

CARLOS A. MARMELADA - EMILIO PALAFOX - ALEJANDRO LLANO

EN BUSCA DE NUESTROS ORÍGENES

BIOLOGÍA Y TRASCENDENCIA DEL HOMBRE
A LA LUZ DE LOS ÚLTIMOS DESCUBRIMIENTOS

RIALP

CARLOS A. MARMELADA
EMILIO PALAFOX
ALEJANDRO LLANO

EN BUSCA DE NUESTROS ORÍGENES

Biología y trascendencia del hombre, a la luz de los
últimos descubrimientos

EDICIONES RIALP, S.A.
MADRID

© 2017 by CARLOS A. MARMELADA, EMILIO PALAFOX, ALEJANDRO LLANO
© 2017 by EDICIONES RIALP, S.A.
Colombia, 63, 28016 Madrid
(www.rialp.com)

Realización ePub: produccioneditorial.com

ISBN: 978-84-321-4798-2

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita reproducir, fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ÍNDICE

PORTADA

PORTADA INTERIOR

CRÉDITOS

ÍNDICE

PRÓLOGO

PARTE I. LAS HUELLAS DE NUESTROS ORÍGENES

1. NEODARWINISMO

2. ALTERNATIVAS

3. DARWIN, 1871

4. LOS FÓSILES, UNA APROXIMACIÓN

5. NUEVA SÍNTESIS

6. ACLARACIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN

Bibliografía

PARTE II. EVOLUCIÓN Y CREACIÓN, EN LOS CONFINES DEL CONOCIMIENTO

1. LA CREACIÓN: ALGO MÁS QUE UN CONCEPTO RELIGIOSO

Noción de creación

Emergencia absoluta

El “Big Bang”, falso fundamento creacionista

¿En dónde comienza el conflicto?

Creación Evolutiva: argumento conciliatorio

2. EL SENTIDO PERFECTIVO DE LA EVOLUCIÓN

Noción de evolución

3. LA INTELIGENCIA CREADORA Y SU RELACIÓN CON EL MUNDO

Creación Evolución

4. LAS COSAS FÍSICAS DOTADAS DE NATURALEZA

Teleología del mundo físico

La interacción de la ciencia y la metafísica finalista

PARTE III. EVOLUCIÓN HUMANA: LOS ORÍGENES BIOLÓGICOS DEL SER HUMANO

INTRODUCCIÓN. EL SER HUMANO. ESE GRAN MISTERIO

1. LOS PRIMEROS DESCUBRIMIENTOS

El Hombre de Neandertal

La búsqueda en Indonesia

Los primeros hallazgos en África del Sur

2. LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

Los parántropos y los primeros Homo

La canción de los Beatles

3. La década de los noventa

En busca de las raíces

El gran hallazgo en Chad

A orillas del Turkana
Garhi: La gran sorpresa
Homo antecesor y Homo cepranensis

4. EL GRAN SALTO

En la antesala del nuevo milenio
Millenium man
El descubrimiento de nuevos restos ardipitecos aún más antiguos
¿El homínido más antiguo?
El homínido que agitó la fiesta: Kenyanthropus platyops
La presencia humana más antigua fuera de África
El origen de Homo sapiens
Los cráneos de Omo Kibish
Los humanos diminutos de la Isla de Flores
A. anamensis y el origen de los australopitecos
Australopithecus sediba. El desconcertante homínido de Malapa

5. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN HUMANA

ADNmt antiguo
Genes de neandertal
Los humanos de Denisova

6. CONCLUSIÓN

AUTORES

PRÓLOGO

POCAS CUESTIONES PUEDEN INTERESAR MÁS a todas las personas que saber quiénes somos los seres humanos, cuál es la esencia de la naturaleza humana, cuál es nuestro origen, qué lugar ocupamos en la naturaleza y cuál es nuestro destino tras la muerte. Es cierto que las preocupaciones cotidianas ocupan de un modo habitual la atención de nuestra mente; pero creemos que también lo es el hecho de que, si pudiéramos elegir el conocer la verdad sobre alguna de las cuestiones filosóficas y científicas más importantes y vitalmente más próximas a nosotros, la mayoría optaría por saber verdaderamente: ¿De dónde venimos? ¿Cómo hemos llegado hasta aquí? ¿Quiénes somos? Y ¿qué pasa con nosotros tras el final de nuestra vida terrenal?

Los materialistas radicales sostienen que el hombre es pura biología. Según ellos, nada hay en el ser humano que no proceda de la evolución biológica de la materia; de tal modo que no se trata más que de un animal, un viviente como otro cualquiera; eso sí; *peculiar*, fíjense que no decimos *especial*, porque su portentosa inteligencia (que también sería fruto de la evolución) le permite dominar el planeta y someter a las otras especies, al menos de momento. Pero no sería un ser vivo con más éxito evolutivo que las salamandras, las hormigas, los abejarucos o los brontosaurios. En la lucha por la supervivencia, ser hoy el aparente dominador de la naturaleza no te garantiza que lo seas mañana. En cuanto cambien las condiciones ambientales cambian también las reglas del juego y, por tanto, las posiciones de las fichas en el tablero varían inmediatamente.

El problema de quienes defienden esta postura estriba, fundamentalmente, en dar una buena explicación del origen de las llamadas facultades espirituales del hombre: inteligencia y voluntad. En él existe una capacidad de amar que a veces le lleva a sacrificar su vida por los demás, y no se trata de morir uno para salvar a sus hijos (lo que sería equivalente a proteger los genes entregados en herencia a los vástagos) o a la esposa (madre de los portadores de los genes con los que uno ha contribuido a la pervivencia de la especie, y persona encargada de velar por ellos). Nos referimos al hecho, insólito en la naturaleza, de dar la propia vida para salvar a individuos que no se conoce de nada; un gesto de altruismo que no tiene parangón entre los miembros de ninguna otra especie, y que resulta de muy difícil explicación desde los parámetros de la teoría de la evolución biológica. Empero, el gran escollo que ha de salvar el materialismo radical es el de explicar la existencia de los conceptos universales que permiten a los humanos pensar, posibilitando comprender el mundo que nos rodea de un modo intelectual y comunicar dicho conocimiento a través de un lenguaje verbal articulado y abstracto. Los conceptos son inmateriales, y aquí radica el gran talón de

Aquiles del materialismo; no es que lo tengan más sencillo quienes afirman la existencia de dichas realidades, pues a ellos les corresponde explicar cómo es que el entendimiento (que es la facultad que elabora los conceptos y también es de carácter inmaterial, pues ha de haber una proporción entre el objeto y la facultad) se relaciona con el organismo del ser pensante, que sí es material. Dicho de otro modo: ¿cómo se relaciona en la persona humana lo que ella tiene de material con lo que tiene de inmaterial? A esta cuestión le han dedicado los teólogos y los filósofos metafísicos siglos de profundas reflexiones.

La dimensión material del ser humano nos vincula a la biología, haciéndonos seguir las mismas leyes que las de los otros vivientes; pero las citadas facultades espirituales (entendimiento y voluntad) nos permiten trascender el ámbito puramente material abriendo nuestro espíritu hacia las realidades inmateriales y, en última instancia, a la Trascendencia. De aquí el subtítulo de esta obra: *biología y trascendencia del hombre*.

Compuesto de tres partes, este libro nos invita a reflexionar sobre la diferencia esencial entre el hombre y los demás vivientes; con los que comparte infinidad de rasgos biológicos, pero de los que le separa un abismo perfectamente recogido en aquel fresco del techo de la Capilla Sixtina en el que el excelso pintor renacentista dejó un espacio minúsculo, pero tremendamente significativo, entre el dedo del hombre y el de Dios.

La primera parte, *Lágrimas de Darwin*, nos recuerda aquella anécdota de la que el propio naturalista de Darwin nos ha dejado constancia escrita. Su esposa Emma, una mujer sumamente piadosa, estaba cada día más preocupada por ese agnosticismo en el que se iba adentrando su marido a medida que avanzaba en sus investigaciones sobre los orígenes de las especies vivientes. Su inquietud llegó hasta el extremo de escribirle en una ocasión diciéndole que esperaba que su espíritu científico le llevara a no cometer errores, esforzándose por ser objetivo y, por tanto, a no aceptar hipótesis que no estuvieran firmemente confirmadas. Le pedía prudencia y que, como buen científico, se esforzara en buscar la verdad, rogándole que no rechazara la fe en la que había sido educado desde su infancia. Darwin no solía guardar las cartas que recibía, las quemaba en la chimenea. Sin embargo, esta la conservó; y no solo eso, sino que al final de la misma escribió una anotación muy significativa con un mensaje para su mujer: cuando él estuviera muerto y ella relejera aquella carta sabría cuántas veces había besado esas palabras, y cuántas lágrimas había derramado sobre ellas. En el texto que nos presentan los autores, se invita a distinguir entre la evolución como hecho biológico y el *darwinismo* como propuesta explicativa de ese hecho, e incluso como ideología. Se trata, pues, de distinguir debidamente una cosa de la otra. El *Neodarwinismo*, la teoría del *Equilibrio puntuado*, la propuesta del Diseño inteligente y otras cuestiones relativas, son traídas a colación para que el lector pueda formarse su propia opinión sobre el alcance de la teoría científica de la evolución biológica, facilitándole la comprensión del gran valor que tiene esta potente teoría como explicación científica del hecho evolutivo, pero señalando también los límites que la envuelven. El reconocimiento de estos límites no desmerece para nada el gran valor de esta teoría como herramienta útil para conocer nuestra historia biológica; pero no es denostarla o minusvalorarla el afirmar que ella sola

nunca podrá explicarnos todo lo que el hombre es, si lo que se pretende es tener una visión global del ser humano.

En la segunda parte, *Evolución y creación*, se nos recuerda cómo estos conceptos no son incompatibles, sino complementarios. En efecto, para que una cosa evolucione, ha de ser previamente creada. En pleno siglo XXI no nos sorprende en absoluto concebir la realidad de una forma dinámica, de tal manera que podamos entender la creación como un hecho que se despliega en el tiempo, por lo que la afirmación científica de un desarrollo evolutivo de la vida a lo largo de miles de millones de años es perfectamente compatible con la afirmación de una creación de la realidad en cuanto tal. Es más, no es que simplemente sean compatibles, sino que la evolución exige la creación.

El concepto de creación no es exclusivamente religioso. Entendida como un paso desde la nada absoluta al ser relativo llevado a cabo por el entendimiento y la voluntad de un Ser absoluto y trascendente, la noción de creación es un concepto de carácter metafísico y no científico, por lo que su estudio cae dentro del campo de la filosofía y no de la ciencia: esta solo puede estudiar el tránsito de un estado físico a otro, de modo que la creación a partir de la nada no puede ser estudiada con los métodos propios de la investigación científica. Pero que esta aprehensión intelectual no le sea posible a esta rama del saber humano, no significa que no haya sido un acontecimiento real; y tampoco que nuestro entendimiento no nos pueda decir algo sobre ello. Eso sí, lo hará desde un ámbito distinto al de la ciencia; que no por ser diferente ha de resultar menos válido.

En la tercera y última parte, titulada *Evolución humana: Los orígenes biológicos del ser humano*, se analiza cómo surgió nuestro conocimiento sobre el desarrollo biológico del ser humano y cuáles son las líneas generales de nuestro conocimiento actual acerca de la evolución humana: dos cuestiones relacionadas entre sí, pero distintas la una de la otra. La publicación, en 1859, de *El origen de las especies* de Charles Darwin, permitió asentar el marco conceptual que posibilitaría interpretar toda una serie de descubrimientos de restos fósiles, tanto de humanos como de homínidos prehumanos, estableciendo los eslabones de una cadena evolutiva que llegaría hasta nosotros. En la segunda mitad del siglo XX, y de la mano de personajes legendarios, como la familia Leakey o investigadores de fama mundial como Donald Johanson o Tim D. White, se produjo un salto cualitativo gracias a los hallazgos realizados en Olduvai, Hadar o el curso medio del río Awash. Pero lo que se ha vivido en lo que llevamos del siglo XXI es realmente espectacular; tanto por sus dimensiones cuantitativas como por las repercusiones que han tenido en nuestro modo de entender la evolución de nuestra familia biológica en los últimos siete millones de años.

Nuestro conocimiento sobre el desarrollo biológico del ser humano ha crecido enormemente en los últimos años gracias al gran número de descubrimientos paleoantropológicos y arqueológicos que se han realizado. Gracias a ellos hemos descubierto que el desarrollo evolutivo de nuestro género fue mucho más complejo de lo que podría imaginarse hace apenas un par de décadas. Y, sin embargo, las preguntas esenciales acerca de nuestro pasado y nuestra identidad siguen en pie. ¿Cuál fue el primero de los homínidos que abrió el linaje que conduciría hasta nosotros? ¿Cómo se

originó el ser humano? ¿Cuándo, dónde, y, sobre todo, a partir de qué especie de homínido prehumano surgió nuestro género? ¿Quiénes fueron los primeros seres humanos? ¿Cómo se originó nuestra especie? ¿Dónde y cuándo surgió? ¿A partir de quién evolucionamos los humanos actuales? Y más importante todavía: ¿qué es ser humano? ¿Somos entes exclusivamente materiales, o contamos con dimensiones espirituales? ¿Cuál es el destino de cada persona en particular —varón y mujer, aptos para el compromiso matrimonial—, y de la humanidad en general? Estas y tantas otras preguntas de este estilo siguen esperando “la” respuesta clara y definitiva, al mismo tiempo que continúan siendo objeto de un vivo debate.

A la ciencia de la evolución humana hay que reconocerle su grandeza; pues cada día aporta más datos y de mayor trascendencia para el conocimiento del itinerario biológico de nuestra historia evolutiva. Y no cabe duda de que en los próximos años lo continuará haciendo, algo que nos ayudará a comprender mejor nuestro pasado evolutivo. Aunque también es cierto que hay preguntas de carácter científico a las que cada vez se ve con mayor claridad que posiblemente no pueda resolver nunca. Luego, en evolución humana, deberemos esforzarnos por distinguir entre nuestra ignorancia coyuntural (de la que iremos saliendo progresivamente, a medida que surjan nuevos descubrimientos) y nuestra ignorancia estructural (aquella que se deriva de la naturaleza del tema en cuestión). Esto ha de servirle para reconocer, con humildad, sus límites. Es evidente que sus propios métodos de investigación le impiden poder responder (ahora y siempre) a algunas de las cuestiones fundamentales que se plantea todo ser humano en cuanto tal; por ello cabe distinguir entre el evolucionismo como teoría científica y el uso ideológico que se hace de algunas de las conclusiones a las que llegan los estudios en materia de evolución humana. Uso, y abuso, totalmente espurio a la ciencia de la evolución humana en sí misma. Pero el hecho de que esta no pueda responderlas nunca no significa que los humanos declinemos el planteárnoslas. Tampoco renunciamos a la búsqueda de una respuesta razonable por otras vías de conocimiento objetivo, que no tienen por qué ser precisamente las de la epistemología científica. Dicho de otro modo, hay cuestiones científicas relacionadas con la evolución humana que un día podremos resolver y conocer su verdad con un altísimo grado de fiabilidad. Hay otros interrogantes que, aun siendo de naturaleza científica, quizás nunca podamos conocer con absoluta claridad. Y, finalmente, existen otras cuestiones relacionadas con el hombre, y sumamente importantes para nuestras vidas, que por su propia naturaleza están más allá de lo que la ciencia de la evolución humana puede dar de sí. De ahí que nos resulte necesario escuchar a la metafísica y a la teología para ver qué es lo que de cierto pueden decirnos acerca de los interrogantes fundamentales que inquietan a la conciencia humana. La paleoantropología no puede contestar a todas las preguntas que se plantea el ser humano, y por ello no ha de mirar con desprecio a la metafísica y a la teología, por el simple hecho de no razonar usando los mismos métodos. Y a estas hay que recordarles que no tienen por qué recelar de la ciencia de la evolución humana acusándola de materialista. Para ellas es bueno tener muy presentes los datos y las conclusiones (por muy provisionales que puedan ser) aportadas por esta rama de la ciencia.

Así, pues, si queremos tener una comprensión integral de lo que es el hombre necesitaremos la aportación y la colaboración sincera, respetuosa y honesta de todas las ramas del saber implicadas en las respuestas a los interrogantes más importantes que podemos plantearnos acerca de nosotros mismos; pues solo en el hombre la biología tiene la peculiaridad de abrirse a la trascendencia.

Febrero de 2017

Los autores

PARTE I.
LAS HUELLAS DE NUESTROS ORÍGENES
Lágrimas de Darwin, plegaria de Nietzsche
(Emilio Palafox Marqués)

«El animal no habla,
porque no tiene nada que decir».
(WILHELM WUNDT)

SI RESULTA FASCINANTE EL BUCEO EN LAS AGUAS del Mar de Cortés que practican algunos de mis amigos, es más atrayente aún para todos nosotros ahondar en nuestros orígenes humanos a través de las ciencias[1].

Los historiadores conservan una carta de Emma a su esposo Carlos Darwin. En la carta le hace dos claras advertencias: que no escucha las opiniones contrarias a sus ideas; y le hace ver la gravedad de tampoco escuchar a la Revelación en asuntos de trascendencia. Bien razonada y redactada, la carta debió ser cuidadosamente acogida por el marido, como se advierte por la anotación que él mismo dejó escrita al final: «Emma, no sabes cuánto he llorado leyendo estas letras tuyas».

Estábamos en el siglo XIX. Efectivamente, Darwin publicó en 1859 su primera obra, *El origen de las especies*. En ella fundamenta el desarrollo del mundo viviente —de la ameba a los seres superiores— en la selección natural que hace prevalecer a los más aptos en la lucha por la vida (*struggle for life*), eliminando a los más débiles.

Como es sabido, las críticas a esta teoría fueron abundantes. Tal vez la afirmación de Hans Driesche sea la más expresiva: «El darwinismo no es propiamente falso, sino insuficiente», es decir, solo explica la diversificación de las especies animales en formas afines, pero no el desarrollo creciente del mundo viviente que culminará en el hombre.

Se explica la angustia de Darwin al confrontar los datos científicos que él iba acumulando, con las enseñanzas de la Biblia si esta se interpreta en sentido literal; es decir, si hacemos de la Biblia lo que nunca fue, ni pretendieron sus autores: un libro de ciencias naturales.

A propósito del caso Galileo, se puntualizó con gran acierto que la astronomía muestra “cómo va el cielo, y que en la Biblia se enseña cómo vamos al cielo”. Esta misma precisión prevalece en general, respecto a las ciencias naturales y el contenido de la

Biblia, donde esta debe ser entendida como un conjunto de verdades religiosas expresadas bellamente en forma popular en las que se fundamenta la fe del pueblo hebreo (recogida en el Antiguo Testamento, y completada con la fe cristiana, tanto del Antiguo como del Nuevo Testamento) y no como un libro de ciencias naturales.

1. NEODARWINISMO

La crítica del darwinismo como explicación de la evolución llevó a esta corriente a dirigir su investigación mediante la genética mendeliana al origen de las variaciones sobre las que debería actuar la selección natural. Surge así el neodarwinismo, fundamentado en la observación de las mutaciones genéticas de pequeña cuantía, comprobadas experimentalmente en laboratorio. Es el caso del genetista Thomas H. Morgan, que establece así la base genética de la evolución.

La objeción de Driesche al darwinismo original se aplica igualmente al neodarwinismo. El biólogo francés Albert Vandel afirma estar mal fundamentada una teoría cuyos resultados en laboratorio son de mínima cuantía, y siempre de carácter regresivo; es decir, son como “ligeras enfermedades”. Esos han sido los resultados obtenidos por la genética al experimentar sobre los cromosomas gigantes de las glándulas salivales de *Drosophila*, la llamada mosca del vinagre.

A estas pequeñas variantes, el paleontólogo O. H. Schindewolf las califica con ironía de «arabescos de la evolución».

2. ALTERNATIVAS

Surgieron alternativas a la formulación darwinista para explicar la evolución, denominando *micro evolución* al proceso estudiado por la genética de Morgan, y apelando a otro tipo de variación genética, responsable de la *macro evolución*. Fue Richard Goldschmidt quien experimentó sobre las mutaciones cromosómicas, productoras de efectos de mayor cuantía en el organismo que las mutaciones génicas. La distinción entre micro evolución —que no aporta desarrollo— y macro evolución —camino del desarrollo genético— viene a ser la clave de esta crítica del neodarwinismo.

La teoría del *equilibrio puntuado* de Stephen Jay Gould surgió también como alternativa frente a la supuesta continuidad permanente del proceso darwinista, al ofrecer Gould y Niles Eldredge en 1972 la teoría de un proceso evolutivo acelerado en unos períodos, mientras que se detiene largamente en otros.

Pierre Paul Grassé, el conocido profesor de zoología, divulgó una compleja explicación de la evolución en su conocida obra *La evolución de lo viviente*, alternativa válida al objetado darwinismo.

Gran sorpresa produjo, en su día, la aparición de los libros de Teilhard de Chardin. De ellos —*El fenómeno humano*, *El corazón de la materia*, etc.—, surge una visión poética muy atrayente del proceso evolutivo, que Teilhard expresa en dimensión cósmica. El teólogo Philippe de la Trinité la critica, calificándola de una pretendida evolución redentora, y muestra los alcances extremos de la visión de ese autor. Posteriormente, el

biólogo Pierre Lecomte du Noüy asentó las bases bioquímicas de algunas de las intuiciones de Teilhard. Todo ello tuvo escasa repercusión en el ámbito científico, pero alcanzó gran resonancia en el ambiente cultural. Aun hoy siguen citándose bellas frases de Teilhard de Chardin.

La gran alternativa frente al darwinismo ha venido a ser el llamado *Diseño Inteligente*. Se esperaba el rechazo frontal con que sería recibido por la ideología materialista, pero era necesaria esta nueva aventura iniciada por el bioquímico Michael Behe y otros investigadores. Behe investiga sobre los protozoos dotados de un pequeño flagelo, y concluye que esta organización no pudo surgir en la lejanía de los tiempos ni prevalecer hasta el día de hoy, según explica la hipótesis de la selección natural. Se requiere un mecanismo “inteligente”, que parece prever desde el comienzo la necesidad y el desarrollo de estos flagelos, que llegarán a dar su nombre al grupo biológico portador de ellos. La objeción surgía a la vista y permitía objetarle al diseño inteligente que eso no es biología sino *ideología*. Pero quienes así objetan, hacen precisamente ideología — materialista— con pretensión de biología. La trampa ha sido tan hábil que algunos de nuestros mejores pensadores han desechado el diseño inteligente como teoría biológica sobre la evolución. Como es sabido, los flagelos constituyen como un penacho de movimiento rítmico y coordinado de las células epiteliales. Estas células tapizan la superficie de los órganos internos y el exterior del cuerpo de los moluscos; puede decirse que forman parte vital de estos animales inferiores y, como es sabido, se proyectan en los vertebrados superiores. Al menos desde 2009, la revista *Nature* ofrece información sobre una proteína llamada Laminina. Miles de moléculas de Laminina en forma de cruz sujetan las células epiteliales al tejido conjuntivo basal, dado que estas células soportan una intensa fricción, y las células epiteliales vibrátiles deben además transportar sustancias mediante un movimiento rítmico. También informa la misma revista sobre la fina estructura de los flagelos de dichas células, cuando son observados bajo el microscopio electrónico; no son pues los flagelos sustancias simples, sino una delicada estructura, dada también la función motora que deben cumplir.

Difícilmente puede dudarse de la grandeza humana y de la honestidad científica de Darwin, cualidades admirables. Muy suya es esta ejemplar afirmación, un verdadero reto: «Si se pudiera demostrar la existencia de cualquier órgano complejo que no se pudo haber formado durante numerosas y leves modificaciones sucesivas, mi teoría se desmoronaría por completo». La conjetura de Darwin se hace realidad en los epitelios vibrátiles, tanto como en otras muchas estructuras complejas, que existen y funcionan a la perfección desde sus orígenes y a lo largo de un extenso desarrollo en el tiempo.

Esta es la validez y la consistencia del diseño inteligente, que ha surgido como la más acertada alternativa frente a la ya proverbial insuficiencia del darwinismo científico.

J. Templado publicó una magistral historia de las teorías evolutivas que ayuda a la comprensión de estas ideas. Templado actualiza la antigua obra de Emmanuel Radl, *Historia de las teorías biológicas*.

La divulgación del darwinismo se le debe en buena parte a Julian Huxley, en su obra *Evolución síntesis moderna*, que desconoce la crítica al darwinismo.

3. DARWIN, 1871

Carlos Darwin publicó *El origen del hombre* en 1871. Allí aplicó al hombre las mismas ideas que desarrolla para explicar la evolución de la naturaleza en su *Origen de las especies*. Aparte de la crítica al darwinismo científico, que lo descalifica como explicación *insuficiente* del origen de las nuevas especies, la objeción más grave sobre el pensamiento de Darwin recae sobre su pretensión de que solo exista diferencia cuantitativa entre la inteligencia del hombre y la inteligencia animal. Esta afirmación traiciona la metodología de las ciencias, ya que no está demostrado que la diferencia sea solo cuantitativa.

Debe haber sido esta aventurada pretensión de Darwin el origen del llamado darwinismo ideológico, que invade desde entonces el pensamiento de multitud de autores no científicos. Una acertada concepción del hombre, por el contrario, muestra las manifestaciones de la inteligencia humana y nos introduce en el inmenso campo de la cultura. Es aquí donde se advierte la infranqueable diferencia entre ambas inteligencias, humana y animal, que es diferencia *esencial, cualitativa*, no solo *cuantitativa*.

W. Wundt, fundador de la *psicología experimental*, asegura que «el animal no habla, porque no tiene nada que decir». El premio nobel en fisiología John Eccles ha dejado constancia del nulo resultado en la pretensión de hacer hablar a los simios, al tiempo que sostiene la necesidad del alma espiritual para explicar al hombre. Fue el canadiense Wilder Penfield, quien hizo notar la necesidad de un operador para manejar un vehículo; del mismo modo, el más evolucionado cerebro requiere del alma espiritual para accionarlo. La misma claridad la aporta el filósofo Xavier Zubiri al formular *la creación evolvente*, como explicación que coordina *evolución y creación*.

En una sana antropología podemos afirmar que el origen del hombre es doble. Se da en él una *continuidad física*, biológica, que llamamos evolución; y también una *discontinuidad metafísica*, que son las manifestaciones espirituales del hombre: arte, cultura, vida espiritual... En la *Summa contra gentiles*, Tomás de Aquino califica al hombre como culmen y finalidad del *desarrollo*, que ahora llamamos evolución.

Un valiente resumen: *el hombre, dotado de espíritu, constituye pues un punto de inflexión en la curva evolutiva de los vivientes*.

Por cierto, estas precisiones, que conjugan las ciencias experimentales y la antropología filosófica, hubieran colmado de paz a Darwin en su día. Tal vez habría alcanzado esa paz al recurrir en su tiempo a alguno de los intérpretes del *Movimiento de Oxford*, John Henry Newman entre ellos. Newman le hubiera facilitado lo que llamamos *el salto metafísico*, y Knox le hubiera mostrado a Darwin la traducción inglesa de la Biblia, que igualmente lo habría colmado de paz, y a Emma de una profunda alegría.

Dos biólogos alemanes, Driesche y Von Uexküll, señalan la muerte histórica del darwinismo. Ambos son biólogos. Hans Driesche experimentó sobre embriones del erizo de mar. Jakob Von Uexküll publicó una monografía sobre la ostra jacobea. Razona así: igual que la melodía sobrevive a la destrucción del instrumento musical, «sobrevive el espíritu inmortal en la naturaleza».

4. LOS FÓSILES, UNA APROXIMACIÓN

Los restos fósiles de homínidos constituyen un rompecabezas, más complejo con el paso del tiempo, del que nos dan noticias periódicamente sus descubridores en las revistas *Nature*, *Science* y otras. Afortunadamente, con periodicidad frecuente, Carlos A. Marmelada nos ofrece en la tercera parte de este volumen una síntesis y una valoración serena del papel de los nuevos restos fósiles en el proceso de la evolución humana.

Esta síntesis nos confirma que persiste una valoración de la Eva mitocondrial. Los Neandertales han sido también estudio reciente en su genoma, y los restos fósiles de *Homo sapiens* nos ofrecen una admirable novedad. Restos fósiles de *Homo sapiens* se han encontrado en los márgenes o en las cercanías del río Omo, en Etiopía, datados hace unos ciento noventa y cinco mil años. Confirman la teoría del origen africano de *Homo sapiens*, al que habían llegado los genetistas al estudiar el condrioma y establecer como africano el origen de la humanidad actual, hacia los 250 mil años. Es la llamada “Eva mitocondrial”.

Marmelada ha concluido que, puesto que los descubridores tienden a conceder a los restos hallados un carácter primordial en el proceso evolutivo, objetado por muchos otros especialistas, para establecer con seguridad la línea evolutiva, nos encontramos con los ciegos de aquella vieja historia que trataban de deducir la figura del elefante palpando cada uno una parte de él, la oreja, la trompa, una pata, sin llegar a ponerse de acuerdo.

El hombre fósil se encuentra asociado con una cultura que le es propia: encontraremos enterramientos de su cuerpo humano y una industria lítica distintiva, como recoge Hugo Obermaier en su obra clásica *El hombre prehistórico y los orígenes de la humanidad*.

Además del arte rupestre, el hombre tal vez expresó de otras maneras la creatividad de su alma. Nos lo recuerda la feliz expresión de Octavio Paz, premio nobel en literatura, cuando escribe: «Alguien me deletrea». El escritor mexicano expresa literariamente lo que enseña el filósofo Xavier Zubiri al caracterizar la evolución, que culmina en el hombre como un proceso de creación evolvente. (Nótese la radical diferencia entre este concepto de Zubiri y la llamada *evolución creadora*, de Bergson).

Los paleontólogos han debido manejar cifras de años muy elevadas para situar los inicios del *hombre fósil* en la tierra, como atestigua Kenneth Oakley en su libro *Cronología del hombre fósil*.

