

Índice

<i>Antes de nada...</i>	13
CAPÍTULO I. <i>Un gran salto para la humanidad</i> (la memoria operativa).....	17
Un ser muy especial	17
La biología de lo que nos hace humanos	19
El gran salto.....	22
La hipótesis de la «memoria operativa aumentada»	24
Una buena propuesta, para empezar.....	26
La memoria operativa para el lenguaje.....	28
El gran salto más allá del lenguaje	31
La mente del neandertal	33
Sembrar en tierra fértil.....	35
CAPÍTULO II. <i>El regalo de los dioses</i> (el lenguaje)	37
El don de la palabra... y el de la gramática.....	37
Lo que tú sabes que él sabe que yo sé	40
El final de los fuegos artificiales.....	42
Pasito a pasito	43
El <i>sprint</i> final.....	46
Todo es semántico	48
La máquina del lenguaje	49
Las reglas del juego	53
La manipulación de la información	56
Qué nos queda del lenguaje	58

CAPÍTULO III. <i>Nuestro universo interior</i> (el pensamiento)	61
Lo que nos hace humanos, una vez más	61
Previendo el futuro	62
Dos dedos de frente	64
De todo corazón.....	66
La mente independiente	68
La mente de otros humanos.....	70
La importancia del trabajo en equipo	73
Las cuentas de nunca acabar	75
Pensamiento sin lenguaje.....	78
El cerebro funcionando.....	80
Darse cuenta de las cosas	81
¡Ahí está!.....	82
Yo, haciendo mi voluntad.....	85
El yo y su cerebro.....	86
El problema de la mente	88
CAPÍTULO IV. <i>Almas en pena</i> (la esquizofrenia).....	91
El pensamiento desintegrado.....	91
El precio que hay que pagar por ser humanos	94
No es oro todo lo que reluce.....	97
Más allá de la esquizofrenia.....	99
CAPÍTULO V. <i>Por amor al arte</i> (el arte).....	103
La armonía de las estrellas	104
Los caminos de la sabiduría	105
El poder de lo inacabado.....	108
El cerebro que hace arte.....	111
El <i>Homo artisticus</i>	114
Una historia (peculiar) del arte	117
La explosión de Europa	120
Interpretaciones muy diversas.....	122
Con la música a otra parte.....	125
Arte y religión	127
CAPÍTULO VI. <i>Creer en una creencia</i> (la religión).....	129
Los orígenes de un extraño comportamiento.....	130
Un mundo mágico y misterioso.....	133
Pensar excesivamente	136

ÍNDICE

Un meme con mucho éxito	141
La conexión divina	147
CAPÍTULO VII. <i>La singularidad del animal bípedo</i> (qué es un ser humano).....	
ser humano).....	153
El comportamiento específicamente humano	153
¿Qué es un ser humano?	158
El género <i>Homo</i> : un tropel de humanos.....	162
Al César lo que es del César	166
Los dentistas y los chicles sin azúcar.....	169
CAPÍTULO VIII. <i>Y en el principio fue el gen</i> (los genes)	
Los genes y la evolución humana.....	171
Tanto... ¡y de tan poco!.....	175
Y surgió un cerebro humano.....	178
El gen que nos hace humanos	182
Una especie en continua evolución.....	184
Somos seres acelerados	186
Tócala de nuevo, Sam	187
Un gen único en su especie.....	189
La historia interminable.....	191
El ADN de nuestros parientes más cercanos.....	193
CAPÍTULO IX. <i>El cofre del tesoro</i> (el cerebro por fuera)	
Las consecuencias de modificar el genoma	197
El órgano que segrega pensamientos.....	199
El tamaño importa	202
Hombres y cerebros	204
La forma también importa	206
Diferencias a diestra y siniestra	208
La nueva frenología.....	211
CAPÍTULO X. <i>Constelaciones cerebrales</i> (el cerebro por dentro).....	
dentro).....	215
Las piezas de la máquina	215
La cáscara del huevo filosfal	216
Pero no todo es corteza.....	221
La corteza cerebral humana	224
La importancia de estar bien relacionado.....	225
Las columnas de Hércules	228

LA MENTE DEL 'HOMO SAPIENS'

Unas neuronas muy humanas	230
El espejo (neuronal) del alma	233
Las células que no son neuronas	236
Diferencias aún más sutiles	237
<i>... después de todo</i>	241
<i>Selección bibliográfica</i>	243

Antes de nada...

