



LA CHISPA CREATIVA

*Cómo la imaginación
nos hizo humanos*

AGUSTÍN FUENTES

Ariel

Índice

Portada

Sinopsis

Portadilla

Dedicatoria

Propuesta: Proclamar la creatividad y una nueva síntesis

Primera parte. Palos y piedras: La primera creatividad

1. Primates creativos
2. El último homínido que queda

Segunda parte. ¿Qué hay para cenar?: Cómo se hicieron creativos los humanos

3. Hagamos un cuchillo
4. Matar y comer, etcétera
5. La belleza de hacer cola
6. La seguridad alimentaria, conseguida

Tercera parte. Guerra y sexo: Cómo los humanos modelaron un mundo

7. Creando la guerra (y la paz)
8. Sexo creativo

Cuarta parte. Las grandes obras: Cómo los humanos hicieron el universo

9. Cimientos religiosos
10. Vuelos artísticos
11. Arquitectura científica

Coda: El latido de nuestra vida creativa

Agradecimientos

Notas

Créditos

Gracias por adquirir este eBook

Visita Planetadelibros.com y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Primeros capítulos
Fragmentos de próximas publicaciones
Clubs de lectura con los autores
Concursos, sorteos y promociones
Participa en presentaciones de libros

PlanetadeLibros

Comparte tu opinión en la ficha del libro
y en nuestras redes sociales:



Explora

Descubre

Comparte

SINOPSIS

Fuentes afirma en este sorprendente libro que el secreto de lo que hace especiales a los humanos está en la creatividad: que la pintura con los dedos que hace nuestro hijo procede esencialmente del mismo lugar que la creatividad usada hace millones de años para cazar y recolectar. Todo esto requiere una colaboración que es inseparable de la imaginación, y que nos lo ha aportado todo, desde los cuchillos y la comida caliente a los iPhones y las naves espaciales interestelares.

Una síntesis novedosa y valiente de las ideas más punteras en paleontología, arqueología, genética y antropología que echa abajo ideas equivocadas sobre el sexo, la raza, la guerra y la paz y la propia naturaleza humana. ¿Hasta qué punto nuestra creatividad es completamente responsable del mundo en el que vivimos?

Agustín Fuentes

La chispa creativa

Cómo la imaginación nos hizo humanos

Traducción de Joandomènec Ros

Ariel

*Para todos aquellos que,
en el pasado, en el presente y en el futuro,
se atreven a imaginar, crear y aprender*

PROPUESTA

Proclamar la creatividad y una nueva síntesis

Cuando consideramos la creatividad, podemos pensar en Shakespeare o Mozart, Albert Einstein o Marie Curie, Charles Dickens o Mary Shelley, Andy Warhol o Annie Leibovitz, Jamie Oliver o Julia Child, Beyoncé o Prince. A menudo vemos que la capacidad para la creatividad reside en una única persona o en un grupo selecto de personas. Pero la creatividad no se limita a los Estados Unidos y Europa, ni a gente rica ni a personas nacidas en los últimos 500 años. Después de todo, no es un empeño solitario limitado a la obra de un genio o de algún pensador particularmente original. La creatividad está hecha de interconexiones de ideas, experiencias e imaginación. Ya sea en el laboratorio de física, en el estudio del artista, el garaje del mecánico o incluso a la hora de pensar cómo hacer que un salario reducido dure hasta final de mes, la creatividad está en todas partes de la experiencia humana. Somos creativos cada día. Pero no llevamos a cabo esta hazaña milagrosa por nuestra cuenta.

La escritora Maria Popova nos dice que la creatividad es nuestra «capacidad de aprovechar nuestra reserva mental de recursos: conocimiento, intuición, información, inspiración y todos los fragmentos que pueblan nuestra mente... y combinarlos de maneras nuevas y extraordinarias».¹ El arqueólogo Ian Hodder está de acuerdo, y nos dice que la creatividad es el espacio que existe entre la realidad material y nuestra imaginación, donde la inteligencia, adaptabilidad, voluntad, interpretación y solución de problemas se juntan, pero también destaca que es un proceso totalmente social.² El antropólogo Ashley Montagu recalca la capacidad humana fundamental para proyectar nuestras ideas al mundo y transformarlas en una realidad que reverbera materialmente.³ Este libro ilustra la conexión evidente entre estas opiniones sobre la creatividad y el extraordinario relato de la evolución humana.

La capacidad de innumerables individuos para pensar de manera creativa es lo que nos condujo a tener éxito como especie. Al mismo tiempo, la condición inicial de cualquier acto creativo es la colaboración.

Cada poeta tiene su musa; cada ingeniero, su arquitecto; cada caballero, su escudero; cada político, su electorado; pero rara vez hay solo dos, tres o cuatro personas en la colaboración. Con más frecuencia son cientos o incluso miles los que colaboran a lo largo del tiempo y del espacio para producir los momentos creativos más profundos. La bailarina y coreógrafa Twyla Tharp escribe: «A veces colaboramos para que la creatividad arranque; otras veces, el foco [de la colaboración] consiste simplemente en

conseguir que las cosas se hagan. En cada caso, las personas en buena colaboración consiguen más de lo que los miembros con más talento del grupo podrían lograr por su cuenta».⁴

Al hurgar en nuestro pasado y echar mano del conocimiento científico mejor y más reciente veremos que la creatividad se halla en la raíz misma de cómo evolucionamos y por qué somos de la manera que somos. Es nuestra capacidad de movernos hacia delante y hacia atrás entre los ámbitos de «lo que es» y «lo que podría ser»⁵ lo que nos ha permitido ir más allá de ser una especie exitosa para convertirnos en una especie excepcional.

La naturaleza de la colaboración creativa de los humanos tiene muchas capas y varía ampliamente. Pero es mediante nuestra capacidad distintivamente humana para la intencionalidad compartida junto con nuestra imaginación⁶ como nos convertimos en lo que somos en la actualidad.

Este cóctel de creatividad y colaboración distingue a nuestra especie (ninguna otra especie ha sido nunca capaz de hacerlo tan bien) y ha impulsado el desarrollo de nuestro cuerpo, nuestra mente y nuestras culturas, tanto para lo bueno como para lo malo. No somos ni la especie más despreciable ni la más simpática. No estamos ni totalmente desligados de nuestra naturaleza biológica ni enyugados a ella como esclavos. No es nuestro instinto para reproducirnos, ni la competencia para encontrar pareja, recursos o poder, ni nuestra propensión a cuidar unos de otros lo que nos ha separado de todas las demás criaturas. Somos, primero y ante todo, la especie distinguida y modelada de manera singular por la creatividad.⁷ Este es el nuevo relato de la evolución humana, de nuestra naturaleza pasada y actual.

Las cuatro grandes ideas equivocadas de la evolución humana

Pero ¿acaso no se supone que los humanos modernos somos la prole de machos demoníacos? ¿No estuvimos troquelados con una profunda historia evolutiva en la que la selección natural favoreció machos más agresivos, lo que condujo a una propensión biológica hacia la violencia y la coerción sexual? En otras palabras, ¿no somos la especie que es sumamente buena en ser mala: naturalmente egoísta, agresiva y competitiva?

¡No!, dice este profesor.

Somos la especie que es naturalmente solícita, altruista y cooperativa, que se distinguió de otros primates en una fase temprana de nuestra evolución al favorecer el acto de compartir nuestra comida y otros recursos, al sacrificarnos y al procurar el bien del grupo antes que nuestro interés particular..., ¿no es así? Somos, en resumen, una especie de supercooperadores, sumamente buenos en ser buenos.

No, tampoco es eso.

Bueno, ¿acaso no está nuestra naturaleza modelada sobre todo por las casualidades de los ambientes en los que vivíamos y los retos y oportunidades que estos presentaban? ¿Y no somos, por lo tanto, una especie todavía mejor adaptada a la vida tradicional como cazadores-recolectores que a la vida moderna, mecanizada, urbanizada y conectada a la tecnología? ¿No ha conducido esta desconexión moderna con nuestras raíces evolutivas a problemas de salud mental y a una insatisfacción generalizada con nuestra vida?

¿Y acaso nuestra inteligencia no nos permitió trascender las fronteras de la evolución biológica, elevarnos por encima de las presiones y los límites del ambiente natural, y moldear el mundo para que sirva a nuestros propósitos, cada vez más a costa de poner en peligro el planeta? ¿No somos la estirpe de Prometeo que, después de haber convertido en nuestro dominio el mundo entero, ahora lo estamos llevando a la ruina, y con él, en última instancia, a nosotros mismos?

Lo siento, pero, de nuevo, no.

Estos son los cuatro argumentos predominantes en la actualidad acerca de la evolución humana y de la naturaleza humana. Aunque todos son convincentes —y tienen detrás una voluminosa literatura de investigación, así como a periodistas y científicos elocuentes que los defienden con energía—, también son radicalmente incompletos, cada uno de ellos basado de manera excesiva en determinadas pruebas o en preconcepciones, al tiempo que o bien descarta de forma activa, o simplemente pasa por alto, el cuerpo más amplio de hallazgos importantes. Entre estos se cuentan un montón de revelaciones en antropología, biología evolutiva, psicología, economía y sociología a lo largo de los últimos veinte años. Aunque cada uno de los cuatro argumentos ha sido fundamental para hacer avanzar nuestro conocimiento de la naturaleza humana, cada uno de ellos ha conducido también a simplificaciones groseras y a algunos malentendidos graves, como las ideas de que estamos predispuestos naturalmente hacia el conflicto y que estamos divididos en razas biológicas diferentes. Y lo que quizá es más importante, estas explicaciones populares han enmascarado la maravillosa narración que hay en el meollo de nuestra evolución, la narración de cómo, desde los días de nuestros primeros antepasados protohumanos, hemos sobrevivido y prosperado cada vez más debido a nuestra excepcional capacidad para la colaboración creativa.

Es el relato épico de todos los relatos épicos: la narración de un grupo de criaturas muy vulnerables (la presa favorita de una gama aterradora de feroces depredadores) que aprenden mejor que cualquiera de sus parientes primates a aplicar su ingenio a inventar maneras de trabajar conjuntamente para sobrevivir, a llenar su mundo de significado y su vida de esperanza, y a remodelar su mundo, con lo que también se han remodelado ellos.

Una nueva síntesis

Ya fuera eludiendo a los depredadores, elaborando y compartiendo utensilios líticos,* controlando el fuego, contando relatos o lidiando con los cambios del clima, nuestros antepasados colaboraron creativamente para habérselas con los retos que el mundo les planteaba. Al principio lo hicieron de maneras que solo eran marginalmente más efectivas que las de sus antepasados prehumanos y otras especies parecidas a los humanos. Con el tiempo, este pequeño margen de ventaja se expandió, se refinó y los impulsó a una categoría enteramente propia.

Existen descubrimientos recientes y cambios teóricos en la teoría evolutiva y la biología —como el conocimiento del modo en que nuestro ambiente y nuestras experiencias vitales afectan al funcionamiento de nuestros genes y de nuestro cuerpo— que, junto con los nuevos hallazgos en el registro fósil y en el ADN antiguo, han cambiado el relato básico de la humanidad. Una nueva síntesis demuestra que los humanos adquirimos un conjunto distintivo de habilidades neurológicas, fisiológicas y sociales que nos permitieron, ya desde tiempos remotos, trabajar juntos y pensar juntos con el fin de cooperar de manera decidida. Nuestros genes cuentan solo un aspecto de cómo nos hicimos creativos a niveles crecientes de complejidad.

Empleando estas capacidades, nuestros ancestros empezaron a ayudarse unos a otros a cuidar de sus crías, fueran o no fueran dichas crías las propias. Empezaron a compartir comida por razones a la vez nutricionales y sociales, y a coordinar actividades más allá de lo que era necesario para la supervivencia. Actuar de maneras que beneficiaban al grupo, y no solo al individuo o a la familia, se hizo cada vez más común. Este punto de partida de cooperación creativa, la capacidad de llevarse bien, de ayudarse unos a otros y de tener respaldo recíproco, y de pensar y comunicarse entre sí con destreza creciente, nos transformó en los seres que inventaron las tecnologías que permitieron las sociedades a gran escala y, en último término, las naciones. Esta creatividad colaborativa impulsó también el desarrollo de creencias religiosas y de sistemas éticos y nuestra producción de obras de arte magistrales. Desde luego, también impulsó y facilitó trágicamente nuestra capacidad de competir de maneras más letales. Aplicamos, en esencia, la misma creatividad a la hora de matar a otros miembros de nuestra especie que para manipular la ecología planetaria hasta el borde de la devastación completa. No obstante, aunque los humanos son evidentemente capaces de infligir daños intensos y de gran crueldad, nuestra tendencia hacia la compasión desempeña un papel más importante en nuestra historia evolutiva.

El objetivo de este libro es un informe mucho más matizado, completo y juicioso de nuestra evolución de lo que ha sido posible anteriormente. Este nuevo relato se basa en una síntesis de toda la gama de investigación relevante, antigua y nueva, en los campos de la biología evolutiva, la genética, el comportamiento de los primates, la antropología, la arqueología, la psicología, la neurociencia, la ecología e incluso la filosofía.

La nueva síntesis que presento en este libro está incrustada en lo último de la comprensión contemporánea de la evolución, que ha tomado forma únicamente en las últimas décadas. La teoría evolutiva ha cambiado de manera considerable desde que Charles Darwin y Alfred Russel Wallace⁸ propusieron por primera vez la evolución mediante selección natural hace más de 150 años. En la actualidad, nuestra mejor comprensión de los procesos evolutivos se denomina *síntesis evolutiva extendida* (SEE),⁹ en la que una serie de procesos diferentes, más allá de la mera selección natural, son básicos a la hora de explicar cómo, y por qué, los animales, las plantas y todos los seres vivos evolucionan.

La evolución, tal como la conocemos, puede resumirse como sigue: la mutación (cambios en el ADN) introduce variación genética, que en interacción con el crecimiento y el desarrollo del cuerpo (desde la concepción hasta la muerte) produce una gama de variaciones (diferencias en el cuerpo y en el comportamiento) en los organismos. Esta variación biológica puede circular en el seno de una especie por individuos que entran y salen de las poblaciones (el llamado *flujo génico*), y a veces acontecimientos aleatorios alteran la distribución de la variación en una población (la llamada *deriva genética*). Gran parte de dicha variación puede transmitirse de una generación a otra mediante reproducción y otras formas de transmisión y de herencia. Después está la selección natural.

La selección natural no significa lo que la mayoría de la gente piensa que significa. En lugar de ser una competición letal para la supervivencia en la que los más grandes, los peores y los «más aptos» luchan en el campo de juegos de la vida, la selección natural es un proceso de filtrado que modela la variación en respuesta a limitaciones y presiones del ambiente. Imagine el lector un colador gigantesco con aberturas de un determinado tamaño (que varían a medida que varían las condiciones ambientales), e imagine después que los organismos tienen diferentes tamaños y formas (variación). Dichos organismos han de pasar a través del colador para llegar a la generación siguiente (para reproducirse y dejar descendientes). Los que pasan por las aberturas del colador se reproducen con éxito, y los que no, no. Algunas de las variantes con éxito encajan mejor en los agujeros del colador que otras debido a su tamaño y forma concretos, lo que hace que dejen más descendientes (que heredan aquella forma y aquel tamaño concretos). En este proceso, el filtrado de la variación de una generación a la siguiente sobre la base de las presiones en el ambiente, consiste la selección natural. De modo que, en la evolución, el tipo y la pauta de la variación y las presiones del ambiente importan muchísimo.

Ahora reconocemos que hay cuatro sistemas de herencia que pueden proporcionar pautas de variación que influyen sobre los procesos evolutivos:

1. La *herencia genética* es la transmisión de genes, codificados en ADN,¹⁰ de una generación a la siguiente.

2. La *herencia epigenética* afecta a aspectos de sistemas corporales asociados con el desarrollo que pueden transferirse de una generación a la siguiente sin tener una raíz específica en el ADN. Por ejemplo, determinados factores estresantes que actúen sobre una embarazada pueden afectar al desarrollo del feto, que a su vez puede transmitir estas características alteradas a su descendencia.
3. La *herencia de comportamiento* es la transmisión de acciones de comportamiento y de conocimiento del mismo de una generación a la siguiente, y es común en muchos animales, como cuando las madres chimpancés ayudan a sus hijos a aprender a cascar nueces con piedras o a pescar termites con palitos.
4. Finalmente, la *herencia simbólica* es exclusiva de los humanos y es la transmisión de ideas, símbolos y percepciones que influyen sobre la manera en que vivimos y usamos nuestro cuerpo, que potencialmente puede afectar a la transmisión de información biológica de una generación a la siguiente.

Así, hemos de reconocer que la variación relevante desde el punto de vista evolutivo puede llegar en forma de genes, de sistemas epigenéticos, de comportamiento e incluso de pensamiento simbólico.

Existen otros dos hallazgos teóricos contemporáneos que son especialmente importantes para esta nueva síntesis. Son: 1) una marca distintiva de cooperación, y 2) el proceso de *construcción de nicho*.

Los humanos han evolucionado para ser supercooperadores. La cooperación se da en las comunidades de hormigas, entre células y entre perros cazadores, suricatas y papiones, pero nunca de manera tan intensa, o con tanta frecuencia, como sucede en los humanos. La cooperación tiene muchas definiciones, todas las cuales encajan en la idea general de trabajar juntos para un objetivo común. La *Wikipedia* (que es, en sí misma, una empresa cooperativa) define la cooperación como «el proceso de grupos de organismos que trabajan o actúan juntos para su beneficio común/mutuo, en oposición a trabajar en competencia para el beneficio egoísta». El *Merriam-Webster's Online Dictionary* nos dice que la cooperación es la «asociación de personas para el beneficio común». Todos sabemos lo que es la cooperación porque cooperamos cada día. En algunos países, nos ponemos de acuerdo para conducir por el lado derecho de la carretera; en otros, por el izquierdo. Hacemos cola ante la caja del supermercado. Ayudamos a otros que lo necesitan, ya sea llevándoles una bolsa del supermercado, abriéndoles una puerta o pasándoles información de un contacto. Tenemos gobiernos, celebramos fiestas de aniversario, vamos a la escuela y donamos dinero para beneficencia. Cooperar es algo fundamental para la vida humana cotidiana.

La mayoría de las especies también cooperan, pero en menor medida. Los leones o perros salvajes africanos y las leonas coordinan su caza; las suricatas hacen turno vigilando la presencia de depredadores, y muchos monos se unen para construir alianzas sociales para habérselas con los desafíos cotidianos de la vida. Muchos animales

simplemente se agrupan para evitar a los depredadores o recogen comida para las interacciones sociales que a todos ellos les hacen un poco de bien. Este tipo de cooperación es común entre la mayor parte de los seres vivos, incluso de bacterias. Las comunidades de microorganismos que viven en nuestro tubo digestivo forman complejas relaciones cooperativas y simbióticas entre sí y con nosotros. Las interacciones cooperativas básicas entre microorganismos en una fase temprana de la historia de la vida fueron lo que preparó el terreno para la aparición y el desarrollo de formas animales pluricelulares más complejas, entre ellas perros, gatos, águilas, tiranosaurios y humanos.¹¹ Sin embargo, la cooperación dirigida, compleja y coordinada, por no mencionar potencialmente costosa y a largo plazo, es menos común, excepto en humanos. Ningún otro animal exhibe la misma intensidad, constancia y complejidad que vemos en nuestra propia cooperación.

¿Por qué es así?

Una teoría popular sugiere que la competencia, no la cooperación, actúa como el principal estímulo en la evolución. Darwin aducía que son los conflictos y desafíos ambientales los que estimulan la evolución. Desde entonces, muchos investigadores han seguido indicando que no se trata solo de los desafíos ambientales generales, sino de la competencia entre individuos (o incluso entre genes individuales) en dichos conflictos lo que sirve como la verdadera fuerza impulsora en la historia de la vida. Su idea básica es que los individuos (no las especies ni los grupos) se enfrentan a los retos del ambiente y que la competencia entre dichos individuos es lo que impulsa la evolución. De modo que la cooperación (hacer el bien para un beneficio común) no sería una buena estrategia. Si la mayor parte de los organismos individuales cooperaran y unos pocos no lo hicieran, los tramposos obtendrían todos los beneficios sin tener que pagar los mismos costes ni aportar el mismo esfuerzo que los cooperadores. En consecuencia, los tramposos saldrían con ventaja. «Ganarían» en el juego evolutivo.

Se han indicado muchos problemas en relación con este argumento.

Una población en la que la mayoría de los individuos siempre se comportaran de manera egoísta y engañaran no lo pasaría muy bien si necesitara reaccionar a desafíos como grupo. Se extinguiría. Si pertenecer a un grupo social es fundamental para el éxito, entonces los miembros de dicho grupo pueden emplear la amenaza del castigo o la expulsión para asegurar que jugar sucio de manera egoísta no se les vaya de las manos. Trabajos recientes de modelado en teoría evolutiva y economía emplean ecuaciones que incluyen los costes y los beneficios de cooperar, desertar o ser neutral. Dichas ecuaciones incorporan asimismo el grado de parentesco y la familiaridad, y las utilizamos para plantear diversas situaciones hipotéticas con el fin de comprender por qué los organismos podrían cooperar. Estos modelos matemáticos refinados¹² demuestran que los tramposos y los desertores no ganan a largo plazo, y que la cooperación, en muchos casos, es una buena estrategia (aunque no se practique continuamente). Las matemáticas respaldan lo

que vemos en el mundo natural. La cooperación es muy común en todo el reino animal (y también en el vegetal), tanto como la competencia. Nuestros antepasados no inventaron la cooperación a partir de cero; solo le dieron un nuevo sesgo positivo.

Muchos animales centran el comportamiento cooperativo en aquellos que comparten genes similares con ellos: sus parientes, su familia. Pero los humanos extendemos mucho más allá el ámbito de la cooperación. Cooperamos con los amigos, los colaboradores, con extraños, con otras especies e incluso ocasionalmente con enemigos. También practicamos la cooperación entre generaciones, entre sexos y entre grupos. Todas estas son situaciones que ocurren de vez en cuando en otros animales, pero ni mucho menos de manera tan consistente o tan amplia como en los humanos.

Los humanos tenemos la capacidad distintiva de pensar acerca de tiempos y lugares¹³ en el pasado y en el futuro (nuestro «pensamiento fuera de línea»), y de transmitir la información mediante lenguaje y símbolos. La cooperación humana, a diferencia, pongamos por caso, de la de las hormigas, implica a grupos de individuos que reconocen su individualidad, que reflexionan sobre ella y que aun así cooperan. Los humanos pueden calcular de manera mucho más efectiva los resultados de la posible cooperación o competencia. Hace mucho tiempo que esta complejidad cognitiva ha formado parte de nuestra tendencia a cooperar. También ha permitido formas de engañar asombrosamente innovadoras, que practicamos con más frecuencia de lo que es agradable admitir. No siempre nos llevamos bien, pero cuando lo hacemos alcanzamos la grandeza. Nuestra capacidad de ser supercooperadores, colaboradores asombrosos, incluso aunque compitamos y a veces hagamos trampa, es una gran parte de lo que nos separa del resto de las especies de la Tierra.

Mientras que todos los procesos en la síntesis evolutiva extendida son relevantes para el relato de la evolución humana (y aparecen a lo largo de todo este libro), un proceso es particularmente importante: la construcción del nicho. Las ideas nuevas pueden parecer carentes de sentido, pero le pido al lector que sea paciente. El concepto de la construcción del nicho, que se originó en la década de 1980, es una idea nueva realmente revolucionaria en la ciencia evolutiva.

La construcción del nicho es el proceso de responder a los retos y conflictos del ambiente mediante la remodelación de las presiones mismas que el mundo ejerce sobre (cada uno de) nosotros. Un *nicho* es la suma total de las maneras que tiene un organismo de ser en el mundo: su ecología, su comportamiento y todos los demás aspectos (y organismos) que constituyen su entorno. En resumen, el nicho es una combinación de la ecología en la que vive un organismo y la manera en que se gana la vida.