Por uno y otro camino —paleontología y genética—, nos encontramos sin dudar con el hombre —varón y mujer—, poblando esta tierra y dotándola de las expresiones más ricas del espíritu humano. Se podría decir que “alguien lo deletrea”: alguien guía su mano y alguien lo lleva a combinar, en su paleta de pintor, grasas animales y pigmentos vegetales. Aquellos *palacios* del hombre rupestre albergan una humanidad rica en expresiones, en la que se dignifica a la mujer, se venera y se cuida al anciano, se convive, se ora y se canta; se respira en libertad[2]. Con el hombre nacen en la tierra el trabajo y la alegría. Y con el hombre —hombre y mujer— nacen también el matrimonio y la familia.

Y tal vez, la estrofa de Tagore —el premio Nobel bengalí— pudo estar en labios de

aquella primera humanidad: «Haz mi vida, Señor, recta y sencilla como una flauta de caña, para que Tú la llenes de música». Tal vez se pudo cantar también en aquel contexto cultural algo así como: «Tengo un pájaro azul dentro del alma, un pájaro que canta y que solloza, y que en las noches de infinita calma es como una esperanza milagrosa...» propio del actual folclore yucateco. ¿Estamos descubriendo como algo visible y con asombro, muchos milenios antes, *La Utopía*, de Tomás Moro?

¿Y el fraude de Piltdown? Dawson ofreció noticia a principios del siglo XX, del hallazgo de un fósil llamado *Eoanthropus Dawsoni*. Se trataba de un cráneo humano y una mandíbula simiesca, datados en los límites de la eras terciaria y cuaternaria. El desconcertante fósil, encontrado en las márgenes del Támesis, pasó a los libros de texto hasta que fue revisado por especialistas: encontraron que el cráneo humano no era antiguo sino reciente, y la mandíbula, de un chimpancé contemporáneo, había sido limada para poder encajar artificialmente en el cráneo. La mandíbula había sido también envejecida artificialmente. Se trataba de un fraude del que el propio Dawson pudo haber sido víctima.

Se ha registrado también el fraude de Haeckel en algunos detalles de sus fotografías sobre embriones, para formular lo que él llamó “ley biogenética”. También el soviético Lysenko publicó experiencias genéticas originales, que nunca fueron comprobadas.

Estos reconocidos fraudes no solo no desautorizan el valor de los hallazgos antropológicos, sino que confirman su autenticidad y afianzan el valor de la investigación paleoantropológica.

5. NUEVA SÍNTESIS

Muchos nos preguntamos si con el tercer milenio habría llegado el momento de intentar una nueva síntesis sobre la evolución biológica y el origen del hombre. Con todas las limitaciones de nuestro caso, incluso con errores apreciativos que otros sabrán corregir, queda esbozada esa síntesis en estas páginas. Entendemos ahora las *lágrimas de Darwin*, su desencanto al no poder conciliar los datos que aportan la ciencia y una sana reflexión que se inscribiera en la filosofía antropológica de Zubiri y Llano.

J. Templado refleja la perplejidad de Darwin al recibir una comunicación de Alfred Russel Wallace, quien coincide con Darwin al conceder a la selección natural el valor explicativo de la evolución. Se explica esta coincidencia porque ambos, Darwin y Wallace, se inspiraron en la obra sobre la población de Malthus, un clérigo inquieto y equivocado.

Wallace, a diferencia de Darwin, infiere sin embargo que el origen del hombre — dotado de inteligencia superior— hay que encontrarlo en una causa distinta a la que explica el mundo animal. Wallace tenía en su pensamiento, al igual que el fisiólogo Eccles, el texto del Génesis: “Hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza”. Ellos dan razón de esta luz, y nos la ofrecen, conscientes de haber rebasado y superado el método científico.

Darwin en nuestros días tal vez matizaría su “darwinismo”, para asumir la síntesis del fisiólogo Eccles: el cerebro evoluciona hacia una cumbre que será el hombre, y ese

hombre surge en la tierra en el instante de la creación de su alma. El hombre parece ser el fin buscado y felizmente alcanzado por la evolución y la creación, en su proceso de complejidad ascendente.

6. ACLARACIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN

- No son sinónimos evolución y darwinismo. Evolución es un proceso biológico que hay que estudiar. Darwinismo, una explicación a este proceso, entre otras muchas.
- Se llama darwinismo tanto la explicación científica de la evolución propuesta por Darwin y Wallace, como a la ideología de tinte materialista que brota del pensamiento de Darwin al tratar sobre el hombre. Pero el darwinismo científico no es una ideología. Los científicos darwinistas, como cualquier estudioso, trabajan al margen de las ideologías.
- Se invita al lector a profundizar en el estudio del diseño inteligente: *La caja negra de Darwin: el reto de la bioquímica a la evolución* (Behe, Michael J., Editorial Andrés Bello, Barcelona, 2000); “Debate entre el diseño inteligente” (Collado, Santiago, *Aceprensa* 79/05, Madrid, 5 julio 2005). Como ejemplo de estructura compleja, propia del diseño inteligente, cfr. E. Palafox, «Universo inteligente, ¿diseño o azar?» *Istmo* n.º 283 marzo-abril 2006.

Bibliografía

- ARTIGAS, M., *Las Fronteras del Evolucionismo*, Libros MC, Madrid 1985 (nueva edición: EUNSA, Pamplona 2004), con un prólogo de Sir John Eccles, neurofisiólogo y premio nobel de Medicina.
- GILSON, E., *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, EUNSA, Pamplona 1980 (original: *D’Aristote á Darwin et retour*).
- GRASSÉ, P. P., *La evolución de lo viviente*, H. Blume, 2.ª edición, Madrid 1984 (original: *L’évolution du vivant*).
- LLANO, C., *Viaje al centro del hombre*. Editorial Diana, México 1999.
- MARMELADA, C. A., “Una nueva hipótesis simplifica la evolución humana”, en *Aceprensa*, octubre 2013.
- OAKLEY, K., *Cronología del hombre fósil*, Labor, Barcelona 1968 (original: *Frameworks for Dating Fossil Man*).
- PALAFIX, E., “On the Biological Origin of Man”, ponencia en el 16.º Congreso Internacional de Filosofía, Dusseldorf, 1978 (Publicado en español: “Sobre el origen biológico del hombre”, en *Istmo*, 121, México, abril 1979)
- “Continuidad física y discontinuidad metafísica en el origen del hombre”, en el Segundo Congreso Mundial de Filosofía Cristiana. Actas. Monterrey, N. b., México 1986.
- TEMPLADO, J., *Historia de las teorías evolucionistas*, Alhambra, Madrid 1974.

TRINITÉ, PH. DE LA., *Roma y Teilhard de Chardin*, Milenario, México 1968.

[1] Estas reflexiones se hacen desde Hermosillo, capital de Sonora, México. Estamos, pues, muy cerca de las costas del Golfo de California o Mar de Cortés, la gran reserva ecológica y alimentaria.

[2] «Es vergonzoso orar», dijo Nietzsche malhumorado. Años después contestó Alexis Carrel: «¿Es vergonzoso orar? ¡Como es vergonzoso respirar!». Carrel, premio nobel en Fisiología, entre sus muchos libros nos legó *La Oración*, con su propia experiencia y la de sus pacientes. Nietzsche, que combatió el cristianismo durante largas décadas, hizo al final de su vida un impresionante poema «Al Dios desconocido», que puede considerarse una verdadera oración: “Vuelve a mí, ¡con todos tus mártires! / Vuelve a mí, ¡al último solitario! / Mis lágrimas, a torrentes, / discurren en cauce hacia Ti, / y encienden en mí el fuego / de mi corazón por Ti. / ¡Oh, vuelve, mi Dios desconocido! / Mi dolor, mi última suerte, ¡mi felicidad!» (JUTTA BURGGRAF, *Comunicar la identidad cristiana*).

PARTE II.
EVOLUCIÓN Y CREACIÓN, EN LOS CONFINES DEL CONOCIMIENTO
(Alejandro Llano)

PARECE, DE ENTRADA, QUE EVOLUCIÓN Y CREACIÓN constituyen conceptos antitéticos. O se es evolucionista, o creacionista. O se piensa que el mundo, la vida y el hombre surgen de un proceso evolutivo, o se cree que proceden de la acción creadora de Dios. Es una cuestión que divide los espíritus desde hace mucho tiempo; y que ha vuelto a cobrar gran actualidad por la polémica que se desarrolla, especialmente en los Estados Unidos, entre “evolucionistas” y “creacionistas”, incluso con repercusiones pedagógicas y políticas.

Como todas las grandes polémicas, tiene una base real, responde a un auténtico problema. Pero también, como suele suceder con ese tipo de discusiones que apasionan a las gentes, hay en ella demasiadas confusiones y malentendidos. Adelantemos ya que, bien entendidas, las nociones de creación y de evolución no se excluyen mutuamente. Aunque haya un tipo de “evolucionismo” que es incompatible con la aceptación de la creación, y un tipo de “creacionismo” que es incompatible con la aceptación de la evolución.

1. LA CREACIÓN: ALGO MÁS QUE UN CONCEPTO RELIGIOSO

Noción de creación

Pasemos, en primer lugar, a precisar la noción de creación. Lo primero que hay que decir de ella es que no se trata solo de una idea religiosa, objeto exclusivo de una creencia. Ciertamente, se trata de una noción bíblica, que los judíos, musulmanes y cristianos aceptan como una verdad revelada. Pero también se trata de una noción metafísica; y la Metafísica es una ciencia estrictamente racional. Por lo tanto, y con independencia de si se admite o no la fe religiosa, la creación es racionalmente demostrable.

No es este el momento de intentar desarrollar la demostración estricta de la creación, tal como la estudian los filósofos. Baste con apuntar que el mundo tiene que ser creado porque es un conjunto de realidades finitas, limitadas, que no tienen en sí mismas su razón de ser. Por sorprendente que parezca, lo cierto es que el mundo, el entero conjunto de realidades limitadas, no tiene en sí mismo la explicación última de su existencia. Este es un claro ejemplo de la distinción entre explicación científica y explicación filosófica. Cada uno de los fenómenos cósmicos puede quizá explicarse por una ley científica que lo remite a fenómenos anteriores. Pero así no se explica el porqué de su realidad misma, la causa última que da cuenta de su ser. Pues bien, esa causa definitiva no puede ser

ninguna realidad finita, porque ninguna es el ser, sino que todas participan en el ser. Si una de esas realidades fuera el ser, en lugar de tenerlo limitadamente, de participar en él, sería el Ser mismo y, por lo tanto, ilimitada y autosuficiente. Y ninguna de las cosas de este mundo es de esa índole. La Causa última de todas y cada una de las realidades mundanas tiene que ser un Ser absoluto y trascendente al mundo, una suprema realidad extrahumana. Esta explicación metafísica puede parecer difícil pero, en cualquier caso, es inevitable. Si no aceptamos un Absoluto trascendente, hemos de suponer que el propio mundo es absoluto, que da razón de sí mismo; y eso equivale a divinizar al mundo, a convertir lo finito en infinito. Como decía Jaspers, cuando se suprime el Absoluto, otro absoluto viene enseguida a ocupar su puesto. Si se quiere evitar la Metafísica, se cae en el mito, más o menos ilustrado.

Pero no nos extendamos en este tipo de consideraciones, que nos apartarían de nuestro propósito. Lo que ahora interesa es precisar esta noción metafísica de creación, justamente para aclarar que no es incompatible con la noción científica de evolución.

La creación es la producción de la realidad *ex nihilo*, es decir, de la nada. Pero ¿qué significa aquí “de la nada”? No puede significar que “la nada” es una suerte de material, a partir de la cual se hace el mundo. Precisamente se quiere decir todo lo contrario: que no hay material previo alguno. Crear es producir algo de nada, es decir, sin partir de ninguna materia previa. La creación no es una transformación, sino una absoluta innovación. La acción de crear no es la elaboración de algo preexistente: es una producción radical, un rendimiento puro.

Esto parece obvio. Pero ya no lo son tanto algunas de las consecuencias que se deducen rigurosamente de esta noción de creación. Es importante retener el carácter absoluto de la negación de una materia preexistente. ¿Qué había antes de la creación? Nada. Parece, entonces, que antes había nada y después algo. Pero esto es claramente engañoso: justamente porque no había nada, no se puede hablar de un “antes” y de un “después” de la creación. No hay un “antes de la creación” ni un “después de la creación”.

Emergencia absoluta

La creación no es un movimiento: es una emergencia absoluta, un surgimiento originario. Por eso no es un “acontecimiento” que se dé en el tiempo. Para que haya tiempo tiene que haber movimiento: un “antes” y un “después”. Y eso es lo que no hay en la creación. Propiamente hablando, la creación no es un hecho. Esto no quiere decir que no sea real, sino que no es un evento que sucedió en algún momento y después dejó de acontecer. No se puede entender la creación como una especie de inicial “arrojamiento” a la existencia de las cosas, que después continuarían siendo abandonadas a su suerte por una especie de inercia ontológica.

No. La creación es algo mucho más profundo y real que un hecho. Es la situación estable de dependencia de las criaturas respecto a su Creador. Es la condición metafísica de lo creado, en cuanto que es mantenido en el ser por la Causa originaria. Por eso la creación es tan real y actual hoy como en el primer día del Génesis.

El “Big Bang”, falso fundamento creacionista

Como es sabido, en la actualidad los cosmólogos aceptan la hipótesis de la “gran explosión” (el “Big Bang”), como posible “acontecimiento” inicial del universo. Desde luego, parece que nuestro mundo físico no es eterno, e incluso se puede aventurar que tiene 15.000 millones de años. Los llamados “ultracreacionistas” ven en estas hipótesis científicas una pretendida demostración del “hecho” de la creación. Sin negar que la Cosmología actual es muy coherente con la Metafísica creacionista, no cabe confundir los dos planos, porque como señala el astrofísico Hubert Reeves es preciso distinguir entre la existencia ontológica del universo y los diversos mecanismos posibles de su emergencia. La Física se mueve en el plano del cómo, mientras que, según vimos, la Metafísica indaga el porqué radical. Entre otras cosas, no se puede demostrar físicamente que el “Big Bang” no estuviera precedido por una situación cósmica previa. Como ha dicho Stanley Jaki, «la Ciencia física o la Cosmología científica es absolutamente impotente para mostrar que cualquier estado de las interacciones materiales no es reducible a un estado previo, aunque sea hipotético. Si la Ciencia es impotente en esta cuestión puramente científica, lo es aún más con respecto a un problema mucho más profundo, de naturaleza muy diferente, a saber, que un estado físico dado pueda deber su existencia a un acto directamente creativo, que trajo ese estado físico al ser desde la nada»[1].

Esta observación nos sitúa ya más directamente en nuestro campo temático. Porque lo que cabe decir de las teorías cosmológicas se aplica con mayor razón a las teorías acerca de la evolución. En la medida en que son hipótesis científicas, las teorías evolucionistas no pueden afirmar ni negar nada respecto a la creación del mundo, por la fundamental razón de que se mueven en un plano objetivo diverso. La cuestión de la evolución concierne a los mecanismos de cambio del mundo físico y, más en concreto, de los organismos biológicos. Se ocupa del *devenir* del mundo, no de su ser. De esto último trata la Metafísica, la cual nos advierte justamente que la creación no es un evento que pudiera ser registrado por medio de la experiencia sensible.

¿En dónde comienza el conflicto?

La evolución solo entra en conflicto con la creación cuando se formula desde un evolucionismo radical, desde un transformismo universal, que no es una teoría científica sino una ideología materialista. El evolucionismo ideológico extrapola el postulado físico de que “nada se crea ni se destruye, sino que solo se transforma”, y lo transfiere a la realidad en cuanto tal, es decir, lo convierte en una tosca tesis metafísica. Según esta “concepción científica del mundo”, nada hay que no sea material y, por lo tanto, la materia tiene que dar cuenta de sí misma y de sus propias transformaciones, las cuales no se sabría por qué conducen de lo indeterminado a lo determinado, de lo imperfecto a lo perfecto, según una presunta ley del progreso universal y total.

Una concepción así excluye, desde luego, la creación y, de paso, toda concepción filosófica mínimamente inteligible, porque poner la materia indeterminada como causa

de todo e incluso de sí misma no tiene sentido racional alguno.

Pero también cabe la postura opuesta, “creacionista” a ultranza, según la cual el carácter creado del cosmos excluiría toda evolución. Se trata de una posición que tampoco es metafísicamente sostenible. También en ella se confunde el plano del ser con el devenir. Y por eso se piensa que toda innovación en el devenir tiene que ser una innovación en el ser, que requeriría una intervención especial de la Causa Creadora. Cada nuevo estadio del universo físico, toda aparición de una especie biológica nueva, toda auténtica novedad, habría que explicarla apelando a la Causa Creadora. No se tiene en cuenta que la existencia y la acción de una *Causa primera* no excluyen, sino que fundamentan la existencia y la acción de las *causas segundas*, que son los principios del devenir.

Creación Evolutiva: argumento conciliatorio

Claro aparece que las cosas no pueden ser así. Las cosas creadas no son trozos informes de materia que, para cambiar, requirieran constantes intervenciones divinas. La creación —insistamos en ello— no es un acontecimiento, no es un *factus* que tuviera que repetirse. Por su propia índole metafísica, la creación incluye la conservación en el ser de las cosas creadas. Los filósofos dicen con razón que entre creación y conservación solo hay una distinción de razón, es decir, que realmente son lo mismo, pero que al decir “creación” pensamos más bien en el surgimiento originario, mientras que al decir “conservación” aludimos preferentemente a la estabilidad de lo creado. La conservación de las cosas en el ser no es como pensaba Descartes una especie de “creación continuada”: es simplemente la creación de cosas que, también por su propia índole, “continúan” existiendo a lo largo del tiempo.

Para las cosas materiales, continuar existiendo en el tiempo equivale a moverse, a cambiar de continuo o, si se prefiere, a evolucionar. Es impensable una realidad material inmóvil. Por lo tanto, la creación de cosas materiales no excluye la mutación o evolución de estas mismas cosas; por el contrario: la exige. La creación tiene que ser necesariamente creación evolutiva; bien entendido que con ello designamos algo muy distinto de la evolución creadora de los transformistas radicales. Hablar de “evolución creadora” equivale a transferir a las cosas finitas una capacidad autocreadora que es racionalmente inadmisibles. En cambio, “creación evolutiva” es una expresión que apunta al carácter dinámico de toda cosa creada y, en especial, a la mutabilidad de las realidades materiales por obra de las causas segundas.

2. EL SENTIDO PERFECTIVO DE LA EVOLUCIÓN

Noción de evolución

Ahora bien, parece que el término “evolución” dice algo más que “movimiento” o “cambio”. En efecto: evolución es un cambio con un determinado sentido. Y queda connotado también el matiz de que ese sentido es perfectivo, que se pasa a algo de algún

modo mejor. Pues bien, si se tiene esto en cuenta, se ha de mantener todavía con mayor fundamento esa compatibilidad entre creación y evolución que viene evocada por la expresión “creación evolutiva”. Porque, como antes se apuntaba, esas realidades creadas por Dios no pueden carecer de sentido. Tienen que haber sido creadas para algo y, por lo tanto, estar intrínsecamente dotadas de finalidad. Aunque sería más largo de mostrar pormenorizadamente[2], fácilmente se comprende que toda realidad creada ha de estar finalizada, plena de sentido, encaminada intrínsecamente hacia su realización perfecta.

En el plano del devenir, ese dinamismo perfectivo, esa evolución, corre por cuenta de las causas segundas, es decir, de las mismas realidades creadas que son realmente capaces de operaciones propias por medio de las cuales “realizan”. A su vez, ese devenir físico está metafísicamente fundamentado en una creación que no solo conserva, sino que al proceder de una inteligencia suprema también gobierna y ordena. Es la idea metafísica de providencia que se demuestra por la existencia de un orden inteligible en el mundo.

De nuevo aquí puede parecer que se da una contraposición, porque la idea de evolución evoca que el proceso del devenir cósmico es completamente autónomo, mientras que la noción de providencia suscita la representación de intervenciones ocasionales o continuas de Dios en las cosas de este mundo, observándose, así, que la presunta incompatibilidad solo responde al respectivo malentendido de ambas nociones. Que la evolución, si tal es el caso, explique científicamente el despliegue del mundo, no equivale en modo alguno a la absoluta autonomía o completa independencia ontológica de tales procesos. De modo complementario, es preciso decir que la providencia es una noción metafísica: un aspecto de la misma acción creadora que no se entrecruza con las causas físicas ni interfiere en su curso, como si se encontrara en el mismo plano que ellas. La providencia, que es muy real, no es un hecho ni se detecta en la experiencia empírica: no entra en “competencia” con la evolución.

3. LA INTELIGENCIA CREADORA Y SU RELACIÓN CON EL MUNDO

Creación Evolución

Dando un paso más, podemos afirmar que, lejos de contraponerse la noción metafísica de una creación providente y la idea física de una evolución cosmológica, ambas se exigen mutuamente, aunque obviamente no de manera simétrica. Por un lado, si hay una evolución cosmológica y biológica con sentido, es preciso remitirse para explicarla radicalmente, es decir, metafísicamente, a una Inteligencia creadora. Y, a su vez, esta Inteligencia creadora, si bien ha creado el mundo libremente, es preciso que haya creado un mundo ordenado a un fin y, por lo tanto, dotado de sentido.

En la visión de las cosas que así resulta, no se puede pensar tampoco que primero es la creación y después la evolución, porque ya sabemos que la creación es estrictamente contemporánea con todas las fases o momentos del proceso evolutivo. Lo que realmente hay es una creación como situación metafísica estable de cosas materiales que evolucionan precisamente porque han sido creadas con sentido y finalidad, y están, por

tanto, guiadas por una sabia providencia ordenadora. Rechazamos, por consiguiente, dos posturas extremas que no logran pensar adecuadamente esta articulación entre creación y evolución.

Por una parte, el “ultracreacionismo” toma la Causa creadora, que es una Causa metafísica o trascendental, como si fuera una causa física, y pretende hacerla intervenir en algunos momentos del proceso evolutivo. Ya hemos visto los defectos conceptuales de fondo que conlleva esta actitud. Sin embargo, no cabe excluir por principio una intervención especial de la causa creadora, que produjera una radical innovación metafísicamente inexplicable por el propio proceso evolutivo. Se podría discutir si este es el caso de la aparición de la vida: por un lado, es indudable que el surgimiento de seres representa una importante innovación organizativa y funcional; mas, por otro, no parece imposible dar una explicación física del origen de los organismos vivientes a partir de una materia inerte, por la fundamental razón de que se trata de entidades estrictamente intramundanas. En cambio, el origen del hombre requiere otro tratamiento, precisamente porque la persona humana no es una realidad totalmente intramundana, sino que posee capacidades de su inteligencia y su libertad que trascienden la materia. Así pues, en el caso del hombre tenemos serios motivos para pensar que no solo en la aparición de la especie humana, sino en la de cada hombre singular, ha de haber una especial intervención de la Causa creadora. Pero, para llegar a esta conclusión, hemos de recorrer aún un largo camino.

Por otra parte, tampoco resulta admisible el evolucionismo ideológico, el cual postula una autogénesis transformista y universal de la materia: una especie de evolución creadora. Al rechazar toda causación trascendental, toda creación conservadora y providente, este evolucionismo materialista con el que se confunde no pocas veces el propio concepto de evolución se ve abocado a optar entre el reduccionismo y el preformacionismo para dar cuenta de la aparición de realidades nuevas. El reduccionismo, como ya sabemos, consiste en mantener que lo nuevo no es más que las condiciones iniciales de las que surge. Al mantener esto, el reduccionismo se convierte fácilmente en su postura antitética, el preformacionismo, para la que propiamente no hay nada nuevo, porque todo estaba ya antes preformado. Una tercera postura, mantenida más recientemente[3], es el llamado fulguracionismo, para el que los cambios estructurales sin introducir ningún elemento nuevo producen “fulguraciones”, es decir, emergencias de cosas nuevas, sin necesidad de recurrir en modo alguno a la Causa trascendental. Como ha mostrado Reinhard Löw[4], estas variantes del evolucionismo fracasan en un intento de dar cuenta de lo nuevo y, paradójicamente, conducen a una visión estática del mundo.

4. LAS COSAS FÍSICAS DOTADAS DE NATURALEZA

Teleología del mundo físico

El fallo conceptual básico común, por lo demás, a ambas visiones extremas, es el olvido de la índole teleológica del mundo físico. Según esta concepción finalista, las cosas del

mundo físico no se agotan en su mera facticidad, en su realidad bruta o mostrenca, sino que poseen una interna inteligibilidad: un sentido que se manifiesta en que su función no es arbitraria o casual, sino que está intrínsecamente orientada hacia la consecución de una finalidad. Al entender así las cosas, se evitan las confusiones y crispaciones, tanto del “ultracreacionismo” como del evolucionismo reduccionista. La aparición de lo nuevo solo constituye un problema insalvable para la concepción mecanicista del cosmos, según la cual toda la realidad física se agota en la materia informal y en las leyes mecánicas de su movimiento. En cambio, el finalismo —la visión teleológica del mundo— entiende que las cosas físicas no son informes fragmentos de materia, sino que están dotadas de una naturaleza. La naturaleza de las cosas físicas no es un misterioso principio oculto en ellas, algo así como la “entelequia” de los neovitalistas, sino que es su interna estructura formal por la que son capaces de funciones propias, que se dirigen a un fin propio, es decir, natural.

Otra cosa es que conozcamos, en cada caso, cuál es esa naturaleza y cuál es precisamente su fin. La trivialización del finalismo, su presentación simplista como una explicación física, le valió el rechazo del mecanicismo moderno bajo la acusación de antropomorfismo, es decir, de atribuir a las realidades físicas o biológicas algún tipo de “intenciones” que solo el hombre puede tener. Pero nada de eso propone la concepción teleológica; sobre todo, porque no es una teoría para proporcionar explicaciones físicas concretas, sino una concepción metafísica del mundo y del hombre, para la cual toda realidad es inteligible y está dotada de sentido, aunque no siempre sepamos concretamente en qué consiste esa naturaleza que confiere a cada cosa su fin propio.

La interacción de la ciencia y la metafísica finalista

El rechazo de la teleología por parte del mecanicismo moderno ha visto ya su agotamiento histórico. La ciencia actual es más sensible al reconocimiento del alcance y los límites de sus explicaciones empíricas. Y, justo por ello, está más abierta a la interacción con una Metafísica finalista que no pretenda aportar, a su vez, explicaciones físicas, sino que ofrezca un marco comprensivo, un horizonte de inteligibilidad superior para las propias explicaciones físicas y biológicas.

El concepto teleológico de naturaleza permite entender la aparición de lo nuevo como una actualización de potencialidades ordenadas a un fin. A diferencia del mecanicismo, el concepto teleológico de naturaleza no entiende la realidad física como un tejido indiferenciado, sino como un orden diferenciado, cuyo último sentido y finalidad le viene dado por una Inteligencia trascendente. Lo nuevo no se reduce a las condiciones iniciales ni está preformado en ellas. Tampoco debe postularse para su surgimiento la intervención especial de la Causa creadora. Lo nuevo tiene su origen en ese principio de operaciones que es la naturaleza de las cosas: su estructura ontológica, gracias a la cual son capaces de innovaciones congruentes con su propia manera de ser. Ese planteamiento actual, que llamábamos fulguracionismo, es el que más se acerca a este enfoque estructural y dinámico. Pero, por prejuicios positivistas, se mantiene en un tratamiento sistémico cerrado, que también acaba por remitir las nuevas estructuras a su

emergencia desde condiciones materiales iniciales. En cambio, el naturalismo teleológico es capaz de acoger esas innovaciones emergentes, esas fulguraciones que se producen en el mundo físico, precisamente porque lo concibe como un conjunto ordenado de realidades capaces de auténticas acciones innovadoras. Solo así, desde una concepción metafísica de la creación evolutiva y teleológica, se puede entender adecuadamente el significado de la evolución biológica.

[1] JAKI, S. L., “*From Scientific Cosmology to a Created Universe*”, en *The Irish Astronomical Journal* 15, 260, 1982; ARTIGAS, M. *Las fronteras del evolucionismo*, Madrid, 1985.

[2] Me remito al excelente libro de R. SPAEMANN y R. LÖW, *Die Frage Wozu?*, Munich, 1981. Superfluo es decir que aquí no se propone una concepción simplista de la finalidad. Al defender una concepción teleológica del cosmos no se mantiene que haya una finalidad extrínseca y puntual de todo lo que es o acaece. El fin de cada cosa no es un objeto singular, distinto de ella. Es, más bien, su propia tendencia intrínseca hacia la plena realización de su proyecto estructural, orientado en alguna medida hacia la realización de proyectos más amplios.

[3] VOLLMER, G., *Evolutionäre Erkenntnis-theorie*, Stuttgart, 1975; LORENZ, K., *Die Rückseite des Spiegels*, Munich, 1973.

[4] LÖW, R., “Die Entstehung des Neuen in der Natur”, en KOSLOWSKI, P., KREUZER, P., y LÖW, R., *Evolution und Freiheit*, Stuttgart, 1984.

PARTE III.
EVOLUCIÓN HUMANA: LOS ORÍGENES BIOLÓGICOS DEL SER
HUMANO

(Carlos A. Marmelada)

INTRODUCCIÓN. EL SER HUMANO. ESE GRAN MISTERIO

DE TODOS LOS VIVIENTES que existen en la naturaleza, el ser humano es el único que se pregunta por su origen, su evolución y su destino, así como por el sentido de su existencia. Solo él se interroga acerca de su propia esencia, por eso anhela saber quién es, de dónde viene y cuál es su destino.