«Henri Poincaré se preguntaba con cierta ironía: “Un naturalista que no hubiera estudiado nunca al elefante más que con microscopio, ¿creería conocer suficientemente este animal?”. El microscopio revela la estructura y el mecanismo de las células, estructura y mecanismo, que son idénticos en todos los organismos pluricelulares. El elefante es, en efecto, un organismo pluricelular. Pero ¿no es más que esto? A escala microscópica puede concebirse una respuesta vacilante. A escala visual humana, que tiene cuando menos el mérito de presentar al elefante como fenómeno zoológico, ya no cabe vacilación alguna».

MIRCEA ELIADE

«La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos».

ALBERT EINSTEIN

Llevamos muchos años mirando al ser humano «a escala visual humana». Pero también lo hemos observado con el microscopio. Y a vista de pájaro. Incluso algunas veces hemos viajado a la luna y hemos contemplado al ser humano desde aquel sitio tan lejano.

Seguiremos mirando, por supuesto, pues aún no lo hemos visto todo. Pero ya hemos visto mucho, y buena parte de lo que hemos visto hasta ahora está recogido y resumido en este libro.

A la hora de trasladar al papel el resultado de todas estas miradas sobre el ser humano, he optado por hacerlo con la mayor sencillez posible. En más de una ocasión esto puede haber provocado que algunos términos que, estrictamente hablando, quizá no sean intercambiables, aparezcan aquí como si sí lo fueran. No he querido perderme en diferencias de matiz, en detalles que quizá no sean realmente importantes, pues en el fondo muchas veces sí que hablamos de las mismas cosas con distintos nombres. Que me perdonen los puristas.

También he preferido evitar dar definiciones precisas de muchos de los términos que utilizamos al abordar lo que nos hace humanos pero que, en el fondo, todos conocemos, aunque sea de una manera aproximada. Podemos hablar de pensamiento, de consciencia, de lenguaje y de muchas cosas más aunque no tengamos una definición precisa de ellos. Todos sabemos a qué nos referimos, y en muchos casos no existen las definiciones precisas o no todo el mundo está de acuerdo con las que hay disponibles. De nuevo que me perdonen los puristas.

Éste no es un libro de definiciones. Pero tampoco es un libro de respuestas definitivas, porque éstas no existen. Aunque actualmente sea mucho lo que sepamos acerca de lo que nos hace humanos, aún es mucho lo que nos queda por saber. De hecho veremos en más de una ocasión cómo algunas de las respuestas que ya se han dado por satisfactorias pueden presentar problemas. Éste es por tanto un libro para pensar, de preguntas más que de respuestas. En realidad se trata de una aventura por las profundidades del misterio de lo que nos hace humanos. Pero el misterio sigue existiendo, no sé si afortunadamente.

Cuando nos aproximamos a este misterio podemos hacerlo desde diversas perspectivas. Normalmente la aproximación se hace desde el mundo de la paleontología o, más concretamente, la paleoantropología. Pero se pueden tener otros puntos de vista, claro, y de hecho la psicología, la neurociencia y, particularmente, la unión entre ambas, aquella que se suele denominar neurociencia cognitiva, tienen mucho que decir a este respecto. En este libro el punto de vista predominante es el de un neurocientífico cognitivo, aunque el resto de perspectivas también tendrán cabida. El ser humano aparece aquí contemplado a muy diferentes escalas.