Muchos organismos «hacen» construcción del nicho.¹⁴ Los castores construyen presas, que cambian la composición de los peces y los cangrejos de río, la temperatura y el flujo del agua alrededor de su morada, con lo que alteran los tipos de presiones a las que se enfrentan en el mundo. Incluso las lombrices de tierra construyen nicho. Cuando llegan a un lugar nuevo, se abren paso a través del suelo, ingiriéndolo, cambiando su

estructura química y aventándolo, haciéndolo un mejor ambiente para las subsiguientes generaciones de lombrices que vivan en el mismo lugar. Sin embargo, los humanos constituyen una clase por sí solos cuando se trata de construir el nicho. Pueblos, ciudades, animales domésticos, agricultura... la lista es interminable. Las respuestas cooperativas y creativas a los conflictos que el mundo nos lanza, y a los que creamos nosotros mismos, remodelan el mundo en nuestro derredor, lo que a su vez remodela nuestro cuerpo y nuestra mente. Somos la especie que tiene algo que ver con hacerse a sí misma: somos extraordinarios constructores de nichos.

Hemos comodelado nuestros cuerpos, comportamientos y mentes mediante nuestras acciones y las presiones evolutivas a las que nos hemos enfrentado. La historia de este proceso es el meollo de la nueva síntesis, y no solo nos dice cómo hemos llegado a donde nos hallamos en la actualidad, sino que también ofrece atisbos significativos de adónde podemos llegar y de quiénes podemos ser en el futuro.

Los humanos en el árbol de la vida

Para contar el relato de la evolución humana, hemos de intentar establecer un punto de partida, pero no daremos con un único lugar en el espacio y en el tiempo. Quizá una mejor manera de ver el lugar de los humanos en la naturaleza es preguntar primero qué es lo que éramos antes de ser humanos.

Tal como el biólogo evolutivo y autor Stephen Jay Gould afirmaba de forma apasionada, con demasiada frecuencia vemos la evolución humana como aquella imagen clásica de una serie de figuras alineadas, que van creciendo desde una criatura parecida a un chimpancé en la izquierda hasta un humano completamente desarrollado a la derecha. Esta imagen es errónea desde el punto de vista científico, y ni tan solo cuenta un relato interesante. El árbol evolutivo real para los humanos está representado por un esquema gigantesco y denso que muestra a los humanos como una ramita chiquitita en una pequeña rama de los primates, que a su vez se encuentran sobre una ramita pequeña del grupo mayor de los mamíferos, que son una pequeña rama del grupo mayor de los vertebrados (seres con columna vertebral), que son otra pequeña rama de un grupo gigantesco llamado animales, que solo son una de las muchas ramas del árbol de la vida de este planeta. Sabemos que toda la vida comparte una ascendencia común y que las formas de vida que comparten las mismas ramas principales y las ramas laterales están todavía más estrechamente emparentadas. Mientras que un ser humano puede compartir un 24 por ciento de su ADN con una vid Chardonnay, un 44 por ciento con una abeja melífera y el 84 por ciento con un perro, comparte más del 90 por ciento con todos los primates y más del 96 por ciento con nuestro primo más cercano, el chimpancé.¹⁵

A diferencia de lo que sugiere aquel esquema equivocado de la evolución humana, los chimpancés (o incluso seres parecidos a los chimpancés) no son nuestros antepasados. Ambos formamos parte de una familia (llamada *hominoideos* o simios). Sin

embargo, cada uno de nuestros linajes ha estado evolucionando de forma independiente uno del otro durante al menos entre 7 y 10 millones de años (el linaje al que pertenecen los humanos se denomina *homininos*; el de los chimpancés se denomina *paninos*). Es verdad que compartimos cantidades enormes de biología e historia con los chimpancés, y con todos los primates. Pero la evolución crea continuidades y discontinuidades. Con el fin de comprender qué hace que los humanos sean peculiares, necesitamos saber qué es lo que compartimos con los demás primates, pero más importante todavía: necesitamos saber cómo y por qué hemos divergido de ellos. Así, mientras que compartimos más con los demás primates de lo que muchos detractores de la evolución podrían consentir, las diferencias nos dicen más acerca de quiénes somos como especie que las semejanzas.

Empezaremos con lo que sabemos acerca de los humanos en tanto que primates y con lo que sabemos acerca del linaje de los homininos a lo largo de sus aproximadamente 7 millones de años de historia. Después ahondaremos más en las revelaciones de la nueva síntesis y descubriremos exactamente cómo nos convertimos en *la* especie creativa. El secreto de nuestra chispa creativa es algo que puede continuar sirviéndonos en la actualidad.

PRIMERA PARTE

PALOS Y PIEDRAS

La primera creatividad

Primates creativos

Me encontraba bajo el inmenso baniano de la plaza central del bosque de monos de Padangtegal, en Bali, Indonesia. Llevaba ya varios meses allí, observando a unos cuantos grupos de macacos, sumergiéndome en su sociedad. Un pequeño grupo de esos monos trepó rápidamente a los árboles y a la ladera en terrazas sobre el templo principal. La tropilla dominante deambulaba para ocupar su lugar. *Teardrop*, una hembra adulta así llamada por una marca de nacimiento blanca en forma de lágrima justo por debajo de su ojo izquierdo, iba rezagada unos diez metros en relación con cualquier otro mono. Siempre se desplazaba separada del resto del grupo. No le di mucha importancia. Mi atención pasó a *Arnold*, el macho dominante, y *Short-tail*,* la hembra alfa, que se unieron para sacarles un grupo de hojas de papaya y un apreciado medio coco a dos machos de rango inferior. Miré hacia abajo y de nuevo me fijé en *Teardrop*, que ahora estaba sentada a solo tres metros de mí, observando una hoja en el suelo y rascándose el costado con talante despreocupado. Me di la vuelta para observar la plaza y tener una idea de la distribución del grupo; machos, hembras y crías formaban pequeños grupos como pequeñas familias. Noté una suave presión en la pierna izquierda. Ahora *Teardrop* estaba a mi lado, y su mano izquierda reposaba en mi muslo. Durante los minutos que siguieron se apoyó tranquilamente en mí. No nos miramos, ni nos movimos, durante unos diez minutos. Después se levantó, miró en derredor, me miró de soslayo y se fue.¹

A su debido tiempo descubrí que *Teardrop* no podía tener hijos, y por ello nunca pudo incorporarse a ninguno de los subgrupos de hembras y crías que constituían el núcleo social del grupo de macacos. Pero, a veces, caminaba junto a los humanos y se apoyaba en ellos.² *Teardrop*, como todos los monos, necesitaba contacto físico y social para vivir, y como todos los monos, en ocasiones se volvía socialmente creativa para satisfacer dichas necesidades. Después de todo, había muchos de estos otros primates de cuerpo grande, relativamente lampiños, en apariencia dispuestos, con los que lograr un poco de tiempo de contacto. *Teardrop* tenía un problema, e imaginó una manera nueva de resolverlo.

Teardrop es un primate, como lo somos nosotros. Como tales, compartimos el rasgo de creatividad social: un componente fundamental de nuestro éxito evolutivo. Con el fin de comprender el relato humano, la gran narración de nuestro viaje creativo, hemos de reconocer que nosotros (es decir, los humanos) somos mamíferos y miembros de un subconjunto específico de primates llamados *antropoideos* (monos, simios y humanos),

así como un subconjunto específico de antropoideos llamados *hominoideos* (simios y humanos). Los humanos somos miembros de un subconjunto específico de hominoideos denominados *homininos*, que son los humanos, nuestros antepasados, así como un conjunto de seres extinguidos parecidos a los humanos.

Imaginemos la historia de la vida en este planeta como un gigantesco arbusto ramificado con millones de ramas, ramitas y hojas. Dichas hojas y ramitas más cercanas unas a otras son parientes evolutivos cercanos. Como tales, compartimos una rama con *Teardrop*, pero nuestras ramitas respectivas se separaron en direcciones diferentes hace de 25 a 30 millones de años. Así, cualesquiera cosas que tengamos en común con todos los monos son rasgos compartidos que estaban presentes en la rama original de la que surgieron nuestros dos linajes (las ramitas). Si consideramos nuestros parientes primates más cercanos, los simios africanos (gorilas y chimpancés), nuestros linajes se separaron de un antepasado común hace entre 7 y 10 millones de años, de modo que cabe esperar incluso más semejanzas entre nosotros y los simios que entre nosotros y los monos. En cualquier caso, antes de llegar a lo que es distintivo entre los humanos, necesitamos conocer qué hay en nosotros que no sea distintivamente *humano*, sino más bien distintivamente *primate*.

Tal como *Teardrop*, a su manera, me demostró, las relaciones sociales se encuentran en la base de las sociedades de monos y simios. Llevarse bien, tocarse y pasar tiempo con sus parientes, amigos y parejas potenciales son las principales cosas que hacen estos primates. ¿Nos suena familiar? El paisaje social es el factor clave en cualquier sociedad de primates. Está constituido por relaciones más o menos jerárquicas, amistades, comportamiento agresivo y sexo.

Imagínese el lector en medio de uno de los grupos de macacos en el bosque de monos de Padangtegah, en Bali, pero esta vez estamos observando a la hembra llamada *Shorttail*, así nombrada porque solo tiene el muñón de una cola. Para una especie llamada *macaco de cola larga*,* podría pensarse que carecer de cola podría ser un problema, incluso una discapacidad. No lo era. *Short-tail* era la hembra de mayor rango en una tropilla de cerca de ochenta monos..., lo opuesto a *Teardrop*. Se pavonearía por el bosque y los terrenos del templo rodeada de sus hijas, nietas e incluso bisnietas. Otras hembras se apartarían de su camino o pondrían caras de sumisión cuando ella se acercara. Sus hijas favoritas y sus amigas le pasarían sus hijos para que los sostuviera y los acicalara, tenía acceso a los mejores alimentos y siempre tenía el papel protagonista cuando estallaban luchas entre su grupo y otros grupos de la zona. A menudo encabezaba la carga, y superaba a los grandes machos en su tenacidad para defender el espacio del grupo.

Los machos de macaco de cola larga son un 50 por ciento mayores que las hembras, con enormes colmillos (dientes caninos, para ser exactos) que pueden sajar carne de manera muy efectiva, de modo que en la mayoría de los casos estos machos dominan fácilmente a las hembras en cualquier conflicto de uno contra uno. Pero las

hembras que llegan al rango superior nunca se encuentran en contextos de uno contra uno: son más espabiladas que eso. *Short-tail* tenía cerca toda una cohorte de parientes dispuestos a defenderla. Esto significaba que los machos de alto rango, en lugar de intentar dominarla, la buscaban, la acicalaban y pasaban el rato con ella, en especial cuando necesitaban un favor.

Las jerarquías sociales no son jerarquías

Si lanzamos un plátano al suelo entre dos monos, nueve veces de cada diez no se abalanzarán sobre la fruta. En lugar de eso, uno de ellos mirará rápidamente al otro y retrocederá, cediendo el plátano sin lucha.

Comprender dónde encaja uno en la jerarquía, quién es más o menos dominante que uno, ayuda a los primates a gobernar su vida cotidiana. En un grupo con un conjunto bien definido de relaciones dominantes, no hay duda acerca de quién obtiene acceso a la mejor comida, a los lugares para dormir, a los compañeros de acicalamiento, a las parejas potenciales, etc. Cuando las relaciones no están tan bien definidas, puede haber uno o dos «mandamases» (monos situados por encima de los demás), y la mayoría de los que están en el grupo se encuentran en una posición más o menos equivalente. En cualquier caso, las jerarquías de los primates no son ni estrictas ni estáticas: las relaciones de dominancia se negocian con los amigos y los enemigos. En la mayoría de los casos, basta una rápida mirada al otro para determinar quién se halla en la posición más poderosa. Esta flexibilidad refleja una facilidad de los primates para soluciones sociales creativas.

Los primates cambian los niveles y papeles de dominancia a lo largo de su vida, y cada especie de primate tiene una pauta diferente según la cual los individuos consiguen dominancia o compiten por recursos. Los individuos más jóvenes han de aprender estas pautas a medida que maduran. Dichas pautas se desarrollan mediante luchas directas, acumulación de partidarios y manipulación de los oponentes. Una vez las relaciones de dominancia se han desarrollado de esta manera, consiguen cierta estabilidad, pero aun así siguen siendo mutables.

A un macho particularmente violento y agresivo los balineses lo llamaban *Saddam*, en referencia al dictador iraquí (esto ocurría a finales de la década de 1990). Mis colegas y yo lo llamábamos *MI*. Era el único macho completamente adulto en el menor de los tres grupos de Padangtegai, que consistía en él, unos pocos machos casi adultos, seis hembras y unas diez crías. Era fácil reconocer a una hembra del grupo de *MI*, porque siempre tenía retazos de pelo que le faltaban y/o cicatrices en su dorso causadas por los afilados caninos de *MI*. Este dominaba a todos los individuos del grupo con un puño de hierro. De hecho, dominaba incluso a muchos humanos de las inmediaciones, a los que a veces perseguía y/o les mordía cuando quería hacerlos huir o robarles comida. Era un dictador despiadado... hasta que todo cambió.

MI se cayó y se rompió una pata. Todavía podía andar, pero era más lento y menos capaz de perseguir o atacar a otros monos o a las personas. Dos de los machos jóvenes de su grupo, que previamente se encogían de miedo cada vez que *MI* se acercaba a tres metros de ellos, se aprovecharon de la situación y se hicieron creativos. Empezaron a empujarlo, primero de manera vacilante, después con más frecuencia. Al mismo tiempo, se situaban cerca de *Ma*, la mayor hembra de macaco y la más vieja en el grupo de *MI*, la acicalaban y se ganaban su favor. Esto consiguió el efecto previsto, la marea social cambió y efectuaron su jugada. *MI* perdió su rango y acabó por abandonar el grupo.

La dominancia no es una característica biológica de un individuo; es una posición social. Los individuos pueden desplazarse por diversos rangos de dominancia a lo largo de su vida. Se pueden distinguir algunos de los aspectos de la dominancia de los primates en nuestra propia vida, pero para los humanos es mucho más complicado. Somos polifacéticos en la manera de construir relaciones y en cómo las alteramos o las destruimos. Aun así, las maneras en que los monos y otros primates gobiernan de forma creativa su mundo social sirven de guía para el modo en que la chispa de la creatividad de los primates se convirtió en la hoguera gigantesca de la creatividad humana.

Cuando pensamos en otros animales, especialmente en primates, a menudo los identificamos con agresión y violencia, pero la creatividad social tiene que ver con muchas más cosas. Como ocurre con numerosos primates, los macacos de cola larga tienen aquellos colmillos... Un buen mordisco podría abrir un tajo de veinte centímetros y de cinco centímetros de profundidad en el muslo de una persona. Si tuvieran la costumbre de usar sus dientes de forma agresiva, veríamos heridas considerables regularmente, pero no las vemos. La mayor parte de la agresión en los primates se limita a amenazas y persecuciones discretas, siendo mucho menos frecuente la lucha física real. Y cuando tiene lugar una agresión, las heridas resultantes son menos graves de lo que cabría esperar. Los primates controlan su violencia, y por lo general conciben soluciones creativas para enfrentarse a los retos de la vida social.³

Después de ser expulsado de su grupo, *MI* deambuló por la zona general, permaneciendo solo durante casi cuatro meses. Después, gradualmente, empezó a acercarse al grupo central (el grupo de *Short-tail*), pero solo en su periferia. Posteriormente, se acercó a algunas hembras de rango bajo y a sus hijos, e hizo algo que realmente nos sorprendió a todos los que lo observábamos: se hizo simpático. Se ofrecía a acicalar a aquellas hembras e incluso a jugar con sus crías. Al principio las hembras se mostraron recelosas; lo habían visto desde lejos en su grupo anterior y sabían que no era un tipo cariñoso y afectivo. Pero como fuera que *MI* persistía, cambiaron gradualmente de conducta. Pasados algunos meses más, *MI* estaba en el centro del grupo, jugando con cinco o seis crías, holgazaneando con un grupo de hembras y mostrándose totalmente apacible. Cuando los machos residentes se acercaban, mostraba señales de sumisión, y estos lo dejaron más o menos tranquilo. Poco después empezó a tener sexo (mucho) con las hembras: su comportamiento tranquilo, el acicalamiento frecuente y jugar con las

crías lo habían situado en una posición favorable. Incluso pasados algunos años, esta pauta seguía siendo la misma: *M1* parecía un primate totalmente diferente. Pero no lo era; simplemente, hacía lo que los primates hacen tan bien: vivir una vida social compleja y dinámica y encontrar una solución creativa cuando circunstancias nuevas lo exigían. La jerarquía no regía su vida; era sencillamente algo con lo que operar.

Es fácil pasar por alto y subestimar esta capacidad, pero, de nuevo, es lo que prepara el terreno para la aparición de un tipo concreto de creatividad, la chispa que encendió nuestro linaje.

Qué puede ocurrir en un culebrón

Los organismos vivos cambian y se adaptan, o bien fracasan y sufren las consecuencias. Los animales han de responder a las presiones del mundo para sobrevivir. Pero, a diferencia de un cangrejo ermitaño que emplea la concha de un caracol muerto para hacerse una casa, o de una lombriz de tierra que mediante la digestión cambia las características químicas del suelo para poder vivir en él, los primates responden a las presiones del mundo que les rodea no solo reaccionando físicamente al ambiente, sino también construyendo una red de relaciones pacíficas y agresivas con los otros monos que tienen en derredor: un nicho social. Así, aunque toda la socialización, la lucha, la reconciliación, la competencia para conseguir una posición social que tiene lugar en la vida de los primates pueda parecer un culebrón, estos comportamientos reflejan una serie de respuestas exitosas a las presiones de la vida. Esto confiere a los primates un amortiguador que la mayor parte de otras especies no tienen.⁴ Si los primates usan con éxito este amortiguador contra las presiones de la vida, pueden forjarse más espacio en su vida para innovar,⁵ exactamente igual que los macacos de Padangtegale.

Estos macacos balineses se lo pasan muy bien. Obtienen comida del bosque que les rodea, así como del personal del templo y de los turistas. Están sanos, no tienen que ir muy lejos para encontrar alimento, y la comida que consiguen es muy nutritiva y fácil de consumir. Esta situación resulta en algo que los científicos denominan una «liberación ecológica». No es que los macacos no tengan que responder a las presiones de su ambiente; es solo que las presiones a las que se enfrentan no son particularmente duras. Estos macacos tienen mucho tiempo libre.

Tiempo suficiente para, digamos, nuevos pasatiempos.

En Padangtegale, monos jóvenes y viejos, machos y hembras pasan tiempo jugando con piedras. Las restriegan por el suelo, las colocan en círculos y en charcos de agua. Las amontonan cuidadosamente, las echan abajo y las vuelven a amontonar. Envuelven las piedras pequeñas en hojas o pedazos de papel y las hacen rodar, hacia delante y hacia atrás, sobre el suelo. De vez en cuando, emplean incluso una piedra como utensilio, para golpear un fragmento de comida o para rascarse una comezón.⁶ Aparte de ser algo entretenido de contemplar (para los humanos) y divertido de hacer (para los macacos),

no hay un propósito aparente en este comportamiento, y esta es la cuestión. En sus tiempos de ocio, estos macacos combinan su inclinación a manipular objetos y su curiosidad (ambas, por lo general, asociadas a la obtención de comida) en un comportamiento que es relativamente nuevo. No es suficiente que tengan tiempo libre para este tipo de juego. Han de ser creativos.

Los monos de Padangtegal no son los únicos que practican este interesante comportamiento. Esta misma especie de macaco, en Tailandia y Myanmar, también usa piedras y conchas como utensilios. El investigador Michael Gumert⁷ y sus colegas describen el uso de piedras por parte de los macacos para cascar marisco. También informa que los monos recogen de entre las rocas de la playa un tipo de concha de caracol en espiral y aguzada y la emplean para abrir uno de sus alimentos favoritos: mejillones. Investigadores en toda África han estudiado chimpancés que emplean piedras para cascar nueces, palitos para pescar termes y hojas para beber agua, en numerosas localizaciones y durante más de cincuenta años. Asimismo, investigadores en Costa Rica informan del uso de piedras y palitos por parte de monos capuchinos. Los humanos no son los únicos primates que emplean utensilios, ni los primates son los únicos animales que usan utensilios. No es solo el uso de piedras, palitos y conchas lo que refleja la chispa de creatividad de los primates; es la variedad de maneras en que distintos grupos los usan.

A medida que nos desplazamos por África central de oeste a este y nos detenemos en varias comunidades de chimpancés a lo largo del camino, uno de los descubrimientos más sorprendentes es la variación con que se usan las piedras y los palitos, cómo son usados y cómo a veces no son usados en absoluto. En algunas regiones, las hembras de chimpancés emplean palitos aguzados como minilanzas para ensartar a pequeños primates, los gálagos, mientras duermen. En otras localizaciones, los chimpancés se concentran en grupos en árboles con nueces y emplean las piedras para cascar las nueces; y hay pruebas de que en algunos sitios esta tradición se ha desarrollado durante más de 200 años. E incluso, en otros lugares, los chimpancés acarrear palitos livianos a lo largo de prolongadas caminatas hasta llegar a sus termiteros favoritos, en los que han dejado palos grandes y pesados, y después usan una combinación de los dos tipos de madera para abrir los termiteros y pescar los sabrosos termes del interior.⁸

En todos estos casos, el papel de la creatividad es manipular objetos físicos para asistir a la obtención de comida, una manera de habérselas con la escasez cuando esta aparece. Otros muchos animales lo hacen, aunque con menos ingenio; el orden de los primates tiene una manera de ir a los extremos. Aunque las presiones ambientales como la escasez de comida explica mucho en la historia evolutiva de numerosos animales, no son en absoluto una explicación completa de cómo tiene lugar la innovación en el mundo natural, el origen de la chispa de creatividad de la que los humanos han hecho una hoguera. Adviértase la *variación* en las soluciones al procurarse comida, no solo en el uso de utensilios en las diferentes comunidades de primates, sino también en sus

tradiciones sociales. No puede tenerse este tipo de variación si no hay una chispa que sea específicamente creativa, es decir, algo más que únicamente una respuesta a las presiones ambientales.

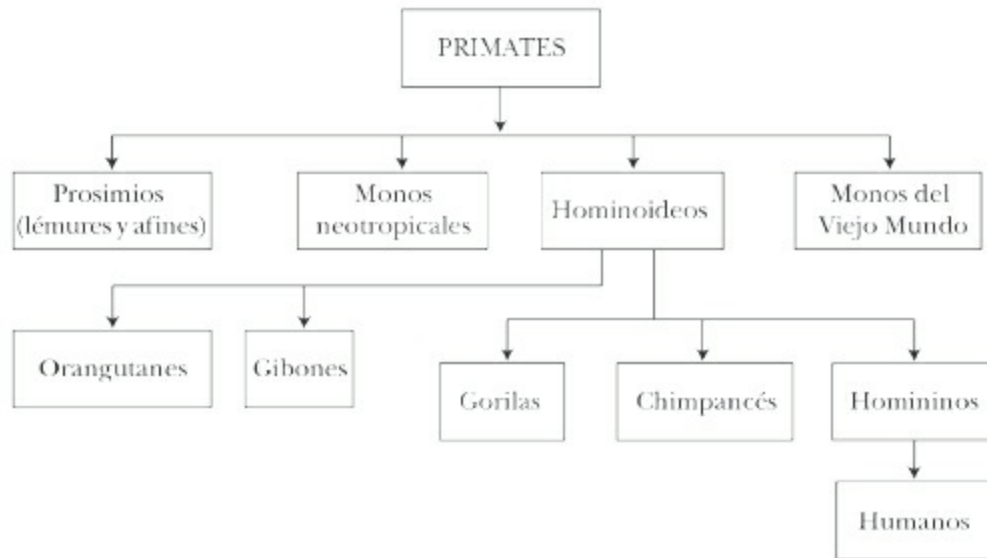
Una tradición social es una pizca de creatividad compartida.⁹ Es un componente de la vida social del grupo y se transmite a través de algún tipo de aprendizaje social. En los primates, algunas tradiciones sociales están relacionadas con piedras o palos utilizados como utensilios, pero muchas no lo están.