Como seres biológicos que somos, a lo largo del siglo XX ha quedado bien claro que tenemos un pasado evolutivo, de ahí que los investigadores intenten averiguar cuál fue la especie y el género de homínido prehumano que dio lugar a nuestro propio género. También queremos saber cuál fue el itinerario evolutivo que siguió nuestro linaje desde el momento en que aparecieron sus primeros representantes hasta llegar a nuestros días. Tampoco renunciamos a conocer cómo emergió nuestra especie, ni a averiguar dónde lo hizo. Otra cuestión que está absorbiendo el esfuerzo de los científicos es determinar cómo se produjo el origen de la conciencia humana moderna. ¿Apareció al mismo tiempo que la anatomía humana moderna? ¿O, por el contrario, surgió primero esta y solo muchos miles de años después lo hizo la conducta humana, que nos caracteriza hoy de una forma tan peculiar?

Otra cuestión, que es más filosófica y teológica que científica, consiste en dirimir si somos un mono con suerte, o si somos hijos de Dios. Es decir: ¿Somos un animal más? ¿Estamos hechos únicamente de materia? ¿O, por el contrario, tenemos un alma racional y espiritual? Estas cuestiones nos llevan a plantearnos un asunto que va más allá de los límites que la ciencia se impone a sí misma, y consiste en saber si con la muerte desaparece toda nuestra individualidad personal o si acaso hay algo de nosotros que logra pervivir a nuestro óbito.

Prácticamente, casi nadie quiere morir totalmente. Dicho a la inversa, casi todo el mundo quiere sobrevivir a la muerte de una forma u otra; de ahí que los grandes pensadores se preocupen por intentar averiguar qué hay después de la muerte. ¿Nada? ¿La nihilización total de nuestro ser? ¿O tal vez hay algo? ¿Y en tal caso, qué es? Estos interrogantes llevan a plantearse otras preguntas de gran calado: ¿Cuál es el sentido de la existencia humana? ¿Desaparecerá alguna vez la humanidad? ¿Cómo surgió el universo? ¿Se creó a sí mismo, si es que esto fuera posible? ¿O fue creado por un ser absoluto y trascendente? En tal caso ¿cuál es mi relación con ese ser? Como puede verse, los

humanos nos planteamos cuestiones que por su propia naturaleza no pueden ser contestadas por la ciencia en virtud de los límites metodológicos que se impone a sí misma, y que tantos logros le han reportado. Esto significa que, de suyo, el discurso filosófico y teológico tienen sentido y pueden aportar datos muy relevantes para un conocimiento integral de la realidad, de los humanos y de nuestro auténtico lugar en la naturaleza.

Poder formularnos preguntas como estas y ser capaces de elaborar respuestas que sean racionales; es decir, que estén debidamente argumentadas y que sean empíricamente fundamentadas. Esto es, sin lugar a dudas, una de las características que nos singulariza frente a los otros animales, y nos convierte en únicos en toda la realidad física. Que sepamos, ningún otro ser del universo se plantea cuestiones como estas. Entonces... ¿somos una especie elegida? Quienes rechazan la existencia de un ser absoluto y trascendente niegan que los humanos tengan esa peculiaridad: la de ser elegidos por alguien que es sobrenatural. Desde un punto de vista científico, nada hay que objetar a esta negación metodológica, pues la ciencia no trabaja teniendo en cuenta causas sobrenaturales. El problema surge cuando se aduce que la ciencia es la única forma de conocimiento objetivamente válido. Este parecer ya no es una afirmación científica, sino filosófica. Y aún van más lejos aquellos que realizan un salto ontológico totalmente infundado cuando sostienen que los únicos entes que existen son aquellos que pueden ser conocidos por los métodos científicos. Una tesis de este calibre es una afirmación cuya verdad o falsedad se dirime mediante razonamientos filosóficos y no mediante análisis científicos.

Es bien conocido que sobre la entrada del templo de Apolo en Delfos podía leerse la inscripción: “Conócete a ti mismo” (*nosce te ipsum*). El cumplimiento de este imperativo ha llevado a los filósofos^[1] (y a los teólogos) a reflexionar durante más de dos mil quinientos años sobre la naturaleza humana. Unas reflexiones, sin duda, importantísimas y de gran valor para poder profundizar en el conocimiento de nuestro propio ser. Pero... ¿y la ciencia? ¿Qué nos dice la ciencia sobre el origen y la evolución del hombre?

Sería un gran error que los filósofos y los teólogos se desentendieran de los resultados a los que llega la ciencia en las cuestiones aludidas anteriormente. Vivir de espaldas a este hecho difícilmente podrá reportarles beneficio intelectual alguno. Es imposible, por tanto, tener hoy en día una visión cabal de lo que es el hombre obviando lo que la paleontología humana nos ha enseñado en el último siglo y medio acerca de nuestro desarrollo biológico. Para poder entender mínimamente el valor y el significado de estos descubrimientos tan importantes es necesario ver, aunque sea muy brevemente, cómo se fue gestando el conocimiento científico sobre la evolución humana.

1. LOS PRIMEROS DESCUBRIMIENTOS

El Hombre de Neandertal

El punto de partida, el momento del nacimiento del conocimiento científico acerca de la evolución humana, podríamos situarlo en 1856; pues fue entonces cuando se

descubrieron los primeros fósiles de humanos que acabarían siendo reconocidos como no pertenecientes a individuos humanos de nuestra especie. En efecto, en agosto de ese año unos canteranos procedieron a la voladura de rocas calizas en la cueva Feldhofer, muy cerca de Dusseldorf (Alemania); cuando revisaron los restos de ganga que habían producido las voladuras se percataron de que uno de ellos tenía adosado la parte superior de un cráneo (la calota o calvaria); así mismo, había otras partes del esqueleto postcranial adheridas a estos desechos.

Desconcertados, los recogieron y se los enseñaron a uno de los propietarios de la cantera, el señor Wilhelm Beckershoff; quien, pensando que podría tratarse de huesos fosilizados de algún oso prehistórico se los regaló a un profesor local de ciencias naturales: el señor Johann Karl Fuhlrott, quien se dio cuenta bien pronto de que eran indudablemente humanos.

Fuhlrott decidió enseñar estos restos a un reputado especialista: Hermann Schaaffhausen (profesor de anatomía de la Universidad de Bonn). Por la morfología tan peculiar que presentaban, Schaaffhausen afirmó que debían pertenecer a una de las razas humanas más antiguas. Aventuró que, tal vez, podría tratarse de un bárbaro que vivió en el norte de Alemania unos cuantos miles de años atrás; es decir, antes de la llegada de las tribus celtas y germanas. En aquel momento todavía no se le ocurrió a nadie afirmar que estos fósiles pertenecieran a humanos distintos a los de nuestra especie, ya que no existía el marco conceptual para albergar una idea semejante.

Con el tiempo, aquellos fósiles serían atribuidos a una nueva especie humana: *Homo neanderthalensis*. Hoy sabemos que no fueron los primeros fósiles de neandertales descubiertos, pues, de hecho, en 1829 se encontraron varios restos humanos en la localidad belga de Engis. Entre ellos había uno, el denominado Engis 2, que pertenecía a un individuo infantil del mismo tipo del hallado en la cueva Feldhofer. Casi dos décadas después, en 1848, en la cantera de Forbes, situada en Gibraltar, se descubrieron más fósiles con esta morfología tan peculiar; en este caso se trataba de un cráneo de mujer[2]. Pero, ni el ejemplar belga (el Niño de Engis), ni el de Forbes Quarry fueron reconocidos como humanos prehistóricos distintos a nosotros. Es más, ni siquiera se publicaron entonces trabajos sobre ellos. Y, sin embargo, Engis 2 son los primeros restos encontrados de humanos que no son de nuestra especie. Concretamente se trataba de un niño neandertal.

El convencimiento de que la humanidad había sido creada hacía poco más de 6.000 años estaba fuertemente arraigado en la mentalidad de la época, incluida la comunidad científica. Por eso fue muy importante el hecho de que unos pocos años después del hallazgo de Engis, Boucher de Perthes, un inspector de aduanas francés, encontrara en las terrazas de grava del río Somme piedras con formas muy curiosas. Parecían hachas de mano. En 1858, dos años después del hallazgo de los restos humanos de Feldhofer, se calculó que la antigüedad de estas piedras talladas debía rondar los 30.000 años. Las conclusiones eran obvias; como se trataba de instrumentos líticos de origen antrópico, cabía suponer que la humanidad era más antigua de lo que se había previsto hasta aquel

momento. Hoy sabemos que son verdaderas hachas de mano y que su antigüedad tiene unos 400.000 años.

Pero el gran cambio conceptual se produciría al año siguiente, en 1859, cuando Charles Darwin publicó su célebre obra titulada: *El origen de las especies*. Uno de los méritos más destacados de su libro consistió en abrir el camino que popularizaría y enraizaría (tanto en la comunidad científica como en la sociedad) la idea de que las especies actualmente vivas existían gracias a que habían evolucionado a partir de especies anteriores ya extintas; y a estas, a su vez, les habría sucedido el mismo esquema. Así, hasta llegar a un primer viviente que sería el antepasado biológico común de todos los seres vivos posteriores, incluidos nosotros[3].

En un principio, entre 1857 y 1858, quienes se fijaron en los huesos del espécimen del valle de Neander interpretaron que eran de un hombre de nuestra especie, pero con un aspecto “peculiar”. A un anatomista alemán le llamó la atención la forma arqueada de los fémures y dedujo de ello que debió ser una persona que pasó gran parte de su vida montado a caballo. De ahí conjeturó que tuvo que tratarse de un cosaco ruso que, tal vez, herido durante la persecución del ejército napoleónico durante su retirada de Alemania en el otoño e invierno de 1813-1814, se refugió en la cueva donde acabaría falleciendo. La cuestión no quedó ahí; otro anatomista se fijó en la robustez y rusticidad de la bóveda craneana (que incluía una frente baja y huidiza; en claro contraste con la nuestra, que es alta y vertical; así como unos rebordes óseos supraorbitales exageradamente prominentes y prácticamente ausentes en nuestra anatomía facial), concluyendo que se trataba de un viejo holandés. Para otro erudito era un alemán enfermo, que se había roto un codo sin que llegara a curarse. Estos datos eran ciertos; pero de ahí concluyó que los fuertes dolores le obligaban a fruncir el ceño constantemente y que su angustioso dolor llegó a fosilizar, dando lugar a esos prominentes toros o arcos supraorbitarios.

Todo este panorama cambió radicalmente tras la publicación de *El origen de las especies*. En efecto, a partir de entonces ya era concebible la idea de que existieran formas humanas anteriores a la nuestra. Y aún lo fue más cuando en 1871 vio la luz el libro titulado *El origen del hombre*, cuyo autor era también el naturalista de Down. En este libro, Darwin sostenía que eran aplicables al género humano los mismos mecanismos biológicos que habían dado lugar a todas las otras especies vivientes.

Una vez que ya se disponía de la actitud intelectual (el convencimiento de que la actual especie humana procedía de otras anteriores), sería posible identificar en el registro fósil los eslabones que condujeron al hombre actual. Sin embargo, la tarea no resultaría nada fácil. Prueba de ello era el caso de Thomas Huxley, ferviente defensor de la teoría evolucionista de Darwin[4], quien rechazó que los fósiles de Feldhofer fueran ejemplares representativos de una especie humana anterior a nosotros e intermedia entre los simios y los humanos actuales, puesto que los encontraba más parecidos a aquellos que a estos; en fin, poco humanos.

En 1861, Williams King, profesor de anatomía en el Queen’s College de Galway, en Irlanda, propuso por primera vez que los fósiles de Feldhofer pertenecían a una especie humana anterior a la nuestra y distinta de ella, a la que llamó el Hombre de Neandertal

(*Homo neanderthalensis*), en clara alusión al lugar del descubrimiento (el valle, *tal*, de Neander). La cuestión, con dificultades, empezaba a encauzarse. Aunque costó aceptar la propuesta de King, esta acabó imponiéndose, ya que en 1868 se encontraron más restos humanos “antiguos”, tanto como los del valle de Neander, aunque de aspecto mucho más moderno. De hecho, eran similares a nosotros, de modo que podía asegurarse que eran antepasados directos nuestros, y relegar a los neandertales a una línea evolutiva lateral extinta. Esto permitía renunciar al parentesco directo con los hombres del valle de Neander, al mismo tiempo que se mantenía en pie la idea central de la teoría de la evolución de Darwin, según la cual los humanos actuales descendíamos de antepasados extintos; pero, eso sí, en nuestro caso tenían que ser de aspecto esbelto y señorial. Nació la idea de que nuestros ancestros directos eran los cromañones y no los neandertales. Tanto a finales del siglo XIX como a principios del XX se fueron encontrando más restos de ambos taxones.

La búsqueda en Indonesia

El padre de la teoría de la evolución, Charles Darwin, vaticinó que el origen del hombre debería estar en África, pues era allí donde convivían los humanos con las morfologías más parecidas a las nuestras, la de los grandes simios antropomorfos. Sin embargo, un darwinista convencido como era el médico holandés Eugen Dubois (1858-1940) decidió dirigirse en 1887 a las Indias Orientales Holandesas (la actual Indonesia) con la intención explícita de encontrar allí al eslabón perdido entre los humanos y los simios. Dubois era discípulo del zoólogo y ultradarwinista alemán Ernst Haeckel que, a diferencia de Darwin, consideraba que el *missing link* se hallaba en el sudeste asiático y no en África. Después de cuatro años de búsqueda infructuosa, en 1890 encontró una calota (la bóveda craneal), y en agosto de 1891 un fémur y una muela. Con estos ejemplares nombró una especie humana nueva a la que bautizó con los nombres: *Pithecanthropus erectus* (u hombre-mono erguido) y *Pithecanthropus alalus* (es decir: hombre-mono sin habla)[5]. Como es natural en ella, la comunidad científica se mostró escéptica y expresó su reticencia a admitir el estatus de espécimen intermedio entre los humanos y los simios que Dubois le atribuía al *Pithecanthropus*. De hecho, el propio científico holandés acabó renegando de su hallazgo. Hoy sabemos que estos restos humanos se corresponden a *Homo erectus*, y que tienen una antigüedad ligeramente superior al millón de años.

Durante un siglo se creyó que los miembros pertenecientes a este clado habían existido en un rango cronológico que iba desde hacía poco más de un millón y medio de años hasta hace unos 300.000 (que se correspondería con los especímenes de Zoukoudian, en China, cerca de Beijín). Pero en la segunda mitad de los noventa, las nuevas dataciones ofrecidas por el equipo del geocronólogo Carl Swisher, mostraron que el grado *erectus* pudo haber ocupado un rango cronológico que iría desde hace más de un millón setecientos mil años (1,7 Ma.) hasta unos 30.000 años (30 kyr).

En 1905 se nombró una nueva especie humana a partir del hallazgo de una mandíbula descubierta en la localidad alemana de Mauer, cerca de la famosa ciudad universitaria de

Heidelberg. Su antigüedad se dató en 500.000 años y se caracterizaba por su robustez, pasando a ser el holotipo de *Homo heidelbergensis*. Como era de prever, a lo largo del siglo XX fueron apareciendo más restos de esta especie, entre los que destacan los de Bilzingsleben (Alemania), Boxgrove (Inglaterra), Arago (Francia), Petralona (Grecia) o la Sima de los Huesos (en Atapuerca, España); estos sitios representan algunos ejemplos de los más célebres yacimientos que han dado restos humanos de esta especie. Destaca sobre manera la Sima de los Huesos, por haber proporcionado más de 7000 restos fósiles, una muestra en la que están representadas todas las partes del cuerpo y entre los que se incluyen los tres cráneos más completos del registro fósil mundial, y una de las tres pelvis más antiguas conservadas íntegramente (las otras dos son las de Lucy, un ejemplar de *Australopithecus afarensis* con 3,2 Ma. de antigüedad y la del Niño del Turkana, con 1,6 Ma.). De momento se han identificado un número mínimo (nmi) de 28 individuos, de modo que se ha podido hacer un estudio comparado de una población del Pleistoceno Medio, poniendo indefectiblemente a Atapuerca en el foco de las investigaciones sobre la evolución humana relativa a este periodo.

Los primeros hallazgos en África del Sur

Al igual que había pasado en la cueva Feldhofer con el hallazgo casual de restos fósiles pertenecientes a *Homo neanderthalensis*, unos mineros fueron los que descubrieron, por pura coincidencia, los primeros fósiles de homínidos fuera de Europa, concretamente en Sudáfrica. Corría el año 1924 cuando unos canteranos procedieron a realizar una voladura de rutina en una cantera próxima a la localidad de Taung, al analizar los fragmentos de ganga encontraron un cráneo diminuto en muy buen estado. Como en otras ocasiones, decidieron llevárselo a Raimond Dart, un anatomista australiano afincado en Sudáfrica. El cráneo en cuestión evidenciaba ser el de un espécimen infantil, por lo que pasó a ser conocido popularmente como “el niño de Taung”. Dart se percató de inmediato que no pertenecía a ninguna especie humana, sino que era mucho más antiguo que el de cualquiera de las conocidas hasta entonces, y acabó atribuyéndolo a un nuevo género y una nueva especie: *Australopithecus africanus* (literalmente: mono austral africano o mono de África del Sur)[6]. Del análisis del cráneo dedujo, por la posición del foramen magnum[7], que se trataba de un ser bípedo.

El entusiasmo inicial de Dart por el convencimiento personal que tenía de haber descubierto el eslabón perdido entre los primates y el hombre se vio bien pronto enfrentado a la cruda realidad: el escepticismo connatural que tiene la comunidad científica en aceptar de entrada este tipo de propuestas; por otra parte, el marco explicativo de la evolución humana estaba dominado en esa época por el paradigma representado por el Hombre de Piltdown: un cráneo humano con mandíbula de simio que fue hallado cerca de la capital británica. Como el ejemplar de Dart no se adaptaba a ese esquema, era rechazado. Además, por increíble que pueda parecer, el papel de los prejuicios también tenía su peso: ¿cómo aceptar que el origen de la humanidad estuviera en África y no en Europa? Ante el ambiente tan refractario que encontró en Londres, Dart desistió y se centró en su carrera profesional. Era obvio que entre pasarse décadas

de incertidumbre buscando unos fósiles que pudieran corroborar su tesis, pero que tal vez no aparecerían nunca y que, en caso de hacerlo, podrían no ser suficientes para convencer a la renuente comunidad científica. Hacían falta más ejemplares y Dart no estaba por la labor.

Afortunadamente, esta tarea no se quedó por realizar, pues fue otra persona la que aceptó el reto de llevarla a cabo; se trataba de otro médico: Robert Broom, quien, después de una década de búsqueda, en 1936 halló en la cueva de Sterkfontein, cerca de Johannesburgo (Sudáfrica), más restos craneales de *A. africanus*. En 1947 se descubrieron nuevos fósiles de *A. africanus* en la cueva de Makapansgat (Sudáfrica). Después de haber pasado por un duro ostracismo, Dart quedaba rehabilitado. En efecto, quienes habían sostenido que el “niño de Taung” era una forma aberrante de primate, tuvieron que rectificar y reconocer que se trataba de una nueva especie. Algunos incluso admitieron que eran los precursores del género humano. Además, en 1947 se descubría que el Hombre de Piltdown no era más que un fraude, una inmensa patraña; el camino para el nuevo paradigma quedaba expedito. Broom no solo encontró más fósiles de *A. africanus*, sino que también halló restos de una nueva especie de homínido a la que denominó: *Australopithecus robustus* (aunque hay quienes lo engloban en un género diferente: *Paranthropus robustus*, término acuñado por Broom en 1938, tras hallar en la cueva de Kromdrai y en la de Swartkrans restos de este tipo). El nombre específico (*robustus*) despista un poco, pues el esqueleto postcranial sería, más o menos, como el de los primeros humanos, de modo que el epíteto hace referencia al poderoso maxilar, los pronunciados arcos cigomáticos y a la gran cresta sagital que corona el cráneo; de la finalidad de estas características morfológicas se hablará más adelante.

2. LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

Los parántropos y los primeros Homo

Tanzania pasó al primer plano a partir de finales de los años cincuenta del siglo pasado gracias a los hallazgos realizados en los fértiles yacimientos de la Garganta de Olduvai, pues fue en ellos donde se produjeron los descubrimientos más importantes de aquella época. Tras un par de décadas de arduo e infructuoso trabajo, Louis y Mary Leakey encontraron en 1959 los restos de un nuevo homínido al que denominaron *Paranthropus boise*, cuyo nombre genérico significa literalmente “al margen del hombre”; mientras que el nombre específico fue un homenaje al mecenas que sponsorizó sus investigaciones en Olduvai Gorge[8]. Su antigüedad se dató en 1,8 Ma.

La fortuna no tardó en sonreír nuevamente a los Leakey, pues solo unos pocos meses más tarde, en concreto el dos de noviembre de 1960, hallaron, también en Olduvai, los restos fosilizados de la especie humana más antigua encontrada hasta la fecha: *Homo habilis*, con casi 2 Ma. Le llamaron así porque sus restos aparecieron cerca de unas herramientas, ciertamente “rudimentarias”, no muy lejos de las cuales ya habían aparecido antes los restos de *P. boise*, pero cuya dificultad en la fabricación no casaba con el aspecto arcaico de estos. La década se caracterizó por un debate en torno al

auténtico estatus de *H. habilis*, pues no dejaba de ser cierto que los pocos restos hallados de su esqueleto post craneal recordaba al de los *Australopithecus*. Un debate que se mantiene vivo en nuestros días.

A finales de la década de los sesenta el foco de atención se desplazó al norte de los yacimientos tanzanos, los nuevos grandes descubrimientos llegaron desde emplazamientos situados en Kenia y Etiopía. En el año 1967, Yves Coppens y Camille Arambourg estaban trabajando en un yacimiento del río Omo (en el sudoeste de Etiopía) cuando descubrieron los primeros restos de una nueva especie de *Paranthropus*, a la que llamaron *P. aethiopicus*, en evidente homenaje al Estado en el que habían sido hallados. Se trataba de una mandíbula que rondaba los 2,6 Ma. de antigüedad.

Una de las principales características que identifica a todos los *Paranthropus* es la presencia de una notoria cresta sagital[9]. Su finalidad adaptativa era la de servir de punto de anclaje o inserción a una poderosa musculatura destinada a mover una mandíbula notoriamente robusta que permitía masticar alimentos muy abrasivos. Tal como se ha indicado anteriormente, los *Paranthropus* también comparten unos arcos zigomáticos (los huesos que forman los pómulos) muy pronunciados, de tal suerte que hacían que los pómulos sobresalieran mucho hacia el exterior de la cara.

La canción de los Beatles

Los hallazgos de *Paranthropus aethiopicus* en el sur de Etiopía no fueron un hecho aislado. A lo largo de esa misma década de los 70 del siglo pasado se descubrieron nuevos restos fósiles de homínidos que por aquel entonces causaron una enorme sensación. De entre todos ellos, la estrella incuestionable fue “Lucy”, llamada así porque la noche de su descubrimiento, y mientras estaban debatiendo en un elevado grado de excitación cómo denominarla provisionalmente en espera de establecer el nombre técnico definitivo, sonaba en un radiocasete una cinta de los Beatles; justo cuando se oía la canción *Lucy in the sky with diamonds*, a alguien se le ocurrió llamar Lucy al espectacular esqueleto parcial descubierto aquella jornada memorable.

Se trataba de una hembra de *Australopithecus afarensis* (nombre oficial que hace referencia al hecho de haber sido encontrada en 1974 en un yacimiento próximo a la localidad etíope de Hadar, en el país de los Afar). Con sus 3,2 Ma. fue, en su momento, el homínido más antiguo conocido, de ahí que sus descubridores le llamaran la “madre de la humanidad”. La reconstrucción de su cadera, así como otros detalles (tales como la forma del cuello del fémur o los huesos de los pies) permitió determinar de modo incuestionable que ya era un ser claramente bípedo. La buena fortuna quiso que se pudiera recuperar más de la mitad de su esqueleto en un perfecto estado de conservación, y con la peculiaridad de que un buen número de las partes no conservadas en uno de los hemisferios sí estaban presentes en el otro.

Un año más tarde se descubrieron nuevos restos pertenecientes a once *A. afarensis*, grupo coloquialmente conocido como “la primera familia”[10].

Lamentablemente la guerra que se desató a partir de 1977 entre Somalia y Etiopía, y que tuvo como escenario el desierto etíope de Ogadén, cuyas estribaciones occidentales

no están muy lejos de Hadar, impidió que el equipo de investigación que trabajaba en aquella zona[11] pudiera desarrollar su labor; las condiciones de seguridad necesarias para reanudar su labor no volvieron a darse hasta pasado un buen tiempo.

Cuando la década de los setenta del pasado siglo llegaba a su fin, el árbol genealógico de la evolución humana resultaba tener una estructura muy simple que hacía las delicias de todo estudiante que tuviera que afrontar un examen sobre esta cuestión. En la base, y como posible homínido prehumano antecesor de nuestra familia, estaba *Ramapithecus*[12]; el homínido más antiguo que se conocía era *Australopithecus afarensis*; estos habrían dado lugar a *A. africanus* por un lado (quienes, a su vez, habrían generado a los *Paranthropus*, una rama evolutiva extinta) y a *Homo habilis* por otro; el cual habría dado lugar a *Homo erectus*, que, por su parte, habría dejado como descendencia a los neandertales por un lado (extinguiéndose sin dejar descendencia) y a nosotros: los *Homo sapiens*. ¡Y ya está! ¡Esto era todo! ¡Así de sencillo! Pero la misteriosa trama de la evolución humana guardaba muchísimas sorpresas a los investigadores. Secretos que no tardarían en ir desvelándose, uno a uno.

Los ochenta trajeron nuevos laureles para la familia Leakey de la mano de Richard, uno de los hijos de Louis y Mary. En efecto, en agosto de 1984, Kamoya Kimeu, uno de los más famosos miembros de “la banda de los homínidos”, encontró en Nariokotome (en la orilla este del Lago Turkana, Kenia) el esqueleto de un muchacho que tenía 1,6 Ma. El llamado “niño de Nariokotome” o “Turkana Boy” murió probablemente cuando tenía 11 años. En el momento de su muerte ya medía en torno al metro sesenta; una vez hubiera completado su desarrollo, podría haber alcanzado el metro ochenta. Su esqueleto muestra una anatomía grácil, que recuerda a la nuestra. ¿A qué especie asignarlo? Richard Leakey decidió nombrarlo *Homo ergaster*, que significa Hombre trabajador.

3. La década de los noventa

En busca de las raíces

La última década del siglo XX, los noventa, supuso un nuevo impulso en los trabajos paleoantropológicos. Efectivamente, la paz entre Etiopía y Somalia posibilitó la reanudación de las investigaciones en aquel país. Los frutos no tardaron en aparecer. El 17 de diciembre de 1992, el equipo codirigido por Tim D. White (el paleontólogo estrella de esta década gracias a sus excepcionales descubrimientos), Gen Suwa y Berhane Asfaw, encontró un diente de homínido en Aramis, un yacimiento del curso medio del río Awash, en Etiopía. Posteriormente hallaron medio centenar de fósiles de homínido, pertenecientes a un número mínimo de 17 individuos, mezclados con 600 restos de otros animales. Como los huesos de los homínidos presentaban numerosas fracturas, cabe suponer que fueron el festín de grandes carnívoros.

La antigüedad de estos restos se dató en 4,4 Ma. Se trataba de la evidencia más pretérita que se tenía de la existencia de homínidos. Inicialmente fueron asignados al clado *Australopithecus ramidus*[13]. Sin embargo, presentaban un conjunto de características peculiares, tales como grandes caninos y un fino esmalte dental (mientras

que los homínidos tienen caninos pequeños y un esmalte dental grueso), así como la forma del cráneo que les asemejaban más a los chimpancés que a *Lucy*. Esto hacía sospechar a los investigadores que no se trataba de una simple especie más de australopiteco. Sin embargo, no parecía ser un antropoide. Como señaló Berhane Asfaw, esta especie ya se había separado de los grandes simios y había comenzado a evolucionar hacia lo que serían los humanos. Por esto, en 1995 le cambiaron el nombre y crearon un nuevo género para estos fósiles, pasando a denominarle: *Ardipithecus ramidus*[14].

En la actualidad la zona del Awash es un lugar muy árido y semidesértico, pero hace 4,4 Ma. era un terreno boscoso. Si los ardipitecos eran homínidos bípedos, entonces hay que replantearse todos nuestros conocimientos y suposiciones propuestas hasta la fecha relativas al origen del bipedismo. En efecto, tradicionalmente se venía sosteniendo que el bipedismo, uno de los rasgos distintivos de los homínidos, se habría generado en la sabana, cuando la selva tropical se retiró originando así un paisaje despejado; o cuando las zonas boscosas subtropicales se redujeron, generando los claros en un hábitat semiboscoso dominado por la sabana. Así, los primates que ocupan esos hábitats se habrían adaptado a las nuevas circunstancias, evolucionando hacia el bipedismo como medio de locomoción para desplazarse entre los claros, a fin de ir de bosquecillo en bosquecillo. Junto al bipedismo habrían retenido, aún, la habilidad para trepar a los árboles, de modo que podrían pernoctar en ellos buscando refugio frente a los grandes depredadores. Sin embargo, si *A. ramidus* ya era bípedo, toda esta teoría sobre el origen del bipedismo se vendría abajo. Y todos los indicios parecen apuntar en una misma dirección: la bipedestación surgió entre los homínidos cuando estos todavía habitaban en un medio denso en árboles, de modo que el bipedismo no fue una respuesta adaptativa al surgimiento de la sabana, pues ya existía como medio eficaz de locomoción entre los homínidos casi tres millones de años antes de que la sabana hiciera su aparición en las zonas geográficas ocupadas por los homínidos de aquel tiempo.