Pero la visión que voy a dar del ser humano es incompleta. En realidad todo libro que se plantee reflejar lo que sabemos acerca del ser humano siempre dará una visión incompleta del problema. Es imposible abarcarlo y reflejarlo todo. Por eso he preferido no detenerme demasiado —e incluso a veces he optado por omitir— en mucho de lo que suele aparecer en la mayoría de los libros sobre la evolución humana. Así he podido centrarme en muchos otros aspectos que no suelen aparecer en este tipo de libros, al menos no con tanta frecuencia. Al tener como punto de vista predominante el de la neurociencia cognitiva, conseguir este propósito ha sido más fácil.

En ciencia ocurre muchas veces —la gran mayoría, realmente— que no hay verdades zanjadas, sino propuestas acerca de cómo son las cosas. Aquí he intentado reflejar algunas de estas propuestas con relación a lo que nos hace humanos, pero en no pocas ocasiones he decidido también ser crítico y exponer cuáles son los problemas de algunas de ellas. La labor del científico es ésa: intentar encontrar los puntos débiles de las teorías e hipótesis para dar lugar a nuevas y mejores propuestas que expliquen más y mejor las cosas.

Y, claro está, al intentar presentar aquí una visión amplia, aunque sea incompleta, del ser humano he tenido que recurrir a la ayuda de mucha gente para aclarar las dudas que me iban surgiendo mientras escribía el libro. Mis compañeros en el Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos han sido de inmejorable ayuda. No en vano en nuestro centro nos hemos reunido un gran grupo de apasionados por el estudio de lo que nos hace humanos, un grupo integrado por muy diferentes perspectivas. Aunque puedo dar las gracias a todos mis compañeros, si tengo que mencionar a los que más han trabajado en las sucesivas versiones de este libro tienen que aparecer los nombres de Pili Casado, Ana Gracia, Eva María Poza, Jaime Lira, Ignacio Martínez y, cómo no, Juan Luis Arsuaga, cuyo contagioso entusiasmo ha sido siempre más que un apoyo. Pero además de mis compañeros de trabajo, he recibido la impagable ayuda de otras personas, como Marys García, cuya ayuda ha sido mucho más que la de revisar algunos capítulos, Francisco Rubia, un revisor de lujo, y María José Ayala. Y de mis padres, que con tesón han leído cada uno de los capítulos y me han ayudado a identificar los lugares en los que no estaba claro lo que se decía (que, por cierto, fueron muchos). Mención apar-

te merece la ayuda de mi hijo, Diego, a quien debo muchas horas robadas por la elaboración de este libro y con quien, a pesar de su corta edad, he disfrutado muchísimo discutiendo algunos de los contenidos del mismo. A él le dedico el libro.

Aunque con ayuda de todos estos amigos, compañeros y familiares este libro sea mejor, sin duda, de lo que hubiera sido sin ellos, el responsable último de lo que se dice aquí soy yo. Con esto solamente quiero decir que sobre algunas de las cosas que aquí se cuentan puede haber diferentes opiniones, y que al final la que aparece reflejada es la mía. Yo cargo con la responsabilidad de todos los errores.

Por último no puedo dejar sin dar las gracias a Laura Vidal, Rosa Pérez y Santos López, que con su propuesta para que escribiera este libro y su ayuda en todo momento han sido los verdaderos padres de esta aventura.

En mi refugio de Alcalá de Henares, agosto de 2007.

Un gran salto para la humanidad

La memoria operativa

«Todos necesitamos lo que se ha denominado “memoria operativa”. Consiste ésta en la capacidad de mantener algo en la consciencia mientras que estamos utilizando ese “algo”».

ROBERT T. DE MOSS

«Éste es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la Humanidad».

NEIL ARMSTRONG, al ser el primer hombre en poner el pie en la Luna.