Muchos grupos humanos crean maneras especiales de saludarse, desde saludos hablados hasta apretones de manos secretos, y lo mismo hacen otros primates. Por ejemplo, cuando dos chimpancés se saludan después de haber estado separados algún tiempo, a menudo se acercan uno al otro y levantan los brazos en el aire, tocándose como si dijeran «¡chócala!». Sin embargo, en algunos grupos se dan un apretón de manos cuando lo hacen, en otros cruzan las muñecas, y todavía en otros doblan los brazos por el codo y entrechocan mutuamente los brazos. Y más interesante todavía: cuando una hembra se desplaza de una comunidad de chimpancés a otra, llevará con ella la versión del apretón de manos de su grupo al nuevo; a veces esta versión se extiende en el nuevo grupo, y otras veces no.¹⁰

La chispa de creatividad de los primates surge de la manera en que los primates han convertido la vida social y la innovación social en algo fundamental para manejar las presiones del ambiente. Cuando observamos aquellas especies con las que los humanos compartimos más cosas en biología y ecología, vemos cada vez más complejidad en las tradiciones sociales, no solo en el uso de objetos como utensilios, sino, todavía más importante, en la creación de comportamientos sociales nuevos. Aunque no alcanzan nunca nada que se acerque al grado en que lo hacen los humanos, otros primates también crean maneras nuevas de enfrentarse a los retos de la vida e inventan nuevos modos de relacionarse entre sí.

Sabemos que el grupo de los primates que incluye monos, simios y humanos, los antropoideos, muestra una vida social compleja. Los hominoideos, de los que derivaron tanto nuestro linaje como el de los simios, tenían probablemente todavía más complejidad social. A su vez, los homininos, que surgieron de los hominoideos y que terminaron por dar origen a nuestro linaje, siguieron la tendencia hacia la complejidad social y empezaron a producir nichos sociales, utensilios y tradiciones sociales.¹¹

TAXONOMÍA DE LOS PRIMATES



En los 7 millones de años de evolución de los homininos, contemplamos la complejidad creciente de la construcción del nicho social, de grupos sociales dinámicos, de tradiciones sociales y la elaboración y uso de utensilios simples. Vemos que la chispa creativa de los primates alcanza un nuevo nivel, que elaboran utensilios en lugar de simplemente usarlos, que intensifican el aprendizaje y la cooperación social, y que, en resumen, construyen una manera totalmente nueva de ganarse la vida en este planeta: una manera que acabará por vencer a todas las demás, siempre.

El último homínido que queda

Si viajáramos en una máquina del tiempo hasta los bosques africanos de hace entre 11 y 8 millones de años, podríamos tener un atisbo del objetivo más buscado de la evolución humana: el último antepasado común entre humanos y chimpancés. Denominado UAC* (último ancestro común) por los científicos, estas criaturas no son el «eslabón perdido» que conocemos por tantos relatos de ciencia ficción. De hecho, no existe tal cosa como un único eslabón perdido: no hay un único antepasado que nos diera origen a todos nosotros. No es así como funciona la evolución. El UAC fue realmente una población, o unas pocas poblaciones, de criaturas simiescas que vivían en grupos dispersos por gran parte de África y posiblemente por la región mediterránea. Con toda probabilidad, los UAC vivían tanto en los árboles como en el suelo, pero pasaban la mayor parte de su tiempo en los árboles. Probablemente tenían alrededor de un metro y veinte centímetros de altura, y aunque ciertamente eran miembros de la familia de los simios, no se parecían demasiado a los chimpancés, ni a los humanos ni a ninguna otra forma de simio viva. Pero en su ADN, su cuerpo y su comportamiento residía el meollo de potencial que dio origen a los linajes de los chimpancés y de los homínidos.

Probablemente los UAC vivían en pequeños grupos de entre diez y treinta individuos, y pasaban el tiempo en grupos más reducidos durante gran parte del día, buscando frutos, hojas tiernas y el hongo ocasional que crecía sobre la corteza de los árboles. Es probable que se reunieran por la noche para dormir en los árboles, recelosos de los grandes felinos y de otros depredadores que señoreaban las horas nocturnas. Los UAC se acicalaban unos a otros y se dedicaban activamente al culebrón habitual en los primates: relaciones, combates, reconciliación y sexo. Tenían un hijo cada vez, que probablemente tardaba hasta cinco años en madurar y llegar a ser un joven capaz de valerse por sí mismo. Pero las influencias básicas en chimpancés y humanos no terminaban aquí. Es probable que los UAC también usaran palitos para clavarlos en insectos y lagartijas, y que hubieran imaginado cómo emplear una piedra o un fragmento duro de madera para cascar nueces. Esta habilidad es lo que los separa de los demás primates y animales que los rodeaban: una pequeña ventaja creativa.¹ Vivían junto a una gama de otros animales simiescos, monos, grandes felinos, mamíferos de pezuñas pequeñas y unos pocos animales primitivos parecidos a cerdos.

Hace entre 7 y 9 millones de años, poblaciones diferentes de estos UAC se separaron. Se desplazaron a regiones nuevas y encontraron nuevas presiones ambientales. Estos grupos separados dieron origen a muchas otras poblaciones y tipos de seres simiescos, que finalmente se extendieron por África central, oriental y austral en dos linajes distintos: los homininos y los protochimpancés (los paninos).^{*} El linaje de los chimpancés no es nuestra historia, pero el de los homininos sí.

Puesto que no tenemos una máquina del tiempo, ninguno de estos procesos puede ser captado en tiempo real por observadores, pero sí que tenemos lo más parecido: los fósiles y otras señales de actividad que estos primeros ancestros dejaron atrás. Utilizando este registro podemos seguir la pista de este aumento continuo de creatividad.

Primeros atisbos de la creatividad humana

Al intentar comprender la aparición de la creatividad humana a través del registro fósil, nos enfrentamos a dos cuestiones básicas:

1. ¿Cuándo un ser simiesco primitivo ya no es un simio, sino un hominino?
2. ¿Qué es lo que hay en los primeros restos fósiles de homininos que ilustre una nueva creatividad?

Habitualmente los homininos andan sobre dos piernas, y debido a ello, el cráneo descansa sobre la parte superior de la columna vertebral en un ángulo de unos noventa grados, y la forma de la pelvis y de las extremidades inferiores refleja esta pauta distintiva de movimiento (llamado bipedismo). Así, cuando queremos saber si un fósil es un hominino y no cualquier otro primate simiesco, sabemos qué hemos de buscar: señales de bipedismo.

En ocasiones los simios se sientan erguidos o se levantan sobre dos piernas, pero cuando se desplazan suelen andar sobre las cuatro extremidades, de modo que el cráneo se conecta en un ángulo que les permite mantener confortablemente su cabeza en ambas posiciones. Para los homininos, este tipo de movimiento es difícil. Cuando los humanos intentan desplazarse a cuatro patas, es muy incómodo mantener durante cualquier período de tiempo nuestra cabeza levantada para ver frente a nosotros. Este reto anatómico, mantenerse erguido y mirar directamente adelante, se consigue con el *foramen magnum* (término científico para «agujero grande»), a través del cual el cerebro se conecta a la médula espinal. Se encuentra directamente bajo el cráneo en los homininos, pero más hacia la parte posterior del cráneo en otros simios (que andan a cuatro patas cuando se hallan sobre el suelo). Esto significa que un cráneo «simiesco» que tiene el *foramen magnum* en la parte inferior y no en la parte posterior es probable

que sea bípedo y, así, un homínido. Además, los homínidos poseen dientes caninos que son más pequeños y se parecen más a los otros dientes, mientras que los simios, especialmente los machos, tienen caninos más largos y que sobresalen más.

Entre los homínidos primitivos, hay tres candidatos para la distinción de ser nuestros primeros antepasados. Todos ellos son relativamente simioscos, pero sus fósiles indican bipedismo, y tienen caninos reducidos. Todos ellos proceden de África.

- El primero se llama *Sahelanthropus tchadensis*. Este fósil, que se encuentra en lo que en la actualidad es Chad, tiene entre 6 y 7 millones de años de antigüedad y el cráneo posee aspectos que sugieren bipedismo, pero los especímenes que tenemos son únicamente fragmentos de un cráneo y algunos dientes... no mucho para seguir.
- El segundo, aproximadamente de la misma época, se llama *Orrorin tugenensis*. Los investigadores que lo encontraron en la región de las colinas Tugen de Kenia central indican que los pocos fragmentos de hueso descubiertos sugieren que, también este, era bípedo. Ninguno de estos dos posibles homínidos primitivos proporciona mucha información o entusiasmo en relación con nuevas vías de creatividad. Un punto de partida mucho mejor es el tercer fósil.
- *Ardipithecus ramidus* vagaba por los bosques y las tierras arboladas mixtas de África oriental hace entre 4,4 y 5,8 millones de años. Un miembro de dicha especie, apodado «Ardi», una hembra, es uno de los fósiles más completos que se hayan encontrado nunca (se ha conservado la mayor parte de su esqueleto). Sobre el suelo, *Ardi* se desplazaba sobre dos piernas y mantenía la cabeza erguida, pero sus brazos largos, sus dedos de las manos largos y aptos para agarrar, y sus grandes dedos de los pies también prensores le permitían un movimiento sin interrupciones entre la bóveda forestal y el suelo situado debajo. Su bipedismo era diferente del nuestro en la actualidad (imagine el lector que el dedo gordo del pie se proyecta lateralmente como el de la mano). A diferencia de la mayoría de los simios o de los animales simioscos, el macho de *Ardipithecus* era solo un poco mayor que *Ardi*, y los caninos de ambos sexos tenían aproximadamente el mismo tamaño.² Los dientes y la mandíbula de *Ardipithecus* nos dicen que tenía una dieta general omnívora y que recolectaba su alimento de los árboles y el suelo. La capacidad para encontrarse cómodo en los árboles y ser bípedo en tierra liberó sus manos del proceso de andar. Estas manos no permanecieron ociosas.

Imagine el lector que *Ardi* y otros cinco o seis componentes de su grupo visitan a primera hora de la mañana una higuera gigante llena de frutos, que recolectan gran cantidad de ellos y que caminan a través de un arroyo somero hacia su árbol favorito para dormir y el resto del grupo. Allí se sientan, se atracan de los frutos maduros, mientras que al otro lado del arroyo monos, aves, ardillas y un grupo de ratas arborícolas se pelean en la higuera por el resto de los frutos.

Es posible que *Ardipithecus* fuera el primero de nuestro linaje en llevar regularmente cosas en sus manos y brazos. No tenemos pruebas concluyentes de que usara palos o utensilios, pero dado que todos los demás descendientes de los UAC lo hacen, es probable que fueran, al menos, igual de creativos. *Ardipithecus* podía acarrear más y mayores palos y piedras (y comida que hubiera recolectado) a distancias mayores. Andar sobre dos piernas introdujo muchas opciones de transporte nuevas.

Ardi y su especie crearon nuevos espacios sociales, que se convirtieron en opciones para los homínidos posteriores. En muchos primates, incluidos los simios, los machos con grandes dientes caninos y un cuerpo mucho mayor que el de las hembras muestran un grado elevado de conflicto y competencia entre los sexos. De modo que en *Ardipithecus*, los caninos relativamente pequeños y la pequeña cantidad de dimorfismo entre machos y hembras sugiere que *Ardi*, y otras hembras de *Ardipithecus*, tenía una relación social y de pareja más fuerte con los machos, un atisbo de lo que habría de venir.³ Aunque no lo sabemos con seguridad, podemos apostar a que la capacidad de transportar y manipular cosas con las manos (y la posibilidad de que tuvieran más colaboración entre los sexos y entre individuos) representa versiones tempranas de las pautas que sabemos que fueron fundamentales para el éxito de los homínidos posteriores.

El único problema con el relato anterior es que no hay un acuerdo en la comunidad científica sobre si *Ardipithecus* fue un antepasado directo del linaje humano. Era un homínido, pero pudo haber sido simplemente un primo de nuestro linaje. Con independencia de la conexión directa, lo que sí nos demuestra es que el linaje de los homínidos, del que formaba parte de manera innegable, había adquirido capacidades que le permitían un comportamiento creativo nuevo hace 4,4 millones de años. A lo largo del millón y medio de años siguientes, toda una gama de homínidos (algunos de ellos en nuestro linaje directo y otros no) evolucionó a partir de los grupos homínidos primitivos y llevó estas capacidades más allá de lo que ninguna especie había hecho antes.

Una vez, en la región de Afar, en Etiopía, diecisiete homínidos (nueve adultos, tres adolescentes y cinco niños)⁴ se desplazaban a través de la pradera, en buena parte abierta y tachonada de grupos de árboles. Nunca llegaron a su destino. Unos 3 millones de años después, en 1975, los científicos descubrieron sus restos colectivos cubiertos por un limo fino que los mantuvo unidos mientras fosilizaban. Este grupo de homínidos, a los que a veces se califica de la «primera familia», pertenecían a una especie de homínido llamada *Australopithecus afarensis*, que existió en África oriental desde hace 4 hasta hace unos 3 millones de años; era bípeda, pero tenía los brazos largos y manos con dedos largos (como *Ardipithecus*, pero más parecidas a las manos humanas), lo que sugería que encontraban útil trepar a los árboles.

Por la manera en que los fósiles están situados juntos nos parece razonablemente seguro que los diecisiete murieron aproximadamente al mismo tiempo y que ello no fue causado por una riada súbita o por algún desastre localizado. Mientras que hay quien ha

sugerido que todo el grupo consumió veneno, una mejor hipótesis es que fueron atacados, probablemente por uno o más grandes felinos o algún otro depredador grande.

No sabemos lo grande que era realmente el grupo de estos homínidos (pudo haber habido más de diecisiete), pero es improbable que fuera mucho mayor. También sabemos que los depredadores, aunque haya tres, cuatro o cinco de ellos cazando juntos, matan a una presa o a unas pocas de un grupo, después dejan de consumirlas o se llevan los cadáveres a otro lugar para comérselas. Así, esto significa que muchos, o quizá incluso todos los homínidos del grupo pudieron haberse quedado para intentar ayudar a los demás, y al final todos perecieron. Si esto es lo que ocurrió, representa un tipo de cooperación en grupo extrema, frente a un peligro tan intenso, que no es en absoluto común en la mayoría de los animales, ni siquiera en la mayoría de los primates. Un acontecimiento tan trágico podría ser indicador de grupos de homínidos que colaboraban y tenían vínculos mutuos de maneras que son más fuertes y más cohesivas que las que se ven en otros animales, incluso a expensas de la propia vida.

Hace unos 3,2 millones de años, el famoso fósil que ahora se conoce como *Lucy* era una hembra adulta viva, de alrededor de 130 centímetros de altura. Este fósil de *Australopithecus afarensis*, al igual que *Ardi*, cambió nuestra idea de la historia humana. Descubierto por Don Johanson y sus colegas en la década de 1970, y así llamado porque estaban escuchando a los Beatles la tarde en la que lo descubrieron, *Lucy* era (en aquella época) el fósil de homínido más antiguo y más completo que se había encontrado, y finalmente cerró un antiguo debate acerca de si nuestro linaje se hizo bípedo antes de que nuestro cerebro se hiciera mayor o después. Primero fuimos bípedos. Una serie de huellas fósiles que databan aproximadamente de la misma época que la muerte de *Lucy* demuestra que su bipedismo era más próximo al nuestro que al de *Ardi*. Así, aunque no tenía un cerebro mayor que el de *Ardipithecus* o del UAC, *Lucy* andaba de una manera más humana, con la cabeza en la parte superior del cuerpo, con sus ojos situados al frente e incluso a veces dirigidos al cielo nocturno. Johanson y sus colegas bautizaron al que pensaban que era nuestro antepasado más antiguo, la raíz de nuestra creatividad, por la canción de Lennon y McCartney *Lucy in the sky with diamonds*.^{*} Realmente creativo.

La creatividad de *Lucy* y de sus parientes resulta particularmente evidente en el yacimiento de Dikika, en Etiopía. En 2010, unos investigadores descubrieron marcas en huesos de animales que tienen entre 3,4 y 3,6 millones de años de antigüedad,⁵ la prueba más antigua de matanza de animales que se haya encontrado nunca. Es casi seguro que estas marcas no reflejan caza, sino un tipo de carroñeo oportunista: conseguir la carne de la pieza cazada por otros. Estas marcas tempranas en las costillas y fémures de animales como antílopes de buen tamaño se hicieron con utensilios líticos, pero en el lugar no se encontró utensilio alguno. Algunas de las marcas en los huesos son líneas y arañazos claros, que demuestran que se cortó y se raspó la carne. Otras marcas muestran que se emplearon piedras para golpear los huesos, ya sea para romperlos o para soltar la carne. En este caso, un grupo de organismos que tenía los huesos con carne, utilizó lascas de

pedra y fragmentos de piedra para extraer la carne y después se la llevaron, junto con los utensilios líticos. Los candidatos más probables para haber hecho esto son *Australopithecus afarensis* o una de las otras dos especies de homínidos muy emparentados, de la misma época⁶(denominadas *Kenyanthropus platyops* y *Australopithecus deyiremeda*).

Los huesos de la carnicería de Dikika representan una de las primeras veces en la historia del planeta en la que un organismo tuvo la idea de emplear una pieza aguzada de piedra desconchada y utilizarla para cortar la carne y separarla del hueso de manera más eficiente. Las lascas aguzadas permitieron a los homínidos separar la carne del hueso y llevarse dicha carne a un lugar seguro; de este modo aumentaron el valor de conseguir carne y redujeron los costes de procesamiento de hacerlo.

En 2015, unos investigadores que trabajaban en un lugar denominado Lomekwi 3,⁷ cerca del lago Turkana, en Kenia, hicieron un descubrimiento capital: la primera prueba de utensilios líticos definidos. Los utensilios son principalmente núcleos de piedra con lascas que les fueron arrancadas deliberadamente para producir formas específicas y bordes en las piedras. El lugar de elaboración de utensilios incluye grandes piedras «yunque» que los elaboradores de los utensilios utilizaron como plataformas sobre las que trabajar las piedras más pequeñas hasta conseguir su forma final. Con 3,3 millones de años de antigüedad, estos son los ejemplos más antiguos de utensilios líticos encontrados hasta ahora, una clara señal de que nuestros antepasados habían cruzado la frontera crítica en creatividad.

Hace 3 millones de años, los homínidos trabajaban juntos en grupos y en la manipulación de piedras⁸ para crear maneras nuevas de habérselas con el mundo. Pasaron de tomar lo que este les ofrecía y sacar el mejor partido de ello a tomar algo tan duro como la piedra, ver en ella un nuevo conjunto de posibilidades, y después remodelarla para que cumpliera sus necesidades. Los homínidos empezaron a modelar su mundo. Y, si se piensa en ello, el proceso creativo de concebir, experimentar y crear utensilios líticos y la manera en que son usados y transportados requiere una colaboración y comunicación relativamente elaboradas.

Si el lector o yo viéramos a alguien que está elaborando utensilios líticos y quisiéramos intentar hacer lo mismo, preguntaríamos: «¿Qué estás haciendo?», «¿Dónde consigues las mejores piedras?». Una vez hubiéramos aprendido la destreza y se la hubiéramos enseñado a otros, les diríamos: «Hacedlo de esta manera, que funciona mejor», etc. Pero estos homínidos no tenían lenguaje: su cerebro apenas tenía la mitad del tamaño del nuestro. Así pues, ¿cómo ocurrió? Es un misterio, pero sabemos que algunos primates son capaces de aprender a usar piedras y guijarros como utensilios al observar a otros y captar la parte esencial del proceso, y después practicar mucho y, mediante prueba y error, llegar a comprender el proceso. Pero los homínidos llevaron esto al nivel siguiente: empezaron a mostrarse unos a otros cómo seleccionar y modelar

las piedras, no con palabras, sino con gestos y una sagaz capacidad de observarse unos a otros, aprender e imitar. Los homínidos eran cada vez mejores a la hora de centrarse en una tarea específica y de intentar trabajar juntos para realizarla.

Los humanos surgen del arbusto evolutivo

Si retrocedemos y consideramos todas las pruebas fósiles que tenemos de hace entre 2 y 4 millones de años, no vemos una línea nítida de antepasados humanos uno detrás de otro, sino un grupo tupido de posibles ancestros humanos del que surgió nuestro linaje.

Tanto en el África oriental como austral encontramos homínidos fósiles en ambientes forestales y parecidos a la sabana, y corresponden a unos cuantos tipos o especies diferentes.⁹ Hace entre 4 y 3 millones de años, aproximadamente, los principales hallazgos de homínidos que tenemos de África oriental son:

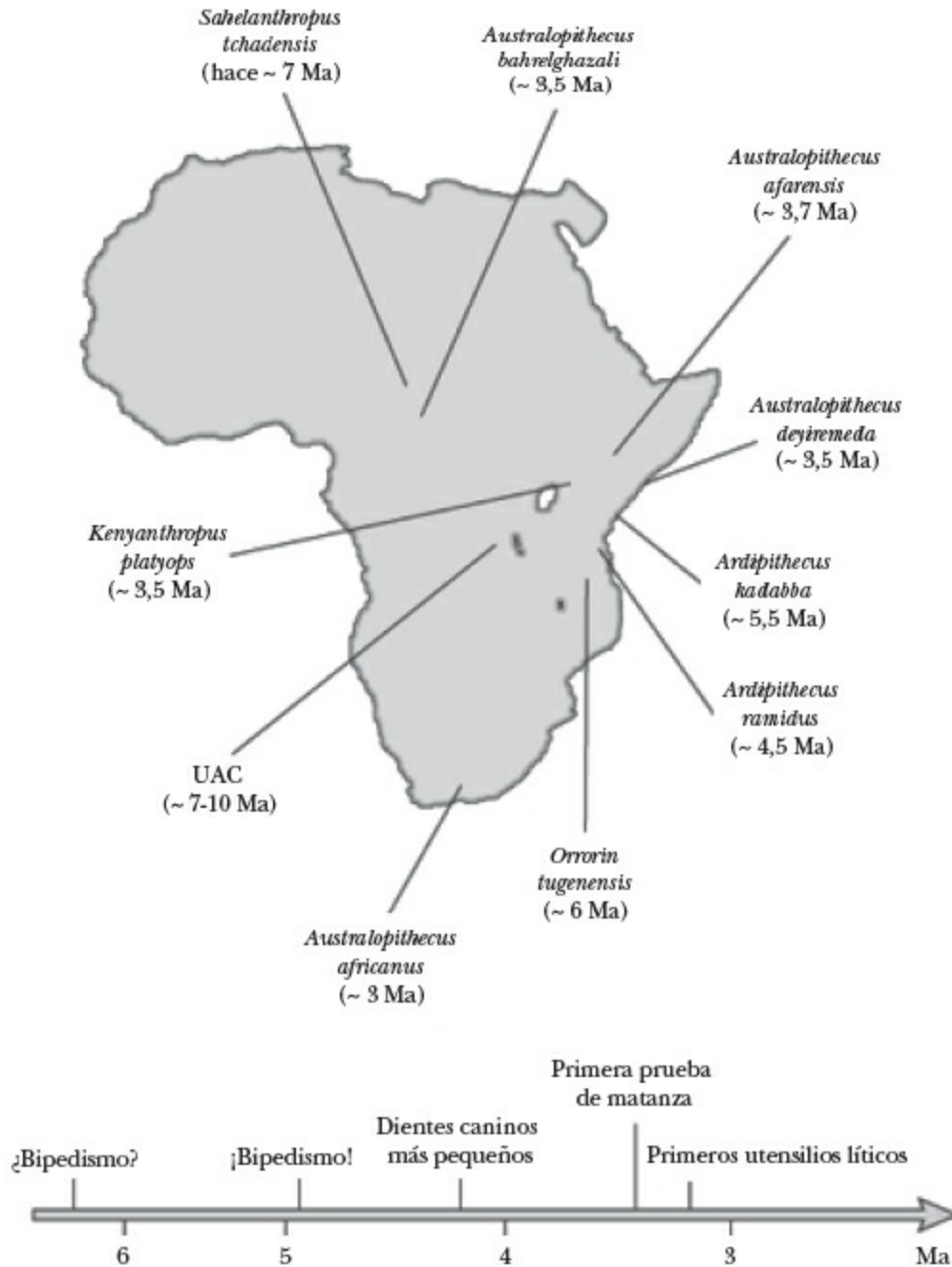
- *Australopithecus anamensis* (unos pocos hallazgos),
- *Australopithecus afarensis* (el más común),
- *Australopithecus deyiremeda* (un hallazgo), y
- *Kenyanthropus platyops* (unos pocos hallazgos).