El gran hallazgo en Chad

El siguiente homínido que irrumpió en los noventa fue *Abel*. Con 3,5 Ma. sorprendió a toda la comunidad científica por tratarse de un ejemplar de *Australopithecus* encontrado en la localidad chadiana de Bahr el Ghazal. Por este motivo, el responsable del equipo que lo descubrió, Michel Brunet (director del laboratorio de paleontología humana de la Universidad de Poitiers, Francia), decidió englobarlo en una nueva especie a la que llamó *Australopithecus bahrelghazali* [15]. Abel fue hallado en 1995 y dado a conocer en 1996. Aunque solo está representado por una mandíbula que incluye siete dientes (y pese a que hay quienes no aceptan que se trate de una especie propia de australopiteco, sino que lo consideran una variante local de *Australopithecus afarensis*), presenta el dato sorprendente de haber sido encontrado a 2400 km al oeste de las zonas habituales de Etiopía y Kenia en las que venían hallándose los ejemplares de australopiteco del África centro-oriental. Tanto si Abel es un *A. bahrelghazali* como si es un *A. afarensis*, su hallazgo demuestra que hace tres millones y medio de años los australopitecos experimentaron una radiación, probablemente a partir de África centro-oriental, que les

llevó a superar la barrera geográfica que representa el Valle del Rift y a extenderse, al menos, hasta los actuales territorios del Chad. Es normal, pues, que a raíz del hallazgo de Abel surgieran dudas sobre las hipótesis relativas al origen local de los *Australopithecus*.

A orillas del Turkana

El mismo año en el que se hallaba la mandíbula de *A. bahrelghazali* en el Chad, 1995, Meave Leakey, esposa de Richard, daba a conocer el descubrimiento de una nueva especie de australopiteco: *A. anamensis*[16] que, con sus 4,2 Ma. de antigüedad, es a día de hoy el ejemplar más antiguo de este género de homínidos. Sus restos fueron encontrados en Kanapoi y Allia Bay, ambos a orillas del Lago Turkana. Allí, el equipo dirigido por Meave Leakey (directora de la División de Paleontología de los Museos Nacionales de Kenia, en Nairobi) y Allan Walker (profesor de Antropología y Biología en la Universidad estatal de Pennsylvania, EE.UU.) encontraría una mandíbula con claros rasgos arcaicos, que acerca a *A. anamensis* a los chimpancés, pues dicha mandíbula tiene tendencia a parecer una U, como la de los simios citados, mientras que la humana tiene forma de V.

Sin embargo, la tibia que se halló aleja a los *A. anamensis* de estos antropoides. En efecto, la tibia de los chimpancés tiene una forma de T; en cambio, la de *A. anamensis*, al igual que la de los humanos, se ensancha en la parte superior del hueso a fin de albergar una mayor cantidad de tejido esponjoso, cuya finalidad es absorber el esfuerzo del desplazamiento bípedo. De hecho, la tibia de *A. anamensis* guarda una gran similitud con la de los *A. afarensis*, solo que es la friolera de un millón de años más antigua.

El húmero de *A. anamensis* también presenta rasgos muy modernos. Los grandes antropomorfos africanos (gorilas y chimpancés) se desplazan mediante un tipo de locomoción cuadrúpeda muy específica: apoyan sus extremidades anteriores sobre las falanges intermedias de los dedos (no sobre los nudillos, como suele decirse con cierta frecuencia). Esta manera de desplazarse recibe el nombre técnico de “*knuckle walking*”[17] y produce un efecto muy singular en el hueso. En efecto, origina la aparición de un hoyo oval en la parte inferior del húmero, justo en el lugar en el que encaja el cúbito, haciendo de este modo más firme la articulación con el codo. Es evidente que los humanos, por no desplazarnos así, carecemos de dicho hoyo; pues bien, los *A. anamensis* tampoco. Esto constituye una prueba más a favor de que estos australopitecos ya eran unos bípedos eficaces.

En 1998 se dieron a conocer más fósiles de *A. anamensis*[18]. En el año 2006 se anunció el descubrimiento de más ejemplares de esta especie, con la peculiaridad de haber sido encontrados en yacimientos etíopes y no keniatas, muy cerca de donde se habían descubierto los restos de *Ardipithecus*[19].

Garhi: La gran sorpresa

En 1997, el equipo de Tim D. White y Berhane Asfaw encontró en el yacimiento de Hata Beds, en la localidad de Bouri, en el curso medio del río Awash (cerca de donde fueron

hallados los restos de *A. ramidus*), un cráneo de homínido que tenía 2,5 Ma. Su volumen endocraneal es de 450 cc., nada desdeñable para ser un australopitecino de esa antigüedad. Sus dientes eran parecidos a los de los primeros seres humanos, que tienen una edad similar, pero la mitad inferior de su cara es prominente, como la de los grandes simios, guardando un gran parecido con la de *A. afarensis*. Su cráneo es tan extraño que ha llevado a sus descubridores a bautizar con el nombre de *A. garhi* a esta nueva especie de australopiteco. Su nombre específico significa “sorpresa” en lengua afar, y eso es lo que causó entre los paleoantropólogos cuando se dio a conocer su descubrimiento en 1999[20].

Pero la sorpresa más grande brindada por *A. garhi* es que apareció relativamente cerca de unos restos fósiles de caballo, antílopes y otros animales, que mostraban en sus huesos las trazas propias de la marca dejada por una herramienta lítica cuando descarna el hueso. Las marcas registradas en una mandíbula de antílope parecen haber sido hechas cuando se le extrajo la lengua. Uno de los huesos de un antílope fue abierto por los extremos, probablemente con la finalidad de extraerle el tuétano, una de las partes más nutrientes. De confirmarse estos datos, se tratarían de indicios que apuntarían en la dirección de que los *A. garhi* ya accedían al consumo de carne. Pero, y esto es lo más importante, también ratificaría que usaban piedras a modo de herramientas[21], y la pregunta lógica sería plantearse si también eran capaces de producirlas. De todas formas, está por confirmar que hubieran sido los primeros en fabricar herramientas, puesto que podrían haber sido hechas por *Homo habilis* u *Homo rudolfensis*, cuyos restos han aparecido no muy lejos de la zona.

El descubrimiento de unos huesos de la pierna y otros del brazo sugieren que *A. garhi* tenía las extremidades superiores tan largas como las inferiores, algo que contrasta tanto con los humanos (que tienen más largas las inferiores) como con los demás australopitecos (que tienen más largas las superiores). Esto significaría que en la historia de la evolución humana el alargamiento de las piernas precedió al acortamiento de los brazos, pero se ignora por qué fue esto así.

Homo antecesor y Homo cepranensis

Durante la década de los noventa se produjeron en España descubrimientos muy importantes. Uno de los que merece mayor atención es la propuesta de una nueva especie humana por parte del equipo de Atapuerca. En efecto, el 8 de julio de 1994 la paleontóloga Aurora Martín descubrió un diente humano en el nivel TD 6 del yacimiento de la Gran Dolina (desde entonces el lugar en el que apareció se llama Estrato Aurora). El diente tenía una antigüedad que rondaba los 800.000 años, lo que lo convertía por aquellos años en el resto humano más antiguo hallado en Europa. Aquella mañana, en medio de una gran excitación, aparecieron más fósiles humanos pertenecientes a un número mínimo de seis individuos. Dos murieron con tres o cuatro años. Otro lo hizo cuando tenía entre 9 y 11. Otro tendría unos 13 o 14 años cuando falleció, y dos más no habrían llegado a los 20 años en el momento de su óbito.

Atapuerca guardaba una gran sorpresa relacionada con la causa de la muerte de todos ellos. En efecto, las marcas de origen antrópico (es decir, provocadas por otros humanos) que aparecían en sus huesos sugerían que habían sido víctimas de un holocausto caníbal, el acto de antropofagia más antiguo conocido hasta el momento. ¿Por qué se los comieron? ¿Lo hicieron por motivos religiosos[22], como, por ejemplo, para conservar en ellos a sus espíritus? ¿O más bien se trató de un acto de antropofagia por pura y simple hambruna? ¿O quizás fue por causas higiénicas, tales como evitar las enfermedades que se derivan de la descomposición de los cadáveres y de paso evitar que acudieran grandes predadores? Relacionadas con ellas hay otras cuestiones anexas por resolver. En efecto: ¿quiénes se los comieron? ¿Miembros de la misma especie[23], o fueron humanos de una especie distinta? De momento no se puede responder a todas estas preguntas, pero el hecho de que los huesos humanos encontrados fueran tratados del mismo modo que los de los otros animales (de hecho, aparecieron mezclados entre ellos) apunta a la idea de que estos humanos fueron un alimento más en la dieta de quienes se los comieron.

Los restos aparecidos en el nivel 6 de la Trinchera Dolina (TD) han sido asignados a una nueva especie humana: *Homo antecesor*[24], cuyo origen estaría en África, pues, siempre según la hipótesis propuesta por sus descubridores, procedería de allí al haber surgido a partir de *Homo ergaster* (del que ya hemos hablado). Pero este punto, clave en su genealogía, aún no ha sido confirmado empíricamente con el hallazgo de restos de *Homo antecessor* en África. Lo que sí parece razonable, es suponer que estos *H. antecessor* serían los predecesores directos de los humanos hallados en la Sima de los Huesos, un yacimiento situado en el interior de una cueva localizada a pocos metros de la trinchera de la Gran Dolina y que pertenecen a la misma especie de humanos representada por la ya mencionada mandíbula de Mauer y cuyo nombre técnico es *Homo heidelbergensis*; unos humanos que habrían dado lugar a los neandertales.

El mismo año en el que se descubría *Homo antecessor* en España, en Italia aparecía un cráneo humano de entre 800.000 y 900.000 años; el fósil en cuestión fue hallado en la provincia de Frosinone, 89 km al sudeste de Roma. El descubrimiento se produjo durante unas obras en la carretera, y el trabajo científico corrió a cargo del arqueólogo Italo Biddittu. La reconstrucción del cráneo duró un año. En un principio se le consideró un ejemplar de *Homo erectus* europeo, posteriormente se planteó la posibilidad de que fuera un *H. antecessor*; pero, finalmente, se decidió englobarlo en una especie nueva: *Homo cepranensis*[25].

Como puede verse, a medida que se iban haciendo descubrimientos se proponían nuevas especies. Esto ha sido una constante en esta rama de la ciencia, tan dinámica por su objeto y métodos, que ve cómo sus militantes se dividen entre los partidarios de nombrar muchas especies y los que parecen intentar hacer grupos y taxones más amplios, que incluyan distintas formas representativas de una amplia variedad intraespecífica.

A lo largo de los años noventa de la pasada centuria se llevaron a cabo descubrimientos muy importantes; pero, aun así: «Hasta finales del siglo pasado los

fósiles de homínidos de que disponíamos se extendían en el tiempo hasta hace unos tres o cuatro millones de años. Sin embargo, desde entonces se han producido una serie notable de hallazgos de los que han surgido cierta variedad de aspirantes al título de «primer» homínido provenientes de épocas muy anteriores “primer”»[26].

4. EL GRAN SALTO

En la antesala del nuevo milenio

Hemos explicado brevemente cuáles habían sido algunos de los grandes descubrimientos de la paleontología humana para poder entender el valor y el significado de los hallazgos más relevantes llevados a cabo en los últimos veinte años. A finales del siglo XX, la situación era la siguiente: el homínido más antiguo lo representaba *Ardipithecus ramidus* (Etiopía), con sus 4,4 Ma.; sobre él planeaba entonces la incógnita de si era bípedo o no, incertidumbre que se despejó en 2009 cuando se publicaron los estudios que demostraban su bipedismo. Después teníamos a *Australopithecus anamensis* (Kenia) con 4,2 Ma., que presentaba la duda de si era un descendiente de *A. ramidus*. Después venía *A. afarensis* (Lucy), con una antigüedad comprendida entre 3 y 3,9 Ma., ignorándose su ascendencia y afirmándose que había dado lugar a los *A. africanus* por una parte[27] (y estos a los *Paranthropus*) y a los *Homo* por otra. A su vez, *Homo* contaba con dos especies de protohumanos: *H. habilis* y *H. rudolfensis*, que habrían dado lugar a *H. ergaster* y *H. erectus*. *H. heidelbergensis* habría surgido de *H. erectus* (o de *H. antecessor*) y habría sido el ancestro de *H. neanderthalensis*, el cual habría acabado extinguiéndose sin descendencia. Por nuestra parte, los *Homo sapiens* habríamos surgido de alguna variante africana de *H. erectus* (por ejemplo, *Homo rhodesiensis*, del que no hemos hablado aquí, y que está representado por el cráneo de Kabwe, la antigua Broken Hill, en Zambia).

Este era, a *grosso modo*, el panorama a finales del siglo pasado. Pero a comienzos de este ha habido cambios substanciales y descubrimientos realmente asombrosos. Tanto por el número como por su significado y trascendencia. En efecto, en apenas veinticinco años se han producido tantos grandes descubrimientos en el terreno de la evolución humana como en los 160 años anteriores. Y la importancia de los mismos es comparable a la que han tenido los que hemos descrito en las páginas anteriores.

Hasta ahora hemos venido exponiendo de una forma sucinta los grandes hitos de la evolución humana para poder tener una idea de cuál es el contexto en el que se enmarcan los grandes descubrimientos realizados recientemente. Hemos desarrollado la exposición eludiendo los datos técnicos, pues se trataba de dar una idea sucinta y aproximada de cómo se había ido elaborando en el tiempo el conocimiento de nuestros antepasados. A partir de ahora veremos los grandes avances producidos en este campo a lo largo de lo que llevamos de siglo.

Millenium man

En octubre del año 2000, el equipo dirigido por Martin Pickford (del Departamento de Paleontología y Prehistoria del College de France, París), Brigitte Senut (del Muséum National d'Histoire Naturelle de París) y Eustace Gitonga (Director del Community Museums of Kenya, CMK, una ONG fundada en 1997) estaban trabajando en las colinas de Tugen (Tugen Hills), en la región de Baringo, en Kenia. No buscaban allí por casualidad. En efecto, se trataba de sedimentos que tenían seis millones de años de antigüedad, más o menos la fecha en torno a la que debió de producirse la separación entre los linajes que conducirían a los chimpancés por un lado y a los homínidos por otro, de modo que se suponía que entre esos sedimentos podría hallarse algún resto de uno de los primeros homínidos. Pero... ¿qué es lo que les hacía pensar a los directores del equipo que ahí podría haber restos de los primeros representantes de nuestra familia biológica? La respuesta es muy simple. Un jovencísimo Martín Pickford, 26 años antes había encontrado allí mismo, en el yacimiento de Cheboit, en las Tugen Hills, un molar de homínido.

Diversos avatares que no vienen al caso[28] impidieron que Pickford pudiera volver a trabajar allí hasta el otoño del año 2000. El trece de octubre de ese año la fortuna le sonreía al equipo. Uno de sus miembros, Evalyne Kiptalan descubría una falange de la mano en el yacimiento de Kapcheberek. Hubo que esperar hasta el mes siguiente para que aparecieran unos cuantos fósiles más. El día cuatro de noviembre el propio Pickford descubría un fragmento de fémur en el yacimiento de Kapsomin. Al día siguiente, y en el mismo sitio, Senut encontraba una diáfisis humeral derecha y Dominique Gommery otro fragmento de fémur proximal. Durante el resto del mes fueron apareciendo más fósiles. En total son catorce piezas que representan un número mínimo de seis individuos, ignorándose si se trataba de machos o hembras. Lo que sí se sabe es que uno de ellos debía de ser un niño muy pequeño, puesto que fue hallado un diente de leche. Otro individuo debía de medir alrededor de un metro y cuarenta centímetros, pesando unos cincuenta kilogramos.

Como estos restos fueron descubiertos justo antes del cambio del milenio, los investigadores decidieron llamarle, obviamente de un modo informal, *Millenium man*, y también *Millenium ancestor* (ancestro del milenio). Sin embargo, en febrero de 2001, cuando se presentó el resultado del estudio oficial de dichos restos[29], decidieron cambiar estos nombres mediáticos por uno científico: *Orrorin tugenensis*[30].

Dos equipos independientes de geólogos llegaron por separado a la conclusión de que tenían casi 6 Ma. de antigüedad. Los fósiles fueron presentados en sociedad a través de una rueda de prensa en Nairobi a principios de diciembre del 2000; es decir, pocos días después del descubrimiento de los últimos restos, y sin el tiempo necesario para hacer un estudio técnico adecuado. Esto les valió algunas críticas, pero Senut justificó esta precipitación aduciendo presiones del entonces presidente de Kenia, Daniel Arap Moi. Como es lógico, esta premura acrecentó aún más el escepticismo connatural de la comunidad científica ante anuncios de hipótesis tan espectaculares como las propuestas por los descubridores de *Orrorin*. Según ellos, la posición de este espécimen en el árbol genealógico de los homínidos estaría en la base, pues se trataría del antecesor y último

ancestro común de todos ellos, dando así lugar a los diversos géneros y especies de homínidos.

Sus descubridores afirman que *Orrorin* ya era un ser bípedo, con unos rasgos más humanos que los de los australopitecos. Por ejemplo, los dientes de *Orrorin* presentan la peculiaridad de ser pequeños, lo que se interpreta como un rasgo moderno, pero con un esmalte grueso y situados en una mandíbula fuerte, algo que representa caracteres arcaicos. El análisis de dichos dientes revela que la dieta de *Orrorin* era básicamente frugívora, aunque se supone que ocasionalmente debía de ingerir carne.

El tema esencial y la cuestión más conflictiva radica en el supuesto bipedismo de *Orrorin*. Que la bipedia era uno de los medios de locomoción de los especímenes de Lukeino es algo que deducen sus descubridores a partir del estudio de la estructura de los fragmentos hallados de fémur. Según los investigadores, su bipedismo debía ser, al menos, tan eficaz como el de “Lucy”[31]. Ahora bien, a estos fémures les falta la parte que corresponde a la articulación de la rodilla. Sin ella resultará difícil demostrar irrefutablemente su bipedia, aportando como prueba exclusiva la anatomía del fémur.

La cuestión de la bipedia de *O. tugenensis* es un tema que aún está pendiente de una confirmación definitiva, si bien los estudios que se publican apuntan en esa dirección. Lo que sí tiene un mayor grado de certidumbre son los indicios que muestran la presencia de rasgos anatómicos que revelan la anatomía necesaria para poder conservar las habilidades necesarias para trepar a los árboles; las pequeñas falanges de las manos y la rectitud lateral del húmero así lo sugieren. Es posible que por las noches durmiera en los árboles para protegerse de sus depredadores. Lo que no parece probable es que se desplazara por los árboles balanceándose de rama en rama (braquiación), tal como hacen actualmente los orangutanes.

Pero la polémica relacionada con *Orrorin* no solo hace referencia a su supuesto bipedismo, sino que también se extiende a la posición que ocupa en el árbol genealógico de los homínidos propuesto por Pickford y Senut; polémica que se ve acrecentada por la forma que dichos científicos atribuyen a este árbol. Para estos investigadores franceses, la filogenia de la familia homínida sería la siguiente: a partir de *Samburupithecus* (un hominoideo del Mioceno Superior que podría tener entre 10 y 9 Ma., y cuyos restos fueron hallados en el yacimiento de Samburu Hills, no muy lejos de donde se han encontrado los de *Orrorin*[32]) hace entre 9 y 8 Ma. pudo surgir una línea evolutiva. De ella se separaría el linaje que daría lugar a los *Ardipithecus*, por un lado, y a los homínidos por otro, con lo que Pickford y Senut descartarían entonces que los ardipteceinos estuvieran comprometidos en el linaje de los homínidos. Estos más bien habrían dado lugar al género *Pan* (el que engloba a las dos especies de chimpancés actualmente existentes: *Pan paniscus* —los bonobos— y *Pan troglodytes* —o chimpancé común—). Hace entre 8 y 7 Ma. los *Australopithecus* también se habrían separado del linaje evolutivo que daría lugar a los homínidos (una propuesta que revoluciona totalmente el árbol genealógico propuesto tradicionalmente para ellos y que ya hemos descrito anteriormente). *Orrorin* sería el primer género de homínidos que, a través de los *Praeanthropus*,[33] daría lugar al género *Homo*. Esta genealogía choca frontalmente con

todas las propuestas hasta la fecha, reavivando la vieja y recurrente polémica en torno a la forma del árbol genealógico de los homínidos.

Los partidarios de considerar a *Ardipithecus* como el primer homínido sostienen que no está suficientemente demostrado que *Orrorin* sea un homínido, afirmando que podría tratarse de uno de los últimos hominoideos del Mioceno, o incluso pudiera ser el último antepasado común a homínidos y antropomorfos. ¿Cuál es el auténtico estatus de *Orrorin*? De momento tal vez sea demasiado pronto para determinarlo, y aunque es posible que no estemos ante el primer homínido, sí que es seguro que estamos ante uno de los primeros[34].

El descubrimiento de nuevos restos ardipitecos aún más antiguos

Pocos meses después del anuncio del descubrimiento de *Orrorin tugenensis*, Yohannes Haile-Selassie daba a conocer[35] el descubrimiento de nuevos restos fósiles asignables al género *Ardipithecus*. Estos fósiles incluían una mandíbula con dientes, huesos de la mano y el pie, así como fragmentos del brazo, pertenecientes a un nmi 5. El tamaño del maxilar inferior y el de algunos huesos sugiere que su estatura debía ser como la de un chimpancé actual. En primer lugar, se asignaron a una subespecie de ardipiteco: *Ardipithecus ramidus kadabba*[36] (esto significa que los restos de ardipiteco de 4,4 Ma. hallados en los noventa y de los que hablamos antes, deberían ser englobados en la subespecie *Ardipithecus ramidus ramidus*). Se afirmó que tenían una antigüedad comprendida entre 5,2 y 5,8 Ma. En su rango superior, esta última cifra aproxima a *Ardipithecus ramidus kadabba* a unas fechas muy cercanas a las de *Orrorin* (cuya antigüedad está comprendida entre los 5,8 Ma. y los 6 Ma.). Si relacionamos este dato con la persistencia de rasgos arcaicos en la dentición y la parte posterior del cráneo, tendríamos signos que indicarían que *A. ramidus* estuvo filogenéticamente cerca del antepasado común a homínidos y chimpancés. Por otra parte, el famoso paleoantropólogo estadounidense Tim D. White advierte que *Orrorin*, *Ardipithecus* y *Sahelanthropus* podrían ser miembros del mismo género. Una idea que va ganando más adeptos a medida que pasa el tiempo.

Tres años más tarde, en 2004, se publicó un nuevo estudio[37] que incluía la presentación de más fósiles (en este caso procedían del yacimiento de Asa Koma3), y concluía con la afirmación de la necesidad de elevar a rango de especie propia los restos de *A. ramidus kadabba*. De este modo, ahora se ha de distinguir entre *Ardipithecus ramidus* y *Ardipithecus kadabba*.

Entre los fósiles encontrados de *A. kadabba* se incluye uno especialmente importante, pues se trata de una falange del pie. Como tiene la articulación proximal con una orientación muy similar a la de los humanos, se infiere que su locomoción debió ser bípeda. Ahora bien, tal como señala Carlos Lorenzo: «una única falange no es una prueba concluyente sobre el modo de locomoción de ninguna especie y debemos esperar la publicación de nuevos fósiles para conocer si *Ardipithecus* era bípedo o no»[38]. Cuando en julio de 2001 se publicó el descubrimiento de los fósiles de *Ardipithecus kadabba*, se estaba en pleno debate sobre el estatus de homínido y sobre la bipedia de

Orrorin. Todavía no se tenía la certeza absoluta de que fuera un bípedo eficaz, y como aún no se habían publicado los resultados definitivos sobre la anatomía de *ramidus*, seguía en pie la incertidumbre sobre si era ya un ser bípedo o no. En el caso de que se demostrara que *A. ramidus* ya era bípedo, resultaría que la bipedestación habría comenzado en un ambiente boscoso y no en la sabana, como se venía creyendo hasta no hace mucho. El entorno en el que se movía *Orrorin*, de quien sus descubridores también dicen que era bípedo, era también boscoso, y bosque abierto era el hábitat que ocupaba *Sahelanthropus*, el más antiguo de los candidatos a primer homínido[39].

¿El homínido más antiguo?

Se cumplía justo un año del anuncio del descubrimiento de más restos fosilizados de *Ardipithecus*, cuando en julio de 2002 Michel Brunet (el descubridor de *Australopithecus bahrelghazali*) y sus colaboradores de la *Mission Paleoanthropologique Franco-Tchadienne* (MPFT), anunciaban[40] el descubrimiento de unos restos fósiles que podían tener una antigüedad cercana a los 7 Ma. Sus descubridores los atribuían a un nuevo género y a una nueva especie de homínidos: *Sahelanthropus tchadensis*[41]. Si se confirmara la antigüedad y el estatus de homínido de *Sahelanthropus*, entonces estaríamos ante los restos fósiles más antiguos de la familia homínida, adentrándonos, por fin, en uno de los momentos más importantes de la historia de la evolución humana; justamente el periodo en el que se produjo la divergencia de los chimpancés y los homínidos de su tronco común.

Los hallazgos se efectuaron en julio de 2001, consistieron en un cráneo casi completo, aunque una parte estaba un tanto deteriorada; dos fragmentos de mandíbulas y tres dientes. Se cree que estos restos corresponden a un nmi. 5 (un número mínimo de cinco individuos). Sin embargo, en aquellos momentos la datación de esos fósiles resultaba todavía controvertida[42]. Dicha datación se realizó mediante la técnica de comparación de la fauna del área fosilífera de Toros-Menalla, en el desierto de Djurab, al norte de Chad, con otros yacimientos que poseen una fauna similar. La comparación de las faunas hizo suponer que los fósiles de Toros-Menalla podrían tener una antigüedad comprendida entre los 6 y los 7 Ma. Posteriormente se hicieron nuevas dataciones que no solo confirmaron la antigüedad inicialmente supuesta, sino que la aumentó ligeramente hasta llegar a los 7,2 Ma.

El cráneo de Toumaï representa el holotipo (es decir, espécimen o ejemplar paradigmático de esta especie). Su parte derecha se halla casi totalmente aplastada, pero el resto se conserva en bastante buen estado. Lo sorprendente de este cráneo es que su parte posterior recuerda a la de un chimpancé, pero la anterior se asemeja al rostro de alguno de los homínidos de hace unos 2 Ma. Por otra parte, sus dientes son pequeños, y aunque sus caninos son más primitivos que los de *Ardipithecus*, sería un dato que, en principio, parece reforzar la relación entre *S. tchadensis* con el linaje humano. En cualquier caso, Toumaï presenta, en opinión de Chris Stringer, una combinación de rasgos «no vista en ningún simio fósil [ni] en los homínidos posteriores»[43].

Sus descubridores decidieron bautizar este cráneo con el nombre de “Toumaï”, que en la lengua gorán, que es la local, significa “esperanza de vida”, y hace referencia a los bebés nacidos justo antes de la estación seca; siendo, por tanto, los que tienen más difícil la supervivencia. La nomenclatura técnica con la que se identifica este cráneo en el ámbito científico es TM 266-01-060-1, siglas que indican que se trata del fósil número 266 de la localidad de Toros-Menalla. El volumen endocraneal de Toumaï, y por extensión de los *Sahelanthropus*, se calcula que debe oscilar entre los 320 y los 380 cc.; lo que significa que sería similar al de los actuales chimpancés. Empero, los investigadores afirman, que el aspecto global de la morfología de Toumaï no se asemejaría ni al de los chimpancés, ni al de los gorilas, ni siquiera al de ninguno de los homínidos conocidos hasta aquella fecha.

Para poder clasificar a Toumaï dentro de la familia homínida resulta de importancia capital poder determinar si ya era bípedo. Como no se han encontrado huesos de ninguna de las partes del cuerpo que puedan dar pistas claras (como por ejemplo huesos determinantes de los pies, las manos, los brazos, las piernas o la cadera), resulta imposible poder afirmar la bipedia de *Sahelanthropus*. Para colmo, la posición del foramen magnum no despeja las incógnitas. Empero, sus descubridores no descartan que *S. tchadensis* ya fuera un ser bípedo.

Es evidente que en la medida en que se pueda confirmar que Toumaï ya caminaba sobre dos piernas, entonces se podría afirmar, con Michael Brunet y su equipo, que: «la divergencia entre el linaje de los humanos y el de los chimpancés se realizó más pronto de lo que indican la mayoría de los estudios de Biología Molecular»[44]. La conclusión que extraen al respecto sus descubridores es que «*Sahelanthropus* es el miembro más antiguo y primitivo del clado homínido, cercano al momento de divergencia de los homínidos y chimpancés»[45]. De cualquier modo, no todo el mundo acepta que *Toumaï* represente inequívocamente a un homínido. En este punto, las opiniones están divididas. En primer lugar, se han pronunciado en contra de este dato Milford Wolpoff, Brigitte Senut y Martin Pickford. Según ellos,[46] el cráneo TM 266 se parece más al de una hembra de gorila que al de un humano[47]. Brunet replica a estos autores, en un texto publicado en *Nature* justo a continuación del citado anteriormente[48]. El paleoantropólogo francés insiste en que es lógico que Toumaï presente caracteres arcaicos y simiescos; algo coherente con el hecho de que estaríamos hablando del homínido más antiguo encontrado hasta la fecha.

El descubrimiento de Toumaï es realmente excitante, puesto que ha llevado a los científicos hasta un momento muy cercano a la cladogénesis, la separación, entre las ramas que condujeron a los chimpancés actuales por un lado y los humanos por otro. Toumaï está muy próximo a ese punto en el que ambos clados divergieron. Homínidos de 7 Ma. en África central. Es un hecho tan impresionante que ha llevado al equipo de Brunet a cuestionar el paradigma sostenido por la mayoría de los miembros de la comunidad científica, relacionado con el origen de los homínidos y conocido como la Hipótesis *East Side Story*. Dicho paradigma, que había sido propuesto décadas atrás por el paleoantropólogo francés Yves Coppens, postula que los homínidos se habrían

originado al este del Valle del Rift, muy posiblemente en África centro oriental, pero, en cualquier caso, a unos 2500 km al este del yacimiento de *Sahelanthropus*. Para el equipo de Brunet, esta localización representa una seria objeción a la hipótesis East Side Story. Cuestiona su postulado básico y «sugiere que un origen de la familia homínida exclusivamente este-africano es algo improbable»[49].