UN SER MUY ESPECIAL

El ser humano es único. Nadie lo duda. Pero otras especies también son únicas: los elefantes son elefantes y sólo los elefantes lo son. Los elefantes son únicos. Pero cuando nos planteamos la cuestión de qué es lo que nos hace humanos estamos yendo mucho más allá. Aceptamos implícitamente, con la cuestión, no sólo que somos únicos, sino que somos «especiales».

¿Qué es lo que nos hace especiales? Hay ciertos rasgos físicos, de nuestra anatomía y nuestra fisiología, que son únicos de nuestra especie, rasgos que denotan notables diferencias con otras especies incluso de nuestro propio orden, los primates. De esos rasgos distintivos dos de los más llamativos son la locomoción bípeda y nues-

tro gran cerebro. Pero habría muchos más, algunos de ellos quizá menos llamativos, pero no menos importantes. Sin embargo, cuando nos preguntamos por aquello que nos hace diferentes y especiales, en realidad estamos pensando en nuestro comportamiento. Es nuestro comportamiento, nuestra conducta, lo que nos llama poderosamente la atención al compararnos con las demás especies que habitan actualmente nuestro planeta.

A grandes rasgos parece evidente que poseemos una capacidad de razonar mucho más desarrollada, que ha permitido que surgieran un gran número de avances tecnológicos que empezaron hace muchos miles de años con la fabricación de herramientas relativamente simples. También es notable que seamos la única especie del planeta que tiene arte, incluyendo aquí una amplia gama de manifestaciones como la música, la poesía, la danza, el dibujo, la escultura y algunas otras. También somos la única especie con sentimientos religiosos, habiendo creado tal complejidad de ideas alrededor de estas creencias que miles de personas han muerto —y aún continúan haciéndolo— por culpa de ellas. La especie humana es la única que cultiva, cocina, mira a las estrellas, manda máquinas a esas estrellas, viaja en persona a la luna, predice acontecimientos con meses e incluso años, o siglos, de antelación, y es la única capaz de contaminar la Tierra, el lugar donde habita, hasta extremos inaceptables. La especie humana es también la única capaz de hablar, y de hablar de muy diversas materias, incluyendo el futuro, el pasado, el amor, la libertad, el misterio, y muchas otras; es la única capaz de escribir, de leer, de hacer sugerencias, de plantearse preguntas. El ser humano es la única especie que se pregunta qué es el ser humano y qué es lo que le hace humano.

Otras muchas características podrían enumerarse como específicamente humanas. Tantas y tan diversas que pensar en la existencia de un simple y único factor causal que explicara la existencia de todas ellas podría parecer difícil de creer. Por poner un ejemplo, si aceptamos que nuestra especie es la más inteligente del planeta tenemos que tener en cuenta también que alrededor de unos 5.000 genes son responsables, directa o indirectamente, de nuestra inteligencia, y que al menos varios cientos de ellos son responsables directos de la variabilidad que muestra este rasgo dentro de nuestra propia especie. Por tanto pensar que una mutación en un solo gen podría ser aquello que nos hizo humanos puede parecer una idea absurda.

Sin embargo, curiosamente, hay una tendencia muy fuerte en la ciencia y el pensamiento actuales a creer que fue un solo factor, sea éste genético, conductual o social (aunque los tres ámbitos, evidentemente, estén relacionados), el único «culpable» de que los seres humanos seamos especiales. Es posible que esta tendencia sea fruto de nuestra otra tendencia a simplificar las cosas, algo muy humano y entendible si pretendemos comprender mínimamente la enorme complejidad de la realidad que nos rodea. No en vano somos muy inteligentes, sí, pero tenemos un límite.