La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que *Australopithecus afarensis* surge de *Australopithecus anamensis*, pero no hay muchos que se pongan de acuerdo sobre qué hacer con *Kenyanthropus* o *Australopithecus deyiremeda*. *Kenyanthropus* posee una cara realmente plana, a diferencia de *afarensis*, y *deyiremeda* posee dientes que son muy diferentes de la mayoría de los hallazgos de *afarensis*. Es posible que estos dos últimos sean variaciones sobre el tema de *Australopithecus afarensis*, pero también es posible que se trate de especies de homínidos separadas. Sabemos que había una inestabilidad creciente en el clima hacia finales de este período y mucha variación en el hábitat y las ecologías, de manera que hubo oportunidad de aislamiento y especiación. Asimismo, todos estos homínidos vivían en poblaciones muy reducidas, nunca hubo muchos individuos y siempre se hallaban sometidos a la presión de los depredadores. No lo tuvieron fácil.

Hace entre 3 y 2 millones de años, el relato de los homínidos toma un nuevo giro: tenemos linajes claramente diferentes que surgen y se mueven en sus propias direcciones, uno de los cuales es el nuestro.

Básicamente, aparecen dos tipos de homínidos: unos que tienen mandíbulas y músculos masticatorios voluminosos, y unos que son un poco más gráciles en la boca y la cara.

PRIMEROS LINAJES HOMININOS (YACIMIENTOS FÓSILES Y ATRIBUTOS)



Ma: millones de años atrás; UAC: último ancestro común.



Descárgate aquí los mapas y los gráficos de este libro

Nosotros procedemos de uno de los grupos de cara delgada. Es muy probable que todos estos linajes de homínidos utilizaran, y posiblemente elaboraran, utensilios líticos sencillos, pero solo en uno de ellos el cerebro empezó a aumentar de tamaño y solo uno de ellos dio origen a descendientes que acabarían por extenderse y colonizar todo el planeta. Tanto los masticadores masivos como las formas de boca grácil tenían un cuerpo de cuello para abajo que parecía que estuviera ligeramente modificado respecto al de *Lucy* y la primera familia, de modo que es probable que *Australopithecus afarensis* sea el antepasado compartido de todos los homínidos que surgieron después de hace aproximadamente 3 millones de años, de manera muy parecida a como el UAC es el antepasado común de los linajes humano y de los chimpancés. La mayoría de los homínidos de hace entre 3 y 2 millones de años tenían manos y pies que eran más parecidos a los nuestros que a los de *Lucy*. Aquellos homínidos estaban empezando a encomendarse a la vida sobre el suelo, con lo que dejaban atrás el largo amorío de los primates con los árboles (al margen del deleite imperecedero que todavía sentimos por las casas en los árboles).

El linaje del músculo masticador grande, que aparece en el África austral y oriental, se denomina *Paranthropus*. No se hallan directamente en la línea humana. Más bien, eran nuestros primos cercanos, eran bípedos, elaboraban utensilios líticos sencillos y huían constantemente de los depredadores. Lo que los ha hecho famosos era la capacidad de procesar alimentos realmente duros con sus dientes y músculos masticadores voluminosos. Así, cuando las cosas se ponían duras, cuando era difícil encontrar comida, sus grandes mandíbulas, músculos masticadores y dientes les permitían vivir a base de hierbas y semillas sin necesidad de encontrar maneras más creativas de salir adelante. La boca de *Paranthropus* era su principal utensilio.¹⁰ Combinar el uso de utensilios líticos rudimentarios, un cierto nivel de colaboración entre los miembros del grupo (heredado de *Lucy* y su especie) y la capacidad de emplear alimentos duros y ásperos en tiempos de estrés era su manera de abrirse camino en medio de los cambios del mundo. En realidad, funcionaron muy bien con esta estrategia, y perduraron desde hace aproximadamente 2,7 millones de años hasta hace unos 1,2 millones de años. Pero a lo largo de este tiempo no cambiaron demasiado, su cerebro no aumentó mucho de tamaño, y es probable que sus utensilios y comportamiento continuaran siendo en gran parte los mismos.

Los grupos gráciles tienen un relato diferente. El primero y mejor conocido de ellos se denomina *Australopithecus africanus* y es bastante parecido a *Lucy* y sus afines, con algunas leves diferencias en manos y pies. Existieron en el África austral durante

aproximadamente medio millón de años (desde hace unos 3 hasta hace unos 2,4 millones de años). Hay también otra forma parecida en el África oriental llamada *Australopithecus garhi*, que podría estar asociada con utensilios líticos (de hace unos 2,6 millones de años) que parecen un poco más avanzados que los utensilios de Lomekwi de hace 3,3 millones de años. Pero tenemos muy poco material fósil de este homínido, de modo que no sabemos mucho acerca de él.

En el África austral, *Australopithecus africanus* o bien se superpuso o bien dio origen al miembro de este grupo descubierto más recientemente (en 2008), *Australopithecus sediba*,¹¹ que vivió en el África austral hace alrededor de 1,8 millones de años y que se parecía mucho al aspecto que se puede imaginar que tendría una mezcla entre *afarensis* y los primeros miembros de nuestro linaje, con el añadido de alguna extraña peculiaridad. Una de las más sorprendentes es que era bípedo de una manera diferente a la de los demás linajes de homínidos que vivían por la misma época. Esto demuestra que había mucha diversidad en los homínidos en aquellos tiempos, muchos experimentos naturales en evolución, cuando ambientes fluctuantes, depredadores y otras presiones evolutivas ponían a prueba a las pequeñas poblaciones extendidas por África.

El reto para los homínidos gráciles era construir un nicho que les diera una ligera ventaja en relación con todas las formas similares de la región.

Nuestro linaje (*Homo*) surgió como parte de lo que los investigadores denominan una «radiación adaptativa» en los homínidos, un gran experimento evolutivo en forma y función. En el paisaje de hace unos 2,5 a 2 millones de años había tres grupos de homínidos: *Paranthropus* en el África oriental y austral, las formas gráciles *Australopithecus africanus* y *sediba* en el África austral, y una forma grácil que llamamos *Homo* (que resulta ser nuestro linaje), en el África oriental y austral. No estamos muy seguros acerca de qué hacer con *Australopithecus garhi*, porque tenemos una muestra muy reducida, de modo que de momento no consideraremos esta especie.

Las radiaciones adaptativas son una vía clave para el desarrollo de la diversidad en los seres vivos. Se ha observado en muchos grupos de especies. En la actualidad, los lagos africanos contienen cientos de especies diferentes de peces cíclidos (como las tilapias, y otras muchas), todas las cuales surgen de un grupo común de linajes ancestrales. En el pasado, las poblaciones originales medraron tanto que empezaron a competir unas con otras y a desplazarse. Esto no funcionó para muchas de ellas: demasiada competencia. En respuesta, muchos grupos se diversificaron, intentando nuevas maneras de ganarse la vida: los cíclidos se expandieron en una panoplia sorprendentemente amplia de nichos ecológicos diferentes. Cuando se abre una nueva gama de ambientes o cuando las presiones obligan a un grupo de linajes similares a competir por maneras diferentes de ganarse la vida, los procesos de la evolución facilitan un montón de experimentos en la forma y el comportamiento; algunos funcionan y otros no. En este caso, muchos grupos de cíclidos empezaron a experimentar presiones de

alimentación ligeramente diferentes, lo que condujo a piezas bucales modificadas; otros cambiaron la manera en que se reproducían o la profundidad a la que nadaban. Los cíclidos se diversificaron en una serie de formas y funciones nuevas en una radiación adaptativa.

Nosotros, los humanos actuales, formamos parte de la radiación adaptativa de los homínidos. Hoy en día somos miembros del género *Homo*, de la especie *sapiens* y de la subespecie *sapiens*: somos el último homínido que queda, el único de todo el experimento de 7 millones de años que lo hizo. Nuestro género posee algunas características físicas que nos separan del grupo de los demás homínidos; nuestro cerebro y nuestro cuerpo se hicieron más grandes y nuestros dientes, más pequeños, pero la diferencia, la única que realmente importa, es que nuestra vida se hizo muchísimo más aventurera, colaborativa y creativa.

El fósil más antiguo que pertenece posiblemente al género *Homo* es una mandíbula de 2,8 millones de años de antigüedad encontrada en Etiopía en el yacimiento de Ledi-Geraru.¹² Esta mandíbula y algunos dientes se parecen mucho tanto a los de las formas primitivas (como *Australopithecus afarensis*) como a los de miembros posteriores del género *Homo*. Parece una mandíbula de transición. No todos aceptan esta mandíbula como miembro de *Homo*, pero al menos se halla muy cerca. También hay un grupo fascinante de fósiles que se encontraron en una cueva sudafricana, al que los investigadores denominan *Homo naledi*.¹³ Dichos fósiles no están datados todavía, pero tienen manos de tipo humano y una forma del cráneo realmente distintiva. *Homo naledi* es parecido en algunos aspectos a otros miembros tempranos del género *Homo*, pero diferente en otros. No está claro todavía cómo encajan estos fósiles en nuestro relato, pero probablemente forman parte del grupo que se encuentra en la base del linaje humano. Vemos fósiles de cráneos, dientes y algunos huesos de las extremidades de hace entre 2,4 y unos 2 millones de años que muchos convienen en atribuir al género *Homo*, y hay pruebas de que el cerebro aumenta algo de tamaño.¹⁴

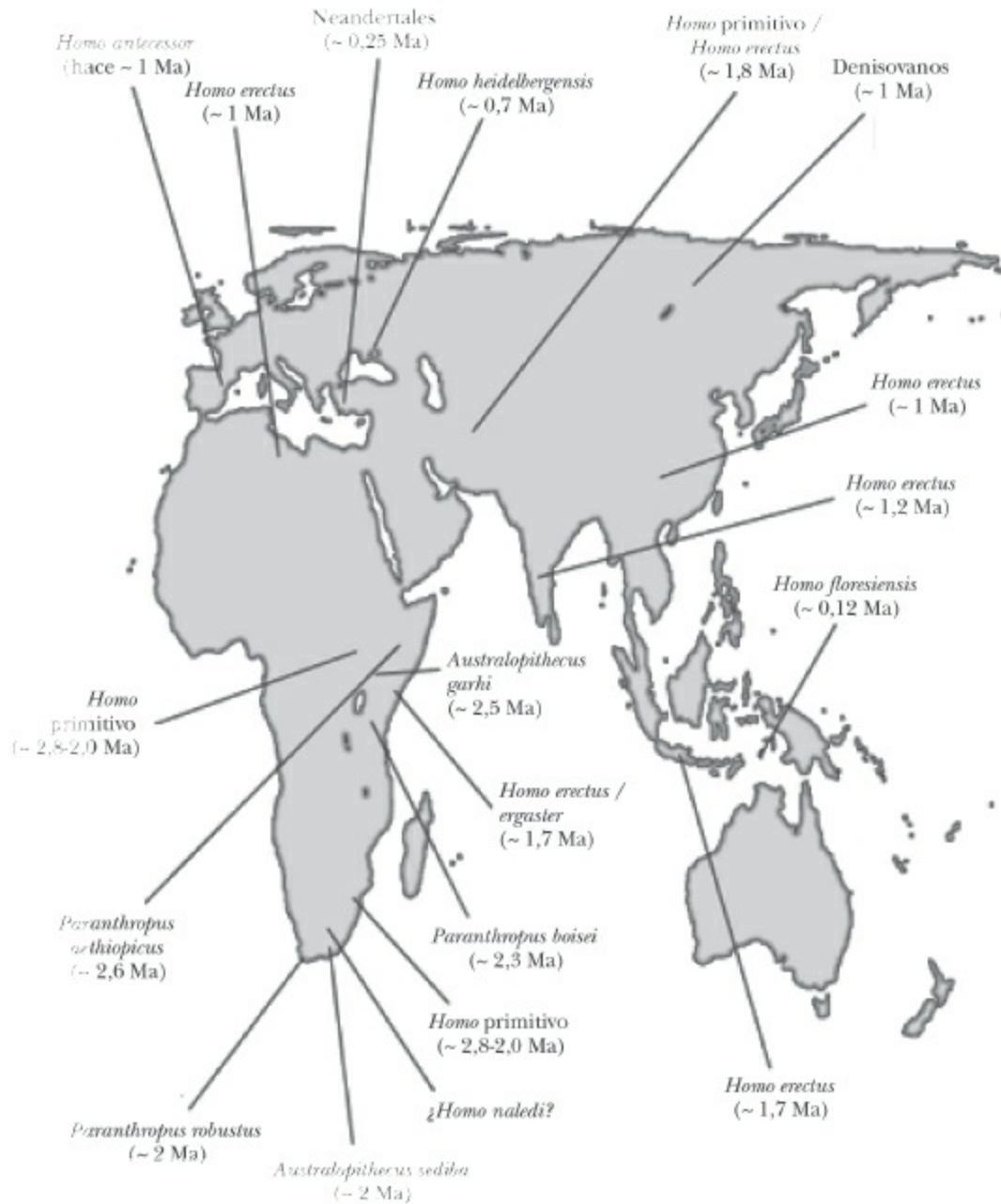
Todos mis colegas investigadores están de acuerdo de manera muy general en que, hace 2 millones de años, homínidos de nuestro linaje específico se encuentran en el África austral y oriental, y que aquí es cuando las cosas empiezan realmente a cambiar. Al cabo de unos pocos cientos de miles de años de aparecer junto a otros linajes en la radiación de los homínidos, nuestros antepasados hicieron algo que ningún homínido había hecho antes: se desplazaron rápidamente y lejos. Algunos grupos de *Homo* abandonaron África. Encontramos fósiles y utensilios de *Homo* en Asia central (en un yacimiento de Georgia llamado Dmanisi) y en el sudeste asiático (en la isla de Java, en Indonesia), de unos 1,8 millones de años de antigüedad.

Hace entre 1,8 millones de años y unos 400.000 años, nuestro género se diversificó a medida que se desplazaba de aquí para allá, hacia el interior y el exterior de África, alrededor de Asia central, meridional y del sudeste asiático, y en Asia oriental. En este período de tiempo hay muchas poblaciones diferentes del género *Homo* que varían en su

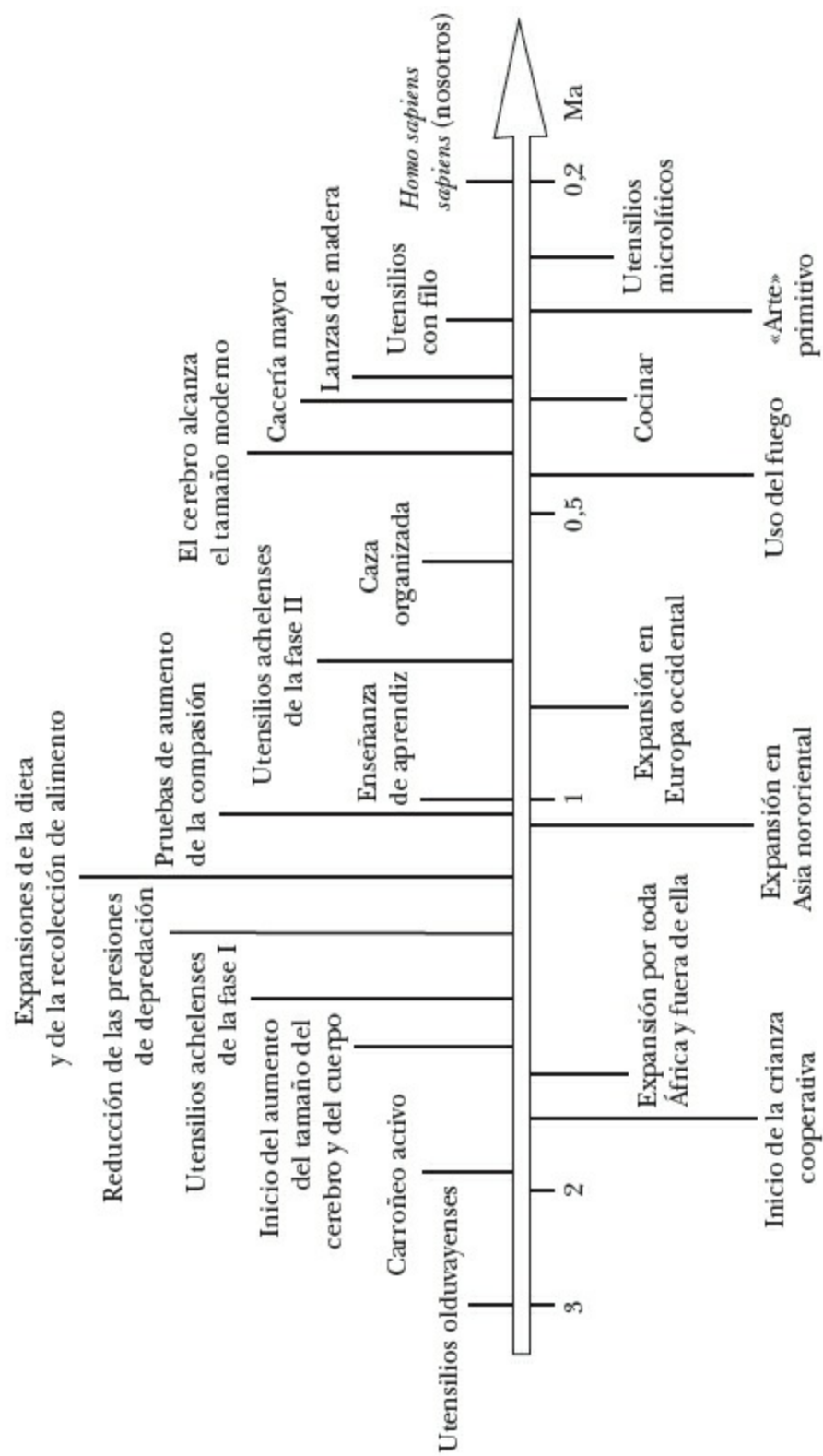
cuerpo, en los utensilios que elaboran y usan, y en aspectos de su comportamiento. Entre los investigadores que se centran en el registro fósil de este período temporal existe un debate vehemente sobre cuántas especies van y vienen, debate que no se resolverá pronto.

Nuevos tipos de utensilios, nuevos comportamientos, nuevas maneras de ganarse la vida y de aventurarse por la mayor parte de África, Asia y las regiones meridionales de Europa se convirtieron en algo común. Estas poblaciones de *Homo* seguían siendo pequeñas, a menudo en continuo movimiento, y no siempre estaban conectadas con otras poblaciones emparentadas, y por ello eran muy susceptibles a las extinciones. El registro fósil muestra muchas arrancadas y detenciones, callejones sin salida, escapadas por los pelos y fracasos totales. Es muy difícil decir cuáles de dichas poblaciones de hace entre 1,8 millones y 400.000 años contribuyeron con su herencia genética y de comportamiento a los que estamos aquí hoy. Muchas lo hicieron, pero otras muchas, no.

HOMININOS Y SUS INNOVACIONES EXTENDIDAS POR TODO EL MUNDO



Ma: millones de años atrás.



Ma: millones de años atrás.

Pequeños ganadores

Si pudiéramos dar una vuelta por los bosques del África oriental de hace 1,8 millones de años, nos sorprendería ver lo pequeños que eran los miembros primitivos de nuestro propio género, y lo grandes y abundantes que eran los depredadores. La mayoría de los miembros del género *Homo* de aquella época tenían alrededor de metro y medio de alto, vivían en grupos de entre quince y veinticinco individuos, eran recolectores que se desplazaban por el paisaje en busca de alimento y refugio, y tenían por únicas armas unos pocos utensilios líticos y palos recios. Por el paisaje africano merodeaban hienas gigantes, felinos de dientes de sable, leones gigantes, leopardos e incluso águilas enormes, todos los cuales eran particularmente aficionados a comer los paquetes de proteína de dos piernas, fáciles de digerir, que deambulaban por la zona. Así pues, ¿cómo hicieron para sobrevivir estos primates erguidos, desnudos, de cuerpo pequeño, que carecían de cuernos, colmillos o garras? Empezaron a enfrentarse creativamente a estas amenazas.

Los primeros *Homo* tuvieron otros homínidos por compañía en los miembros del género *Paranthropus*. Por lo que sabemos, aunque estos otros homínidos tenían el cuerpo similar al del *Homo* primitivo y probablemente incluso hacían, o al menos usaban, los utensilios líticos básicos que *Homo* empleaba, su nicho requería que fueran capaces de masticar alimentos duros en épocas de escasez de comida o de estrés. Los *Homo* primitivos tomaron un camino diferente: su cerebro iba aumentando de tamaño, y empezaron a depender más de utensilios y otras cosas fuera de su cuerpo para enfrentarse a los retos que el mundo les lanzaba. No sabemos cómo se llevaban *Homo* y *Paranthropus*, ni siquiera si interactuaban, pero compartieron el paisaje, y los hallazgos sugieren que los grandes depredadores los cazaban a ambos. La amenaza de ser comidos y la búsqueda de proteína eran dos retos clave a los que nuestros antepasados respondieron de manera creativa y que posiblemente condenaron a *Paranthropus*.

Evidentemente, tanto *Homo* como *Paranthropus* querían evitar ser comidos e hicieron todo lo que pudieron para alejarse de los depredadores. Y la falta de armas naturales y de velocidad de ambos homínidos los situó en desventaja. La solución con la que dieron nuestros ancestros fue hacerse una presa menos probable que, pongamos por caso, *Paranthropus*. Pero ¿cómo?

Un cerebro mayor diferenciaba a *Homo* de los demás homínidos y de los otros animales de su entorno. El cerebro es el órgano más costoso de hacer funcionar, y para que aumente de tamaño se necesitan dos cosas: una infancia (tiempo dedicado a crecer) más prolongada y más calorías (energía para construir y hacer funcionar el cerebro más costoso). Esto conduce a un dilema: la manera más fácil de obtener más calorías y proteína es comer carne, y la mejor carne es grande y rápida, no susceptible de ser capturada mediante unos pocos palos y utensilios de piedra. Sin embargo, la caza no es la única manera de obtener carne. A veces los depredadores dejan restos. De modo que el carroñeo es una opción, pero entonces hay que competir con otros animales carroñeros

por las sobras. ¿Qué ocurre si se desarrolla un método para llevarse las presas muertas lejos de los depredadores y/o para asegurarse el acceso a la carne sobrante una vez se han marchado los depredadores?

Los *Homo* de hace 1,8 millones de años estaban limitados a palos y piedras y a maneras sencillas de comunicarse (todavía no existía el lenguaje). No podían derrotar a los principales depredadores en combate directo, ni podían convencer a *Paranthropus* (ni a ninguno de los demás animales que también compartían el paisaje, como papiones, impalas o cerdos) para que se ofrecieran como principal componente del menú. Sin lenguaje, ni elementos para negociar, ni armas sustantivas, ¿a qué podían recurrir los *Homo*?

Recurrieron los unos a los otros.

Trabajando juntos, comunicándose mediante gestos y ejemplos, nuestros antepasados aprendieron a cooperar de maneras que ningún otro podía.¹⁵ Es probable que *Homo* empezara, de manera lenta pero segura, a observar a los grandes felinos y a las hienas, para ver cuándo los depredadores usaban determinadas áreas, qué hacían cuando no cazaban, o cómo interactuaban entre sí (o no lo hacían). Nuestros antepasados aprendieron cómo determinar qué depredadores estaban hambrientos y al acecho frente a los que estaban saciados y no planteaban ninguna amenaza. Descubrieron que cuando los depredadores tienen crías son especialmente peligrosos, pero simultáneamente vulnerables. Reconocieron que los depredadores luchaban entre sí y que muchos robaban las piezas de otros, y que eran más carroñeros que cazadores. Es posible que *Homo* empezara a usar gestos y vocalizaciones como señales en este punto, no solo para indicar la presencia o ausencia de un depredador, sino como una manera de hacer que el grupo actuara conjuntamente y reaccionara al comportamiento de los depredadores, e incluso que imaginara qué es lo que podría hacer a continuación el depredador y responder a ello antes de que el depredador supiera qué estaba ocurriendo. Este sería un modo de comunicación más complejo, y creativo, que el que empleaban la mayoría de los demás primates. Sería la base del lenguaje.