Para destacar la importancia del descubrimiento de Toumaï, Daniel Lieberman (de la Universidad de Harvard) ha afirmado que en el campo de la paleontología humana este hallazgo «tendría un impacto similar al de una pequeña bomba nuclear»[50]. Por su parte, Bernard Wood (del Departamento de Antropología de la Universidad de George Washington) afirma que «estamos reuniendo evidencias que indican que nuestros orígenes son mucho más complejos y difíciles de trazar que cualquier otro grupo de organismos»[51]; y aunque reconoce que *Sahelanthropus tchadensis* es un candidato a la raíz de los homínidos, por lo que a considerar a Toumaï como el primer homínido se refiere, Wood también afirma que «desde mi punto de vista es imposible demostrarlo. Mi opinión es que *S. tchadensis* es la punta del iceberg que representa la diversidad taxonómica que se produjo durante la evolución humana comprendida entre los 5 y los 7 Ma.»[52]. Para acabar de complicar la polémica, Tim D. White sostiene que los fósiles atribuidos a *Sahelanthropus*, así como los de *Orrorin*, tal vez pudieran pertenecer a *Ardipithecus*.

Como puede apreciarse, un mismo hecho es interpretado de distintas maneras. Mientras Lieberman está convencido de que Toumaï es un homínido, Wood lo duda y White sostiene que pudiera ser un ardipiteco. Ante este aluvión de discrepancias contradictorias dictadas por auténticas eminencias en la materia, se impone la prudencia. Desde luego, lo ideal sería poder contar con nuevos hallazgos, de modo que permitieran estudiar mejor los hechos acaecidos en esta época, arrojando más luz sobre esta cuestión. Entre tanto, y a la espera de descubrimientos de nuevos fósiles que puedan despejar un poco más el panorama, cabe preguntarse qué conclusiones se pueden sacar en relación a los hallazgos realizados en los últimos años, referentes a los primeros homínidos con los materiales que se tienen actualmente. En primer lugar, hay que destacar un dato muy importante: «Estos tres taxones, todos de más de 5 millones de años, se han asignado a tres géneros diferentes, aunque cada uno se base en material incompleto, que no permite la comparación. Cuando se dispone de partes iguales, como los caninos y los molares, son similares entre ellos, lo que indica que, de hecho, podrían ser la misma cosa, pero las pruebas no nos dicen con quién podrían estar emparentados, si con los simios o con los humanos. La retención de caracteres primitivos, como la afilación del tercer premolar, no indica afinidad con los simios por sí mismo, pero tampoco las escasas pruebas del bipedalismo indican afinidad con los humanos. La solución está aún por llegar»[53].

¿Cuál de estos tres ejemplares, descubiertos a principios de este siglo, fue el primer homínido? En estos momentos todavía no se puede determinar con certeza. Para unos, el mejor candidato es *Ardipithecus*[54]; para otros, lo es *Orrorin*[55]. Incluso los hay, como es el caso del prestigioso Tim D. White, para quienes las similitudes entre los escasos restos que coinciden sería un indicio que revelaría que los tres pertenecen al

mismo género, que él identifica con *Ardipithecus*. Ciertamente estamos ante un momento excitante de la evolución humana: el del origen de nuestra familia. Pero con los datos actualmente existentes todavía no se puede dar un veredicto definitivo sobre quién fue el miembro fundador de la familia homínida, el primero de una saga que acabaría dando origen a nuestra propia especie.

Cabe preguntarse si futuros descubrimientos lograrán desvelar este misterio. Hay quienes opinan que sí. Según este parecer, nuevos fósiles resolverían la cuestión definitivamente. Pero otros especialistas no son tan optimistas, y creen que nuestro desconocimiento sobre quién fue el primer homínido y, por tanto, el miembro fundador de nuestra familia biológica, no es una ignorancia puramente coyuntural, a la espera de nuevos fósiles, sino una ignorancia estructural. Quienes son de este parecer aducen que «si el hombre y los monos antropomorfos africanos tienen un antepasado común, es evidente que cuanto más cerca se esté del tronco, más difícil resulta aislar los caracteres simioscos de los humanos. De ahí este intenso debate científico»[56]. De este modo, «cuanto más nos acerquemos a la divergencia o al antepasado común, más indiferenciados son los caracteres y más difícil es decidirse a favor de uno u otro linaje. De hecho, no existe un carácter mágico que permita tomar una decisión... La historia de la aparición del hombre sigue siendo una historia fragmentaria, con sus escasas certezas (los fósiles) y sus frágiles convicciones (las teorías)»[57].

Así pues, no son pocas las dificultades con las que se han de encontrar quienes pretendan determinar cuál fue el miembro fundador de nuestro linaje evolutivo. Es por esto que hay quien ha descrito muy gráficamente lo compleja que resulta esta cuestión, al afirmar que «los investigadores que traten de arrojar alguna luz sobre esta oscura etapa de la evolución de los homínidos se encuentran como en la fábula de los ciegos que tratan de definir la forma de un elefante, cada uno de ellos palpando una parte diferente del animal (trompa, pata, oreja...) y trazándose así una imagen completamente distinta en cada caso. En definitiva, un buen puzzle que tal vez refleje la propia complejidad de la evolución humana en el punto álgido de la bifurcación entre gorilas, chimpancés y homínidos bípedos»[58].

El homínido que agitó la fiesta: Kenyanthropus platyops

Kenyanthropus platyops es uno de los descubrimientos estrella realizados en los últimos años[59]. En marzo de 2001 la prestigiosa paleoantropóloga Meave Leakey (directora de la División de Paleontología de los Museos nacionales de Kenia en Nairobi) presentaba junto a Fred Spoor (del Departamento de Anatomía y Desarrollo Biológico del University College of London) los fósiles pertenecientes a un nuevo género y a una nueva especie de homínidos al que denominaron *Kenyanthropus platyops*[60] (cuyo nombre significa literalmente “el hombre de Kenia con cara plana”). El nombre genérico *Kenyanthropus* es un tributo de reconocimiento a la importancia del papel que ha jugado Kenia en la comprensión de la evolución humana, gracias a las numerosas especies y géneros de homínidos y hominoideos descubiertos en este país. Mientras que el nombre específico, *platyops*, se forma a partir de la unión de dos palabras griegas, *platus* y *opsis*,

que significan, respectivamente, plano y cara, con lo que pretendieron hacer referencia a una de las características principales de este cráneo, que no era otro que el presentar un sorprendente aspecto facial moderno, una cara aplanada con ausencia de prognatismo, algo consubstancial a la arquitectura facial de los otros homínidos de esta misma época. No obstante, hay que advertir que el nombre genérico induce un tanto a error, porque los propios autores reconocen que no se trata de un miembro del género *Homo*, tampoco coincide con la morfología de los australopitecos; así que se vieron abocados a tener que crear un nuevo género. Una vez descartada la hipótesis de que sea un antepasado directo del hombre, se piensa más bien que, en relación al género humano, se trata de una rama lateral extinta del árbol genealógico de los homínidos.

El cráneo catalogado bajo las siglas KNM-WT 40.000[61] es el holotipo de este nuevo género. El cráneo fue hallado por Justus Erus en la Formación Nachukui, a orillas del río Lomekwi (Kenia noroccidental). Entre 1998 y 1999 se recuperaron numerosos fósiles pertenecientes a 30 individuos, con una antigüedad que oscilaría entre 3,2 y 3,5 Ma.; es decir, se trata de un homínido contemporáneo de *Lucy*. Sin duda alguna, el descubrimiento de *Kenyanthropus* da mucho de qué hablar, entre otras razones por los retoques del árbol genealógico que propusieron sus descubridores. La más significativa fue la relativa a *Homo rudolfensis*, considerada por algunos como la especie humana más antigua, Leakey y Spoor proponen que pase a formar parte de este nuevo género. Ian Tattersall está de acuerdo con ellos ya que el cráneo KNM-ER 1470, asignado a *Homo rudolfensis*, «se encuentra en un estado de conservación tan lamentable que no resulta fácil saber dónde colocarlo (...) Adscribirlo al género *Kenyanthropus* parece, ahora mismo, lo más sensato, aunque solo sea porque no encaja, en absoluto, en el *Australopithecus* ni en el *Homo*»[62]. Como era de prever, se trató de una propuesta que no tuvo una buena acogida por la mayor parte de la comunidad científica. Era algo normal, pues no resultaba nada fácil aceptar que alguien que ha sido considerado un ser humano durante décadas fuera a parar, de repente, a un género de homínidos no humanos. Francisco Ayala y Camilo José de Cela Conde consideran que: «situar el KNM-ER 1470 en *Kenyanthropus* tropieza con el problema de la semejanza que mantiene con otros ejemplares del Plioceno antiguo al estilo de *H. habilis*. Resulta difícil colocar dos taxa tan parecidos como *H. habilis* y *H. rudolfensis* no solo en dos especies, sino en dos géneros distintos»[63]. Estos autores estiman que todavía es demasiado pronto para aceptar sin más la existencia del nuevo género representado por *Kenyanthropus*, por lo que opinan que: «Para poder llegar a conclusiones más firmes será necesario disponer de nuevos especímenes de *K. platyops*; en espera de que esto suceda, hemos optado por aceptar de manera provisional la solución más parsimoniosa indicada por White: KNM-WT 40000 sería un miembro del género *Australopithecus*. Pero ¿cabe asignarle una nueva especie o debe ser incluido en *A. afarensis*?»[64]. Ayala y Cela Conde proponen provisionalmente, la asignación de KNM-WT 40000 al taxa *Australopithecus platyops*.

La presencia humana más antigua fuera de África

Durante el último cuarto del siglo XIX se pensaba que el origen de la humanidad podía estar en Asia. El descubrimiento en Indonesia del *Pithecanthropus erectus*, a cargo de Eugen Dubois, parecía corroborarlo. Pero, a partir de la segunda mitad del siglo XX estaba claro que África parecía ser la cuna de la humanidad. De allí procedían los australopitecos y los parántropos, así como los primeros humanos. De este modo se fue gestando la idea de que los ejemplares de Java eran los descendientes de unos *Homo erectus* que debieron de abandonar África hace poco más de un millón y medio de años, pertrechados de una tecnología suficientemente avanzada como para sobrevivir durante la travesía que separa África de Indonesia, y dotados de unos cerebros grandes que debían cubicar en torno a los 1000 cc. El yacimiento israelita de Tel Ubeidiya testifica que los humanos pasaron por allí hace un millón cuatrocientos mil años. Sin embargo, un yacimiento caucásico fue el que hizo tambalear todas estas ideas clásicas sobre el primer éxodo humano fuera de África.

El yacimiento en cuestión es el de Dmanisi, situado a unos 85 km al suroeste de Tiflis, la capital de Georgia, y relativamente próximo a la frontera con Turquía. Era el 24 de septiembre de 1991 y la campaña estival de aquel año estaba tocando a su fin cuando un estudiante alemán, Antje Justus, trabajaba con esmero y cuidado en su parcela en el preciso momento en el que halló una mandíbula humana, D-211. Leo Gabunia y Abesalom Vekua, que por entonces eran los directores del yacimiento junto a David Lordkipanidze, procedieron a su estudio y pudieron determinar que pertenecía a un individuo adulto con una antigüedad superior al millón setecientos mil años. Era algo realmente asombroso, pues significaba que los humanos ya habían logrado habitar una zona tan alejada de África como las estribaciones meridionales del Cáucaso hace 1,8 Ma. Se trataba de unas fechas muy tempranas en relación al surgimiento de la humanidad, tan solo unos pocos centenares de miles de años después de su aparición en el continente negro. Todo esto significaba que el primer éxodo humano fuera de África se había producido mucho antes de lo que se venía suponiendo hasta esa fecha. Era evidente que aquellos nuevos fósiles abrían numerosos interrogantes. Todo esto era algo realmente asombroso. Pero había tantas preguntas a las que darles respuestas: ¿De dónde procedían? ¿Cómo habían llegado hasta allí? Y, sobre todo: ¿Quiénes eran?

A principios de los años noventa del siglo pasado los paleoantropólogos y los arqueólogos especializados en el estudio de los primeros poblamientos de Europa participaban en un vivo debate entre los partidarios de las “cronologías largas” y los de las “cronologías cortas”. Era un debate, pues, entre quienes propugnaban que Europa había sido poblada desde hacía más de un millón de años y los que sostenían que los primeros europeos no podían tener más de medio millón de años. La duda se disipó a mediados de la década cuando se produjo el descubrimiento de *Homo antecessor* en Atapuerca, pues tenían una antigüedad confirmada que rozaba los 780.000 años; a finales de la década, en 1999, los partidarios de la *Long chronology* recibieron un fuerte espaldarazo de la mano del equipo dirigido por el geocronólogo Carl Swisher, quienes dataron la toba volcánica en la que se había encontrado la mandíbula de Dmanisi,

confirmando que, efectivamente, tenía 1,8 Ma.; por lo que la mandíbula en cuestión tendría una antigüedad muy cercana a esa fecha.

Casi ocho años después del descubrimiento de la mandíbula se encontró el primer cráneo humano de Dmanisi (D-2280); apareció el 31 de mayo de 1999 en el nivel V. Pero las sorpresas gratas no se acabarían ahí, pues el 22 de julio se halló el segundo cráneo (D-2282). Lo primero que sorprendió fue la reducida capacidad craneana que tenían ambos (780 cc. el primero y 650 cc. el segundo). Se trataba de un dato muy importante, ya que hacía cuestionar seriamente la idea de que los primeros humanos que salieron de África estaban provistos de un cerebro voluminoso. Esto es lo que sugiere el resultado de la medición del volumen craneal del espécimen D-2282, que reveló tener 650 cc. de capacidad craneana; un volumen que lo situaba claramente por debajo del rango estimado para su coetáneo africano, *Homo ergaster* y en medio (mirando hacia la parte alta) del rango estimado para *Homo habilis*.

Con la campaña de aquel año ya finalizada los paleoantropólogos David Lordkipanidze, Henry de Lumley y Christopher Falguères volvieron al yacimiento del 26 de septiembre del año 2000 para tomar unas muestras de las cenizas volcánicas del nivel VI. No acudieron al mismo sector en el que habían estado trabajando durante el verano, pues estaba sellado; sino que lo hicieron en un corte próximo a él, situado a 13 metros. Allí apareció la segunda mandíbula, D-2600. Al año siguiente, el 24 de agosto, se encontró el tercer cráneo, D-2700. Su volumen era aún más reducido que el de los dos anteriores, tan solo tenía 600 cc. Justo un año después, a finales de agosto de 2002, el investigador Slava Ediberidze encontró un cuarto cráneo, cuya denominación técnica es D-3.444 y que presenta como característica típica un bajo volumen endocraneal, unos 650 cc.

Todo esto ya era muy espectacular de por sí, pero Dmanisi guardaba escondida otra gran sorpresa que vería la luz en la campaña de 2003. En agosto de aquel año el equipo de investigación encontró la cuarta mandíbula. Lo admirable es que no tiene dientes, pero no por haberse extraviado postmortem, sino por el hecho de que la mandíbula en cuestión pertenecía a un individuo que había perdido todos sus dientes muchos años antes de morir. Naturalmente, el interrogante que planteaba esta cuestión en la mente de todos era el hecho de saber cómo le había resultado posible sobrevivir durante varios años sin tener dientes, y esto hace casi un millón ochocientos mil años. La respuesta más razonable es suponer que esto solo fue posible gracias al cuidado por parte de los otros miembros del grupo, que muy probablemente le debieron de masticar los alimentos para triturarlos con sus dientes y ablandarlos con su saliva para crear una especie de papilla y luego dárselo en condiciones de que pudiera tragarse el alimento sin demasiadas dificultades y, sobre todo, reduciendo al máximo el riesgo de atragantarse. De confirmarse que los humanos de Dmanisi habían cuidado a este anciano en los términos descritos, estaríamos ante el acto de solidaridad humana más antiguo conocido hasta la fecha.

La decisión de englobar estos fósiles humanos encontrados en Dmanisi en una nueva especie vino determinada por varios factores; entre ellos destaca el ya mencionado

escaso tamaño de los cráneos, mucho más reducido del que se pensaba encontrar en los primeros humanos que abandonaron África por primera vez, dando así inicio a la colonización del planeta de la mano de las sucesivas olas migratorias que se produjeron hasta fechas bien recientes y que continúa en nuestros días.

El nuevo taxón recibió el nombre de *Homo georgicus*[65], y ocuparía una posición evolutiva intermedia entre *Homo habilis* y los *Homo ergaster* y *Homo erectus*[66]. Las expectativas puestas en el potencial del yacimiento caucásico de Dmanisi son muy altas ya que el trabajo de investigación que se está realizando se lleva a cabo en un área de apenas cien metros cuadrados, si bien se supone que la riqueza potencial de este sitio se corresponde a un área de once kilómetros cuadrados; es decir, más de cien veces la superficie trabajada hasta la fecha. Por consiguiente, no es de extrañar que todavía se guarden allí grandes sorpresas bajo tierra, de modo que es muy razonable que los interesados en el conocimiento de las primeras migraciones humanas fuera de África tengan puesta allí su atención.

El origen de Homo sapiens

El conocimiento de nuestros antepasados directos más antiguos, los primeros *Homo sapiens*, siempre ha sido uno de los principales temas que ha despertado el interés de los estudiosos de la evolución humana. A finales de la década de los sesenta del siglo XIX, con sus poco más de treinta mil años de antigüedad, se suponía que ese honor les correspondía a los cromañones. Pero en los años treinta del siglo XX se descubrieron en Israel (en las cuevas de Mugharet et-Skhul, Djebel y Qafzeh) restos de humanos anatómicamente modernos (morfológicamente similares a nosotros, aunque con ligeros rasgos arcaicos) con 90.000 años de antigüedad. Los estudios genéticos que se irían desarrollando durante la década de los ochenta acabaron por sugerir que nuestro origen estaba en África, y que debía tener entre 150.000 y 200.000 años. Aunque hubo una fuerte polémica, los numerosos estudios que se hicieron durante los noventa no dejaban de confirmar estos datos. Pero no había pruebas físicas. Finalmente, en 2003 estas se darían a conocer.

Efectivamente, el 12 de junio de 2003, Tim D. White, uno de los más célebres paleoantropólogos, anunció que su equipo había descubierto en 1997, en la localidad etíope de Herto, situada en el curso medio del río Awash, los restos humanos de *Homo sapiens* más antiguos conocidos hasta aquella fecha. White los asignó a una subespecie de nuestro género: *Homo sapiens idaltu*[67]. Este último nombre significa “anciano” en amhárico, una lengua de origen semítico hablada en el norte y centro de Etiopía. Los restos en cuestión tienen entre 155.000 y 160.000 años de antigüedad[68], y son, por tanto, más antiguos que los encontrados en la desembocadura del río Klasies (Klasies River Mouth, en Sudáfrica), que podrían tener un edad máxima de 120.000 años.

Una de las características más espectaculares de estos restos fósiles es que mostraban haber sido sometidos a canibalismo de carácter ritual y no simple antropofagia por hambruna. De confirmarse este dato estaríamos ante el comportamiento simbólico más antiguo que se conoce hasta la fecha.

Los cráneos de Omo Kibish

Apenas pasado un año y medio del anuncio de la existencia de los fósiles de Herto, saltó a la palestra una nueva noticia sobre quiénes podrían ser los fósiles de humanos de nuestra especie más antiguos. La historia se remonta a 1967, cuando un equipo de investigación dirigido por un joven Richard Leakey, el mismo que lideraba el equipo que encontró el esqueleto del Niño de Nariokotome o Turkana Boy, halló dos cráneos de *Homo sapiens* en la Formación Kibish a orillas del río Omo, en Etiopía, unos centenares de kilómetros al sur de Herto.

Pronto surgieron dos problemas relacionados con estos cráneos. Por una parte, Omo I presentaba rasgos notoriamente más modernos; y, por otro lado, estaba la cuestión de la datación. Primero se pensó que debían tener unos 130.000 años de antigüedad, algo ya de por sí muy notorio. Posteriormente se afirmó que podrían tener hasta 160.000, es decir, la misma antigüedad que los restos de Herto. Pero en febrero de 2005 Ian McDougall (de la Universidad Nacional de Australia, en Canberra), Francis Brown (de la Universidad de Utah) y John Fleagle (de la Universidad de Stony Brook, en Nueva York) publicaron un artículo en la revista *Nature*[69] en el que afirmaban que la nueva datación de los dos cráneos (técnicamente conocidos como Omo I y Omo II, y de constitución anatómicamente moderna) arrojaba una edad de 195.000 años.

Para hacer esta nueva datación, el equipo de McDougall se desplazó hasta el mismo lugar en el que fueron hallados los cráneos, con el fin de recoger rocas sobre las cuales habían estado depositados los restos fósiles. La fortuna les sonrió, ya que encontraron un fémur de *H. sapiens*. El análisis de estos testimonios geológicos, usando distintos métodos de datación, les llevó a sostener que la antigüedad de estos restos humanos anatómicamente modernos podría ser perfectamente de 195.000 años. Esto implicaba el reconocimiento de que se trataba de los fósiles más antiguos pertenecientes a miembros de nuestra especie. No obstante, los propios autores de esta investigación reconocieron que existía la posibilidad de que los restos fósiles tuvieran una antigüedad de tan solo 104.000 años, aunque creen que la fecha más alta es la más probable.

Estos datos corroboran la hipótesis de que el origen de nuestra especie se encuentra en África y de allí se habría extendido por todo el planeta reemplazando a las otras poblaciones humanas, una propuesta popularmente conocida como: hipótesis “*Out of Africa*”, y que se ve reforzada por la inmensa mayoría de los datos proporcionados por la genética, estudios que afirman que nuestra especie se originó en aquel continente hace entre 150.000 y 200.000 años. Lo que ya no está tan claro es que la conducta humana moderna apareciera hace menos de 50.000 años; tal como sostiene Francis Brown, por ejemplo. Los datos aportados por Henshelwood en Sudáfrica, obtenidos en la cueva sudafricana de Blombos y en la desembocadura del río Klasies parecen testimoniar la existencia de signos claros de conducta humana moderna desde hace al menos unos 80.000 años, que se habría expresado a través de los elementos culturales que nos han llegado en el registro arqueológico procedente de estos sitios[70].

Los humanos diminutos de la Isla de Flores

A finales de octubre del año 2004, Mike Morwood y Peter Brown daban a conocer al mundo la existencia de una nueva especie humana: *Homo floresiensis*[71]. La noticia causó una gran sensación en el campo de la paleontología humana, y fue catalogada por la revista *Science* como el gran descubrimiento de aquel año. Se trataba de un homínido con poco más de un metro de altura y un cerebro asombrosamente pequeño (por aquel entonces se le calculaba un volumen endocraneal de 380 cc., similar al de un chimpancé). Se le atribuía la fabricación de herramientas del modo tecnológico III o musteriense (el mismo que habían utilizado los neandertales y los *H. sapiens* de hace más de 50.000 años). En un primer momento, Morwood y Brown sostuvieron que estos humanos diminutos de Flores descenderían de *Homo erectus* y habría evolucionado hacia su peculiar morfología debido al aislamiento geográfico, hasta extinguirse hace unos 18.000 años.

Después de una viva polémica, sus descubridores, en colaboración con la paleoantropóloga Dean Falk y el radiólogo Charles Hildebolt, publicaron los resultados de su estudio del cráneo LB1 (las siglas hacen referencia al yacimiento en el que fue encontrado: la cueva de Liang Bua)[72], estimando que el volumen cerebral era en realidad de 417 cc.[73], dato que le incluye dentro de los parámetros asignados a los *Australopithecus* gráciles, tipo Lucy, de hace 3 millones de años. Sin embargo, lo que más sorprendió a Falk fue no tanto su volumen, como la estructura del cerebro. La combinación era llamativa, tenía el tamaño propio de un australopiteco, pero con una estructuración claramente humana.

El cerebro no fosiliza, pero deja unas marcas inequívocas en la pared interna del cráneo. El estudio del endocráneo del homínido de Liang Bua ha revelado que tenía muy desarrollados los lóbulos temporales (zonas que en nuestro género están asociadas a la comprensión del lenguaje, en estas zonas se hallan el área de Wernicke y el área de Broca) y el lóbulo frontal (zona asociada al control de las habilidades racionales y al de la planificación del futuro). Estos datos permiten especular con la posibilidad, pues se trata solo de una hipótesis, de que *Homo floresiensis* fuera capaz de planificar acciones futuras complejas, y dominar alguna forma de lenguaje hablado.

La polémica en torno a esta nueva especie humana estuvo presente desde el mismo momento en el que fue presentada; y el debate ha sido, desde luego, muy enconado. En primer lugar, hay investigadores, como es el caso de Collin Groves, que sostienen que *Homo floresiensis* podría haber evolucionado a partir de *Homo habilis*, o de alguna otra especie humana, anterior a *Homo erectus*, aún no descubierta[74]; una posibilidad que también es considerada, entre otros, por Falk, Morwood y Brown[75]. Desde luego, si esto es así, se tendría que rescribir por entero la historia de la evolución de todo el género humano en los dos últimos millones de años. Otros (Teuko Jacob, por un lado, y Maciej Henenbergh junto con Alan Thorn, por otro) creen que en realidad estamos ante un *H. sapiens* que tuvo problemas en el crecimiento; su cerebro diminuto se debería al hecho de que padecería una patología, sería un microcefálico. La respuesta de los descubridores de *Hobbit* es contundente: «Tenemos siete individuos con un cuerpo similar, con dientes y con proporciones faciales como las del espécimen de Liang Bua.

¿Cuál es la posibilidad de que representen la forma de los humanos modernos? Ninguna»[76]. Gigantes de la paleontología humana, como Tim D. White y Chris Stringer también discrepan de la interpretación de Jacob. La controversia llegó incluso hasta la custodia y el acceso a los fósiles. Hasta marzo de 2005 habían estado en manos de Jacob (decano de la paleoantropología en Indonesia, y que no pertenecía al equipo investigador), sin que sus descubridores pudieran tener acceso a ellos; sin embargo, muchos de los fósiles, afortunadamente, volvieron a estar nuevamente a disposición del equipo que los descubrió para que pudieran continuar con su estudio. Desde luego, *Homo floresiensis* va a dar mucho de qué hablar en un futuro inmediato, pues sus restos fosilizados se han convertido, por diversas razones, en unos auténticos “huesos de la discordia”[77].

Poco a poco fueron saliendo a la luz nuevos estudios sobre el conjunto de restos fósiles de esta nueva especie humana. Así, el 13 de octubre del 2005, *Nature* publicaba un artículo firmado por Morwood y Brown, entre otros, en el que daban a conocer sus últimos descubrimientos en torno a *Homo floresiensis*. Se trata de unos restos humanos pertenecientes a un número mínimo de nueve individuos con unas características anatómicas similares a las de los encontrados en 2003. Los fósiles presentan un conjunto de rasgos distintivos que no se dan entre nuestra especie, *Homo sapiens*, los humanos anatómicamente modernos, entre los que destaca el tener cráneos extremadamente pequeños, con una capacidad endocraneal que no excede los 420 cc.; la misma que se atribuye a los australopitecos de tipo arcaico, como los *A. afarensis*, cuyo representante más célebre es Lucy, y solo ligeramente por encima de la media del volumen cerebral de los chimpancés, 380 cc. Los rasgos faciales y el tamaño de los dientes, sin embargo, aconsejan claramente englobarlo dentro del género humano. Los huesos del esqueleto postcraneal, es decir, del cuello para abajo, revelan que la estatura de estos humanos rondaba el metro de altura.

Tras el descubrimiento en 2003, en el sector VII de la cueva de Liang Bua, del esqueleto parcial, que incluía el cráneo, de una mujer (como se desprende por la forma de la cadera) adulta (el desgaste de los dientes indica que debió de morir cuando contaba con unos treinta años) cuyo estudio de los huesos revelaba que debería medir poco más de 90 cm[78], en 2004 se encontraron fósiles que correspondían a un niño de tres años de edad y que medía unos 50 cm, y a un adulto aún más bajo que LB1. Entre estos fósiles se halla una nueva mandíbula perteneciente a un individuo adulto, y restos postcraneales correspondientes a varios especímenes, así como los huesos de los brazos de LB1, que no fueron hallados originalmente en 2003. Sus descubridores calculan que los fósiles encontrados tienen una antigüedad que oscila entre los 12.000 años (fecha calculada para su extinción antes de que llegaran los primeros humanos de nuestra especie a la isla, por lo menos esto se supone de momento) y los 90.000 años para los especímenes más antiguos.

Las conclusiones que extrajeron Morwood y Brown a partir de los estos hallazgos fueron contundentes. Las pruebas se acumulaban a favor de la tesis de que estábamos ante una nueva especie humana que logró sobrevivir hasta hace apenas 12.000 años. Los

hombres de Flores eran humanos que no pertenecían a nuestra especie. El hecho de que todos los huesos encontrados tengan dimensiones proporcionalmente pequeñas reforzaría la idea de que la hembra de Liang Bua, *Hobbit*, no era una mujer enana, sino que estaríamos ante una especie humana realmente distinta a la nuestra que tendría, como característica morfológica más relevante, una estatura diminuta. Como es lógico, la duplicación de huesos fósiles refuerza la idea de que *H. floresiensis* se corresponde a una población de humanos diminutos específicamente distinta de cualquier otro tipo humano, descartándose así la posibilidad de que el esqueleto de LB1 se corresponda a un individuo afectado por una patología o sea alguna forma anatómicamente aberrante de *H. sapiens*. Entre los nuevos descubrimientos anunciados en aquella fecha se encontraba una tibia que sugería que el individuo al que pertenecía no debió de medir más de 106 cm en el momento de su muerte, lo que significa que representaba el ejemplar de *H. floresiensis* más alto encontrado hasta aquel momento.

El análisis tridimensional del cráneo de LB1 reveló que no tenía la estructura endocraneal de un microcefálico (enfermedad que se da entre algunas personas de nuestra especie y que consiste en tener un cerebro anormalmente pequeño), sino que manifestaba una estructura endocraneal normal, sólo que con dimensiones muy diminutas.