Durante mucho tiempo, y aún en nuestros días, uno de esos factores simples que se han considerado capaces de explicar toda nuestra singularidad ha sido el lenguaje. De hecho son muchos los autores que creen que el lenguaje es la razón de nuestra unicidad, y no es extraño encontrar afirmaciones como la siguiente: «No es exagerado decir que todas las cosas creadas por los seres humanos, incluyendo el arte, están tremendamente influidas, si no directamente causadas, por el lenguaje»¹. Sin embargo, uno se da cuenta de que la cuestión está lejos de estar zanjada cuando en la misma obra que contiene la afirmación anterior encontramos esta otra, tan sólo ocho páginas después: «Si hubiera una razón por la que la consciencia y la inteligencia humanas son únicas, ésta sería la capacidad distintiva de procesar muchos pensamientos simultáneamente»². La última afirmación se refiere, evidente aunque implícitamente, a la memoria operativa, de la que vamos a hablar extensamente en este capítulo. Y es cierto que la memoria operativa podría ser la llave para entender por qué nuestra especie es única. Pero la memoria operativa no es el lenguaje.

LA BIOLOGÍA DE LO QUE NOS HACE HUMANOS

Cuando le preguntamos a la biología qué nos hace humanos, cuál es la razón biológica de nuestro singular comportamiento, la respuesta parece ser muy sencilla. La veremos con todo lujo de detalles en los últimos capítulos de este libro, a los que remito al lector interesado en saber dónde se encuentran las diversas zonas del cerebro que se van a ir mencionando a lo largo de este libro. Pero podríamos resumir aquí dicha respuesta diciendo que somos humanos porque ha habido un aumento del volumen de nuestro cerebro, con el consiguiente aumento en el número de neuronas y de

sus conexiones. Ese aumento, además, ha sido mayor en unas partes de nuestro cerebro que en otras, lo que ha conllevado una reorganización interna del mismo, si bien en gran medida esta reorganización no ha sido más que la consecuencia directa de seguir unas leyes universales, leyes que se cumplen en los cerebros de otros muchos seres que no son humanos.

Para producir estos resultados en realidad sólo se necesita un mecanismo muy sencillo: aumentar el número de neuronas durante la fase embrionaria, y que este aumento sea diferencial, es decir, que en unas partes ese aumento sea mayor que en otras. Y para poner en marcha este mecanismo tan sencillo se necesitan muy pocos cambios en muy pocos genes. Con sólo esto tenemos un ser humano.

Pero ¿es esto así? ¿Podemos ser tan simplistas? En parte sí aunque, como veremos, son múltiples mutaciones en una gran cantidad de genes lo que nos separa del chimpancé. También veremos que se han producido multitud de modificaciones en el sistema nervioso, no sólo en cuanto al volumen y la correspondiente reorganización de sus conexiones, sino en cuanto a tipos de neuronas, de receptores y de sistemas de recepción de las neuronas, de número de espinas dendríticas o de neuronas por columna cortical.

No parece haber, sin embargo, nada extraordinario, nada que llame poderosamente la atención, nada de lo que podamos decir: «¡Ahí, ahí está el secreto!». En mayor o menor medida todos los aspectos del diseño de nuestro cerebro, hasta el más mínimo detalle, están ya presentes en los grandes simios. Las diferencias entre el cerebro de un chimpancé y de un humano actual son mayoritaria y fundamentalmente cuantitativas, aunque la combinación de varias de estas diferencias dé lugar a un patrón con apariencia de ser cualitativamente diferente. Y, por consiguiente, el comportamiento de ambas especies también aparenta ser cualitativamente diferente.

Las diferencias entre un chimpancé y un ser humano actual parecen abismales porque hemos perdido todos los pasos intermedios. De ahí que parezca que somos una «especie elegida», una especie absolutamente singular. Pero cuando hablamos de capacidades cognitivas o de comportamiento en general, las diferencias entre el *Homo sapiens* de hace 100.000 años y el hombre de neandertal³ parece que fueron inexistentes o, en el mejor de los casos, inapreciables. Las diferencias entre estas dos especies y *Homo hei-*

delbergensis, u *Homo rhodesiensis*, sus predecesores, fueron también escasas y difíciles de apreciar. Como serían muy difíciles de apreciar las diferencias entre *Homo antecessor* y éstos, sus descendientes; o entre *Homo antecessor* y sus predecesores *Homo ergaster* u *Homo erectus*. A su vez ni *Homo ergaster* ni *Homo erectus* fueron muy distintos de *Homo habilis*, que a su vez no sería muy distinto de *Australopithecus africanus* (o de *Australopithecus garhi*), que no sólo ya no era humano sino que tampoco era muy distinto del antepasado común entre el hombre actual y los grandes simios.