Usando estas experiencias y compartiéndolas mediante interacciones colaborativas entre los miembros del grupo, los *Homo* acabaron por aprender a hallarse un paso por delante de los depredadores (la mayor parte del tiempo), y de vez en cuando podían precipitarse sobre un cadáver después de que el depredador lo hubiera abandonado y utilizar sus utensilios líticos de bordes cortantes para extraer de manera rápida y efectiva trozos de carne y hueso para llevarse, con seguridad, a sus lugares de descanso. Además, haciendo esto como grupo colaborativo, algunos podían rebañar el cadáver mientras otros hacían guardia, ahuyentando a los buitres y a los depredadores más pequeños que competían para carroñear las piezas. Otros todavía podían observar el horizonte y asegurarse de que no se acercara ningún depredador grande. Al mismo tiempo, esto

hubiera requerido que se comunicaran entre sí con gruñidos y gestos, que se tranquilizaran y que establecieran vínculos, que crearan nuevos niveles de trabajo en equipo.

Podemos apostar a que algunos grupos de *Homo* primitivos corrían riesgos de vez en cuando. Basándose en la coordinación cooperativa que habían empleado para proteger las piezas que carroñeaban y en lo que habían aprendido acerca del comportamiento de los depredadores, podían jugársela, seleccionar un depredador más débil o más viejo y seguirlo. Después, cuando el depredador matara una presa, los miembros del grupo de *Homo*, al unísono, podrían levantarse, permanecer erguidos, agitar sus palos y mover los brazos haciendo ruidos ululantes y gruñendo, lanzarle piedras...; en resumen, asustar al depredador, que huiría ante el grupo de homínidos erectos coordinados, que esgrimían palos, lanzaban piedras y gritaban.

Si esto funcionaba, la presa era suya; si no, el grupo de *Homo* acababa siendo algo más reducido. Con cada nueva lección aprendida, mejoraban, y a medida que la mayoría de los grupos de *Homo* de una región se volvían expertos en este comportamiento, se construía un nuevo nicho.

Sin duda los depredadores se dieron cuenta de que una de sus presas anteriormente fáciles ya no lo era tanto. Se estaba haciendo más duro encontrarlas, más arriesgado cazarlas, y a veces incluso peligroso hallarse cerca de ellas. Como ocurre con frecuencia en las cadenas alimentarias en los distintos tipos de ecosistemas, cuando un tipo de presa resulta difícil de obtener, baja de nivel en la categoría de «presas preferidas», y los depredadores se centran en otro recurso más fiable para compensar la diferencia. Aquí es donde *Paranthropus* pudo haber retornado al relato. Aunque es posible que no fuera intencionado, las maneras creativas de nuestros antepasados de habérselas con los depredadores y de suministrar proteína a su cerebro en aumento probablemente hizo la vida muy difícil al otro linaje de homínidos que compartían los bosques y las sabanas africanas con ellos. Dadas las otras muchas adversidades que implicaba ser un ser simiesco bajo, erguido, carente de armas que vivía en el Pleistoceno, la desaparición de *Paranthropus* resultó inevitable. Nuestra capacidad para habérmolas con las dificultades mediante cooperación y creatividad probablemente aceleró la desaparición de al menos un linaje de homínidos cercano al nuestro.

Una vez nuestro linaje se expandió por África y fuera de ella (desde hace unos 1,8 millones de años, cuando se establecieron las conexiones terrestres entre África y Eurasia), las diferentes poblaciones encontraron una amplia gama de nuevas ecologías y nuevos retos. Esto estimuló una diversidad de creatividad en estos continentes. A veces las innovaciones resultantes se extendían cuando poblaciones o grupos entraban en contacto; a veces esto no ocurría porque con frecuencia los grupos se encontraban aislados, separados por mares profundos y montañas rematadas por hielo. Imagine el lector gran parte de Europa y de Asia septentrional cubierta por mantos glaciales, que se retiraban y avanzaban lentamente, creando valles y montañas; la región mediterránea y el

sur de Asia cubiertas por llanuras que pasaban a bosques y después a pantanos e incluso desiertos a lo largo de cientos de miles de años; y el sudeste asiático, a medida que el nivel del mar subía y bajaba, pasaba de cientos de islas aisladas a una gran masa continental, y después el proceso se invertía. A medida que los primeros humanos se expandían, los paisajes que descubrían eran dinámicos y exigentes. El progreso ocurrió esporádicamente.

*E pluribus unum?**

Hasta hace unos 10.000 años, aproximadamente, nunca hubo muchos miembros del género *Homo* vivos en el planeta en un momento dado: probablemente menos de un millón o dos durante gran parte de los más de un millón de años de nuestra historia, y menos de unos 8 millones hasta los últimos 20.000 a 30.000 años. Esto significa que, durante la mayor parte de nuestra historia, todos los humanos del planeta en un momento dado ni siquiera ocuparían la ciudad de Nueva York (ocuparían Manhattan y quizá una parte de Brooklyn). En la actualidad hay más de 7.000 millones de humanos..., suficientes para ocupar 1.800 Manhattans. Y hoy en día todos somos de la misma especie, incluso de la misma subespecie, lo que no siempre fue el caso.

Hay muchas poblaciones, formas, tamaños y comportamientos diferentes a lo largo de los aproximadamente 2 millones de años de la historia de nuestro género, *Homo*. Hay una fuerte discrepancia acerca de la mejor manera de categorizarlos, pero la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que existen cuatro grupos generales, que podrían dividirse en hasta once especies o subespecies diferentes:¹⁶ las formas primitivas (*Homo habilis* y *rudolfensis*, y quizá *Homo naledi*), las formas intermedias (*Homo erectus*, *ergaster* y *antecessor*), las formas tardías (*Homo heidelbergensis*, *floresiensis* y *neanderthalensis*, y los denisovanos), y nosotros (*Homo sapiens sapiens*). Ya hemos conocido las formas primitivas, pero el relato más interesante se desarrolla desde el grupo intermedio hasta nosotros.

Se emplea *Homo erectus* para describir prácticamente a todas las poblaciones de *Homo* desde hace unos 1,8 millones de años hasta hace unos 400.000 años.¹⁷ *Homo erectus* se desplazó por África y salió de este continente, encontró todos estos nuevos ambientes y se vio impulsado a expandir el viaje creativo y colaborativo. Es en *Homo erectus* donde aparece el bipedismo de aspecto completamente moderno, el tamaño del cerebro pasa de 750 a casi 1.000 centímetros cúbicos (el tamaño medio moderno es de unos 1.250 centímetros cúbicos), el período infantil se hace más largo, y surgen nuevos tipos de utensilios de piedra y madera, de recolectar alimento, de cazar, e incluso empieza el uso del fuego. Diferentes poblaciones de *Homo erectus*, como resultado de estas nuevas presiones y cambios, experimentaron transiciones evolutivas que dieron origen a formas posteriores y son los antepasados de *Homo heidelbergensis*, los neandertales, los denisovanos, la gente de Flores y nosotros. Pero otras parece que

divergieron de los linajes principales y continuaron cambiando en aislamiento, sin conexión con los grandes acervos génicos humanos, y acabaron por extinguirse. Las últimas bolsas aisladas de estas poblaciones tardías de *Homo erectus* se encuentran en fecha muy reciente, hace de 30.000 a 40.000 años, en el sudeste asiático en lo que ahora es la isla indonesia de Java.

Estas últimas formas se dividen generalmente en tres grupos: el linaje *heidelbergensis*, que dio origen a los neandertales y a los denisovanos, el linaje de Flores y nosotros.

Las gentes de Flores (*Homo floresiensis*) son un grupo de homínidos de cuerpo muy pequeño que tienen sus orígenes en poblaciones de *Homo erectus* del sudeste asiático. Es probable que quedaran aislados en la isla de Flores (en la actualidad, parte de Indonesia) hace alrededor de 1 millón de años y experimentaron algunos cambios extraordinarios, entre ellos un tipo de enanismo extremo, antes de extinguirse hace entre 60.000 y 100.000 años. No hemos encontrado nada que se les parezca en el género *Homo*. Es probable que hubiera muchas bolsas pequeñas y aisladas de poblaciones como estas en el relato del género *Homo*. Antaño nuestro planeta parecía realmente grande, hasta fecha muy reciente, cuando no había muchos homínidos para extenderse por él, y la mayoría de ellos se extinguieron.

El linaje *heidelbergensis*-neandertal estaba constituido por poblaciones de gentes de cuerpo grande, cerebro voluminoso (a veces mayor que el nuestro), que cazaban y recolectaban y que vivieron desde hace unos 400.000 años hasta hace unos 30.000 en África del Norte, gran parte de Europa, Oriente Medio y partes de Eurasia central. Se parecían a nosotros pero no eran exactamente iguales. Los denisovanos se conocen únicamente a partir de unos pocos huesos encontrados en Siberia¹⁸ (datados de hace entre 30.000 y 48.000 años), y de algo de ADN que los investigadores pudieron extraer de dichos huesos, de modo que apenas conocemos nada de su vida. Algunos dicen que representantes del linaje *heidelbergensis*-neandertal-denisovano se encuentran asimismo en Asia oriental,¹⁹ pero todavía no tenemos un buen registro fósil de esta región para saberlo con seguridad.

Las poblaciones de este linaje tenían utensilios de piedra y, después, de madera, cada vez más complejos; usaban el fuego y podían vivir en ambientes muy fríos y rigurosos (fueron los primeros en llegar a la Europa septentrional y a Rusia). También elaboraron algunas pequeñas piezas de arte y de joyería para el adorno corporal y, al menos ocasionalmente, enterraban a sus muertos.²⁰ Eran innovadores, creativos y muy colaboradores, y hoy en día nosotros todavía llevamos pequeños fragmentos de su ADN,²¹ pero no fueron nuestros antepasados directos.

No está del todo claro exactamente por qué o cómo resulta que tenemos en nosotros algo de ADN neandertal y denisovano, pero una cosa es evidente: todos nos apareamos. Nuestros linajes se entremezclaron de muchas maneras. Mezclamos genes, comportamientos y quizá incluso ideas. Cómo y cuándo ocurrió esto es menos claro,

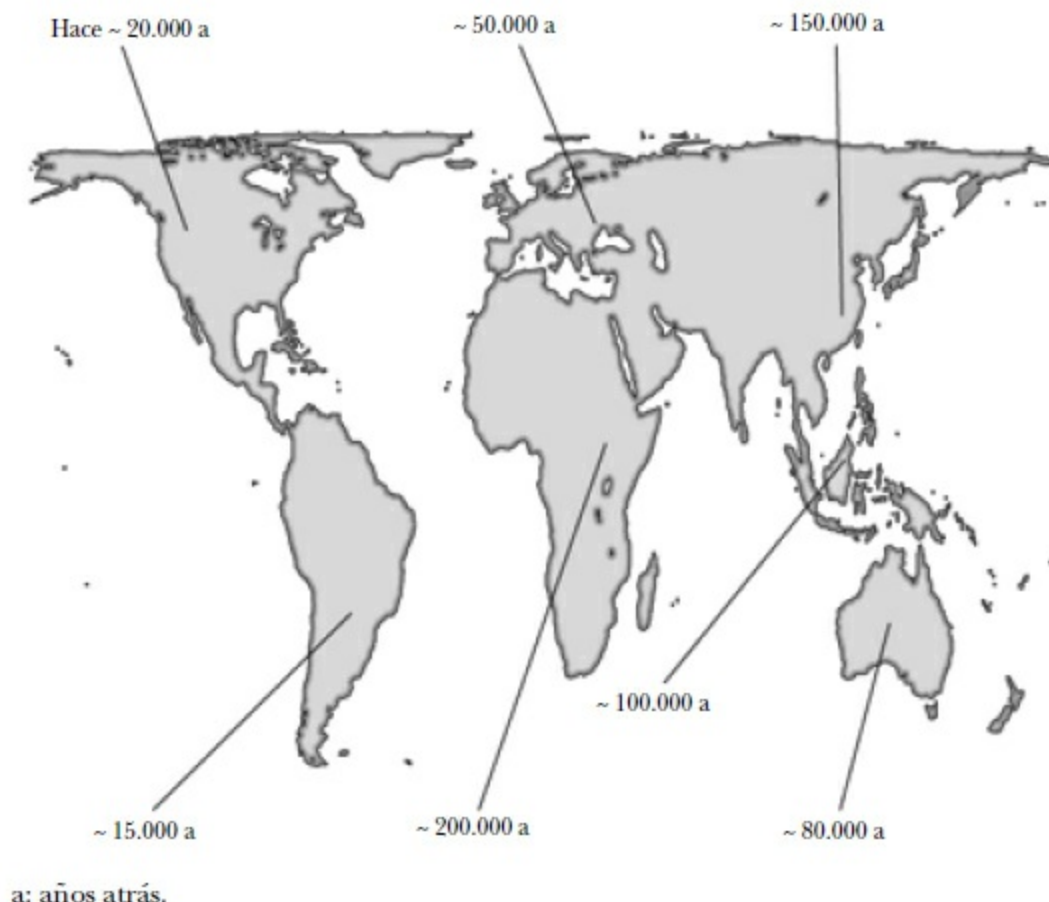
pero el ADN no miente. De modo que neandertales y denisovanos no eran probablemente especies distintas a la de nuestros ancestros inmediatos. Eran como grupos hermanos de un antepasado común (*Homo erectus*) cuyas poblaciones se separaron un poco de las de nuestro linaje directo. Eran ciertamente humanos, y hacían muchas de las cosas que hacían nuestros ancestros directos, pero no todas.

Las poblaciones de *Homo erectus* se desplazaron por el interior de África, salieron de este continente y se movieron alrededor del mismo, y experimentaron cambios en el cuerpo y en el comportamiento producidos por dichos movimientos. Los cambios que los diferentes paisajes les planteaban, sus respuestas, y los cambiantes acervos y mezclas génicos originados por los movimientos empezaron a producir un patrón particular en el cuerpo y el comportamiento de algunas de estas poblaciones reducidas. Hace menos de 200.000 años,²² algunas poblaciones en África desarrollaron un cráneo, un cuerpo y una mente como los nuestros.

Hace unos 100.000 años (probablemente antes) algunos de nuestros antepasados directos se desplazaron por Europa, Asia central y Asia oriental. Hace unos 60.000 años desarrollaron habilidades para navegar y llegaron hasta las islas del sudeste asiático y Australia. Hace entre 15.000 y 20.000 años señorearon el Ártico helado y a través de él llegaron a las Américas. En este proceso de cientos de milenios encontraron, aquí y allí, otros grupos de humanos, los neandertales y denisovanos, quizá incluso las gentes de Flores. Sabemos que a veces se aparearon (al menos con los neandertales y los denisovanos) e intercambiaron prácticas, ideas y afecto. Pero también es posible que en otros momentos no se aparearan: pudieron haber luchado o, lo que es más probable, se evitaron unos a otros, temerosos de gentes muy similares pero desconcertantemente diferentes. Fuera como fuere, hace unos 25.000 años ya no quedaban «otros».²³

Ciertamente, hay algo distintivo en nosotros.

EL *HOMO SAPIENS SAPIENS* SE EXTIENDE POR EL MUNDO



Nuestra trayectoria compartida

Toda esta narración de subespecies de homínidos que en cierto sentido competían por la supervivencia puede resultar confusa. Suena a que se trata de razas diferentes. En el sentido biológico, una *raza* es una población o grupo de poblaciones de una especie que se encuentra en una trayectoria evolutiva diferente de las demás poblaciones de aquella especie. Los biólogos llaman a esto una «subespecie». Las subespecies siguen perteneciendo a la misma especie, pueden ser interfecundas y tener más cosas en común entre ellas que con los miembros de otras especies, pero se hallan sometidas a presiones evolutivas diferentes, lo que produce versiones significativamente distintas de la misma especie. Hay muchas maneras de medir si un grupo dentro de una especie es lo bastante diferente para ser etiquetado como subespecie, y esto incluye medidas tanto genéticas como morfológicas (corporales). Esto parece ser el mismo tipo de categorización que negro, blanco, asiático, etc., que vemos hoy en día en los formularios del censo* (y en ideas populares de raza). Pero no lo es.

Si se aplica cualquier medición de raza biológica (subespecie) a los humanos en la actualidad, siempre se obtiene una única raza.²⁴ Todos somos la misma subespecie. Ni la genética, ni el comportamiento, ni la altura, ni la forma del cuerpo, la cara o la cabeza, ni el color de la piel, ni la nariz, ni el tipo de pelo ni ninguna otra medida biológica divide a los humanos modernos en subespecies.²⁵ Si se comparan las diferencias genéticas entre dos humanos cualesquiera procedentes de cualquier lugar del planeta, son muchísimo menores que las que hay entre cualesquiera dos chimpancés del África oriental y occidental. Es un hecho sorprendente. Los humanos se hallan extendidos por el mundo y los chimpancés se encuentran únicamente en un retazo relativamente minúsculo del centro de África, pero los humanos son mucho más parecidos entre sí desde el punto de vista genético. Este patrón es el mismo para casi todas las comparaciones entre humanos y cualquier otro mamífero: figuramos entre los animales más cohesionados desde el punto de vista genético y más extendidos de todo el planeta, una combinación que es asombrosamente rara en el reino animal. En esta medida, como en tantas otras, somos realmente peculiares.

Hace 30.000 años, y antes, había subespecies de humanos, como los neandertales. Es muy probable que hubiera más de una raza biológica humana que compartiera el planeta. No obstante, *Homo sapiens sapiens* no es lo que la gente suele indicar cuando dice «raza». Todavía empleamos *blanco*, *negro* y *asiático* como etiquetas para grupos de humanos como si se refirieran a razas biológicas, y no es este el caso.

Raza, tal como utilizamos actualmente el término, es una categoría creada y mantenida desde el punto de vista social, histórico y político, no un grupo específico e identificable de variación genética o morfológica, y no refleja nuestra historia evolutiva. En tanto que realidad social, tiene repercusiones que precisarán de una atención meditada todavía durante mucho tiempo, pero no constituyen el tema de este libro.²⁶

El relato evolutivo humano demuestra por qué el racismo está fundamentalmente equivocado y es asombroso lo próximos que desde el punto de vista biológico están entre sí todos los humanos, a pesar del amplio rango de diferencias que existe entre las sociedades del mundo entero en la actualidad. Pero las diferencias entre sociedades y grupos de humanos, en vestido, lenguajes, comida, religión, deportes, maneras de vivir y creencias políticas, todas provienen de la característica clave que nos permitió a nosotros, la raza de *Homo sapiens sapiens*, ser el último linaje homínido que queda.

Comprender los detalles de cómo el proceso creativo humano funcionó en relación con la manera en que nuestros antepasados obtenían alimento, se comportaban con respecto al planeta y entre sí, y canalizaron energías creativas y capacidades hacia innovaciones cada vez más numerosas puede darnos una idea mejor de nuestro lugar en el mundo y ayudarnos a modelar nuestro futuro. El nuestro es un relato de cómo pasamos de ser un pequeño grupo en el linaje homínido que podía hacer utensilios líticos sencillos y que cooperaba creativamente para evitar ser comido, a ser controladores del fuego y cazadores de caza mayor, a creadores de arte, agricultura, ciencia, religión,

ciudades y naciones, e incluso a pilotar naves espaciales hasta otros planetas y más allá, al tiempo que investigamos el inicio de todo el universo. Será mejor que nuestros siguientes pasos también sean creativos.

SEGUNDA PARTE

¿QUÉ HAY PARA CENAR?

Cómo se hicieron creativos los humanos

Hagamos un cuchillo

A finales del siglo XX y durante décadas, los académicos supusieron que fue la capacidad de cazar de nuestros antepasados lo que nos separaba de los demás homínidos y explicaba nuestro éxito evolutivo. Una famosa conferencia (y el libro subsiguiente) en 1966 titulada «El hombre cazador»¹ estableció el concepto básico: el hombre primitivo (y se referían solo a los machos, no a las hembras) se hizo un lugar para él y para su grupo en el mundo al formar bandas y emplear palos aguzados y piedras con bordes afilados para cazar animales, matarlos y consumirlos. Esto fue una novedad en el mundo de los primates y tuvo un efecto en cascada: los hombres que eran los mejores cazadores se convirtieron en cabecillas, y la caza y la agresión asociada con ella se convirtieron en un aspecto fundamental del relato evolutivo humano. Los hombres cazaban, luchaban y aportaban; las mujeres recolectaban, criaban a los hijos y atendían el fuego del hogar; y el relato de cómo conseguíamos nuestra comida nos proporcionó ideas acerca del género, la agresión y la naturaleza humana.

Pero era erróneo.

La caza activa y organizada aparece muy tarde en nuestra trayectoria evolutiva: la preceden el carroñeo, la recolección y la innovación con alimentos diversos. Ser cazados en lugar de cazadores es la realidad al inicio de nuestro linaje,² y las diferencias de género asociadas con la comida que vemos en la actualidad no son evidentes en nuestro pasado remoto.³ La situación hipotética del «hombre cazador» tal como se solía explicar es un mito que las pruebas fósiles, arqueológicas y genéticas han liquidado.

Es cierto que la caza, y la creatividad asociada con ella, desempeña un papel especial en la evolución humana. Pero lo que ocurrió en nuestro linaje antes de que fuéramos cazadores consumados, lo que precedió al desarrollo de nuestra capacidad para ser el máximo depredador, es más fascinante que ningún mito... o que ningún programa televisivo.

Top Chef

En el programa de televisión *Top Chef*, la prueba más importante es el «reto de la eliminación». En él, se les proporciona a los grandes chefs ingredientes específicos y un conjunto limitado de utensilios y de opciones de preparación, y se les reta a crear la mejor comida posible. En un episodio se envió a los chefs, sin previo aviso, a un pantano

y se les desafió a emplear algunos de los moradores locales (caimán, tortuga o rana) y equipo para cocinar al aire libre para crear un plato con un giro innovador. Los equipos afrontaron la tarea con ganas; el plato ganador fue albóndigas de tortuga al curry, ensalada de chayote y *chutney* con uvas. Los grandes chefs suelen hacerlo muy bien cuando se les reta a ser creativos. El talento de un chef bien adiestrado para este arte culinario tiene una historia que ha tardado millones de años en prepararse.

Hace casi 2 millones de años, en las orillas de lo que entonces era un lago en la región de Turkana, en Kenia oriental, nuestros ancestros anticiparon por sí solos un reto de grandes chefs... que implicaba siluros y tortugas. Vivir alrededor de las orillas de un lago allí donde lindaba con pantanos y bosques proporcionaba muchas oportunidades para una amplia gama de animales, pero casi todos ellos especializados en el tipo de alimento que buscaban. Los herbívoros comían hierba, los depredadores se comían a los herbívoros, y los pequeños mamíferos y las aves comían bayas, nueces y semillas e intentaban evitar ser comidos. Los animales que vivían en el agua comían otros animales que vivían en el agua, y el ecosistema funcionaba, cada uno en su nicho. Pero los miembros del género *Homo* en este ecosistema del África oriental no se ajustaban al recetario.

El estrés por la comida es mortal. Incluso en ambientes ricos como el de la región de Turkana hace 2 millones de años, los cambios en la temperatura, unos pocos años de sequía o incluso una erupción volcánica o un terremoto podían cambiar la escena y pasar del hartazgo a la hambruna. Así, cuanto mejor fuera la capacidad de un organismo para establecer opciones (cuantas más opciones de tipos de alimento tenga, cuanto más creativo pueda ser a la hora de encontrar y conseguir alimento), mayores oportunidades tiene.

Nuestros antepasados ya eran buenos a la hora de recolectar ensaladas de frutos y hojas, e iban mejorando a la hora de carroñear ocasionalmente un cadáver dejado por los depredadores de hace 2 millones de años. Pero, a diferencia de otras especies, cuando se les planteaba el reto del estrés alimentario, nuestros ancestros no insistían en sus manjares favoritos; se diversificaban.⁴

Los *Homo* primitivos no estaban ligados exclusivamente a los utensilios o armas que su cuerpo proporcionaba. Tenían la capacidad de utilizar lascas de piedra afiladas y martillos de piedra y de sostener y transportar a distancia palos, piedras y comida, y cada vez contaban más unos con otros, y trabajaban juntos para hacer cosas. Esta capacidad para crear utensilios a partir de objetos del mundo que los rodeaba y su tendencia a trabajar conjuntamente los problemas les permitió observar su entorno de manera más reflexiva.