La gran cuestión que seguía pendiente era averiguar por qué *Homo floresiensis* tenía una complexión tan reducida. En el caso de los animales, la explicación es relativamente sencilla: Flores es una isla pequeña, en ella escasean los recursos alimenticios, de modo que resulta prácticamente imposible mantener una población de grandes depredadores. En consecuencia, los grandes herbívoros ya no necesitan desarrollar cuerpos muy voluminosos como mecanismo de defensa, pues su alto coste energético haría inviable la supervivencia en hábitats de escasos recursos. De esta suerte, la selección natural favorece la supervivencia de aquellos herbívoros que reducen su volumen corporal, con lo que la especie puede hacer una mejor gestión de los recursos alimenticios gracias a un mayor aprovechamiento de los mismos, posibilitando así su viabilidad. Sin embargo, explicar la reducción del volumen cerebral que había experimentado la hembra de Liang Bua era algo mucho más complicado y está menos documentado en el registro fósil. El paleontólogo Salvador Moyà, del Institut Miquel Crusafont de Sabadell, en Barcelona, encontró en las Baleares restos fosilizados de *Myotragus*, hasta ahora considerado una especie de cabra balear, pero que estudios recientes relacionan más con las ovejas, y que había reducido el tamaño de su cerebro a la mitad. En cambio, explicar la reducción del volumen cerebral en los humanos es algo sumamente complejo, ya que se trata de un depredador (aunque es posible que los leones y las hienas, que también son depredadores, hayan reducido el volumen de su cerebro un tercio en el último cuarto de millón de años). La causa exacta de esa reducción permanece todavía por desvelarse. ¿Fue, simplemente, debido al aislamiento geográfico? ¿Hay algún otro motivo que, de momento, se nos escapa? ¿Acaso llegaron ya a Flores con un tamaño reducido?

Realmente, *Homo floresiensis* plantea toda una serie de interrogantes que no dejan de sorprender a propios y extraños. Sin lugar a duda eran seres inteligentes, pese a tener un

cerebro ligeramente mayor que el de un chimpancé. Cazaban elefantes enanos (*Stegodon*), lagartos gigantes como el Dragón de Komodo (aún existente y realmente impresionante, con sus dos metros de longitud y su dieta carnívora) y otros mayores ya extintos. Dominaban el fuego y fabricaban herramientas líticas complejas.

Sobre este punto se ha cernido un complejo debate que merece un análisis específico. Para algunos autores (por ejemplo, Richard Klein, de la Universidad de Stanford), las herramientas pudieron no haber sido hechas por los *H. floresiensis*, pues la mayoría de ellas se encontraron lejos de los sitios en los que fueron hallados los restos fósiles de esta especie. Por su parte, Colin P. Groves, de la Universidad Nacional de Australia, aduce que los instrumentos líticos hallados en Liang Bua son demasiado complejos para haberlos fabricado unos humanos con un cerebro tan diminuto, y probablemente son obra de los *H. sapiens* que habitaron la isla en fechas mucho más antiguas de las supuestas hasta aquel momento. Los miembros del equipo investigador respondieron que esto resultaba algo improbable, pues hay instrumentos líticos que están datados en una antigüedad que sobrepasa los 90.000 años. Lo más probable, pues, es que *Homo floresiensis* fuera el autor de esas herramientas, y en tal caso no habría duda de que eran muy habilidosos y capaces, pese a que su tamaño no difería mucho de la de un australopiteco de hace tres millones de años.

La gran cuestión, pues, estriba en averiguar cuál es el origen de *Homo floresiensis*. El tema está muy abierto, ya que se presentan numerosas incertidumbres. En un principio sus descubridores eran firmes partidarios de que los *H. floresiensis* eran descendientes de los *Homo erectus*, que habrían llegado a lo que hoy es Java y Sumatra hace 1,8 Ma. (tal como indican los hallazgos de Modjokerto, Trinil o Solo, y según las dataciones del geocronólogo Carl Swisher). Si bien esas islas estaban entonces unidas al continente asiático formando la Península de Sonda, Flores nunca lo estuvo, pues siempre se mantuvo aislada por un brazo de mar que actuaba, relativamente, como barrera biológica. Dicha separación se conoce como “Línea de Wallace”. La presencia humana en Flores se remonta a más de 800.000 años, según aduce Morwood, al haberse hallado herramientas líticas en la isla con esa antigüedad. No obstante, hay quienes cuestionan esto argumentando que su morfología no es de origen antrópico, sino fruto de la acción de agentes naturales. Lo cierto es que la mayor parte de la comunidad científica tiende a dar crédito al testimonio de Morwood y Brown. La pregunta sería entonces: ¿cómo fue posible que unos humanos lograran navegar por aguas tan peligrosas hace 800.000 años? ¿Acaso fueron a parar a Flores por navegación de fortuna? En cualquier caso, este dato forma parte de uno de los muchos enigmas que quedan por resolver en relación a la presencia humana en Flores.

Actualmente se barajan tres grandes hipótesis para explicar el origen de *Homo floresiensis*. Una es la que apuntaron sus descubridores en un principio, que serían los descendientes de unos supuestos *H. erectus* que habrían llegado a Flores hace unos 840.000 años (siendo así los posibles autores de las herramientas halladas en la depresión de Sonda), y que habrían reducido sus dimensiones corporales como un medio de adaptación a los escasos recursos de la isla. Otra posibilidad es que los *H. floresiensis*

ya llegaran a la isla con un tamaño significativamente diminuto, quizás fruto de un proceso de enanismo emprendido en otras islas. Esta hipótesis es la que fue considerada como más plausible por los directores del equipo que lleva a cabo los trabajos en Liang Bua, después de haber descartado que procedieran de *Homo erectus*. Aunque, en este caso, sigue en pie el interrogante sobre cuál sería la especie a partir de la que habrían evolucionado. Sin embargo, no se puede descartar que estos humanos ya llegaran al sudeste asiático, antes de ocupar isla alguna, con unas dimensiones corporales extremadamente diminutas. En opinión de Ian Tattersall, en consonancia con esta misma línea interpretativa: «cuanto más aprendemos del espécimen, más claro parece que LB1 y los suyos van a resultar ser, al cabo, descendientes de individuos emigrantes de África en fecha temprana en extremo, que conservaron rasgos arcaicos»[79].

En tal caso, la posibilidad de que descendieran directamente de *Homo habilis*, o de *Homo georgicus*, cobra visos de plausibilidad. No en vano, y tal como tuvimos ocasión de ver, desde los hallazgos de Dmanisi en el Cáucaso, se ha podido demostrar que los primeros humanos en abandonar África no fueron los *Homo ergaster* (es decir, los llamados *Homo erectus* africanos; o, para ser más precisos, los antepasados africanos del *Homo erectus* asiático), sino una especie humana más arcaica y posiblemente derivada de *Homo habilis*: los *Homo georgicus*.

Más sorprendente es la propuesta de Milford Wolpoff, que sugiere que los *H. floresiensis* podrían descender de los *Australopithecus* y que incluso estos podrían haber abandonado África, siendo los artífices de un éxodo temprano hacia el sudeste asiático[80]. Una propuesta tan transgresora como esta debería de basarse en pruebas empíricas mínimamente sólidas (algunos fósiles que pudieran sugerir algo así) para gozar de cierta credibilidad. Sin embargo, no se ha encontrado nada por el estilo, aunque Wolpoff sostiene que sí ha sucedido, solo que no sabemos verlo, de modo que fósiles hasta ahora adscritos primero a *Meganthropus* y luego a *H. erectus* deberían ser reexaminados a la luz de los nuevos hallazgos para ver si era posible adscribirlos a *Australopithecus*. Se trata de una propuesta demasiado heterodoxa y que antes de ser aceptada ha de dejar que se agote el recorrido de otras hipótesis más plausibles o parsimoniosas y menos revolucionarias.

Los hallazgos publicados inicialmente hacían referencia a fósiles encontrados en 2004. A finales de marzo de 2005, el equipo de investigación reiniciaba las excavaciones en Liang Bua. En aquella campaña se trabajó en niveles que tienen unos 50.000 años de antigüedad y que dio como resultado el hallazgo de nuevos fósiles. Pero una pregunta que flotaba en el ambiente era la de si había más *hobbits* en las islas cercanas a Flores, o fue ahí el único lugar donde se produjo este extraño experimento de la evolución humana. ¿Evolucionaron los humanos en las islas que rodean Flores hacia especies nuevas que aún nos resultan desconocidas? Para intentar dar una respuesta a estas cuestiones, M. Morwood se trasladó a finales de marzo de 2005 hasta la vecina isla de Lombok, al oeste de la línea de Wallace, para encontrar posibles lugares de interés en los cuales poder iniciar excavaciones futuras. Sin embargo, hay otras cuestiones más próximas que todavía siguen en pie: ¿por qué se extinguió *Homo floresiensis*? ¿Fueron

los *Homo sapiens* los causantes de su desaparición? ¿Interactuaron con ellos nuestros antepasados?

Otra de las líneas de investigación que se intentó desarrollar fue la de recuperación de ADN de *H. floresiensis* en buen estado para compararlo con el nuestro. Pero, desafortunadamente, no se han conseguido resultados positivos en esa dirección debido a «la imposibilidad de recuperar el material genético de los ejemplares de Flores por razones climatológicas»[81], por lo que cobran aún más importancia los estudios de los hallazgos paleoantropológicos y arqueológicos.

En 2006, la polémica se recrudeció con la publicación de un trabajo por parte de Robert D. Martin y su equipo,[82] en el que se insistía en que *H. floresiensis* es un humano de nuestra especie que ha sufrido microcefalia, mientras que Morwood y su grupo siguen esgrimiendo los argumentos ya comentados. En 2009, un tercer equipo publicó un nuevo trabajo sobre esta cuestión[83]; en este estudio se comparaban fragmentos de distintos ejemplares; las conclusiones fueron claras: «Los resultados obtenidos por Larson *et al* (2009) indicaron la presencia en la muestra de una combinación en mosaico (rasgos primitivos y derivados) nunca encontrada en humanos modernos, ya sean patológicos o sanos»[84].

Como puede verse, todo lo relacionado con *Homo floresiensis* es sencillamente fascinante. En resumen, el hallazgo de unas herramientas de elaboración compleja documentó la presencia humana en la isla de Flores desde hace más de 800.000 años; posteriormente se encontraron restos humanos pertenecientes a una nueva especie humana caracterizada por tener una estatura inusualmente baja siendo ya adultos; estos humanos diminutos vivieron en Flores entre hace 90.000 y 18.000 años. Hace 12.000 ya vivían allí los humanos anatómicamente modernos, habiendo desaparecido todo rastro de *Homo floresiensis*. Una cosa es cierta, las lecciones que Flores nos ha de enseñar acerca de la evolución humana no han concluido todavía.

A. *anamensis* y el origen de los australopitecos

A principios de marzo de 2005, Yohannes Haile-Selassie anunció que su equipo había hallado restos de homínidos con 4 millones de años de antigüedad que ya eran bípedos, pero no podían aún ser asignados a ningún género ni a ninguna especie. El descubrimiento fue dado a conocer en rueda de prensa el 4 de marzo de 2005. *Nature* se hizo eco de la noticia en una breve nota firmada por Rex Dalton[85].

Lo que sí es seguro es que el equipo de Tim D. White había descubierto nuevos fósiles de *A. anamensis* en la localidad etíope de Assa Isse. Lo anunciaron el trece de abril de 2006 en un artículo publicado en *Nature*[86]. Se trataba de unos 30 fósiles pertenecientes a un número mínimo de 8 individuos. Los restos fueron recuperados en el yacimiento etíope de Asa Isse (que significa “cerro rojo” en lengua afar). Se asignaron al clado *Australopithecus anamensis*, estimándoles una antigüedad de entre 4,1 y 4,2 millones de años. Los fósiles hallados incluyen algunos dientes, entre los que figura el mayor canino de homínido descubierto hasta la fecha. Su gran tamaño le aproxima al rango típico de los simios y es un signo propio de un carácter arcaico, lo cual es lógico si tenemos en

cuenta que estamos hablando de la especie más antigua de australopiteco conocida hasta la fecha. Pero también aparecieron parte de un fémur, algunos huesos de la mano y el pie. Parte de ellos fueron encontrados en 1994 y otros en diciembre de 2005.

Tal como dijimos anteriormente, ya se conocían ejemplares de *A. anamensis* con 4,2 millones de años. Fueron hallados en Kanapoi y Allia Bay, en ambas orillas de Lago Turkana (Kenya), por el equipo de Meave Leakey y Allan Walker, y dados a conocer en 1996. De hecho, el primer fósil de esta especie lo descubrió Brian Patterson en 1964, aunque entonces no se asignó a ninguna especie concreta de homínido. Lo sorprendente de estos fósiles no es, pues, su antigüedad, sino el hecho de haber sido hallados casi mil kilómetros al norte de donde fueron encontrados sus homólogos keniatas, y el haber aparecido a pocos kilómetros de distancia de los yacimientos de fósiles de *Ardipithecus ramidus*, también hallados por el equipo de White, tal como vimos anteriormente.

Aunque el debate sobre el estatus de homínido de *A. ramidus* aún sigue abierto, es muy posible que sí lo sea, de modo que, con sus 4,4 Ma. sería el candidato ideal a ser el antecesor de los *Australopithecus anamensis*. La proximidad geográfica juega a favor de esta hipótesis, pero el hecho de tener 4,4 Ma. de antigüedad lo sitúa demasiado cerca de *A. anamensis* en el tiempo. No obstante, el equipo de White sostiene que podría haberse dado un caso de «gradualismo puntuado»[87]. Otra posibilidad, también planteada por sus descubridores, sería que los *A. anamensis* descendieran de otro homínido aún desconocido, y que los ardipitecos fueran una rama lateral y, por lo tanto, no implicada directamente en la aparición del linaje humano, que llegó a coexistir con los *A. anamensis*. Ambas hipótesis son consistentes con los datos actuales y solo el descubrimiento de más restos podrá decidir cuál de las dos alternativas es más plausible.

Por lo que se refiere a la descendencia de *A. anamensis*, el consenso entre los científicos es mayor. Generalmente se le acepta como el antecesor directo de los *Australopithecus afarensis*, especie a la que perteneció la famosa Lucy. Los *A. afarensis* son australopitecos que vivieron entre 3,9 y 3 Ma., y lo hicieron en las mismas áreas geográficas en las que se han encontrado los restos de los *A. anamensis*, tanto en Etiopía como en Kenia. De modo que es la primera vez que se ha podido relacionar estas tres especies —*A. ramidus*, *A. anamensis* y *A. afarensis*— en una sucesión cronológica en la misma zona (la región de los Afar en Etiopía). La proximidad de los nuevos descubrimientos hace crecer la posibilidad de que *A. anamensis* sea el antecesor de *A. afarensis*. En agosto de 2006, en la revista *Journal of Human Evolution*, aparecía un artículo firmado por Meave G. Leakey (la descubridora de *A. anamensis*), Donald C. Johanson (el descubridor de Lucy), Yoel Rak y otros, en el que planteaban la cuestión de si *A. anamensis* era o no el antepasado directo de *A. afarensis*[88], apostando por ello.

Sin embargo, Lee R. Berger, por ejemplo, no ve las cosas tan claras, y duda que *A. anamensis* pueda ser, sin más, el antecesor de *A. afarensis*. Alega que el cráneo de aquel es notoriamente más primitivo que el de la especie a la que pertenece Lucy, los restos del esqueleto postcraneal parecen ser de un tipo morfológico más moderno, y eso que los especímenes de *A. anamensis* son casi medio millón de años más antiguos que los de *A. afarensis*. De esta suerte, Berger se pregunta: «¿cómo era posible que una criatura

supuestamente más simiesca en su morfología craneal que el *A. africanus* y el *A. afarensis* y que había vivido al menos medio millón de años antes, se hallara más avanzada en términos de evolución anatómica desde el cuello para abajo?»[89].

En 2010, Haile-Selassie y su equipo publicaron un trabajo en la revista *Nature* en el que daban a conocer el hallazgo de 26 restos de homínidos procedentes de cuatro localidades (Am-Ado, Aralee Issie, Mesgid Dora y Makah Mera), todas ellas en el yacimiento de Woranso Mille. La antigüedad de estos fósiles se dató entre 3,8 y 3,6 Ma. La mayor parte del registro lo comprendían dientes, alguna mandíbula y unos pocos fragmentos postcraneales. El estudio comprendía una comparación morfológica de estos restos con otros comparables de *A. anamensis*, *A. afarensis* y *A. ramidus*. El resultado del análisis comparativo sugería que la morfología dental de los homínidos de Woranso-Mille era intermedia entre la de los *A. anamensis* de Allia Bay y Kanapoi y los *Australopithecus afarensis* de Laetoli. Haile-Selassie y colaboradores concluyen que no pueden ser asignados a ninguno de los dos taxones, de modo que los autores de la investigación apuestan por incluir todos los ejemplares de estas especies en un mismo grupo que comprendería a los restos de Woranso-Mille como especímenes de transición entre lo que hasta ahora se vendría llamando *A. anamensis* y *A. afarensis*. Otra interpretación plausible que proponen es la de considerar a estas dos especies como cronoespecies sometidas a un proceso de evolución anagenética.

Si la cosa no era lo suficientemente complicada, la publicación en 2012 del estudio de restos postcraneales (unos metatarsos y unas falanges que permitían una reconstrucción parcial de un pie derecho a partir de ocho restos), procedentes de otro yacimiento de Woranso-Mille (Burtele), vino a arrojar nuevas dudas, puesto que los fósiles tenían una antigüedad de 3,4 Ma. y evidenciaban «lo complicado que es distinguir entre linajes y procesos evolutivos –relativos a la locomoción al menos. Dentro de África oriental»[90].

Australopithecus sediba. El desconcertante homínido de Malapa

En abril de 2010, Lee R. Berger y sus colaboradores dieron a conocer la existencia de una nueva especie de homínido prehumano; se trataba de *Australopithecus sediba*[91]. Los restos fósiles pertenecientes a este nuevo taxón fueron hallados en el yacimiento sudafricano de Malapa. La datación de estos fósiles es complicada, como suele ser habitual en los yacimientos de esta zona, pero podría rondar los dos millones de años, lo que les convierte en contemporáneos de los primeros humanos.

A. Sediba presenta una serie de características en mosaico con rasgos primitivos propios de los australopitecinos y con rasgos derivados que les hacen tener semejanzas con *Homo*. Así, por ejemplo, algunos restos postcraneales muestran la retención de rasgos morfológicos arcaicos, como los que apuntan en la retención de habilidades asociadas a la trepa, junto con otros más modernos que evidencian la bipedia.

5. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN HUMANA

ADNmt antiguo

En estos últimos años se han hecho muchos otros grandes descubrimientos. No se trata de hacer una lista exhaustiva, que haría extensa en exceso esta exposición, no se puede omitir la importancia que han tenido en los últimos veinte años los estudios genéticos llevados a cabo en el campo de la evolución humana, realizados en los últimos veinte años. Es importante destacar el valor de esta rama de los estudios de la evolución humana por varias razones. La primera, porque los estudios genéticos aplicados a la paleontología humana están resultando ser una de las grandes herramientas para comprender cómo ha sido la evolución del hombre en los últimos 150.000 años. En segundo lugar, porque en mayo de 2006 el paleogenetista más famoso del mundo, Svante Pääbo, anunció que su equipo había logrado secuenciar por vez primera ADN nuclear de neandertal; algo extremadamente difícil y que daría muchísimo de qué hablar en los siguientes años. En tercer lugar, porque empezábamos esta explicación del desarrollo evolutivo de la humanidad hablando de los neandertales, de cómo su descubrimiento brindaba la oportunidad de que naciera la ciencia de la paleontología humana y cómo ahora, poco más de un siglo y medio después de su descubrimiento, vuelven a ser protagonistas gracias a la secuenciación de su ADN nuclear.

Hace más de 160 años, en agosto de 1856, se descubrían en Alemania los restos fosilizados de los primeros seres humanos que acabarían, pocos años después, siendo reconocidos como los primeros humanos distintos a nuestra especie. Había *nacido* el Hombre de Neandertal y con él la ciencia de la evolución humana. La pregunta que surgió a continuación era evidente: ¿aquellos sujetos de morfología tan primitiva podían ser nuestros antepasados? Al no disponerse de otra cosa que datos procedentes del registro paleontológico y del arqueológico, la polémica se alargó durante siglo y medio.

Pero en 1997 se incorporaba una nueva y poderosísima herramienta al debate: la secuenciación de ADN mitocondrial[92]. Las conclusiones de la mayoría de los estudios llevados a cabo en este campo, el del análisis genético de ADN mitocondrial de neandertal, apuntaban en la dirección de que estos no fueron antepasados directos nuestros. Dicho con otras palabras: no fueron nuestros hermanos, sino, acaso, nuestros primos hermanos. Los estudios genéticos de ADN mitocondrial realizados hasta 2010 sugerían mayoritariamente que la humanidad actual procede de un grupo de humanos que vivieron en África hace entre 150.000 y 200.000 años, y que desde allí se expandieron por el resto del mundo sustituyendo a las poblaciones de humanos que se encontraban por el camino (Hipótesis *Out of Africa* o Arca de Noé). Una hipótesis que se opone a la de quienes creen que la humanidad actual ha surgido de la evolución de las diversas poblaciones que antaño estaban esparcidas por el Viejo Continente, por Asia y África (Hipótesis Multirregional o del Candelabro).

El debate era intenso. Los multirregionalistas sostenían que los partidarios del origen africano de todos los humanos actuales (los africanistas) no podrían presentar como concluyentes sus hipótesis hasta que se secuenciara ADN nuclear de neandertales. Pero este parecer no era reconocido únicamente por lo multirregionalistas, ya que había africanistas que también lo admitían. Tal es el caso de Ayala y Cela Conde, quienes dicen bien claramente que «solo el estudio del ADN nuclear de neandertales hará posible

obtener respuestas concluyentes en este terreno»[93]. Aunque escritas en 2001, estas palabras empezaron a cobrar un significado especial al principio de la siguiente década.

No vamos a entrar en los pormenores de la historia reciente de los estudios genéticos de evolución humana que han culminado con la secuenciación del ADN nuclear de los neandertales, aunque sí es necesario hacer un breve resumen para poder entender su valor y su significado.

A finales de los ochenta del pasado siglo, Wilson, Cann y Stoneking publicaron[94] un estudio llevado a cabo con ADN mitocondrial, en el que se sugería que la humanidad actual se había originado en África a partir de una sola mujer[95]. Nació la hipótesis de la Eva africana o Eva mitocondrial. Estas primeras poblaciones humanas anatómicamente modernas habrían salido de África hace unos 80.000 años para dispersarse, oleada tras oleada, por todo el mundo, reemplazando a las comunidades autóctonas que se iban encontrando. Los discrepantes, por su parte, sostenían que las poblaciones recién llegadas a una zona se mezclaban con las aborígenes (neandertales en Europa y *H. erectus* en Asia) hasta dar lugar a los humanos actuales. Hay que reconocer que sus críticas a los métodos empleados entonces en los análisis genéticos de ADNmt antiguo eran consistentes. Pero durante la década de los noventa se llevaron a cabo un sinnúmero de estudios, con métodos cada vez más depurados, que no dejaban de arrojar datos en favor de la hipótesis del reemplazamiento.

Fue en 1997 cuando se produjo un gran acontecimiento en este campo. Un equipo de genetistas dirigido por Svante Pääbo logró secuenciar, por primera vez, un fragmento de ADNmt antiguo de un neandertal que había vivido hacía 45.000 años[96]. Se trata del mismo individuo que fue hallado por unos mineros, en agosto de 1856, en la cueva Feldhofer del valle de Neander, cerca de Düsseldorf, y que sirvió para dar nombre a la especie: *Homo neanderthalensis*. El resultado del estudio morfológico de este espécimen, Feldhofer 1, avalaba también la hipótesis de que los neandertales y los cromañones pertenecían a especies distintas. Especialistas como Ruvolo, Stringer o Ward, reconocían que, aunque no se trataba de una prueba definitiva, los resultados indicaban que era del todo improbable que los neandertales hubieran contribuido con su acervo genético al de la humanidad actual. Pero no era suficiente. Se necesitaban más estudios y, a poder ser, de múltiples especímenes. Entre tanto, en el año 1999 el equipo de Pääbo y Krings logró secuenciar más ADNmt de Feldhofer 1, arrojando las mismas conclusiones[97].

Y... ¡a principios del siglo XXI llegaron! En efecto, el año 2000 se publicó la secuenciación de ADNmt de un niño neandertal procedente de la cueva caucásica de Mezmaiskaya[98]. Ese mismo año también apareció el estudio de más ADNmt neandertal; esta vez procedente de un ejemplar croata denominado Vindija 75[99]. Las conclusiones fueron las mismas.

Al año siguiente, un equipo de científicos australianos partidarios de la hipótesis multirregional afirmó haber secuenciado ADNmt del Hombre del Lago Mungo (uno de los primeros *H. sapiens* australianos) con una antigüedad que podría tener 60.000 años. Como la secuencia que obtenían era muy diferente de la de los humanos actuales,

concluían que la hipótesis del reemplazamiento era plausible. Sin embargo, el estudio sufrió duras críticas desde una parte de la comunidad científica, alegando que no observaba los criterios establecidos para la autenticación del ADNmt antiguo propuesto por dicha comunidad, a fin de que este tipo de estudios pueda ser válido.

Cuando todavía seguía el revuelo levantado por el espécimen de Mungo Lake, apareció un nuevo estudio de otro neandertal alemán: Feldhofer 2. Aunque tampoco era concluyente por las razones de siempre (la parcialidad de la muestra), los resultados volvían a sugerir que los neandertales no habían participado genéticamente en el surgimiento de la humanidad actual.

En 2003 hubo una novedad importante. En este caso, la secuenciación de ADNmt antiguo correspondía, por primera vez, a dos cromañones, Paglicci 12 y 25, de poco más de 20.000 años. Como su ADNmt presentaba muchas más diferencias con las muestras genéticas de los neandertales que con nosotros, se evidenciaba, una vez más, que era muy improbable que los neandertales fueran nuestros antecesores directos. Ahora había ADNmt de cromañones que sí les relacionaban directamente con nosotros, aunque las pruebas morfológicas eran ya abrumadoras desde hacía más de un siglo.

Al año siguiente se publicaban simultáneamente los análisis de ADNmt de cuatro neandertales: el Viejo de la Chapelle aux Saints (Francia), Engis 2 (Bélgica) y Vindija 77 y 80 (Croacia). La Península Ibérica, uno de los últimos refugios de los neandertales, también ha aportado su contribución a este debate. En el año 2005[100] se hacía pública la secuenciación de un fragmento de ADNmt antiguo de un neandertal asturiano procedente de la cueva de El Sidrón. Dicho análisis también mostraba diferencias significativas con las mismas secuencias de humanos actuales.

¿Qué se deducía, pues, de todas las secuencias hechas de ADNmt antiguo de neandertales y *H. sapiens*? Pues que «el peso de la evidencia molecular favorece la hipótesis de un origen africano reciente de los humanos modernos»[101]. Por esto Stoneking y Pakenford concluyen que «el análisis directo del ADNmt de fósiles de neandertales y de sus contemporáneos, los humanos anatómicamente modernos de Europa, indica la no contribución de los neandertales al ADNmt de los humanos actuales»[102].

Pese a todas las evidencias que se iban acumulando, los partidarios de la hipótesis multirregional seguían afirmando que, en última instancia, solo el estudio del ADN nuclear de los neandertales podría aclarar las dudas. En efecto, es ahí donde están los genes que codifican aspectos básicos del metabolismo, la fisiología, nuestro aspecto externo, la estructura cerebral, el sexo, incluso, tal vez, algunos rasgos de la conducta. No cabía ninguna duda de que el acceso a este caudal de información supondría un salto cualitativo en los estudios sobre evolución humana. El equipo de Svante Pääbo fue quien logró dar ese paso de gigante por primera vez. El 12 de mayo de 2006, durante una conferencia celebrada en el Cold Spring Harbor Laboratory de Nueva York, Pääbo anunció que había logrado secuenciar, por primera vez, ADN nuclear de un neandertal, concretamente un 0'03% perteneciente a un varón de unos 45.000 años, cuyos restos habían sido hallados en Vindija. En espera de la publicación del estudio definitivo se

hizo un adelanto provisional de algunas de las conclusiones que podrían desprenderse de los análisis de la muestra secuenciada.

En primer lugar, se pudo afinar un poco más la fecha de divergencia de los linajes que conducirían a los neandertales por un lado y a los humanos anatómicamente modernos por otro; es decir, el momento de la cladogénesis que separaría los dos linajes. Hasta ese momento se suponía que tal acontecimiento había tenido lugar hace unos 600.000 años, pero la secuenciación parcial del genoma del ADN nuclear revelaba que debió ser hace 315.000 años. En segundo lugar, se ha podido determinar que el cromosoma Y de los neandertales era sustancialmente diferente del de los chimpancés, algo normal; pero también del de los humanos modernos; lo que parecía ser un nuevo dato más en favor de la idea de que son una especie distinta a la nuestra.

Otra crítica que recibían los estudios de ADNmt antiguo por parte de los multiregionalistas era que se secuenciaban pequeñas cadenas de ADN. Por este motivo el equipo de Pääbo afrontó el ingente reto de descifrar el genoma neandertal completo. Entre tanto se propuso crear un banco de ADN antiguo, mitocondrial y nuclear, de *H. sapiens* y neandertales, para ir cotejando las muestras en espera del test definitivo. El gran reto era poder comparar los genomas de ambas especies para saber cuáles son los genes específicos de los humanos anatómicamente modernos, por un lado; de los neandertales por otro, y de los comunes a ambos; y, por consiguiente, los propios del género humano. De esta suerte, se aspiraba a saber cuáles serían los genes que solo están modificados en los neandertales y con ello se pretendía conocer cuáles son los que controlaron la morfología neandertal.

Genes de neandertal

A nadie se le escapaba que la secuenciación completa del genoma nuclear del ADN de los neandertales proporcionaría información sorprendente acerca de estos humanos y también sobre nosotros mismos. El gran reto era descubrir si los neandertales y los *Homo sapiens* eran dos especies distintas o dos grupos humanos diferentes pero pertenecientes a una misma especie. Dicho de otro modo: ¿Había genes de neandertal en nuestro ADN nuclear, de tal manera que serían una prueba de que ellos se habían mezclado con nuestros antepasados dando lugar a una descendencia fértil que había transmitido su herencia genética hasta nosotros? Esta cuestión era muy importante, ya que afectaba nuestro modo de comprender cómo se había producido la evolución de la humanidad en los últimos cien mil años.