No es que no haya diferencias entre cada uno de estos pasos que han llevado hasta el hombre actual, sino que las diferencias son minúsculas, tanto en el ámbito de las capacidades cognitivas como, en paralelo, en el de la neurofisiología cerebral. Las diferencias parecen mayúsculas sólo cuando nos comparamos con la única especie viva más cercana genéticamente a nosotros que existe actualmente en el planeta: el chimpancé.

A esto podríamos añadir un mecanismo propuesto por algunos autores (y que veremos con algo más de detalle en el capítulo VIII), según el cual se han ido mejorando nuestras capacidades cognitivas por el simple hecho de que los miembros de una generación dada han sido expuestos desde etapas muy tempranas al conocimiento alcanzado por la generación precedente. Cuando la generación en cuestión se hace adulta ésta ya ha conseguido redes neurales más complejas que la generación anterior, lo que a su vez implica la posibilidad de alcanzar un conocimiento más complejo, conocimiento que es transmitido a la generación siguiente, y el ciclo se repite otra vez. Es un ejemplo de cómo la cultura no sólo se puede hacer más compleja de generación en generación, sino que incluso puede haber hecho que una misma especie llegue a ser lo que es hoy día y parezca un abismo respecto a lo que era hace 50.000 o 100.000 años incluso sin necesidad de cambios en el genoma.

Así el cerebro del *Homo sapiens* de hace 100.000 años podría no ser el mismo que el de hace 40.000. Ni el de hace 40.000 años sería el mismo que el del momento actual, con sus naves espaciales, sus rascacielos y sus armas de destrucción masiva. Es posible, por tanto, que los cerebros de estos diferentes *Homo sapiens* sean distintos sólo como consecuencia de la cultura. Pero ¿de la cultura exclusivamente? Hay evidencias de que posiblemente no. Como veremos en el capítulo dedicado a la genética ha habido cambios en nuestro genoma desde que somos *Homo sapiens*, y continúa ha-

biéndolos. Todo parece indicar que cuando algún pequeño cambio en el genoma aumentaba la eficacia para aprender y desarrollar lo adquirido por una generación, ese pequeño cambio pasaba rápidamente a aumentar su frecuencia. Así es como la cultura ejercía presión sobre el genoma. Por tanto ha sido más bien una carrera de relevos (y sigue siéndolo aún): los genes facilitan y permiten que se avance, y la cultura puede ejercer presión para que se favorezca el avance en un sentido determinado. Esta carrera de relevos pudo empezar antes incluso de que apareciera el género *Homo*, y puede que aún continúe.

Los cambios que se producen en el genoma, sin embargo, suelen ser muy sutiles, aparentemente de poca importancia. Hasta hace realmente muy poco ha habido culturas en el planeta que apenas se distinguían de las existentes hace 40.000 años: pongamos como ejemplo la de los aborígenes australianos, a quienes tanto admiro. Sin embargo, un cerebro nacido entre los integrantes de esa cultura tan distinta a la nuestra pero que fuera criado y educado en el Sídney de 2007 sería tan capaz y eficaz como cualquier otro, pudiendo llegar perfectamente a ser profesor de física de partículas en cualquier universidad del planeta.