A veces los *Homo* se acercaban en busca de hierbas y plantas alimenticias a la orilla del lago y al pantano, y ocasionalmente capturaban cualquier pequeño animal que encontraran a su alcance. En su derredor veían papiones que vadeaban las aguas someras, sacando caracoles acuáticos y raíces de plantas acuáticas. En el borde del lago

veían que a veces un leopardo capturaba una tortuga y la lanzaba al aire, pero generalmente era incapaz de romper su caparazón. Veían que los gatos pescadores, de tamaño medio, pasaban sus amplias garras por los bajíos, a la caza de peces, y a veces incluso las hienas se precipitaban al agua en intentos por lo general fútiles de atrapar un gran siluro en el fango. Al igual que los grandes chefs en los pantanos de Luisiana, nuestros antepasados se hicieron creativos.

Reuniendo todas estas imágenes y experiencias, nuestros antepasados empezaron a aumentar su menú. Encontramos pruebas específicas de esta expansión en el yacimiento FwJj20 en Koobi Fora, en Kenia,⁵ de hace unos 1,95 millones de años. Allí hay caparazones de tortugas con pruebas claras de marcas de corte hechas por utensilios líticos, que indican que los caparazones fueron partidos y la carne, cortada del interior. Hay siluros grandes que fueron fileteados y que tienen marcas que indican que se emplearon utensilios para raspar incluso la carne de su cráneo.

No sabemos exactamente cuándo fue que el *Homo* primitivo capturó realmente estos recursos acuáticos de gran calidad, pero sí que sabemos que cortó la carne del cuerpo de peces óseos y que sajó a través de caparazones de tortuga hasta alcanzar las golosinas del interior. Alimentos procedentes de las aguas dulces como estos ofrecen una valiosa alternativa nutricional a una dieta más limitada a recursos terrestres. Los investigadores que informaron de este hallazgo vieron estas ventajas:

- una reducción en la energía necesaria para capturar y procesar alimento nutritivamente rico,
- una reducción en la competencia con otras especies (la mayoría no pueden hacer este tipo de recolección), y
- una reducción en los riesgos asociados con el carroñeo de grandes cadáveres terrestres (y toparse con depredadores, o competir con ellos).

Los *Homo* habían recorrido un largo camino desde la novedad de transportar frutos, nueces y semillas a lugares seguros para procesarlos; habían creado un menú nuevo.

Nuestros antepasados crearon maneras nuevas de acceder a la energía necesaria para expandir su cerebro, su cuerpo y su comportamiento a lo largo del millón y medio de años siguientes. Lo hicieron modificando piedras y madera, trabajando juntos para expandir sus opciones alimentarias, y finalmente domeñando el fuego. Maneras cada vez más creativas de obtener comida facilitaron el paso de nuestro linaje de ser el plato principal a ser el gran chef. Lo que comieron condujo a cambios que finalmente nos permitieron vencer en el reto evolutivo de la eliminación.

Conseguir una ventaja

Alimento es un término que compendia toda la energía que nuestro cuerpo necesita para funcionar, para crecer, para vivir. Si un organismo puede hacer frente directamente a los retos del alimento, y vencer, lo está haciendo bien en el juego evolutivo. Sin embargo, estos retos rara vez son fáciles.

La manera como medimos la energía que el cuerpo usa es mediante calorías. De modo que cuando uno consume parte de una planta o un animal, el primer objetivo es convertir las calorías contenidas en aquel cacho de fruta o de carne en calorías que el cuerpo pueda almacenar y quemar cuando las necesite. Esto es lo que llamamos el «reto del macronutriente». Los macronutrientes son carbohidratos, proteínas y grasas (que técnicamente se llaman *lípidos*), y son lo que el cuerpo emplea para obtener energía. Un segundo objetivo es conseguir los suficientes micronutrientes que el cuerpo necesita para funcionar bien. Estos micronutrientes son vitaminas, minerales y el agua, siempre fundamental, que son los productos clave para los ajustes de precisión y la lubricación para hacer que el cuerpo funcione. Diferentes especies de plantas y animales producen y almacenan diferentes combinaciones de macro- y micronutrientes. El objetivo es tener una dieta con la mejor mezcla posible de ambos.

Desde luego, plantas y animales evitan activamente ser comidos: hacen que uno tenga que trabajar para conseguirlo. Cuanto más trabajo hay que invertir para obtener el alimento, más calorías y agua se queman y más macro- y micronutrientes se necesitan para compensar. Obtener el suficiente alimento del tipo adecuado es un proceso activo. De modo que los animales recolectan, o cazan, o ambas cosas.

Los carnívoros como los leones y los guepardos cazan persiguiendo y abatiendo animales de caza mayor. Los leopardos emplean el sigilo y tienden emboscadas a sus presas, y las suricatas pasan gran parte del día buscando lagartos, queresas y escarabajos, y comen ocasionalmente frutos y raíces como suplemento. Todos ellos lo hacen con un cuerpo especializado para rasgar, sajar, desgarrar y correr. Los primates, en general, no son gran cosa como cazadores, pero los humanos son la excepción extrema.

La mayoría de los monos no cazan animales y son ante todo comedores de frutos y hojas, y necesitan un tercio o más del día para buscar e ingerir las plantas y partes de plantas adecuadas. La mayoría de los simios pasan el día comiendo frutos, y los chimpancés, y ocasionalmente los orangutanes, cazan a veces presas animales. Ningún mono ni simio tiene habilidades especiales de caza ni armas corporales para ello. Y ningún otro primate tiene una dieta tan diversa como los humanos. Puede que el lector haya visto a una gaviota dejar caer un molusco sobre una carretera asfaltada o una roca para romper la concha, pero ningún otro animal procesa sus alimentos en el grado en el que lo hacen los humanos, y ningún otro animal cocina su comida. La búsqueda de alimento, la caza y la ingestión de la comida que hacen los humanos son totalmente distintivas.

Nuestro linaje creó nuevas maneras de obtener alimento, aumentó la diversidad de lo que se consumía como alimento, creó nuevas maneras de procesar la comida y finalmente desarrolló incluso técnicas para alterar las propiedades químicas y biológicas del alimento para hacerlo mejor, más fácil de usar y más sabroso. La prueba de esta capacidad excepcional empieza con la habilidad de nuestro linaje para transformar piedras en utensilios.

En 2015, una sonda espacial que la NASA lanzó en 2007 llegó hasta Plutón y envió imágenes sorprendentes de 5.000 millones de kilómetros de distancia. Dicha sonda era un utensilio construido por humanos, y la innovación creativa que hay detrás de ella es un descendiente directo de modificar piedras para que tengan bordes cortantes hace un millón de años. Si se consideran los primeros utensilios líticos desde la perspectiva privilegiada de hoy en día, con cuchillos de acero y procesadores de alimentos, por no hablar de naves espaciales, no parecen gran cosa, al menos a primera vista. Pero estas piedras modificadas fueron el punto de partida de una historia distintiva de cambios en nuestro cerebro y nuestro cuerpo. Las sencillas lascas aguzadas y las piedras con bordes cortantes de la primitiva industria de utensilios son la primera prueba consistente de la capacidad de nuestro linaje de ver más allá de lo que se halla simplemente ante nosotros, de crear nueva forma y función en el mundo.

Los cuervos emplean piedras para cascar caracoles, los herrerillos (pájaros cantores) usan palitos para perforar los tapones de las botellas de leche que se dejan frente a los porches de los hogares ingleses, los delfines utilizan esponjas para capturar peces, y algunos primates se sirven regularmente de piedras, palos y otros objetos para cascar nueces, pescar termes, beber agua e incluso, en ocasiones, cazar a otros animales. El empleo de piedras o palos como utensilios, en especial en la búsqueda de alimento, no es raro en el reino animal, pero alterar de manera importante piedras o palos para conseguir mejores herramientas lo es.

El uso más creativo de utensilios, fuera del linaje humano, se encuentra en nuestros primos los chimpancés. Hace más de cincuenta años que sabemos que los chimpancés seleccionan piedras específicas con el fin de cascar nueces, doblan hojas en forma de vaso para poder beber el agua del río, y arrancan las hojas de pequeñas ramitas, que rompen para que tengan la longitud adecuada, para pescar termes. La antropóloga Crickette Sanz y sus colegas demostraron que los chimpancés sopesan usar utensilios múltiples para una única tarea.⁶ En el área centroafricana de Goualougo observaron a chimpancés que llevaban pequeños palitos «de pesca» a gran distancia, hasta sus termiteros favoritos. En los termiteros hay palos grandes que se dejaron durante las visitas previas. Una vez que una hembra de chimpancé llega al termitero, se pone el palito en la boca y coge uno de los palos grandes. Usando un pie y dos manos para agarrar el palo grande, lo usa como una pala para abrir el suelo en la base del termitero gigante. Cuando ha conseguido abrir una grieta en el termitero, deja de lado el palo grande, se acuclilla y se quita el palito de la boca. Inserta diestramente el palito en el

termitero, lo agita un poco para molestar a los termes, que lo atacan. Con un movimiento rápido, extrae el palito con decenas o incluso cientos de termes agarrados a él y los introduce en la boca, mascando y tragando una «cucharada» de alimento sustancioso y rico en proteína. Durante todo el proceso su hijo pequeño ha estado colgado de su espalda o a su lado y observando, y ocasionalmente ha cogido unos pocos termes de la comisura de la boca de su madre. La investigación muestra que los jóvenes chimpancés permanecen junto a sus madres durante años, y durante este tiempo prestan mucha atención al uso de utensilios que hace mamá (y a toda una gama de otros comportamientos) y lentamente, con mucha prueba y error, adquieren las habilidades del empleo de utensilios.⁷

Este ejemplo, e investigaciones relacionadas, nos dice tres cosas. Primera, los chimpancés son muy hábiles a la hora de utilizar palitos ligeramente modificados y piedras no modificadas como utensilios. Segunda, puesto que este conjunto de habilidades aparece (en alguna medida) en todos los simios y en los humanos, es probable que sea muy antiguo y puede que incluso sea tan antiguo como el UAC (el último antepasado común entre los grandes simios y los humanos), lo que hace de este tipo de uso de utensilios una parte fundamental de las capacidades de los homínidos: un punto de partida para la evolución de nuestro linaje. Y tercera, utilizar utensilios de esta manera no es algo que un individuo invente en cada generación; se aprende mediante la exposición a otros miembros del grupo, una especie de facilitación social y quizá incluso una pizca de enseñanza.

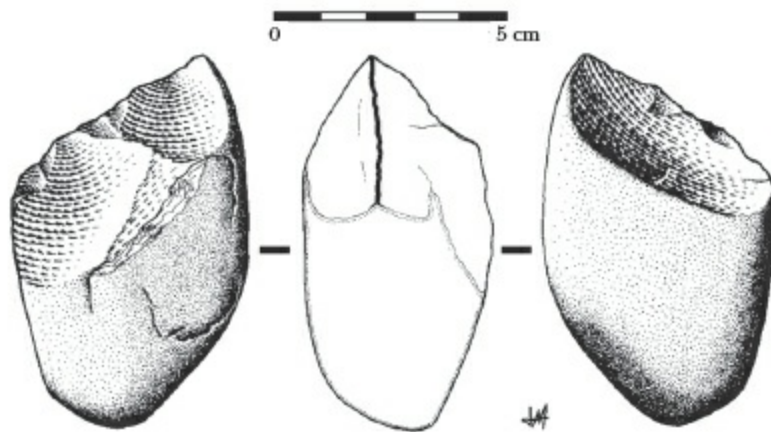
El hecho de que los chimpancés arranquen las hojas de un buen palito para pescar termes e incluso lo rompan a una longitud específica, o que dejen un palo grande en un lugar para su uso futuro, demuestra que tienen la capacidad de comprender que existen diferencias en la forma y los tamaños de los palos que se traducen en utensilios mejores o peores. Esta capacidad no se restringe a los primates; también la vemos en los cuervos y otras aves en el tamaño y la forma de las piedras y palos que emplean. Los animales que emplean utensilios tienden a seleccionar piedras o palos de tamaños y formas que funcionen bien para la tarea prevista. Para los chimpancés jóvenes puede tomar años aprender, mediante observación, cómo pescar termes, o cascar nueces con piedras, de manera efectiva. Pero ningún otro animal en la naturaleza, ni siquiera los chimpancés, puede contemplar una piedra, comprender que dentro de aquella piedra hay otra forma más útil y utilizar otras piedras o madera o hueso para modificar aquella piedra... y después compartir dicha información con los miembros del grupo. Esto es exactamente lo que comenzó a suceder hace de 2 a 3 millones de años, en el inicio mismo de nuestro linaje. Elaborar y emplear utensilios líticos implica mucha más información, colaboración y creatividad que seleccionar una piedra o un palo, tal como son, para usarlos. Los utensilios líticos más sencillos y más antiguos⁸ asociados directamente con nuestro linaje

son el producto de la industria olduvayense, que toma su nombre de la garganta de Olduvai, en Tanzania, donde el arqueólogo Louis Leakey descubrió dichos utensilios en la década de 1930.

La elaboración de los utensilios olduvayenses requería una serie de manipulaciones que hicieron posibles manos como las nuestras y una capacidad para predecir los resultados de golpear las piedras de determinada manera (¡física!). Más importante, cada grupo parece haber tenido muchos fabricantes de utensilios (y posiblemente todos los miembros del grupo eran fabricantes de utensilios). Esto sugiere un proceso de compartir información, de transmitir el conocimiento para hacer y usar dichos utensilios dentro de los grupos y a través de generaciones: la primera señal tangible de nuestra creatividad colaborativa.

Pero ¿cuán «creativo» se tiene que ser para obtener lascas aguzadas de las piedras? En realidad, es mucho más difícil de lo que parece, especialmente si, hasta donde uno sabe, no se ha hecho nunca antes.

UTENSILIOS OLDUVAYENSES



El utensilio olduvayense más común es una lasca de piedra aguzada creada al golpear el núcleo de una piedra (a menudo denominada *guijarro*) con otra piedra, llamada *piedra martillo*. Con el fin de producir dichos utensilios de manera eficiente, es necesario hacer una serie de cosas en secuencia.⁹ En primer lugar, hay que encontrar una piedra núcleo y una piedra martillo del tamaño, la forma y la composición adecuados. No todas las piedras son igualmente buenas para producir lascas, pues la densidad, el grano y la estructura cristalina varían en función de los tipos de roca. Esto significa que hay que buscar, localizar y volver repetidamente a las mismas fuentes, o al menos ser capaz de acceder a los mismos tipos y tamaños de piedras, con el fin de obtener los mejores materiales en bruto. Una vez se han recolectado las piedras básicas, hay que encontrar un lugar seguro para elaborar los utensilios (un proceso ruidoso e intensivo; intente el

lector golpear una piedra con otra sin hacer ruido). Recuérdese que había muchos grandes depredadores que vivían en la misma época y en el mismo lugar que los *Homo* primitivos.

Producir las lascas presenta una serie de retos. Primero hay que examinar la piedra en busca de formas y pautas en la misma, seleccionar el lugar específico donde se va a golpear el núcleo para obtener la mejor lasca. Hay que sostener la piedra de una determinada manera para obtener un golpe limpio. Hay que coger la piedra martillo y golpear con ella de una manera concreta. Es un arte.

Una vez que la lasca se ha arrancado, hay que repetir de nuevo todo el proceso, pero ahora con una piedra núcleo modificada y un nuevo conjunto de posibilidades: nueva forma del núcleo, nuevas opciones para dónde golpearlo, y todo el conjunto de pasos en el proceso de producción de lascas empieza de nuevo. Hoy en día, suele costarles a estudiantes universitarios muchísimas horas, o incluso semanas aprender a elaborar buenos utensilios olduvayenses de manera fidedigna,¹⁰ y esto con instrucción por parte de un maestro habilidoso, utilizando lenguaje, guías en vídeo y libros, y ya teniendo los mejores materiales disponibles en el laboratorio o el aula, cosas de las que ninguno de nuestros antepasados disponía. Los estudiantes universitarios tampoco tienen ningún animal que intente comérselos.

Este sencillo proceso de elaboración de utensilios líticos abrió un espacio para que nuestros ancestros aumentaran el tamaño de su cerebro e incrementaran la complejidad social y cognitiva: dos rasgos fundamentales de nuestra historia evolutiva.

Sabemos que aumentar el tamaño del cerebro es costoso en extremo: jusa entre el 20 y el 30 por ciento de la energía del cuerpo durante el crecimiento máximo, entre los dos y los siete años de edad!¹¹ Tuvo que haber un aumento enorme en la nutrición hace entre 500.000 y 2 millones de años para proporcionar energía al aumento masivo del tamaño cerebral que vemos en los fósiles.¹² Los primeros miembros del género *Homo* (de hace unos 2,3 a unos 1,8 millones de años) tienen un cerebro en la gama de 600 a 650 centímetros cúbicos (alrededor de un 30 por ciento mayores que los simios de aproximadamente el mismo tamaño corporal); vemos que los fósiles de *Homo erectus* de hace 1,5 millones de años tienen un cerebro que se acerca a los 750-900 centímetros cúbicos, y cerebros de tamaño casi modernos (más de 1.000 centímetros cúbicos) aparecieron hace entre 400.000 y 500.000 años.¹³ Los utensilios inventados y utilizados de manera ingeniosa hicieron posible el necesario aumento en calorías consumidas.¹⁴

Estos utensilios tenían también un subproducto interesante.¹⁵ El comportamiento y la colaboración implicados en la elaboración de utensilios cambiaron realmente la manera en que nuestros antepasados utilizaban su cerebro y provocaron cambios en la forma de funcionar de su cerebro (y del nuestro).

Tenemos pruebas fósiles del hecho de que el tamaño del cerebro aumentó a lo largo de la evolución de nuestro linaje, pero también tenemos investigaciones realizadas en el laboratorio para ayudarnos a comprender cómo pudo haber ocurrido esto. En fecha

reciente, equipos en la Universidad de St. Andrews en Escocia y de la Universidad de Emory en los Estados Unidos iniciaron programas para adiestrar a personas en la elaboración de piedras para obtener utensilios (incluidas las de estilo olduvayense). Los investigadores emparejaron el proceso de elaboración de los utensilios con una serie de escaneos del cerebro con el fin de ver qué áreas cerebrales específicas podían estar afectadas por el proceso de aprender cómo crear dichos utensilios y después convertirse en expertos en elaborarlos. Ambos grupos de investigadores informaron que vieron cambios en las conexiones y en la organización del cerebro asociados con las horas de adiestramiento y la ejecución real de los utensilios.¹⁶

El grupo de Emory demostró que aprender cómo hacer utensilios olduvayenses crea diferentes patrones de actividad en la corteza visual en la parte posterior del cerebro antes y después de la práctica, lo que indica que el acto de elaborar utensilios modela la manera en que el cerebro responde a estímulos y que el aprendizaje (cuando se hacen utensilios líticos) puede modificar la actividad cerebral. Las áreas en las que la actividad más compleja de elaborar utensilios tenía los efectos más claros eran el giro supramarginal en el lóbulo parietal y el giro frontal inferior de la corteza prefrontal. Estas áreas cerebrales están asociadas con la planificación de acciones complejas, la cognición avanzada y posiblemente con el desarrollo de habilidades en el lenguaje. El grupo de Emory demostró asimismo que los elaboradores hábiles contemporáneos de utensilios líticos presentaban aumentos notables en la actividad del giro supramarginal en su lóbulo parietal. Pero también encontraron que otros individuos que *simplemente miraban* a los elaboradores de utensilios podían experimentar asimismo determinados aumentos en la actividad en la misma área del cerebro. Esto sugiere que la acción de elaborar utensilios, y de observar, imitar y comunicar la elaboración de utensilios puede establecer y expandir la actividad y la dinámica de áreas concretas en el cerebro, áreas que sabemos que empezaron a aumentar de tamaño hace entre 2 y 1 millones de años, y áreas que finalmente están asociadas con el lenguaje y otro comportamiento cognitivo de nivel elevado.

La complejidad de la elaboración de utensilios y la diversidad en los tipos de utensilios aumenta a medida que lo hace el tamaño cerebral y la diversidad de tipos de alimento: parece como si hubiera en acción un proceso de retroalimentación. Tal como he mencionado, esto es lo que denominamos *construcción del nicho* —los utensilios, el cerebro y el comportamiento: todos interactúan para facilitar una pauta específica de relaciones entre *Homo* y sus ambientes—. Esto produce una serie de bucles de retroalimentación que se afectan mutuamente, y que crean resultados de eficiencia y efectividad aumentadas. Pero la remodelación de la manera en que el cerebro opera no se produce de un tirón.

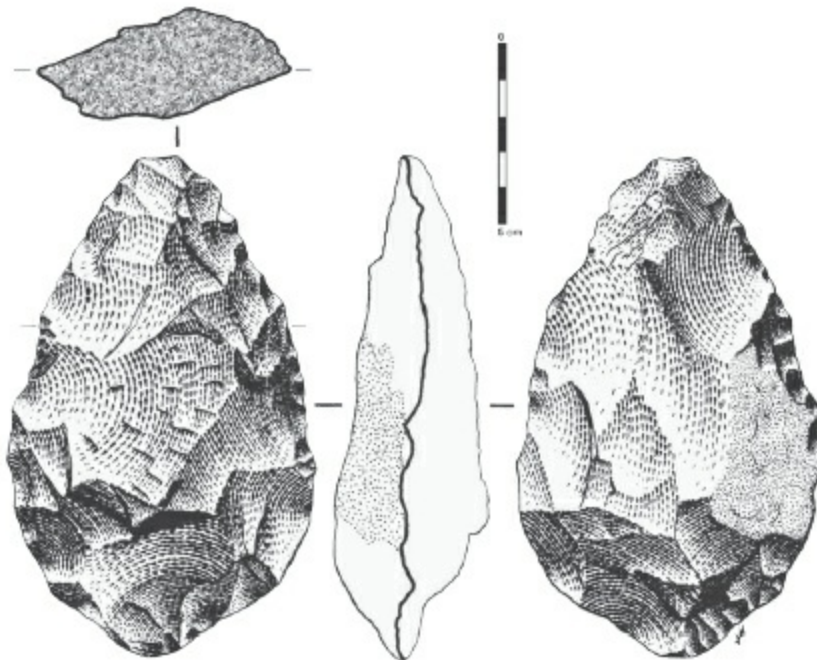
Hace aproximadamente 1,5 millones de años empezamos a ver un nuevo tipo de utensilio lítico en el registro arqueológico en África, y después en otras partes del Viejo Mundo a medida que nuestro linaje se expandía. Tales utensilios son más variados que

los olduvayenses y tienen características, y formas, nuevas que las hacen a la vez mejores a la hora de usarlas y más difíciles de elaborar. Esta industria lítica se denomina «achelense»* y puede dividirse en una fase temprana, desde hace aproximadamente 1,5 millones de años hasta hace entre 700.000 y 900.000 años, y una fase posterior, desde hace alrededor de 700.000 hasta hace 250.000 años.

La industria achelense temprana produjo algo más que tajaderas y cuchillos, y adoptó el método cada vez más común de refinar los utensilios mediante la eliminación de lascas más pequeñas a ambos lados del borde, con lo que se conseguían bordes más agudos y resistentes. Es en esta fase de la elaboración de utensilios cuando empiezan a aparecer las hachas de mano, y duran, como parte de la caja de herramientas humana, casi hasta la época contemporánea.

Una pauta clave que subyace a estas innovaciones es una mayor premodificación del núcleo (la piedra de la que se desprenden las lascas) para crear patrones específicos en la superficie del núcleo de manera que se mejore la probabilidad de obtener una lasca realmente buena: más planificación previa y una visualización multicapa de lo que puede ser el resultado final. Esto es diferente del método olduvayense anterior; hay incluso más fases de preparación, de imaginar estadios múltiples en el proceso, antes siquiera de haberlo iniciado.¹⁷ Esto requiere más implicación de diferentes áreas del cerebro y una flexibilidad creciente de la función cognitiva.

UTENSILIOS ACHELENSES



Lo que esto significa realmente para la producción de un utensilio de este tipo es que un grupo de nuestros antepasados tenía que desplazarse hasta el afloramiento rocoso cerca de algunos riscos bajos, o a la acumulación de gujarros cerca de una rambla seca, probablemente una que el grupo había estado visitando durante años, y recolectar brazadas de piedras para llevarlas a un lugar seguro. O si el área en la que se encontraban las piedras era razonablemente segura, podían sentarse, hacer turnos para vigilar y empezar a golpear los utensilios de piedra (que, de nuevo, no era una actividad silenciosa). Pero incluso después de este proceso, todavía tenían que acarrear montones de utensilios hasta su lugar de descanso o dondequiera que prefirieran guardarlos (recuérdese que se trata de piedras, y son pesadas). El paleoantropólogo Rick Potts, de la Institución Smithsonian, estima¹⁸ que para cortar la piel de un ungulado de buen tamaño (como un ñu pequeño) y despellejarlo harían falta entre 4 y 10 kilogramos de piedras y de unos 50 a 100 utensilios de lascas. Imagine el lector a algunos individuos acarreando cada uno dos o cuatro kilogramos de piedras por terreno irregular, bajo un calor de 27 a 32 °C, buscando algo de comida que cortar. Es inevitable que el peso se hubiera compartido entre los individuos del grupo, y con ello se hubiera desarrollado una cultura de colaboración.