Según los datos paleoantropológicos y arqueológicos, así como los proporcionados por los múltiples estudios de ADNmt, tanto de neandertales como de *Homo sapiens*, todo parecía indicar que sucesivas olas migratorias de antepasados nuestros abandonaron África hace algo más de 50.000 años y se expandieron por todo el planeta, arrinconando y sustituyendo a los grupos humanos que se iban encontrando (*Homo neanderthalensis* en Europa, *Homo erectus* y los denisovanos en Asia y *Homo floresiensis* en la isla de Flores) sin apenas mezclarse con ellos; de modo que los humanos actuales seríamos los herederos genéticos y morfológicos de aquellos antepasados exclusivos nuestros. Esta

idea es la que recoge la denominada hipótesis: Arca de Noé o del reemplazamiento, basada en la idea de la Eva Africana o Eva mitocondrial.

Frente a este escenario “africanista”, otro grupo de paleoantropólogos propone un paradigma explicativo de la existencia de la humanidad actual diferente. Se trata de los partidarios del modelo del candelabro o multiregional. Según estos investigadores, los grupos humanos salidos de África en los últimos cien mil años se habrían ido encontrando con las poblaciones autóctonas mezclándose con ellas y dando lugar a una descendencia fértil de la que nosotros seríamos los actuales herederos. De modo que *Homo neanderthalensis*, *Homo erectus* y aquellos *Homo sapiens* salidos de África habrían contribuido a nuestra genética y morfología actual.

¿Cuál de los dos bandos tenía razón? Las pruebas disponibles hasta abril de 2010 apoyaban más firmemente al modelo de reemplazo que al de los multirregionalistas. Pero en esa fecha se hizo público el trabajo en el que se explicaba la secuenciación del genoma nuclear del ADN de los neandertales[103], y lo cierto es que el asunto cambió de un modo substancial. El resultado era claro, los neandertales habían contribuido con un pequeño porcentaje de sus genes, entre un 1 y un 4%, a la configuración del acervo genético de las personas que son de ascendencia europea o asiática[104]. Esto quería decir que los neandertales se habían mezclado de una forma ocasional con los *Homo sapiens* que iban llegando a sus territorios. A pesar de lo esporádicos que pudieran ser estos episodios, se produjeron en un número suficiente de casos como para haber conseguido que una pequeña parte de su huella genética hubiera llegado hasta nuestros días. Con este trabajo, Svante Pääbo y su equipo consiguieron demostrar que «había una aportación genética pequeña pero discernible con claridad de los neandertales a los pueblos fuera de África, sin importar dónde vivieran (...) Los neandertales *habían* aportado ADN a los pueblos que vivían en la actualidad. Era asombrosamente interesante»[105]. En efecto, las conclusiones de esta investigación eran verdaderamente sorprendentes, porque Pääbo y su equipo habían demostrado en 1997 que los neandertales «no habían aportado ningún ADNmt a los pueblos actuales»[106].

Pero las sorpresas aportadas por los nuevos datos no se acaban en el hecho de haber demostrado que hubo hibridación entre neandertales y sapiens, por pequeña que esta fuera; sino que todos «los datos sugerían que el flujo de genes había sido *a partir* de los neandertales *hasta* los humanos modernos (...) Todo, o casi todo, el flujo de genes iba de los neandertales a los humanos modernos»[107].

Aun así, quedaban todavía muchas cuestiones pendientes de resolver. En efecto, entre los modelos propuestos por los africanistas (los partidarios de la hipótesis del reemplazo) y los multirregionalistas, se presentaba ahora un nuevo escenario que Pääbo y colaboradores denominaban: “reemplazo permeable”, del que tendremos ocasión de hablar en el próximo epígrafe, cuando tratemos las implicaciones derivadas del caso de los denisovanos. También tendremos ocasión de ver cuándo y dónde pudieron haberse producido estos episodios de hibridación a tenor de la propuesta presentada por el afamado paleogenetista.

Los humanos de Denisova

La enorme importancia que tienen para el conocimiento de la evolución humana los estudios genéticos es algo que está fuera de toda duda desde finales de los años ochenta (de hecho, ya se vislumbraba en los sesenta con la publicación del equipo de Motoo Kimura sobre los relojes moleculares) de la pasada centuria. Hoy en día, la relevancia de los trabajos en el campo de la paleogenética se pone de manifiesto en casos como el del homínido de la cueva de Denisova.

En abril de 2010, Kraus, Pääbo y colaboradores publicaron en la revista *Nature* el análisis completo del ADNmt de un homínido desconocido hallado en el sur de Siberia. La muestra en cuestión se había tomado de un fósil humano recuperado en la cueva de Denisova, en los montes Altair[108]. Se trataba del fragmento, muy diminuto, de un hueso de un dedo de un humano que vivió en aquella cueva hace algo más de 30.000 años. Atendiendo a la morfología del fósil resultaba imposible determinar a qué especie humana pertenecía. Sin embargo, el estudio genético del ADNmt de este fragmento permitió establecer que el espécimen en cuestión se distinguía tanto de los humanos anatómicamente modernos como de los neandertales, aunque guardaba más similitudes con estos. El resultado de la investigación era verdaderamente espectacular, ya que: «por primera vez en la historia, se describía una nueva forma de humanos extintos a partir solo de datos de secuencia de ADN en ausencia total de restos esqueléticos»[109].

El tipo de homínido documentado en la cueva de Denisova «puede ser considerado el grupo humano del linaje conjunto de “neandertales + humanos modernos”, del que se separó hace cerca de un millón de años (...) Cabe deducir que la presencia en latitudes tan altas del ejemplar de Denisova corresponde a una migración desde África distinta a las de los ancestros de neandertales y de humanos modernos»[110]. Posteriormente se llevó a cabo la secuenciación del genoma del ADNmt de un diente recuperado en la misma cueva. Morfológicamente presentaba la característica de ser inusualmente grande[111] «y muy diferente, en su aspecto, de los de cualquier otro homínido que conozcamos de un período tan reciente»[112]. Se intentaba averiguar si los dos fósiles pertenecían al mismo individuo o, por el contrario, si eran de sujetos distintos y, en tal caso, si formaban parte de la misma especie o no. El análisis de los genomas de ADNmt del fragmento de hueso y del diente revelaba que «había dos diferencias entre este y el del dedo, que querían decir que era de una persona diferente y que ambos eran del mismo tipo humano»[113].

En diciembre de 2010, el equipo de Pääbo publicó en la revista *Nature* el resultado de la secuenciación del ADN nuclear del hueso del dedo del homínido de Denisova[114]. Las consecuencias que se extraían eran que el genoma nuclear de este humano «estaba más estrechamente relacionado con el genoma del neandertal que con los genomas de las personas vivas actuales (...) Esta era una idea muy distinta de la que nos habíamos hecho con solo los resultados de ADNmt»[115]. Esto implicaba que «el ancestro común de la niña de Denisova y los neandertales primero se separaron del linaje que incluye a los humanos modernos, y solo después el ancestro de la niña de Denisova y los neandertales tomaron caminos diferentes»[116].

Comparando el ADN nuclear de los denisovanos con el de humanos actuales los investigadores se llevaron la sorpresa de que el genoma denisovano guarda más relación con los papúes que con cualquier otro grupo contemporáneo, incluidos los chinos. Por eso decidieron hacer una segunda comparación eligiendo muestras de siete personas actuales: un mbuti africano, un corso, un mongol, un camboyano, dos melanesios (uno de Papúa y otro de Bougainville) y un karitiano brasileño. No hubo sorpresas: «los resultados confirmaron que el genoma denisovano tenía una relación especial con las personas de Papúa y Bougainville. Por el contrario, no se compartía en absoluto más SNP derivados con las personas de Camboya, Mongolia o Sudamérica»[117]. El estudio del genoma de la niña de Denisova reveló que esta criatura llevaba una carga genética propia de un homínido que se separó del linaje que conduce hasta nosotros antes de que lo hicieran tanto los denisovanos como los neandertales. También sostienen los investigadores que se puede afirmar que los denisovanos se mezclaron con los neandertales y que aportaron pequeñas cantidades de ADN no solo a los actuales pueblos de Melanesia, sino también a los de Asia Central.

La sorprendente conclusión que se extraía de los estudios del genoma nuclear de los neandertales y los denisovanos es que ni los unos ni los otros se habían extinguido totalmente, en el sentido de que una pequeña parte de su carga genética había logrado llegar hasta nosotros. Es decir: «un poco de cada uno de ellos vive en las personas actuales»[118]. Los humanos que existimos actualmente somos diferentes a los neandertales y a los denisovanos, pero una pequeña proporción de sus genes ha perdurado en nuestro genoma. Esto significaba que el clásico y secular debate entre los multirregionalistas y los africanistas cobraba una nueva dimensión. Para los primeros, los humanos que salieron de África en oleadas sucesivas desde principios del Pleistoceno Superior (hace poco más de 125.000 años), fueron colonizando los distintos rincones del planeta al mismo tiempo que se topaban con las poblaciones autóctonas, mezclándose con ellas y dando lugar a los humanos actuales. Para los partidarios de la hipótesis del reemplazo, las diversas migraciones de *Homo sapiens* que salían de África y se iban extendiendo por el planeta, generación tras generación, sustituyendo (no sabemos si pacífica o violentamente) a las poblaciones de *Homo* anteriores hasta su total extinción. El nuevo escenario surgido a partir de la secuenciación de ADN nuclear de neandertales y denisovanos por parte del equipo de Pääbo, muestra que sí hubo hibridación entre estos tipos humanos y los *Homo sapiens*. En el caso de la hibridación entre neandertales y sapiens es posible que se hubiera producido hace unos 80.000 años en Israel y de ahí que un pequeño porcentaje de genes de neandertal hubiera sido transmitido de generación en generación hasta llegar a nuestros días[119]. Por consiguiente, Svante Pääbo y su equipo proponen como escenario de desarrollo evolutivo de la humanidad en los últimos cien mil años lo que denominan el modelo de “reemplazamiento permeable”. Esto significa que, aun considerando que «el escenario de la propagación humana moderna es aquel en el que la muchedumbre de reemplazamiento ha empujado a otros grupos a la extinción, éste no fue un reemplazamiento completo. Más bien, parece que algo de DNA se filtró en los grupos que seguían viviendo»[120]. Esto significa que los humanos que salieron

fuera de África sucedieron a los que se iban encontrando, de modo que estos se extinguieron; pero, ocasionalmente, se producía algún cruce entre miembros de un grupo y del otro, de tal modo que algunos de los genes legados a la descendencia ha llegado hasta nuestros días. Aunque muy esporádicos, estos encuentros debieron de tener una frecuencia suficiente como para que una pequeña herencia genérica perdurara en el tiempo.

Así pues, todo lo que acabamos de ver acerca de la secuenciación del genoma del ADNmt y nuclear de los denisovanos y los neandertales ilustra suficientemente lo esenciales que llegan a ser y lo fascinantes que resultan los estudios genéticos aplicados al conocimiento del desarrollo evolutivo del ser humano y las enormes expectativas que se abren en este campo de la ciencia.

6. CONCLUSIÓN

Como se ha podido ver a lo largo de estas páginas, si tomamos como punto de partida el hallazgo del espécimen de la cueva alemana de Feldhofer, la ciencia de la evolución humana tendría algo más de un siglo y medio de existencia. Una opinión compartida por el afamado paleogenetista Svante Pääbo cuando afirma que la paleoantropología es «la disciplina académica que se puede decir que se inició con el descubrimiento de aquellos huesos en el valle de Neander»[121]. De esos ciento sesenta años, los últimos veinte han visto tantos descubrimientos espectaculares e importantísimos como en las catorce décadas anteriores juntas; ya sea que se haga referencia a la trascendencia que para este campo de la ciencia hayan podido tener, como en lo tocante a su número; es decir, tanto desde un punto de vista cualitativo como desde el cuantitativo, los últimos veinte años han arrojado un aluvión de grandes hallazgos que permiten a los paleoantropólogos hacerse una idea cabal del itinerario evolutivo del ser humano como nunca había sido posible antes. En este sentido, estamos de acuerdo con Ian Tattersall cuando opina que: «pese a la dificultad que comporta el hecho de tratar de ofrecer una explicación a nuestro propio ser, podemos contar con una base sólida desde la que comenzar. El último siglo y medio ha sido testigo del acopio de un registro fósil notable que, si bien no lograremos completar jamás, nos ofrece ya un desarrollo sustancioso del aspecto y la asombrosa variedad que presentaban los parientes colaterales que nos precedieron en la Tierra en tiempos remotos»[122].

Estamos objetivamente convencidos de que en los próximos años se continuarán produciendo nuevos grandes descubrimientos. El curso medio del río Awash, en Etiopía, seguirá dando grandes hallazgos; lo mismo que Atapuerca en España, Dmanisi en el Cáucaso[123], el Lago Turkana o el desierto del Djurab en el Sahel, por poner algún ejemplo. ¿Y qué decir de la Isla de Flores? Sin duda alguna, va a ser otro de los ojos de ese huracán tan apasionante que es la ciencia de la evolución humana. Tal como hemos tenido oportunidad de comprobar, no se puede negar que la aportación de los estudios genéticos al campo de la evolución ha significado un salto a delante, cuyos límites son muy difíciles de vislumbrar. Parece indudable que nuevos trabajos sobre el ADNmt y nuclear contenido en fósiles ya conocidos o en otros que se vayan descubriendo,

permitirán dibujar con mayor precisión nuestro itinerario evolutivo y los parentescos filogenéticos. A esto contribuirá de un modo innegable el continuo desarrollo tecnológico que, afortunadamente, se produce con notoria celeridad en nuestros días, descubriéndose nuevas técnicas que perfeccionan los métodos de investigación en este campo tan apasionante.

Ahora bien, pese a todos estos hallazgos tan notorios, lo cierto es que las grandes preguntas siguen todavía en pie: ¿cuál fue el primero de los homínidos que abrió el linaje que conduciría hasta nosotros? ¿Cómo se originó el ser humano? ¿Cuándo, dónde, y, sobre todo, a partir de qué especie de homínido prehumano surgió nuestro género? ¿Quiénes fueron los primeros seres humanos? Por increíble que pueda parecer, tampoco esto está claro y es objeto de un vivo debate. Ya hemos visto que se considera a *Homo rudolfensis* y a *Homo habilis* como las primeras especies humanas; pero también hemos visto que hay quienes opinan que estas dos especies no son propiamente humanas; la primera podría englobarse en el clado *Kenyanthropus* y la segunda en el de los *Australopithecus*. ¿Cómo se originó nuestra especie? ¿Dónde y cuándo surgió? ¿A partir de quién evolucionamos los humanos actuales? Y más importante todavía: ¿qué es ser humano? ¿Somos entes exclusivamente materiales? ¿O contamos con dimensiones espirituales? ¿Cuál es el destino de cada persona en particular y de la humanidad en general? Estas y tantas otras preguntas siguen esperando “la” respuesta clara y definitiva.

A la ciencia de la evolución humana hay que reconocerle su grandeza, pues cada día aporta más datos y de mayor trascendencia para el conocimiento del itinerario biológico de nuestra historia evolutiva. Y no cabe duda de que en los próximos años seguirá aportando conocimientos de gran importancia para comprender mejor nuestro pasado evolutivo. De todas formas, en los estudios sobre la evolución humana se deberá hacer un esfuerzo para distinguir entre nuestra ignorancia coyuntural (y de la que iremos saliendo progresivamente, a medida que se vayan haciendo nuevos descubrimientos), de nuestra ignorancia estructural (aquella que se deriva de la naturaleza del tema). Esto ha de servirle para reconocer, con humildad, sus límites. Es evidente que sus propios métodos de investigación le impiden estar en condiciones de responder (ahora y siempre) a algunas de las cuestiones fundamentales que se plantea todo ser humano en cuanto tal. Por ello, cabe distinguir entre el evolucionismo como teoría científica del uso ideológico que se hace de algunas de las conclusiones a las que llegan los estudios en materia de evolución humana. Un uso y abuso totalmente espurios a la paleontología humana en cuanto rama de la ciencia. Pero el hecho de que la ciencia de la evolución humana no pueda responder nunca a estas cuestiones no significa que los humanos renunciemos a plantearnos estos temas, y busquemos una respuesta razonable.

Hay cuestiones científicas relacionadas con la evolución humana que un día podremos resolver y conocer su verdad con un altísimo grado de fiabilidad. También hay otros interrogantes que, aun siendo de naturaleza científica, quizás nunca podamos conocer con absoluta claridad. Y, finalmente, tenemos otras cuestiones relacionadas con el hombre, y sumamente importantes para nuestras vidas, que por su propia naturaleza están más allá de lo que la ciencia de la evolución humana puede dar de sí. De ahí que

nos resulte necesario escuchar a la metafísica y a la teología, para ver qué es lo que de cierto pueden decirnos estas disciplinas acerca de los interrogantes fundamentales que inquietan a la conciencia humana; si es que aspiramos a tener una comprensión integral del hombre.

Según nuestra opinión, a la paleoantropología hay que recordarle que no puede contestar a todas las preguntas que se plantea el ser humano, y por ello no ha de mirar con desprecio a la metafísica y a la teología, por el simple hecho de no razonar usando los mismos métodos. Y a estas hay que recordarles que ellas no han de contemplar con recelo a la ciencia de la evolución humana, acusándola de materialista. Para ellas es bueno tener muy presentes los datos y las conclusiones (por muy provisionales que puedan ser) aportados por esta ciencia; al mismo tiempo que también les resultaría de gran provecho recordar aquellas palabras que pronunció Juan Pablo II ante la Academia Pontificia de Ciencias el 22 de octubre de 1996 y en las que afirmó explícitamente que «la teoría de la evolución es más que una hipótesis»[124].

Así pues, si queremos tener un conocimiento integral sobre el hombre necesitamos, pues, la aportación y la colaboración sincera, respetuosa y honesta de todas las ramas del saber implicadas en las explicaciones de nuestros interrogantes más importantes acerca de nosotros mismos.

[1] Un buen ejemplo de ello podría representarlo el presocrático Heráclito de Éfeso (544-484 a. de C, aprox.); así, según el testimonio ofrecido por Plutarco, el efesio afirmaba que: «Anduve buscándome a mí mismo» (Fr. 101, PLUTARCO, *adv. Colot.* 20, 1118c).

[2] GAMBLE, CLIVE, “Gibraltar and the Neanderthals 1848-1998”, en *Journal of human Evolution*, vol. 36, pp. 239-243, 1999.

[3] A este primer ser vivo, el primer antepasado común de todos los seres actualmente vivos, se le denomina L.U.C.A. (Last Unknow Common Ancestor).

[4] No en vano era conocido con el epíteto de “el bulldog de Darwin”.

[5] Nombre tomado de Aldous Huxley, quien opinaba que el eslabón perdido debía ser algo intermedio entre el hombre y el mono y por ello le llamó *Pithecanthropus*; y, naturalmente, no debía de hablar (*alalus*). A este respecto cabe recordar las palabras de RALPH L. HOLLOWAY: «Nunca podremos saber si los *Australopithecus*, *Homo erectus*, *Homo habilis* o los neandertales podían hablar, si no se inventa alguna cosa que nos permita viajar al pasado»; *Diari Avui*, 17 de noviembre de 2001, p. 34.

[6] Dart publicó el texto de su estudio sobre el cráneo de Taung y sus consideraciones sobre *Australopithecus africanus* en la revista científica *Nature*. Cf. DART, RAYMOND A. (1925): “Australopithecus africanus: The man-ape of South Africa”, en *Nature*, 115, n.º 2884, pp. 195-199.

[7] Orificio por el que se une el cráneo con la columna vertebral y que en los seres bípedos ocupa una posición en la base, mientras que, en los cuadrúpedos, al tener la columna en posición horizontal, se sitúa en la parte posterior.

[8] En un primer momento se optó por llamarle *Zinjanthropus boisei*. *Zinjanthropus* significa “hombre de África oriental”.

[9] Una cresta ósea afilada situada en la zona superior central del cráneo y que lo recorre desde la parte anterior hasta la posterior, confiriendo al individuo en cuestión un cierto aspecto *punkie*.

[10] Representando al grupo más numeroso y antiguo de homínidos prehumanos hallados juntos hasta ahora.

[11] Codirigido por Donald Johanson, Tim D. White e Yves Coppens.

[12] Hoy se tiende a considerar a los individuos asignados a este taxón como las hembras del bien documentado *Sivapithecus*, de modo que el taxa *Ramapithecus* ha desaparecido de los cladogramas, aunque a principios del siglo XXI todavía no lo había hecho de los plafones de alguna cueva museo.

[13] Cf. WHITE, T. D., SUWA, G., ASFAW, B. (1994): “Australopithecus ramidus, a New Species of Hominid from Aramis, Ethiopia”, en *Nature*, 371, pp. 306-312.

[14] *Ardipithecus* significa “primate del suelo”, y *ramidus* “raíz”, resaltando así que sus descubridores consideraban que se hallaba en la base o raíz del árbol genealógico de los homínidos.

[15] BRUNET, M., *et al* (1995): “The First Australopithecine 2,500 Kilometres West of the Rift Valley (Chad)”, en *Nature*, 378, pp. 233-240. Cf. también BRUNET, M., *et al* (1996): *Australopithecus bahrelghazali, une nouvelle espèce d’Hominidé ancien de la région de Koro Toro (Tchad)*, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. IIA 322, 907-913.

[16] Cf. LEAKEY, M. G., WALKER, A. C., FEIBEL, C. S., MCDUGALL, I. (1995): “New Four-Million-Year-Old Hominid Species from Kanapoi and Allia Bay, Kenya”, en *Nature*, 376, pp. 565-571. Cf. también LEAKEY, M. G., WALKER, A. C.: “Antiguos fósiles de homínidos en África”, en *Investigación y Ciencia*, agosto de 1997, pp. 70-75.

[17] Expresión que significa caminar apoyándose en los nudillos o nudillo.

[18] LEAKEY, M. G., WALKER, A. C., FEIBEL, C. S., MCDUGALL, I., MARK, C. (1998): “New Specimens and Confirmation of an Early Age for Australopithecus Anamensis”, en *Nature*, 393, pp. 62-66.

[19] Para un conocimiento detallado de la morfología de *A. anamensis*, ver LEAKEY, M. G., WALKER, A. C., WARD, C. V. (2001): “Morphology of Australopithecus Anamensis from Kanapoi and Allia Bay, Kenya”, en *Journal of Human Evolution* 41, 235-368.

[20] ASFAW, B., WHITE, T. D., LOVEJOY, O., SUWA, G., *et al* (1999): “Australopithecus Garhi: A New Species of Early Hominid from Ethiopia”, en *Science*, vol. 284, n.º 5414, pp. 629-635. Cif. también J. DESMOND CLARCK, WHITE, T. D., *et al* (1999): “Environment and Behavior of 2.5-million-year-old Bouri Hominids”, en *Science*, vol. 284, n.º 5414, pp. 625-629.

[21] Algo documentado en chimpancés para romper las cáscaras de las nueces.

[22] Lo que se denomina canibalismo ritual.

[23] Es la interpretación más parsimoniosa, pues se trata de la suposición más lógica.

[24] BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., ARSUAGA, J.L., CARBONELL, E., *et al* (1997): *A hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible ancestor to neandertals and modern humans*, 276, pp. 1392-1395.

[25] MALLEGNI, F., *et al* (2003): “Homo Cepranensis, sp. Nov. And the Evolution of African-European Middle Pleistocene Hominids”, en *Comptes Rendus Palevo*, vol. 2, n.º 2, pp. 153-159.

[26] TATTERSALL, I.: *Los señores de la Tierra*, Ediciones de Pasado y Presente, Barcelona, 2012, pp. 33-34.

[27] La relación entre *A. afarensis* y *A. africanus* es objeto de debate. Para unos *A. afarensis* es el ancestro de *A. africanus*. Para otros es imposible que esto sea así y *A. africanus* debería ser el descendiente de otra especie de *Australopithecus*. Por ejemplo, en Sudáfrica, en la cueva de Sterkfontein, se está desenterrando pacientemente el esqueleto de un *Australopithecus* aún por determinar (*Little Foot*). Lee R. Berger (de la Universidad de Witwatersrand, la misma en la que trabajó Raimond Dart) es de los que opinan que *A. afarensis* no puede ser la especie madre de *A. africanus*, porque, si bien es cierto que el cráneo de *A. afarensis* es notoriamente más arcaico que el de *A. africanus*, también lo es que el resto del esqueleto postcranial de este homínido muestra rasgos más primitivos que el del espécimen de Hadar. Luego ambas especies, argumenta Berger, deben proceder de un antepasado común que tuviera un cráneo del estilo de *A. afarensis* y un esqueleto postcranial más semejante al de *A. africanus*. Todo esto puede parecer algo normal: se proponen teorías, se contrastan con los datos recabados en las excavaciones y se opta preferentemente por una, y todo ello con la máxima normalidad. Pero en realidad no es así. Los debates en paleontología humana desatan pasiones entre los científicos. Y todo ello hasta extremos insospechados para quien es ajeno a este campo de la ciencia. Y el debate que se ha abierto en torno a si *A. afarensis* pasaba más tiempo en los árboles o si era más bípedo es un buen ejemplo de lo que decimos. Lee R. Berger recoge el ambiente crispado que rodeaba a esta polémica cuando nos dice que «la vehemencia que acompaña a cualquier debate acerca de los orígenes humanos no estaba ausente de esta polémica sobre la ascensión a los árboles. De hecho, la década de 1980 y principios de la década de 1990 constituyeron un período de profundo desacuerdo entre los dos bandos, tan agudizado que la interpretación de la función de un solo

músculo podía conducir a feroces enfrentamientos públicos entre los científicos. En las conferencias algunos quedaban excluidos de su grupo por el simple hecho de dirigir la palabra a un miembro del bando opuesto. Los estudiantes como yo nos vimos inmersos en una guerra fría entre hombres de ciencia que ponían en tela de juicio afirmaciones imposibles de comprobar sin una máquina del tiempo...» (BERGER, LEE R.: *Tras las huellas de Eva. El misterio de los orígenes de la humanidad*, Ediciones B, Barcelona, 2001, p. 195).

[28] Peripecias que están narradas, en parte, por DECLAN BUTLER en su artículo: “The Battle of Tugen Hills”, en *Nature*, 410, 508-509, aparecido el 29 de marzo de 2001. En este artículo, Butler narra de una forma sucinta, pero tremendamente clara y directa, las áridas disputas y las agrias desavenencias entre Pickford y la familia Leakey.

[29] Los datos técnicos se publicaron en SENUT, B., PICKFORD, M., COPPENS, Y., *et al* (2001): “First Hominid From the Miocene (Lukeino Formation, Kenya)”, en *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences, Paris, serie IIa, Sciences de la Terre et des Planètes*, n.º 322, pp. 137-144.

[30] El nombre genérico, *Orrorin*, significa en lengua tugen “hombre original”; por su parte, el nombre específico, *tugenensis*, hace referencia al lugar donde se han encontrado sus restos: las Colinas de Tugen.

[31] La hembra de *Australopithecus afarensis* de 3,2 Ma. de antigüedad, de la que ya hemos hablado anteriormente y cuya bipedia es incuestionable.

[32] Cf. PICKFORD, M., ISHIDA, H., (1998): *A new late Miocene hominoid from Kenya: Samburupithecus kiptalami gen. et sp. nov.*, C. R. Acad. Sci., Paris 325, pp. 823-839.

[33] Un género de homínidos propuesto por Weinert en 1950 y que a finales de los noventa del pasado siglo veía cómo algunos autores (Bernard Wood y Mark Collard, por ejemplo) proponían su rehabilitación. Según Pickford y Senut, este género estaría formado por ejemplares hasta ahora mal catalogados; e incluiría algunos fósiles atribuidos erróneamente a *Australopithecus afarensis*, así como la mandíbula de Chad asignada por Michel Brunet a *Australopithecus bahrelghazali*, el espécimen hallado en el Chad y conocido popularmente como Abel.

[34] En este sentido, Ron Clarke (investigador del Departamento de Antropología y Genética Humana de Fráncfort, Alemania, y de la Unidad de Investigación de Sterkfontein, Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Witwatersrand, en Johannesburgo, Sudáfrica) afirma que: «*Orrorin tugenensis* demuestra definitivamente la existencia de homínidos hace 6 Ma.»; C.R. CLARKE: “Nuevos géneros de fósiles”, en *Mundo Científico*, n.º 228, p. 28, 2001.

[35] HAILE-SELASSIE, Y. (2001): “Late Miocene Hominids From the Middle Awash, Ethiopia”, en *Nature*, vol. 412, pp. 178-181.

[36] *Kadabba* en lengua Afar significa “ancestro familiar basal”; con ello, sus descubridores hacen referencia al convencimiento que tienen de que los ardipteos se hallan en la base del árbol genealógico de los humanos.

[37] HAILE-SELASSIE, Y., SUWA, G., WHITE, T. D. (2004): “Late Miocene Teeth From Middle Awash, Ethiopia, and Early Hominid Dental Evolution”, en *Science* 303: 1503-1505.

[38] LORENZO, CARLOS: “Primeros homínidos. Géneros y especies”, en VV. AA., *Homínidos. Las primeras ocupaciones de los continentes*, Ed. Ariel, Barcelona, 2005, p. 108.

[39] Los estudios sobre *Ardipithecus* se publicaron en 2009 y confirmaron su bipedia.

[40] BRUNET, M., PILBEAM, D., COPPENS, Y., DE BONIS, L., DE LEÓN, M. P., ZOLLIKOFER, C., *et al* (2002): “A New Hominid From the Upper Miocene of Chad, Central Africa”, en *Nature*, 418, pp 145-151.