Por tanto los cambios que se hayan producido en nuestro genoma en las últimas decenas de miles de años no parecen muy determinantes. Como no lo habrán sido la inmensa mayoría de cada una de las modificaciones acontecidas a lo largo de los 5 o 7 millones de años que nos separan del chimpancé. Es la acumulación de multitud de estos cambios sutiles a lo largo de todo ese tiempo lo que hace que las distancias parezcan todo un abismo.

EL GRAN SALTO

Pero alguna vez pudo haber habido algún cambio en el genoma que fuera determinante. O, al menos, de una importancia relativamente mayor. Varios autores defienden que el *Homo sapiens* de hace 100.000 años no era el mismo que el de hace 40.000 años. Debíó de haber un antes y un después en nuestra especie. A partir de cierto momento todo cambió. No se sabe cuándo se produjo ese cambio, pero pudo haber tenido lugar hace entre 80.000 y 60.000 años. En aquel momento es muy probable que surgiera una nueva población de *Homo sapiens* en el este de África, población que se exten-

dería por el mundo en sucesivas oleadas y que acabaría suplantando a las poblaciones anteriores de *Homo sapiens*. O mezclándose con ellas.

La cuestión es que esa nueva población de *Homo sapiens* contaba ya con algo que la hacía diferente de las demás. Y ese algo fue lo que a la larga provocaría, por ejemplo, la existencia plena del arte, de arte elaborado y complejo. Un arte que no habría podido surgir antes de ese cambio. En la historia de la humanidad las muestras de arte anteriores no sólo son tremendamente escasas, sino que parecen poco estructuradas y casi siempre de dudosa realidad. Sin embargo, el arte complejo y elaborado que acabaría surgiendo revelaría ya la probable presencia de un lenguaje y unas creencias religiosas plenamente modernas. Sería la consecuencia del surgimiento de la mente moderna, de algo completamente nuevo y revolucionario en comparación con las mentes de todos los demás seres vivos del planeta, fueran éstos o no del género *Homo*, o incluso de nuestra misma especie antes de ese cambio.

Admitiendo esta hipótesis, sin embargo, llama la atención el hecho de que no haya ninguna diferencia anatómica notable entre el cerebro del *Homo sapiens* de antes y el de después. Salvo que se confirmen los datos que indican que el cerebelo del *Homo sapiens* de después puede ser significativamente más grande que el del *Homo sapiens* de antes, no parece haber evidencia anatómica alguna de que haya habido ningún cambio ni en el volumen ni en la neuroanatomía de nuestro cerebro desde que somos *Homo sapiens*. Sólo evidencias de diferencias en el comportamiento. Es más, según estas evidencias las diferencias comportamentales entre el *Homo sapiens* de antes del gran salto y el hombre de neandertal, con el que convivió muchísimo tiempo, serían minúsculas o prácticamente inexistentes, dando la razón a las propuestas según las cuales el volumen cerebral absoluto, y no el relativo, es el determinante más fidedigno de nuestras capacidades cognitivas, ya que en este parámetro los neandertales nos igualaban, o incluso nos superaban.

Pero según algunos autores pudo ocurrir algo en nuestro cerebro que, casi de repente, nos hiciera pintar animales en las paredes de las cuevas, rezar a los dioses y contar historias alrededor de una hoguera. ¿Cómo pudo ser, si nuestro cerebro era el mismo? Anatómicamente sí parece haber sido el mismo. Pero algún cambio pudo haber que hiciera que esa misma maquinaria, con las mismas piezas, funcionara de manera más eficaz. Ese cambio debió de

tener su causa inmediata en alguna modificación de nuestro genoma. No podemos pensar que se debiera a una mejora funcional de nuestros cerebros por una acumulación de conocimientos transmitidos de generación en generación, porque si así fuera ahora cohabitaríamos el planeta con los neandertales. Algo les faltaba a ellos que nosotros tuvimos a partir de cierto momento y ellos no. Algo que sin embargo está presente en los cerebros de los individuos de todas las sociedades humanas actuales, incluidas aquellas que llevan decenas de miles de años con un modo de vida plenamente paleolítico, pero que sin ningún problema pueden ponerse al día de todo lo que ha ocurrido desde entonces. Y ese algo que ocurrió pudo ser muy sutil, algo de aparentemente muy poca importancia en comparación con todos los cambios que había sufrido nuestro cerebro en los últimos millones de años pero que, sin embargo, pudo tener consecuencias hasta entonces inimaginables.