Encontramos pruebas de algunos sistemas de almacenamiento creativo para esos utensilios. Sabemos que desde épocas muy tempranas nuestros antepasados dejaban montones de utensilios por las áreas por las que deambulaban,¹⁹ planificando cazas o carroñeo o recolección de plantas, o simplemente almacenándolos en muchos lugares para mantenerlos a salvo de otros. Quizá, sencillamente, eran demasiado pesados para acarrearlos todo el tiempo. Hace más de un millón de años nuestros antepasados utilizaban partes de su paisaje como cobertizo (o como armarios de cocina), asegurándose de que algunos utensilios se hallaran siempre a mano o en un lugar fiable cuando los necesitaran. De nuevo, un sistema de este tipo necesita mucha colaboración y maneras innovadoras de resolver problemas. Tales materiales (posesiones) introdujeron también el riesgo de robo, y dio a nuestros ancestros más cosas en las que pensar, que planear y que crear.

Para elaborar los utensilios achelenses, nuestros ancestros tuvieron que modificar núcleos mediante pequeños golpes específicos para preparar un lugar al que golpear directamente con la piedra martillo para crear la primera lasca útil. Una vez tenían el núcleo modificado y un punto diana específico a la vista, sujetaban el núcleo (o quizá unos pocos lo agarraban conjuntamente) y un individuo levantaba la piedra martillo y se preparaba para asestar el golpe clave. Quien haya intentado elaborar utensilios líticos sabe que esta es la fase en la que la sangre empieza a salir a chorros. Debido a la gran calidad de las piedras, el material sobrante (las pequeñas esquirlas y láminas que salen volando cuando se golpean tales piedras) es realmente afilado y puede cortar la carne. Este es, después de todo, el objetivo. Incluso los mejores elaboradores modernos de utensilios líticos acaban ensangrentados de manera regular.

Una vez se hubiera desprendido la primera lasca, se habría separado o se habría dado a otro individuo, cuya tarea era empezar a modificar dicha lasca. Entonces el elaborador de utensilios examinaría el núcleo, lo haría girar en su mano y posiblemente desprendería fragmentos aquí y allí para preparar el siguiente golpe. Esto hace que haya implicadas múltiples áreas del cerebro en análisis espaciales y rotacionales, en procesamiento de la información, en coordinación entre la mano y los ojos, y probablemente en comunicación de estos conceptos.

Todo este proceso se hace más complicado todavía en los utensilios achelenses más avanzados, con la introducción de martillos duros y blandos (entre ellos, martillos de hueso) y el empleo de múltiples secuencias de preparación de la piedra núcleo para ir reduciendo una piedra hasta el tipo ideal de lasca, que se hace saltar después de cuatro, cinco o seis premodificaciones y la eliminación de otras lascas. El resultado final es que hace unos 500.000 años, nuestros antepasados elaboraban nuevos utensilios que requerían previsión, comunicación matizada, algo de enseñanza y mucha destreza manual.

Los utensilios olduvayenses se empleaban para cortar y triturar partes de plantas, así como carne. Los nuevos utensilios achelenses proporcionaban maneras más fiables de utilizar la piedra, utensilios con bordes más aguzados, utensilios mayores que podían emplearse con más flexibilidad y eficiencia, y más tipos de utensilios, de manera que se disponía de una mayor gama de usos. Aguzar madera se hizo muy importante hace al menos 500.000 años. Hicieron su aparición raspadores, cuchillas de dos tajos y bordes más pequeños y más refinados en los utensilios, y finalmente resultaron comunes nuevas técnicas para preparar los núcleos, predecir y dar forma a las lascas e incluso reusar los utensilios volviéndolos a afilar. Hace entre 100.000 y 200.000 años se empiezan a ver cuchillas (lascas cuya longitud es más de dos veces su anchura) y una gama de pequeños utensilios denominados microlitos, utensilios de hueso y madera, y docenas de tipos nuevos de utensilios en estas nuevas industrias. Y en los últimos 10.000 años vemos el paso de la piedra, el hueso y la madera a los metales: bronce, hierro y acero (y directamente hasta el alba de los plásticos).

Aunque el nuestro no es el único linaje en el mundo que utiliza cosas que no forman parte del cuerpo para modificar el entorno, somos ciertamente los maestros de la creación, la innovación, la complejidad y el uso de utensilios. Eche un vistazo el lector a su cocina y deléitese en los productos de nuestra arraigada y distintiva creatividad (aunque el lector nunca se decidiera a remodelarlos). Pero antes de emocionarnos demasiado con los avances de casi 2 millones de años de elaboración de utensilios, hasta hace unos 250.000 años, no existe lo que llamaríamos un ritmo rápido de progreso tecnológico si lo comparamos con lo que hemos visto a lo largo de los últimos miles de años. Los utensilios olduvayenses y achelenses dominaron el paisaje humano durante más de 2 millones de años. No es que nuestros antepasados se durmieran simplemente en los laureles y no quisieran o no supieran cambiar.

Ante todo, olduvayenses y achelenses hicieron muy bien su tarea; mejor que cualesquiera otros que estuvieran por allí en aquella época. En segundo lugar, recuérdese que hace falta mucha capacidad mental y comunicación compleja para desarrollar progresivamente utensilios más complejos: fue mediante los primeros utensilios como nuestros ancestros empezaron a poner en marcha los procesos que proporcionaron las posibilidades de cambio (el nuevo nicho de nutrición aumentada, crecimiento del cerebro, colaboración creativa, manipulación del ambiente, etcétera). De modo que hizo falta mucho tiempo antes de que las conexiones que vinculaban cuerpo, cerebro, comportamiento, comunicación e ideas pudieran alinearse de manera efectiva para facilitar el avance hasta el siguiente paso de complejidad.

Vemos que las innovaciones aparecieron, con frenadas y arranques, y que algunas acabaron por cuajar y se extendieron por las poblaciones de nuestros antepasados, un proceso que tomó muchísimo tiempo durante los primeros 1,5 millones de años de nuestra historia. ¿Por qué este ritmo relativamente lento? De nuevo, hasta hace muy poco no había muchos miembros del género *Homo* en el planeta. Aunque algunos grupos entraron en contacto con otros pocos grupos y otros se desplazaban por áreas extensas hasta nuevas ubicaciones, por término medio la mayoría de los miembros de nuestro género no interactuaban con demasiados individuos, o grupos, diferentes a lo largo de su vida. Esto significa que la mayoría de los grupos se extinguieron, quedaron aislados o simplemente vivieron durante muchísimas generaciones interactuando únicamente con las pequeñas poblaciones de su entorno directo. De modo que cuando aparecieron innovaciones en utensilios en un grupo o conjunto de grupos, el resultado más común era que dichas innovaciones se extinguieran con los grupos que las poseían antes de que pudieran extenderse a otras áreas. La mayor parte de nuestra historia, y de los individuos en ella, se ha perdido para siempre para el registro fósil y para la corriente principal de la evolución humana.

A lo largo de los aproximadamente 2 millones de años de historia de nuestro linaje, nuestros ancestros pasaron de ser los primeros seres que elaboraron utensilios líticos a ser los amos tecnológicos del planeta... y todo ello empezó imaginando una mejor manera de obtener alimento. Pero aunque ser mejor en la obtención de alimento fue algo clave para permanecer vivo, ¿qué hay del otro reto principal relacionado con el alimento: evitar ser el alimento de algún otro ser?

Evitando ser la cena

El cuerpo humano es muy digerible (no hay espinas, escamas, pelaje, pinchos urticantes), y por ello es muy deseable como alimento para muchísimos otros animales. Nuestros antepasados tenían que habérselas con un trueque particularmente arriesgado entre obtener mejor alimento y más diverso y exponerse cada vez más a ser vistos por los depredadores. Aumentar la calidad de la nutrición que consumían quería decir obtener,

hacer y usar utensilios, conseguir más carne, acceder a una dieta más diversa, pasar más tiempo buscando los mejores tipos de alimentos, recolectarlos y llevarlos a algún tipo de campamento base. Todas estas actividades implican una gran cantidad de movimiento en campo abierto durante el día. El riesgo de depredación no desapareció nunca totalmente; incluso hoy en día hay todavía casos de leones, tigres, caimanes, cocodrilos e incluso serpientes muy grandes que atacan a humanos y los devoran.²⁰

Para elaborar utensilios sencillos de lascas de piedra hay que golpear piedras unas con otras repetidamente, lo que equivale a gritar: «¡Eh!, ¡aquí hay mamíferos carnosos sin cuernos, garras ni espinas!». Esto es algo que uno desea minimizar cuando por los alrededores hay grandes felinos de dientes de sable y hienas gigantes. Y puesto que transportar cargamentos de piedras no siempre es posible ni recomendable, tener que dejar utensilios y materias primas en diferentes ubicaciones del paisaje supone más viajes, movimientos y exposición.

Lo mismo vale para la constitución de una dieta más variada. Muchos monos mezclan frutos, hojas e insectos en su dieta, pero lo hacen explotando estas tres cosas en los árboles. Otros monos, como los papiones, los mezclan y comen tanto lo que encuentran sobre el suelo como en los árboles. Pero pasan mucho tiempo vigilando la posible presencia de depredadores y viven en grupos relativamente numerosos, y los machos grandes poseen caninos muy considerables. Pero los leopardos y otros carnívoros pueden todavía hacer estragos en el grupo. Lo más fácil para nuestros antepasados hubiera sido simplemente pasar el rato en unos pocos árboles para obtener los frutos, o tener como prioridad estar siempre en áreas en las que no hubiera depredadores y comer lo que hubiera disponible allí. Pero en lugar de ello añadieron al menú más carne, más tipos de plantas e incluso algunos animales acuáticos, y empezaron a desplazarse por más tipos de paisajes, pasaron más tiempo procesando los alimentos, y a veces tenían los brazos llenos de ellos mientras atravesaban el paisaje. Al hacerse más creativos con sus menús, nuestros antepasados empezaron a hacer exactamente lo contrario de lo que hacen la mayoría de los animales, incluso nuestros parientes cercanos. Comer bien significaba aceptar un mayor riesgo de ser comido.

Este aumento en la diversidad y complejidad de la dieta tuvo lugar mientras nuestro cerebro aumentaba de tamaño. Un cerebro mayor nos permitía hacer más desde el punto de vista cognitivo, ser creativos con piedras, madera, alimentos y mutuamente. Conseguir que este cerebro fuera grande resultaba complicado por el hecho de que tener un cerebro que crecía durante más tiempo (que es como se hace mayor) reducía el ritmo al que los niños se desarrollaban, de modo que hace aproximadamente 1,5 millones de años, las crías del género *Homo* se hicieron cada vez más dependientes de otros miembros del grupo, para que los cuidaran durante períodos más prolongados de tiempo.

No existe un enigma como el del huevo o la gallina: ¿qué fue primero, un cerebro mayor o un comportamiento complejo? Este proceso interactivo representa una parte crítica del nicho humano primitivo, la manera que tenían nuestros ancestros de ganarse la

vida en el mundo. Ninguno fue primero. Hubo un bucle de retroalimentación mutuo entre el cuerpo y la mente de nuestros antepasados, mediado y posibilitado por el cambio de comportamiento y el aumento de nutrición que lo acompañó. La creatividad es un proceso, y a medida que nuestros antepasados empezaron a construir su nicho alrededor de nuevas maneras de obtener alimento, empezaron a abrirse cada vez más opciones, y no solo para comer.

Transportar un cargamento de piedras, niños y alimento, y desplazarse en ambientes con muchos depredadores careciendo de colmillos, garras, cuernos o armas reales, no parece una buena estrategia para el éxito evolutivo. Pero lo fue.

Matar y comer, etcétera

Nuestros antepasados necesitaban carne. Se habían aficionado a carroñear, empleando utensilios líticos para cortar la carne de los restos de las presas muertas por los depredadores, hace más de 2 millones de años. Pero el carroñeo pasivo, tomar los fragmentos sobrantes, no bastaba. Querían la mejor carne, y mucha, de modo que iniciaron un «carroñeo activo», llegando antes a las presas muertas por otros e intentando llevárselas lejos de los depredadores. Aprovechando su coordinación cooperativa y lo que aprendieron del comportamiento de los depredadores mientras evitaban ser comidos, nuestros ancestros se hicieron creativos. Cuando encontraban presas muertas hacía poco, o cadáveres recientes con los depredadores todavía merodeando, algunos miembros del grupo podían precipitarse sobre ellos, blandiendo palos, agitando los brazos y emitiendo ruidos ululantes y gruñendo. Otros podrían haberse quedado algo alejados, lanzando piedras al depredador. El depredador terminaba por huir. Cuando esto funcionaba, nuestros antepasados conseguían una presa acabada de matar y mucha carne. Cuando no funcionaba, los depredadores mataban a uno o más de nuestros antepasados. Pero la práctica lo es todo, y con el tiempo los grupos de *Homo* se hacían cada vez más listos y más capaces de imaginar resultados.

Llegar rápidamente al cadáver, antes de que el depredador hubiera arrancado la mejor carne, era crucial. Después de hacer huir al depredador, el grupo podía coordinar la extracción de la carne: cortar los ligamentos y tendones con las lascas pequeñas y de bordes cortantes; después, pasar a las cuchillas de borde mayor para sajar el músculo; finalmente, extraer la carne de los huesos pesados en tiras y trozos y pasarlos a los brazos de los miembros del grupo que no procesaban el cadáver, que vigilaban la presencia de depredadores o que ahuyentaban a otros carroñeros (grandes buitres, chacales e incluso hienas solitarias). Los depredadores, o grupos mayores de los carroñeros más peligrosos, podían volver a la escena rápidamente, de modo que el tiempo era esencial. Teniendo diferentes individuos armados con utensilios líticos en cada una de las extremidades y en las caderas, el grupo podía arrancar a las grandes reses muertas las entrañas, la grasa del estómago y la carne de costillas y extremidades con relativa rapidez. Después de haber extraído lo que podían llevar, el grupo dejaba el cadáver a los carroñeros más pequeños.

Si la mayoría de los grupos de *Homo* dentro de una región podían hacer esto con un éxito razonable, entonces sus acciones combinadas forzarían cambios pequeños en todo el ecosistema. Los depredadores tendrían que cambiar su comportamiento, haciendo que otros animales respondieran, y si los grupos de *Homo* mantenían sus actividades creativas, podía construirse un nuevo nicho. Y así ocurrió. El carroñeo activo¹ aparece como parte del juego de utensilios de *Homo* antes de la caza, y forma parte de la serie de innovaciones que incluyen la elaboración de utensilios y la expansión a la vez en los tipos de alimentos recolectados y en cómo se procesaban los alimentos, que nuestros antepasados empezaron a desarrollar a lo largo del primer millón de años aproximadamente de su historia.

Las pruebas de este comportamiento, y su aparición a partir de un modo de carroñeo más pasivo, se encuentran en los huesos fosilizados de los animales herbívoros mayores y en los utensilios que nuestros antepasados dejaron atrás. En algunos de los primeros yacimientos en los que se usaron utensilios,² los que son previos incluso a nuestro linaje (*Homo*), los indicios sugieren carroñeo pasivo: esperar hasta que el depredador que había matado a la presa se hubiera saciado y después desprender la carne que quedaba. Los huesos de animales que habían sido comidos por carnívoros del Pleistoceno y que después fueron procesados con utensilios líticos tienen marcas delatorias que nos permiten reconstruir lo que ocurrió. Cuando un felino grande o una hiena arrancan la carne de un hueso, lo hacen agarrando la carne en su boca y desgarrando. Cuando se acercan al hueso, los fuertes dientes mellan, arañan y marcan de otras maneras los huesos de formas muy distintivas. Una vez se ha extraído mucha de la carne que es fácil de arrancar, los carnívoros suelen morder los huesos (la carne de la superficie del hueso tiene mucho tejido conjuntivo, lo que llamamos ternilla, que es realmente sabroso). Piense el lector en las imágenes de leones comiendo ñus en los documentales de naturaleza o en un perro mascando con regocijo un hueso con fragmentos de carne para tener una buena idea del caso. Los expertos pueden examinar un hueso fosilizado (o uno que no lo esté) y decir no solo que un depredador lo estaba comiendo, sino también qué tipo de depredador era y cuán grande era.³ También hay otro conjunto entero de marcas que dejan los últimos participantes a la mesa: los carroñeros y los roedores. Aves y pequeños mamíferos suelen ser los que realizan la última limpieza perceptible, dejando sus propias marcas, y aunque escarabajos y hormigas pueden dejar los huesos completamente mondos, estas marcas son las más difíciles de ver.

Estas mismas técnicas nos permiten decir cuándo se usaron utensilios líticos en un hueso porque también estos dejan marcas predecibles y reconocibles. Cuando se corta la carne fijada a un hueso, el borde del utensilio puede entrar en contacto con el hueso y dejar una marca de corte, marca que es muy diferente de la que deja el mordisco de un depredador o la roedura de un roedor.⁴ Si las marcas de cortes de utensilios líticos se disponen sobre las marcas de los dientes del depredador (es decir, si cortaron las marcas

de dientes), entonces sabemos que se usaron utensilios de piedra en los huesos después de que el depredador usara sus dientes. La mayoría de los ejemplos tempranos de uso de utensilios líticos en huesos fósiles (desde hace 3,3 hasta hace 2 millones de años, aproximadamente) tienen este aspecto y, por lo tanto, son pruebas de carroñeo pasivo. Sin embargo, desde hace unos 2 millones de años empezamos a encontrar lo contrario: las marcas de dientes de depredadores y otras marcas de carroñeros se encuentran sobre las que dejaron los utensilios líticos. Esto nos dice que los utensilios de piedra fueron los primeros en cortar la carne de los huesos; después, otros animales tuvieron acceso a las presas muertas. Ahora bien, no tenemos ninguna prueba temprana de que se emplearan utensilios líticos para matar a los animales presa, de modo que no tenemos pruebas contundentes de caza real en aquella época. Pero el hecho de que los depredadores que con toda probabilidad abatieron a las presas no tuvieran muchas posibilidades de comer de aquellas nos lleva a una conclusión específica: nuestros antepasados se llevaban las presas muertas; se dedicaban al carroñeo activo.

Mientras que el carroñeo pasivo requiere una cierta creatividad, el carroñeo activo lleva el proceso activo a un nuevo nivel. Decidir cuándo intentar quitarle una presa abatida a un depredador, coordinar el comportamiento del grupo para hacerlo, tener a mano los utensilios adecuados, obtener la carne de la res muerta de una manera rápida y organizada, y marcharse allí antes de que aparezcan más depredadores no es una tarea fácil.

Las investigaciones en la excavación de la Gran Dolina, en Atapuerca, España,⁵ demuestran claramente este tipo de colaboración hace unos 800.000 años. El yacimiento tiene pruebas de una amplia gama de huesos de animales, muchos de los cuales fueron alterados por *Homo*, a menudo antes de cualquier indicio de marcas de otros animales. Muchos de los animales de tamaño medio y grande dan muestras de haber sido desmembrados con utensilios líticos, con la carne arrancada del hueso y con huesos específicos (con carne en ellos) cortados del cuerpo mayor. Las patas, costillas y otros huesos específicos con buena carne pegada a ellos son abundantes, mientras que otros huesos (cabezas y columnas vertebrales), que son más pesados y tienen menos carne, no están presentes, lo que indica que los miembros de los grupos de *Homo* en la Gran Dolina se coordinaron para cortar los cadáveres y llevar los fragmentos a diferentes ubicaciones, para compartirlos y quizá incluso para almacenarlos para más tarde. Los investigadores de este proyecto afirman incluso que, a partir de las pruebas que encontraron, pueden deducir que «participaron varios individuos en las partidas de caza y/o en el transporte de los cadáveres. La variación potencial en el número de participantes es una cuestión compleja, pero no obstante es una señal evidente de cooperación social en el seno de un grupo, de que compartían el alimento y de que es posible que dividieran las tareas de subsistencia, quizá para asegurar la supervivencia del grupo».

Hace entre unos 2 y 1 millones de años, cuando nuestros ancestros exploraban las sabanas y los bosques del África oriental y austral y se expandían por Eurasia, el clima no era en absoluto estable. Las grandes fluctuaciones en la temperatura, la pluviosidad y los patrones meteorológicos ponían a prueba a los animales, incluidos nuestros antepasados, y una manera exitosa de habérselas con estos retos era ser flexible con el alimento y ser creativos. La observación de los dientes fosilizados de nuestros antepasados de este período de tiempo demuestra que desarrollaron una dieta muy variada, que no se basaba en un tipo de alimento sobre otro.⁶

La carne no era el único componente del menú.⁷ La posesión de utensilios líticos permitía a los *Homo* comer una gama de frutos y nueces más amplia que la de la mayoría de los demás primates o de los animales que compartían los mismos ambientes. Trocear, cortar y cascar nueces, frutos grandes e incluso frutos verdes proporcionó acceso a más tipos de nutrición procedente de alimentos vegetales, y el don de nuestros antepasados de compartir la comida hizo que la nutrición se expandiera por el grupo. Podían haber tenido tareas repartidas, con algunos miembros elaborando los utensilios líticos, mientras que otros recolectaban nueces y frutos y los llevaban a un campamento base; una división igualitaria del trabajo parece ser característica de los recolectores de comida humanos que tuvieron éxito.⁸ Así es como se inventó la primera granola.

Algunos días pudieron haberse organizado conjuntamente para un carroñeo activo, pero otros pudieron haber empleado estas mismas capacidades de colaboración para extraer otra fuente de alimento muy rica, los llamados órganos de almacenamiento subterráneos (OAS): básicamente grandes raíces repletas de agua, carbohidratos y calorías. Eran los ñames, remolachas y patatas de su época. Muchos investigadores han indicado que estos podrían haber constituido una parte fundamental de la dieta inicial de *Homo*.⁹ Pero para obtener OAS se requiere cavar de manera importante y a menudo algún tipo de procesamiento (triturar o majar) para hacerlos comestibles (es decir, si todavía no se sabe cocinar). No tenemos ninguna prueba concreta de palos para cavar, pues la madera rara vez se fosiliza, pero estamos casi seguros de que los *Homo* primitivos tenían la capacidad de utilizar palos de esta manera. Después de todo, es más sencillo que elaborar utensilios de piedra.

Si el grupo trabajaba al unísono, crías y viejos incluidos, podían irse con sus palos excavadores hacia los mejores lugares para obtener sabrosos OAS (sin dejar de vigilar por si aparecían depredadores). Una vez habían desenterrado las ricas raíces, podían trocearlas en fragmentos más pequeños con unos pocos utensilios líticos que hubieran llevado consigo y después acarrear entre todos los fragmentos de vuelta a un lugar seguro (quizá dejando los instrumentos líticos en el lugar para una visita posterior). Después, pasarían la tarde en su campamento base haciendo turnos para machacar las raíces con utensilios líticos, y terminarían con unos cuantos días de carbohidratos y calorías para todo el grupo.

La carne obtenida mediante carroñeo y las plantas no eran las únicas cosas en la mesa de la cena. Es muy probable que muy pronto nuestros antepasados, además de tomar simplemente las presas abatidas por los depredadores, aprendieran a explotar el trabajo de otros: también desafiaban a las abejas por su miel. La mayoría de los animales consumen miel cuando pueden obtenerla (algunos chimpancés incluso emplean utensilios para conseguirla), de modo que las abejas intentan defender sus colmenas situándolas dentro de troncos de árboles muertos o en lugares elevados y difíciles de alcanzar. Pero esto no era un gran problema para nuestros antepasados.