[41] El nombre genérico hace referencia a la desértica región africana de Sahel, que bordea el Sahara meridional, y en cuyo lugar se han encontrado los fósiles. Por su parte, el nombre específico es un tributo al país en el que se han hallado.

[42] Cf. VIGNAUD, P., *et al* (2002): “Geology and Paleontology of the Upper Miocene Toros-Menalla Hominid Locality, Chad”, en *Nature*, 418, pp. 152-155.

[43] CHRIS STRINGER: *La evolución humana*, Ed. Akal, Madrid, 2005, p. 115.

[44] BRUNET, M., *et al* (2002): “A New Hominid From the Upper Miocen of Chad, Central Africa”, en *Nature*, 418, p. 145.

[45] *Ibidem*, p. 151.

[46] WOLPOFF, M., PICKFORD, M., SENUT, B. (2002): “Sahelanthropus or ‘Sahelpithecus’?”, en *Nature*, vol. 419, pp. 581-582.

[47] Cf. MARMELADA, C. A.: “Toumaï. ¿Homínido o mono?”, en *Aceprensa*, 23 de octubre de 2002, servicio 138/02.

[48] BRUNET *et al reply* (2002): “Sahelanthropus or ‘Sahelpithecus’?”, en *Nature*, 419, p. 582.

[49] BRUNET, M., *et al* (2002): “A New Hominid From the Upper Miocen of Chad, Centra Africa”, en *Nature*, 418, p. 151.

[50] Cf. GEE, H. (2002): “Toumaï, Face of the Deep”, en *Nature*, 18.

[51] WOOD, B. (2002): “Paleoanthropology: Hominid Revelation from Chad”, en *Nature*, 418, pp. 133-135.

- [52] *Ibidem*.
- [53] STRINGER, C.: *La evolución humana, op. cit.*, p. 117.
- [54] «El debate continúa abierto, pero la especie mejor situada para ser considerada el primer homínido sigue siendo *Ardipithecus*, gracias a la morfología dental que presenta, especialmente por su canino pequeño e incisiforme» (LORENZO, C.: *Primeros homínidos. Géneros y especies op. cit.*, p. 109)
- [55] «Hace mucho tiempo (...) unos primates peculiares fueron capaces de explotar las posibilidades de un nicho ecológico particular (...) El protagonista de ese logro evolutivo crucial para nuestra historia filogenética lo consideramos el primer miembro de un linaje evolutivo que conduce hasta nosotros. (...) Ese ser se conoce como *Orrorin tugenensis*» (CELA CONDE, CAMILO JOSÉ, AYALA, FRANCISCO: *La piedra que se volvió palabra*, Alianza Editorial, Madrid, 2006, pp. 14-15)
- [56] SENUT, B.: “La aparición de la familia del hombre”, en VV. AA., *Los orígenes de la humanidad*, vol. I, Ed. Espasa, Madrid, 2004, p. 189.
- [57] *Ibidem*, pp. 198-199.
- [58] AGUSTÍ, JORDI y LORDKIPANIDZE, DAVID: “Del Turkana al Cáucaso”, en *Natural Geographic*, RBA, Barcelona, 2005, p. 62.
- [59] Para un análisis del impacto que han tenido todos estos descubrimientos en las distintas propuestas filogenéticas ver AIELLO, L. C., COLLARD, M. (2001): “Our Newest Oldest Ancestor?”, en *Nature*, 410, pp. 526-527. Cf. también LIEBERMAN, D. E., (2001): “Another Face in Our Family Tree”, en *Nature*, 410, pp. 419-420, quien califica a *Kenyanthropus* como un “aguafiestas” por haber complicado el árbol genealógico de los homínidos, demostrando que la variabilidad y la diversidad del mismo es mucho mayor de la supuesta hasta la fecha. Cf. también CLARKE, RON: “Nuevos géneros de fósiles”, en *Mundo Científico*, n.º 228, pp. 24-28; y COHEN, CLAUDINE: “Nuestros ancestros en los árboles”, en *Mundo Científico*, 2001, n.º 228, pp. 28-33.
- [60] Cf. LEAKEY, M., SPOOR, F., *et al* (2001): “New Hominin Genus From Eastern Africa Shows Diverse Middle Pliocene Linages”, en *Nature*, 410, pp. 433-440.
- [61] KNM son las iniciales de *Kenyan National Museums* y WT hace referencia al área geográfica en la que se realizó el hallazgo: el oeste (West) del Lago Turkana, en el noroeste de Kenia.
- [62] TATTERSALL, IAN: *Los señores de la tierra*, op. cit., pp 121-122.
- [63] AYALA, F. y CELA CONDE, C. J.: *Evolución humana. El camino hacia nuestra especie*, Alianza Editorial, Madrid, 2013, p. 357.
- [64] *Ibidem*.
- [65] GABUNIA, L., DE LUMLEY, M. A., VEKUA, A., LORDKIPANIDZE, D., DE LUMLEY, H.: “Discovery of a New Hominid at Dmanisi (Transcaucasia, Georgia)”, en *Comptes Rendus Paleov*, septiembre de 2002, vol. 1, n.º 4, pp. 243-253. Cf. también, ANN GIBBONS: “Oldest Members of Homo Sapiens Discovered in Africa”, en *Science*, vol. 300, 13 de junio de 2003, p. 1641.
- [66] Para más información acerca de *Homo georgicus* y todo lo relativo a Dmanisi, se puede consultar el trabajo de Jordi Agustí y David Lordkipanidze: *Del Turkana al Cáucaso*; Leo Gabunia, Abesalom Vekua, David Lordkipanidze, Carl C. Swisher, Marie-Antoinette de Lumley, *et al*: *Earliest Pleistocene Hominid Cranial Remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, Geological setting, and Age*; *Science* 2000, May 12; 288: 1019-1025. Vekua, A., Lordkipanidze, D., Agustí, J., Ponce de León, M., Zollikofer, C., *et al*: *A new skull of early Homo from Dmanisi, Georgia*; *Science*, 2002, 297, pp. 85-89.
- [67] Cf. WHITE, T.D., ASFAW, B., SUWA, G., *et al* (2003): “Pleistocene Homo Sapiens From Middle Awash, Ethiopia”, en *Natura*, vol. 423, pp. 742-747. Para conocer algunas de las reacciones que despertó el descubrimiento de *Homo sapiens idaltu* entre los expertos ver STRINGER, C. (2003): “Out of Ethiopia”, en *Nature*, 423, pp. 692-695. Ver también, GIBBONS, A. (2003): “Oldest Member of Homo Sapiens Discovered in Africa”, en *Science*, 300, p. 141; GRAHAM, S.: “Skulls of Homo Sapiens Recovered”, en *Scientific American Digital*, (<http://www.sciam.com>). En la web oficial de la Universidad de Berkeley (<http://www.berkeley.edu/news/media/releases>) se pueden ver videos grabados in situ, fotos, entrevistas a Tim D. White, artículos en los que se exponen detalles científicos y anécdotas relacionadas con los hallazgos.
- [68] CLARK, J. DESMOND, *et al* (2003): “Stratigraphic, chronological and behavioral context of Pleistocene Homo sapiens from Middle Awash, Ethiopia”, en *Nature*, 423, p. 747 y ss. Y HART, WILLIAM K. (2003): “Geochronology (communication arising): Dating of the Herto hominin fossils”, en *Nature*, 426, p. 622 y ss.
- [69] MCDUGALL, I., BROWN, FRANCIS, FLEAGE, J. (2005): “Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish” en *Nature*, 433, pp. 733-736.
- [70] HENSHELWOOD, C., *et al* (2002): “Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa” en *Science*, 295, p. 1279. Sobre la aparición de la conducta humana moderna cf. MARMELADA, C. A.: “El origen de la conducta humana moderna”, en *Aceprensa*, 11 de septiembre de 2002, Servicio 117/02.

[71] BROWN, P., MORWOOD, M. J., *et al* (2004): “A new small-bodied hominin from the late pleistocene of Flores, Indonesia”, en *Nature*, 431, pp. 1055-1061. Cf. también MIRAZÓN, M., FOLEY, R. (2004): “Human evolution writ small” de *Nature*, 431, pp. 1043-1044. Para el conocimiento del contexto arqueológico y la datación del yacimiento ver MORWOOD, M. J., ROBERTS, R. G., *et al* (2004): “Archeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia” de *Nature*, 431, pp. 1087-1091.

[72] FALK, D., HILDEBOLT, Ch., MORWOOD, M., BROWN, P., *et al* (2005): “The brain of LB1, Homo floresiensis” de *Science Express*. Cf. también, BALTER, M. (2005): “Small but smart? Flores hominid shows signs of advanced brain” de *Science*, 307, pp. 1386-1389.

[73] Dato calculado a partir de una reconstrucción virtual del cráneo usando técnicas de tomografía computerizada (TC).

[74] Opinión expuesta por Groves en BARHAM, L.: “Some initial informal reactions to publication of the discovery of Homo floresiensis and replies from Brown & Morwood” en *Before Farming* 2004/4 article 1, p. 2.

[75] Réplica de Morwood y Brown a Groves en BARHAM, L.: *ibidem*, p. 5.

[76] *Ibidem*.

[77] “*Bones of contention*” es una frase que empieza a ser moneda de curso corriente en el mundo de la paleontología humana.

[78] Característica por la que se le conoció popularmente como *Hobbit*, en recuerdo de esa tribu de hombres diminutos que aparece en la saga literaria de *El señor de los anillos*, y cuyo nombre técnico es LB1 (es decir, el espécimen 1 de Liang Bua).

[79] TATTERSALL, I.: *Los señores de la Tierra*, *op. cit.*, p. 184.

[80] «No existe razón a priori para pensar que los australopitecinos (o incluso *H. habilis*) no colonizaron otros continentes. Pero si los *Australopithecus* salieron de África y pervivieron en Flores hasta hace poco tiempo, tendríamos que preguntarnos por qué no aparecen más fósiles que apoyen esta hipótesis. Según Wolpoff, puede que estos ya se hayan encontrado. En los años cuarenta del siglo pasado se hallaron en Indonesia un conjunto de restos que han sido clasificados por diversos autores como *Australopithecus*, *Meganthropus* y, más recientemente, *H. erectus*. Ahora deberían ser reexaminados a la luz de los nuevos fósiles humanos de Flores» (WONG, K.: “El hombre de Flores” en *Investigación y Ciencia*, abril de 2005, n.º 342, p. 28).

[81] AYALA, F. y CELA CONDE, C. J.: *Evolución humana. El camino hacia nuestra especie*, Alianza Editorial, Madrid, 2013, p. 610.

[82] MARTIN, R. D., *et al* (2006): Comment on “The brain of LB1. Homo floresiensis” en *Nature*, Vol. 312, p. 999b.

[83] LARSON *et al*: “Description on the upper limb skeleton of Homo floresiensis” en *Journal of Human Evolution*, 57(5), 555-570. doi: 10.1016/j.jhevol.2008.06.007

[84] AYALA, F. y CELA CONDE, C. J.: *Evolución humana op. cit.*, p. 610.

[85] DALTON, R. (2005): “Anthropologists walk tall after unearthing hominid” en *Nature*, 434, p. 126. Algo similar puede verse en *Science*; cf. GIBSON, A. (2005): “Skeleton of upright human ancestor discovered in Ethiopia” en *Science*, 307.

[86] WHITE, T. D., ASFAW, B., SUWA, G., HAILE-SELASSIE, Y., VRBA, ELISABETH S., OWEN LOVEJOY, C., *et al* (2006): “Assa Isse, Aramis and the origin of the Australopithecus” en *Nature*, 440, pp. 883-889.

[87] En alusión a la teoría de Gould y Eldredge del *equilibrio puntuado*, que sostiene la posibilidad de cambios evolutivos drásticos en poco tiempo; el *gradualismo puntuado* afirmaría la existencia de cambios graduales en un lapso muy corto de tiempo; ahora bien, si esto es así deberían hallarse las formas intermedias entre *A. ramidus* y *A. anamensis* que, de momento, están ausentes en el registro fósil.

[88] KIMBEL, W. H., LEAKEY, M., JOHANSON, D. C. (2006): “Was Australopithecus anamensis ancestral to A. afarensis? A case of anagenesis in the hominin fossil record” en *Journal of human evolution*, 51, issue 2, pp. 134-152.

[89] BERGER, L. R.: *Tras las huellas de Eva*, Ediciones B, Madrid, 2001, p. 222.

[90] AYALA, F. Y CELA CONDE, C. J.: *Evolución humana, op. cit.*, pp. 355-356.

[91] BERGER, L. R., *et al* (2010): “Australopithecus sediba: A new species of Homo-like australopithecine from South Africa” en *Science*, 328 (5975), 195-204.

[92] Gracias a estos estudios: «La del *Homo neanderthalensis* se convirtió en 1997 en la primera especie extinta de homínido cuyo ADN se secuenció» (TATTERSALL, I.: *Los señores de la Tierra, op. cit.*, p. 219).

[93] AYALA, F. Y CELA CONDE, C. J.: *Senderos de la evolución humana*, Alianza Editorial, Madrid, 2001, p. 418.

[94] CANN, R. L., STONEKING, M. y WILSON, A. C., (1987): “Mitochondrial DNA and human evolution”, en *Nature*, 325, 31-36.

- [95] El ADNmt se transmite únicamente por vía materna.
- [96] KRINGS, MATTHIAS, PÄÄBO, SVANTE, *et al* (1997): “Neandertal DNA Sequences and the Origin of Modern Human”, en *Cell*, 90, 19-30.
- [97] KRINGS, M.; PÄÄBO, S., *et al* (1999): “DNA sequence of the mitochondrial hipper variable region II from the Neandertal type specimen” en *Pro. Natl. Acad. Sci.*, vol. 96, pp. 5581-5585.
- [98] OVCHINNIKOV, IGOR V., *et al* (2000): “Molecular analysis of Neandertal DNA from the northern Caucasus” en *Nature*, 404, pp. 490-493. Cfr. también HÖSS, MATTHIAS: *Ancient DNA* (2000): “Neandertal population genetics” en *Nature*, 404, pp. 453-454.
- [99] KRINGS, M. y PÄÄBO, S., *et al* (2000): “A view of Neandertal genetic diversity” en *Nature genetics*, 26, pp. 144-146.
- [100] LALUEZA FOX, CARLOS; BERTRANPETIT, JAUME; ROSAS, ANTONIO, *et al* (2005): “Neandertal Evolutionary Genetics: Mitochondrial DNA data from the Iberian Peninsula” en *Molecular Biology and Evolution*; 22, pp. 1077-181.
- [101] AYALA, F. y CELA CONDE, C. J.: *Senderos de la evolución humana*, Alianza Editorial, Madrid, 2001, p. 431.
- [102] STONEKING, M. y PAKENFORD, B. (2005): “Mitochondrial DNA and human Evolution” en *Annual Review Genomics Human Genetics*; 6, pp. 165-183, 2005.
- [103] GREEN, R.; PÄÄBO, S. *et al* (2010): “A draft sequence of the neandertal genome” en *Science*, 325 (5979), 710-722.
- [104] PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal. En busca de genomas perdidos*, Alianza Editorial, Madrid, 2015, p. 266.
- [105] *Ibidem*, p. 259. Ver también: pp. 260, 263 y 267.
- [106] *Ibidem*, p. 261.
- [107] *Ibidem*, p. 265.
- [108] KRAUS, J., PÄÄBO, S., *et al* (2010): “The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia” en *Nature*, 464: 894-897 (2010)
- [109] PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal, op. cit.*, p. 316.
- [110] AYALA, F. y CELA CONDE, C. J.: *Evolución humana, op. cit.*, pp. 640-641.
- [111] Al famoso paleogenetista le sorprendió el enorme tamaño del diente en cuestión, hasta el punto de afirmar que: «aunque no soy un experto en dientes, incluso a mí me pareció asombrosamente grande. Era al menos un 50% más grande que mis molares» (PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal, op. cit.*, p. 323). En diciembre de 2015, Pääbo y su equipo publicaron en PNAS la secuenciación del genoma nuclear del enorme molar (Denisova 3) y de otro diente (Denisova 8), encontrado en 2010 (SAWYER, S., PÄÄBO, S., *et al* (2015): *Nuclear and mitochondrial DNA sequences from two Denisovan individuals*, 15696-15700, PNAS, 12, n.º 51.
- [112] TATERSALL, I.: *Los señores de la Tierra, op. cit.*, p. 221.
- [113] PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal, op. cit.*, p. 323.
- [114] REICH, D., PÄÄBO, S., *et al* (2010): “Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia” de *Nature*, 468, 1053-1060.
- [115] PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal, op. cit.*, p. 325.
- [116] *Ibidem*, p. 326.
- [117] *Ibidem*, p. 328.
- [118] *Ibidem*, p. 331.
- [119] «Utilizando los datos de los genomas denisovano y neandertal, David y Nick calcularon que un 2,5% de los genomas de pueblos de fuera de África procedía de los neandertales, y que más tarde, el flujo de genes había aportado un 4,8% del DNA denisovano a los papúes. Como los papúes llevan también en su genoma el componente neandertal, esto suponía que casi un 7% del genoma de los papúes procedía de formas anteriores de humanos. Esto significaba un hallazgo asombroso». (PÄÄBO, S.: *El hombre de neandertal, op. cit.*, p. 330)
- [120] *Ibidem*, pp. 332-333.
- [121] *Ibidem*, p. 20.
- [122] TATERSALL, I.: *Los señores de la Tierra, op. cit.*, p. 11.
- [123] Un yacimiento del que ya hemos dicho que no se está investigando más que en una parte muy pequeña de su riqueza potencial. En estas circunstancias, es muy razonable preguntarse qué pasará cuando se extiendan las excavaciones a otros lugares del yacimiento. Sin duda alguna, todos los indicios apuntan en una misma dirección: aparecerán más restos humanos que no dejarán de sorprendernos por las nuevas revelaciones que nos mostrarán acerca de nuestro pasado evolutivo.
- [124] JUAN PABLO II, “Mensaje a la Academia Pontificia de Ciencias”; 22 de octubre de 1996, n. 4: en

L'Osservatore Romano, edición en castellano, 25 de octubre de 1996, p. 5.

EMILIO PALAFOX es doctor en ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid, autor de “The Fibrillar Systems Of Epithelial Cells”, publicado por *Acta Zoológica*. En ISTMO 2006 publica años más tarde que esos sistemas fibrilares son un mecanismo solo explicable por el Diseño Inteligente (ID).

CARLOS ALBERTO MARMELADA es filósofo y goza de una larga experiencia como profesor universitario. Ha recibido el premio Arnau de Vilanova, y es autor de diversas publicaciones sobre evolución humana, diálogo entre ciencia y fe, cosmología y metafísica.

ALEJANDRO LLANO es catedrático de Metafísica, Académico de número de la Academia Europea de Ciencias, y de la Pontificia Academia de Santo Tomás de Aquino. Ha sido rector de la Universidad de Navarra y Visiting Scholar en la Universidad de Notre Dame (Indiana).



JOSÉ JIMÉNEZ LOZANO
BUSCANDO UN AMO
Y OTRAS APRENSIONES

RIALP

Buscando un amo

Jiménez Lozano, José

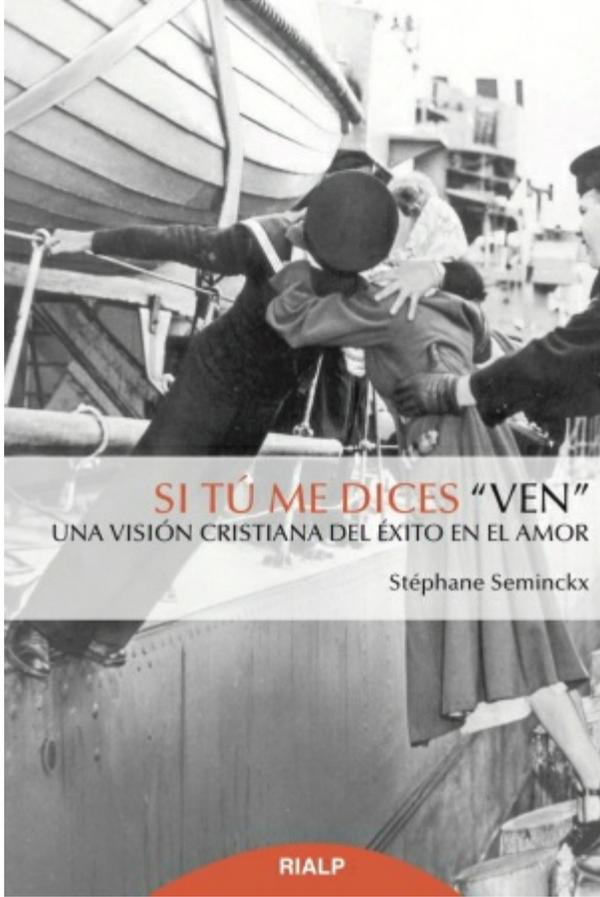
9788432147647

260 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

En esta esmerada selección de algunos de sus mejores textos periodísticos, Jiménez Lozano ayuda a contemplar acontecimientos culturales y sociales a la luz del sentido común y de un hondo conocimiento de la historia. Proporciona también elementos de juicio, con el lenguaje actual y dinámico del mejor periodismo. Por sus páginas resuena la caída de Constantinopla, los terrorismos y las políticas totalitarias, las quejas de una Europa desconcertada con sus raíces, el papel insustituible de la poesía, las cicatrices de la guerra civil y sus largos ecos en la actualidad, etc. Un legado de textos dirigido no solo a jóvenes escritores y analistas de actualidad, sino a todo aquel que busque contemplar la misma realidad desde la tribuna de una de las grandes plumas de nuestro tiempo.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



Si tú me dices 'ven'

Seminckx, Stéphane

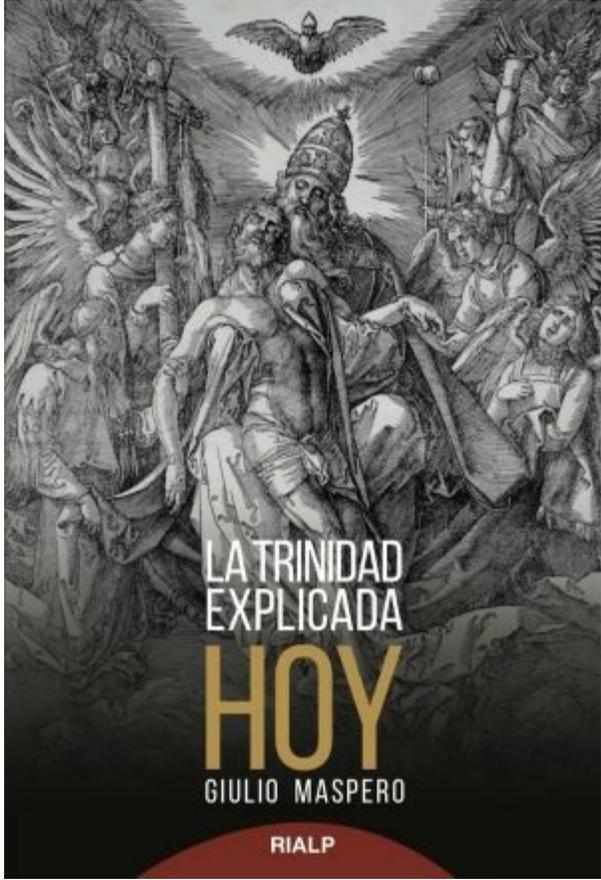
9788432149276

128 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Si tú me dices "ven", lo dejo todo. Eso dice la canción, y eso sigue repitiendo el corazón humano, cada vez que se enamora: promete dejarlo todo, para siempre, y ser fiel en la salud y en la enfermedad... "hasta que la muerte nos separe". Pero hoy, ¿sigue siendo válido este mensaje? Muchos ven el ideal de formar una familia y mantenerse fiel hasta la muerte como un sueño ingenuo. Hace ahora 50 años, Pablo VI escribió un documento profético sobre el amor conyugal, la encíclica *Humanae vitae* que, junto a lo escrito por los últimos Papas, ofrece el mejor mapa para que ese sueño se convierta en realidad. Seminckx lo analiza con detalle, de modo breve y directo.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



La Trinidad explicada hoy

Maspero, Giulio

9788432148873

118 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Conocer a Dios, asomarse a su intimidad, encamina derechamente al hombre hacia un misterio sublime, el más importante del dogma cristiano: Dios es uno y trino, tres personas en un solo Dios. El hombre, durante siglos, ha entrado de puntillas a analizar este misterio, mediante la piedad y la teología, de la mano de lo revelado por el mismo Dios. Maspero ofrece aquí un valioso recorrido por la historia del dogma trinitario, vértice de toda la doctrina cristiana, que ayuda, en definitiva, a conocer la propia dignidad del ser humano.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



Naturaleza creativa

Novo, Javier

9788432149177

196 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

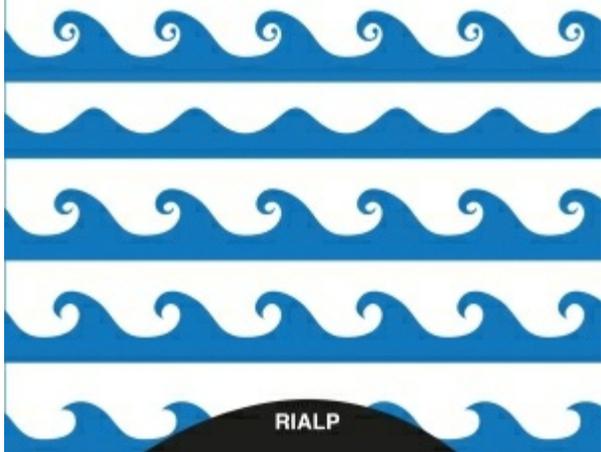
No terminamos de sentirnos completamente a gusto en este cosmos, ya que no nos resulta fácil reconocer la verdad que se esconde tras él, si es que hay alguna. Nuestra alianza con la Naturaleza parece rota. Quizá pueda reconstruirse, pero es claro que hay piezas que no encajan. Los autores investigan: cuando entramos en contacto con la Naturaleza, pronto entendemos que es posible dialogar con ella, para entender nuestro lugar en el cosmos, y quiénes somos realmente. Pero hay una oscuridad que oculta la verdad sobre nuestro universo, que ha sido la preocupación de científicos, artistas y filósofos de todos los tiempos. ¿Hasta dónde alcanzas sus certezas?

[Cómpralo y empieza a leer](#)

ALASDAIR
MACINTYRE

ÉTICA EN LOS CONFLICTOS DE LA MODERNIDAD

SOBRE EL DESEO, EL RAZONAMIENTO PRÁCTICO Y LA NARRATIVA



Ética en los conflictos de la modernidad

MacIntyre, Alasdair

9788432148736

526 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

¿Qué deseo? ¿Por qué deseo? ¿Lo que deseo, es realmente lo mejor? Cuando tratamos de llevar estas preguntas a un estadio algo más avanzado, nos convertimos en filósofos sin apenas darnos cuenta. La indagación se vuelve filosófica. MacIntyre acude entonces a ejemplos extraídos de Hume, Aristóteles, Tomás de Aquino y Marx, entre otros, para salvar ese abismo entre filosofía y práctica diaria, en el contexto de la Modernidad avanzada. Trata entonces de mostrar que solo desde una perspectiva tomista aristotélica podemos caracterizar adecuadamente algunos rasgos clave del actual orden social.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Índice

PORTADA INTERIOR	2
CRÉDITOS	3
ÍNDICE	4
PRÓLOGO	6
PARTE I. LAS HUELLAS DE NUESTROS ORÍGENES	11
1. NEODARWINISMO	12
2. ALTERNATIVAS	12
3. DARWIN, 1871	14
4. LOS FÓSILES, UNA APROXIMACIÓN	15
5. NUEVA SÍNTESIS	16
6. ACLARACIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN	17
Bibliografía	17
PARTE II. EVOLUCIÓN Y CREACIÓN, EN LOS CONFINES DEL CONOCIMIENTO	19
1. LA CREACIÓN: ALGO MÁS QUE UN CONCEPTO RELIGIOSO	19
Noción de creación	19
Emergencia absoluta	20
El “Big Bang”, falso fundamento creacionista	21
¿En dónde comienza el conflicto?	21
Creación Evolutiva: argumento conciliatorio	22
2. EL SENTIDO PERFECTIVO DE LA EVOLUCIÓN	22
Noción de evolución	22
3. LA INTELIGENCIA CREADORA Y SU RELACIÓN CON EL MUNDO	23
Creación Evolución	23
4. LAS COSAS FÍSICAS DOTADAS DE NATURALEZA	24
Teleología del mundo físico	24
La interacción de la ciencia y la metafísica finalista	25
PARTE III. EVOLUCIÓN HUMANA: LOS ORÍGENES BIOLÓGICOS DEL SER HUMANO	27
INTRODUCCIÓN. EL SER HUMANO. ESE GRAN MISTERIO	27
1. LOS PRIMEROS DESCUBRIMIENTOS	28
El Hombre de Neandertal	28

La búsqueda en Indonesia	31
Los primeros hallazgos en África del Sur	32
2. LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS	33
Los parántropos y los primeros Homo	33
La canción de los Beatles	34
3. La década de los noventa	35
En busca de las raíces	35
El gran hallazgo en Chad	36
A orillas del Turkana	37
Garhi: La gran sorpresa	37
Homo antecesor y Homo cepranensis	38
4. EL GRAN SALTO	40
En la antesala del nuevo milenio	40
Millenium man	40
El descubrimiento de nuevos restos ardipitecos aún más antiguos	43
¿El homínido más antiguo?	44
El homínido que agitó la fiesta: Kenyanthropus platyops	47
La presencia humana más antigua fuera de África	48
El origen de Homo sapiens	51
Los cráneos de Omo Kibish	52
Los humanos diminutos de la Isla de Flores	52
A. anamensis y el origen de los australopitecos	58
Australopithecus sediba. El desconcertante homínido de Malapa	60
5. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN HUMANA	60
ADNmt antiguo	60
Genes de neandertal	64
Los humanos de Denisova	66
6. CONCLUSIÓN	68
AUTORES	77