LA HIPÓTESIS DE LA «MEMORIA OPERATIVA AUMENTADA»

El psicólogo cognitivo Frederick Coolidge y el antropólogo Thomas Wynn, de la Universidad de Colorado, han propuesto recientemente una hipótesis muy atractiva, según la cual una mutación genética simple podría haber aumentado la capacidad de la memoria operativa de nuestra especie. Como consecuencia de esta memoria operativa aumentada habría surgido la mente del hombre actual. Este cambio debió de ser más bien modesto en comparación con todas las capacidades cognitivas que ya teníamos los humanos antes de que este cambio se produjera, capacidades cognitivas que serían ya de por sí muy grandes, pero que necesitaban de este aumento de la memoria operativa para ser plenamente humanas en el sentido más divulgado del término.

Para entender qué es eso de la memoria operativa —o memoria de trabajo, *working memory* en inglés— podríamos empezar con un buen ejemplo de lo que es tener escasa memoria operativa, en una frase de la humorista americana Sue Murphy: «¿Has entrado alguna vez en una habitación y olvidado completamente para qué habías entrado? Así es como pasan su vida los perros».

Como muy bien definió Alan Baddeley, padre indiscutible del concepto (aunque le hayan surgido ya muchos hijos y nietos), «el término memoria operativa se refiere a un sistema cerebral

que proporciona el almacenamiento temporal y la manipulación de la información necesaria para tareas cognitivas tan complejas como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento». Dicho con otras palabras, la memoria operativa es aquello que tenemos «en mente» en cada momento. Y lo que tenemos en mente puede venir de nuestros órganos sensoriales (lo que vemos, lo que oímos, etcétera), de nuestros recuerdos cercanos y lejanos, e incluso de los productos de nuestra imaginación. De hecho la inmensa mayoría de las veces es una mezcla de todas estas cosas.

En ocasiones la memoria operativa ha sido identificada con la «consciencia» como ocurre en la cita de DeMoss que encabeza este capítulo. Sin embargo, esto no es así exactamente. Digamos que la consciencia es parte de la memoria operativa. Pero en la memoria operativa hay una buena parte de la que no somos necesariamente conscientes. Por lo tanto en la memoria operativa tenemos ambas cosas, información consciente e información de la que no somos conscientes, que ha sufrido un cierto grado de activación (subactivación la podríamos llamar) pero no la suficiente como para llegar a la intensidad necesaria para ser consciente.

Esta información subactivada, sin embargo, puede ser traída a la consciencia con relativa facilidad. Así, por ejemplo, cuando oímos la palabra «barco» en el contexto de una oración la mayoría de las características y aspectos que conocemos sobre los barcos se activarán en nuestro cerebro (por ejemplo, que sirven para navegar, que pueden tener distintas formas y tamaños, que pueden tener velas o ir a motor, o a remos, que tienen ancla, y un largo etcétera), aunque mucha de esa información sólo se activará inconscientemente, llegando a ser consciente sólo aquella que sea pertinente para la oración o para la conversación en la que estemos inmersos. Por lo tanto la memoria operativa será aquella información que tengamos en mente en cada momento incluso si no somos conscientes de parte de esa información.

Pero uno de los aspectos más importantes de la memoria operativa está incluido en su nombre: es una memoria para trabajar. Es un «espacio de trabajo». No es una mera activación (o subactivación) de información proveniente de nuestros sentidos o de nuestros recuerdos, sino que también implica trabajar activamente con esa información. Es lo que dicho de otra forma se podría llamar el pensamiento.