El trabajo de la antropóloga Alyssa Crittenden y sus colegas¹⁰ sugiere que la miel pudo haber sido una importante fuente de proteínas y azúcares para los *Homo* primitivos. Dos o tres individuos habrían trepado al árbol y habrían utilizado sus palos de excavar para abrir con palanca la corteza del tronco, para revelar el panal lleno de miel goteante. Las abejas estarían volando a su alrededor, confundidas al principio por esta intrusión, y supondrían más una molestia que un peligro. Uno de los humanos podría blandir el palo para mantener alejadas a las abejas, mientras que los otros dos usaban palos y algunas lascas de utensilios líticos para cortar el panal y hacerlo caer hasta el resto del grupo, que esperaba en la base del tronco. Transportar los fragmentos del pegajoso panal podría haber sido más fácil si se pegaban en hojas grandes o incluso se enrollaban las hojas para hacer manojos menos pegajosos y más transportables. No tenemos pruebas concluyentes de que hicieran esto, pero no es muy difícil imaginar que los mismos seres que podían desplazarse a lo largo de kilómetros para encontrar el tipo de roca adecuado, y después, a partir de este, crear los utensilios y utilizarlos para descarnar una presa muerta que habían robado a un depredador grande, pudieron pensar que transportar un panal pringoso podría ser más fácil si estuviera envuelto en una hoja grande.

Y aquí es donde la cosa pudo haberse puesto más interesante. La recolección de la miel habría resultado en que parte de ella cayera al suelo y que incluso pequeños fragmentos del panal se acumularan alrededor de la base del árbol. Esto habría hecho que se acercaran algunos animales más pequeños, atraídos por el fuerte olor del recurso riquísimo en nutrientes (la miel). Es probable que los miembros del género *Homo* advirtieran este patrón (después de todo, ya estaban acostumbrados a advertir, seguir la pista e incluso predecir los movimientos de los depredadores grandes) y se dieran cuenta de que tan pronto como ellos se apartaran del árbol, estos otros animales aparecerían para comerse los restos. También tenían a mano palos y utensilios líticos... y es probable que algunos grupos sumaran dos y dos.

Si algunos miembros del grupo se encontraban por allí, quizá agazapados entre las hierbas altas cerca del árbol con la colmena, podían emplear sus palos, así como piedras, para añadir algo de carne al menú. Hay solo un pequeño paso entre ahuyentar a depredadores de una presa muerta y matar a la presa por sí mismos, especialmente si en

el intento de matar hay asociado un coste muy bajo (de ahí el foco en animales pequeños). Es inevitable que la creatividad en obtener alimento preparó el terreno para experimentos de caza primitiva.

Partidas de caza

Dos de los tres simios grandes (chimpancés y orangutanes) cazan hoy en día en determinadas condiciones, lo que sugiere que la caza ocasional de animales pequeños pudo haber aparecido tan temprano como el UAC. Ambos (y también algunos monos, como los papiones) capturan animales pequeños de manera oportunista. Por ejemplo, cuando un ciervo pequeño o una cría de jabalí de río se cruzan en su camino, pueden agarrarlos, matarlos y consumirlos. Sin embargo, ambos simios se dedican a veces a la caza premeditada.

Los chimpancés, nuestros primos más cercanos, cazan de dos maneras: socialmente y en solitario. En las cacerías sociales, grupos grandes de chimpancés (en su mayoría machos, pero a veces también con hembras) que se topan con monos en lo alto de los árboles empiezan a enloquecer. Se excitan realmente, resollando y ululando, y trepan a los árboles en pos de los monos (la presa favorita de los chimpancés es una especie* de mono llamada colobo rojo).¹¹ En realidad, los chimpancés no coordinan la caza de manera especialmente buena, pero algunos de los mejores cazadores aprovechan los movimientos del grupo y observan las direcciones y acciones de los monos, y los desvían para poder capturarlos si pueden. Y cuando lo hacen, es un espectáculo que hay que ver. El cazador que tiene éxito asesta un mordisco decisivo a la cabeza del colobo o lo estrella contra un árbol para dejarlo inconsciente. Después se desplaza hasta un lugar firme en los árboles o en el suelo y es rodeado por el resto de los chimpancés, con los brazos extendidos, que gritan y ululan y solicitan carne. La mayoría de los que participan en la caza no consiguen carne; el captor suele compartir un poco de carne únicamente con sus aliados más próximos (y quizá con su madre). A veces, si el cazador que tuvo éxito era un macho de un rango bajo, un macho más dominante puede abalanzarse sobre él y robarle la presa, que compartirá con sus adláteres, dejando sin nada al verdadero captor. Estas cacerías, en especial si son provechosas, son momentos frenéticos para el grupo. Hay una excitación generalizada, y a veces estallan pequeñas luchas secundarias; la carne es muy apreciada, pero consiguen muy poca. La carne obtenida mediante cacería supone menos del 5 por ciento de la dieta del chimpancé, y la mayoría de las comunidades de chimpancés invierten muy poco tiempo en algún tipo de esfuerzo relacionado con la caza.

La caza solitaria en los chimpancés es un poco diferente, la llevan a cabo principalmente las hembras, y se realiza con utensilios: palos a modo de lanzas, para ser exactos.¹² El trabajo realizado por la primatóloga Jill Pruetz en Senegal revela que las hembras toman palos recios, les quitan las hojas y ramas pequeñas y los rompen para

que tengan una punta aguzada. Después la hembra (a menudo con su cría montada sobre su dorso) sube a los árboles en busca de troncos grandes con agujeros delatores en los mismos: estos son los lugares en los que duerme un pequeño primate nocturno, el gálago.* Una vez localiza el escondrijo del gálago, la hembra introduce la lanza en él, clavando y acuchillando hasta que consigue su objetivo, y extrae el gálago empalado para consumirlo. Resulta interesante que, en el lugar en el que Pruetz ha visto la mayor parte de este tipo de cacería, los machos dominantes rara vez roban estas presas a las hembras.

Los chimpancés estudiados por Jill Pruetz son los únicos primates no humanos que han sido observados que cazan regularmente presas con armas, y se trata de un lugar de sabana, que es un tipo de área poco común para que en ella vivan chimpancés. Otras comunidades de chimpancés cazan de vez en cuando, especialmente en épocas de abundancia de frutos, y las cacerías parecen darse cuando un gran grupo de chimpancés se desplazan juntos y entonces entran en contacto con un grupo de colobos o de otros monos. La cacería de los chimpancés no se debe a estrés nutricional ni a una necesidad imperiosa de carne. En realidad, los chimpancés parecen cazar más cuando tienen gran cantidad de fruta disponible y hay muchos individuos: la cacería es un acontecimiento social más que simplemente un instinto de obtener alimento. Es una especie de fiesta.

En los orangutanes la cacería¹³ es rara y la efectúan principalmente las hembras. Las pocas veces que ha sido observada ha implicado a una hembra adulta que atrapa un pequeño primate nocturno, el loris* (que se encuentra únicamente en Asia, pero está emparentado con el gálago africano) y lo golpea contra un árbol o le asesta un fuerte mordisco a la cabeza. A diferencia de lo que ocurre entre los chimpancés, la caza en los orangutanes parece que solo se da cuando los frutos y las hojas tiernas escasean, de modo que es una respuesta rara, pero creativa, al estrés nutricional por parte de unas pocas poblaciones de orangutanes.

Puesto que los humanos y algunos simios cazan, es probable que el UAC fuera capaz al menos de caza oportunista. Pero en algún momento, probablemente hace alrededor de un millón de años, nuestros antepasados hicieron el paso desde su senda de carroñeo activo y algo de caza oportunista a la caza regular, y cambiaron no solo su mundo sino el de los animales sobre los que depredaban. Los grupos de *Homo* que recolectaban miel o excavaban y picaban OAS o sajabán la carne de un ungulado grande ya habían capturado y muerto alguna vez pequeños animales. Hace alrededor de un millón de años, esperaban al acecho a pequeños animales, premeditando su muerte.

Una vez que *Homo* tuvo algún éxito en capturar (y comer) los pequeños animales que se acercaban a limpiar después de su actividad, solo hacían falta unos pocos pasos mentales para darse cuenta de que tales animales pequeños se encontraban en muchos hábitats diferentes. Mediante gran cantidad de pruebas y errores, algunos grupos de *Homo* acabaron siendo muy buenos a la hora de sorprender y capturar pequeños mamíferos, y cuanto mejores se volvían en estas actividades, más se dieron cuenta de

que no solo conseguían una fuente importante de alimento, sino que había muchísimos tipos de estos animales pequeños y que probablemente planteaban distintos retos a la hora de capturarlos y suponían diferentes beneficios para la nutrición (¿y quizá incluso para el gusto?). Las maneras sociales y creativas en las que los *Homo* primitivos obtenían alimento generaron un bucle de retroalimentación que modeló su evolución, y la caza aceleró este proceso.

Este bucle de retroalimentación que conecta el estrés nutricional del cerebro y el cuerpo en crecimiento, la transformación de piedras y madera en utensilios, la colaboración y comunicación necesaria para el carroñeo activo y la recolección y procesamiento de OAS y miel aceleraron el cambio del cerebro y del comportamiento de *Homo*, aumentando su capacidad para la creatividad. Pronto seguiría la caza organizada al estilo humano.

¿Qué impulsa las habilidades de comunicación?

La cacería coordinada humana es mucho más que una banda de primates que corren e intentan capturar animales para consumir. Es un grupo de individuos que emplean comunicación, colaboración y utensilios para capturar presas escurridizas y a veces peligrosas. Considere el lector un animal grande y sustancioso, como un ciervo o una gacela de buen tamaño. Con 50 kilogramos o más, hay carne suficiente para alimentar a un grupo de veinte humanos durante cuatro o cinco días (suplementada, desde luego, con plantas y frutos). Carroñear activamente una presa de este tipo está bien, pero si un grupo puede obtener directamente el ciervo (eliminando al intermediario), estará todavía mejor. Ser los cazadores reales significaba que no estarían supeditados a encontrar un depredador al que seguir, esperando que el depredador tuviera éxito, y llevándose efectivamente la presa del alcance del depredador sin demasiada lucha. Cazar significaría que todo el proceso de obtener alimento podía oscilar mucho más en su favor. El principal problema es que los ciervos son muy rápidos y muy celosos de los depredadores, y harán (lo que no es nada sorprendente) todo lo que puedan para evitar ser comidos. Nuestros antepasados debieron haber advertido la manera en que los depredadores capturan a sus presas, la prolongada persecución y la captura final por los leones, los ataques de los leopardos después de esperar al acecho a las presas, y el acoso de grupo que efectúan las hienas, y probablemente empezaron a imaginar cómo imitar algunas de tales estrategias. Pero en cada uno de estos estilos de caza de los depredadores, el arma elegida era una característica de su cuerpo: velocidad de la carrera, grandes dientes y músculos de la mandíbula, colmillos aguzados, garras mortales, etcétera. Nuestros antepasados no tenían ninguna de estas cosas. Pero, como ya habían hecho durante más de un millón de años, los *Homo* empleaban lo que tenían: la colaboración creativa.

No es que otros animales no se comuniquen cuando cazan. Los leones se observan unos a otros y siguen el ejemplo a la hora de predecir adónde se dirigirá la presa que huye. Las hienas, los licaones y algunas comunidades de chimpancés siguen los movimientos del animal que lidera el ataque, ya sea añadiéndose al ataque inicial o dando vueltas para atajar a la presa. Pero todos estos cazadores se basan en su cuerpo como arma y en su experiencia de cacerías previas para adivinar qué hacer. La joven hiena aprende mediante prueba y error guiados socialmente, a menudo comete errores y a veces es excluida por ello de la presa compartida. La diferencia con la caza social humana es doble: nos basamos en utensilios u otras formas de extender las capacidades de nuestro cuerpo, y compartimos información mediante el lenguaje. Nos comunicamos acerca del pasado, del presente y del futuro con gran detalle; uno no necesita haber cazado previamente para participar con éxito en una caza organizada.

Aunque probablemente no empleaban el lenguaje (todavía), es probable que hace un millón de años los *Homo* tuvieran un sistema de comunicación distintivo y más intensivo que el de cualquier otro primate. ¿Qué haría falta para hacer de manera efectiva todo lo que hacían en aquella época? Intentemos simplemente hacer utensilios líticos achelenses, recolectar miel y buscar activamente raíces... y hacerlo todo mientras tratamos con un grupo de veinte o treinta individuos de todas las edades y tamaños: niños y bebés indefensos con un cerebro que aumentaba rápidamente de tamaño y era costoso, unos cuantos individuos ancianos, y todo el grupo sin ningún tipo de armamento corporal ni siquiera auténtica velocidad, y una necesidad imperiosa de evitar a los grandes depredadores cuya misión diaria era comérselos. Esto requiere una comunicación fiable y matizada.

Otros muchos animales viven en grupos, y algunos incluso tienen una vida social muy compleja (hienas, monos, simios y cetáceos, por ejemplo), pero ninguno de ellos necesita el nivel de coordinación y comunicación que requiere un grupo humano y que nuestros ancestros desarrollaron. Ser capaces no solo de comunicarse entre sí acerca del momento inmediato, sino también de dar a entender dónde debiera estar uno tanto durante como después de una caza, una recolección de miel o el ataque de un depredador, habría creado toda una nueva serie de opciones para los *Homo*. Y esto es antes de que tuvieran ningún arma realmente buena.

Pasar a ser cazadores fue un importante paso siguiente, y muy atractivo, pero las estrategias obvias, como perseguir a ciervos en campo abierto, raramente funcionaban. *Homo* no tenía otra opción que innovar. Perseguir a un ciervo y dirigirlo hacia un espeso matorral donde otros de tu grupo lo están esperando armados con piedras y palos aguzados es otra cosa. Acorralar a un pequeño rebaño de gacelas en un abrevadero y hacer que algunos miembros del grupo se precipiten sobre ellas desde tres direcciones diferentes podría atraparlas, al impedir que salieran huyendo (al menos lejos del borde del agua). Otros miembros del grupo podrían rodear los flancos para golpear, con piedras y palos, a las gacelas, que entonces emprenderían una alocada carrera siguiendo el borde

del agua. Algunos grupos podrían incluso haberse dado cuenta de lo lentos que son los animales cuando quedan empantanados en el fango, o del resultado inmediato que se obtiene cuando un animal cae por un desfiladero o un risco. El objetivo de perseguir a un grupo de animales ungulados no siempre ha de ser capturarlos; si el resultado final es su muerte, entonces hacerlos caer por un risco o conseguir que queden atrapados en el barro funciona. Fuera cual fuere la estrategia que se eligiera, para conseguir que sucediera un grupo de *Homo* había de tener la capacidad de comunicar y coordinar la información suficiente.

Una vez estos procesos estuvieron en marcha, la retroalimentación entre comida, utensilios, comportamiento y caza permitió a *Homo* producir nuevas opciones para utensilios, las dirigidas realmente hacia la caza. Desde hace al menos 500.000 años tenemos pruebas de que miembros del género *Homo* utilizaron lanzas recias¹⁴ y quizá incluso las arrojaban hace unos 300.000 años. Hace entre 500.000 y 100.000 años vemos el desarrollo de toda una gama de mejores tipos de utensilios, mucho más empleo de hueso y madera para conseguir puntas más finas y agudas, y la aparición de cuchillas. Las cuchillas (lascas que son dos veces más largas que anchas) son el primer paso para elaborar cuchillos realmente buenos y finalmente cosas como lanzas y espadas con punta de piedra. En este mismo período de tiempo hay pruebas de la colocación de mangos de madera a la piedra y el hueso con pegamento y cuerda, los primeros utensilios compuestos, y una expansión radical en la calidad de las herramientas (y las armas).

Junto a la complejidad creciente de los utensilios y armas de caza hay señales de incluso más diversidad en las dietas y de que *Homo* cazaba y mataba presas mayores. En aquella época había grupos pequeños que vivían en toda África, el Mediterráneo, Oriente Medio, el subcontinente indio y el este y el sudeste asiáticos, e incluso en las latitudes septentrionales de Eurasia. Desde el litoral hasta las cumbres de las montañas, desde los bosques templados hasta las sabanas abiertas y las densas junglas tropicales, nuestros antepasados se expandieron, cambiando y adaptando su dieta a nuevos animales y plantas.

Los restos, especialmente dientes, de hace 400.000 años en el yacimiento de la cueva Qesem,¹⁵ en lo que en la actualidad es Israel, demuestran lo lejos que *Homo* y su alimento habían llegado en este período de tiempo. Los dientes fósiles de este sitio están cubiertos con sedimentos y marcados y surcados con hoyitos y estriaciones. Las señales de ácidos grasos poliinsaturados que recubren el sarro de los dientes muestran que comían gran cantidad de semillas, de las que las fuentes más probables eran las plantas de los géneros *Pistachia* (alfóncigo o pistachero, forma ancestral de los pistachos) y *Pinus* (pinos, que produce piñones). Pero su dieta era mucho más diversa. Hay pruebas de esporas fúngicas (¿setas?), algo de polen y hebras de material vegetal (¿hierbas correosas y quizá algunas flores?) e incluso exoesqueletos de insectos, ¡entre ellos una mariposa! (¿Acaso entró volando en la boca de alguien?) Hay almidones que sugieren raíces y asimismo alguna prueba de que comían carne: una dieta muy diversa e

innovadora. Pero los restos más reveladores son los que ilustran el último componente principal de la comida creativa de los *Homo* primitivos, que hace que la caza (y toda la otra recolección de alimentos) sea incluso más efectiva. Incrustados en el sarro de los dientes de los individuos de Qesem hay microfragmentos de carbón de leña: inhalaban mucho humo y comían alimentos asados. Es evidente que empleaban el fuego de forma regular.

El poder de cocinar

Los humanos son los grandes chefs (en realidad, los únicos) del planeta.

Las personas que dicen que los alimentos crudos son los mejores para nosotros están equivocadas. Ciertamente, hay beneficios que se pueden obtener al comer hortalizas crudas, verduras y frutos crudos e incluso carne cruda (especialmente de peces). Pero los humanos contemporáneos que dependen exclusivamente de alimentos crudos¹⁶ rara vez se hallan alimentados de forma suficiente para enfrentarse a los retos del tipo que nuestros antepasados encontraban. La cocción ablanda los alimentos vegetales, descompone las paredes celulares que contienen celulosa (que los humanos no podemos digerir), reduce los enlaces químicos de las grasas y otros aspectos clave de carnes y fibras, y de manera general hace que el proceso de masticar, tragar y extraer los beneficios del alimento (a todo lo cual denominamos digestión) sea más fácil. Cocinar aumenta la digestibilidad¹⁷ de las plantas feculosas entre el 12 y el 35 por ciento y de las proteínas entre el 45 y el 78 por ciento. La cocción puede asimismo anular toxinas que se encuentran en las plantas (especialmente en las OAS) y actúa para matar bacterias peligrosas¹⁸ que pueden crecer rápidamente en la carne expuesta (como la aprovechada de una presa muerta por un depredador). Supone una gran diferencia. Pero es necesario controlar el fuego para cocinar con él.

Hay algunas indicaciones buenas (huesos quemados y rocas calentadas) de que al menos unos pocos grupos de *Homo* emplearon el fuego hace ya 1,6 millones de años, pero no vemos pruebas frecuentes de uso del fuego en los yacimientos de homínidos (como hogares o residuos de humo en huesos y dientes)¹⁹ hasta hace entre 350.000 y 450.000 años. Es probable que los primeros ejemplos de empleo del fuego sean el producto de caídas de rayos o de pequeños retazos de fuego que quedaron después de grandes incendios forestales. Pequeños grupos de *Homo* saldrían de los refugios en los que se escondieron para resistir los grandes incendios de las praderas herbáceas, hambrientos y un poco alterados por los sonidos, el calor y el caos. Vagando por lo que antes eran praderas frondosas, encontrarían cadáveres chamuscados, y al ser carroñeros consumados habrían comprobado inmediatamente si tenían carne. La mayoría estarían totalmente carbonizados, pero algunos solo estarían socarrados o un poco cocidos; la carne caliente se habría desprendido fácilmente del hueso, habría sido muy fácil de masticar y se habría tragado con fluidez. Incluso tenía un sabor distinto, más suave y

más dulce. Al ser muy listos a la hora de conectar causa y efecto y de imaginar más posibilidades que las que se observaban directamente, llegados a este punto (recuérdense los utensilios líticos y el carroñeo activo), algunos *Homo* primitivos habrían acabado por darse cuenta de que la exposición al calor y al caos de las llamas provocaba cambios en la carne que la hacían mejor. Esto pudo haber conducido a algunos grupos a buscar activamente tales golosinas en áreas que habían experimentado un incendio; quizá algunos se dieron cuenta también de que se podían coger y transportar ramas encendidas y alimentarlas con hierba y madera para mantenerlas avivadas. El grupo que mantuviera este fuego durante algún tiempo también aprendería rápidamente que tenía otros dos efectos secundarios muy importantes.* Los depredadores que eran atraídos por la luz y la actividad también eran ahuyentados fácilmente por las llamas, y estas mismas llamas ofrecían luz que permitía un tiempo adicional para elaborar utensilios y socializar.

La capacidad de liberarse de las limitaciones de la luz del día para trabajar y jugar se iba a convertir en un punto de inflexión crucial en lo que hizo humanos a nuestros antepasados: el fuego y la luz se convirtieron en catalizadores²⁰ de aumentos colosales en nuestra creatividad y nuestra productividad.

Desde yacimientos como Gesher Benot Ya'akov en Israel, de hace unos 790.000 años, hasta Beeches Pit en Inglaterra, Schöningen en Alemania y Zhoukoudian en China, todos aproximadamente de hace 400.000 años, y en muchos más recientes, de hace 300.000 años, encontramos pruebas de la creación y el mantenimiento del fuego.²¹ Dichas pruebas incluyen hoyos de fuego y carbón vegetal fosilizado, huesos chamuscados por las llamas, utensilios líticos calentados para facilitar la producción de lascas e incluso madera que se ha elaborado para obtener una punta aguzada y calentado para endurecerla y emplearla como una lanza.

Estos hogares corresponden más o menos a la época en que hay pruebas de una caza regular. Este período temporal (hace unos 400.000 años) es también, aproximadamente, la época en que las poblaciones de *Homo* que con más probabilidad son nuestros antepasados habían desarrollado un cerebro que se encuentra en el rango de tamaños del cerebro moderno. Este es también el punto en el que empezamos a ver un gran aumento en los tipos y complejidades de utensilios, y la primera aparición de objetos que podríamos denominar arte. El fuego es probablemente un componente crítico en el nicho humano en este punto, un aspecto fundamental del sistema de retroalimentación que ayudó a acelerar el cambio tecnológico y social en nuestra historia evolutiva. El fuego ayudó a darnos más que solo alimento; nos dio cocina.

Podemos sentarnos a la mesa en Tokio, Yakarta, Nueva Delhi, Ciudad del Cabo, Marrakech, Madrid, Helsinki, Nueva York, Ciudad de México, Lima y Apia (Samoa), y saborear un plato de pescado de carne blanca y jugosa. Pero no tendrá el mismo sabor en cada ciudad. Uno de los aspectos más potentes y creativos de la comida humana moderna es la variedad, la diversidad y la inventiva a la hora de preparar la comida. No hay razón para que necesitemos hacer nada más sofisticado que caldearla y consumirla.

Pero casi siempre lo hacemos. Cada cultura, cada grupo étnico, cada comunidad local tiene sus maneras propias. La comida se convierte en una señal de quiénes somos y de dónde venimos. La búsqueda ancestral de comida y la creatividad ejercida para obtenerla prepararon el terreno para *fish and chips*, paella, tamales, mollejas, sushi, curry, *satay* y gachas. Competiciones de grandes chefs, de chile con carne, restaurantes exclusivos, comidas comunitarias de domingo, tiendas de comida para llevar en todo el mundo deben su existencia a nuestra trayectoria evolutiva que se inició hace cerca de 2 millones de años.

La historia de la comida humana es un relato de innovación, colaboración y experimentación. A lo largo de la historia de nuestro género, la confección y transporte de alimento y utensilios y la capacidad de los humanos para expandir su distribución los puso en contacto con nuevos tipos de alimentos y nuevos retos. Ser capaz de afrontarlos de manera efectiva implicó un nuevo paquete de capacidades: carroñeo activo y finalmente caza, aumento de la diversidad de lo que comían y de cómo obtenían dicho alimento, pasar de tipos simples de utensilios a tipos complejos, y hacerse experto en ser más listo que los depredadores. Estas capacidades redujeron las probabilidades de morir debido a fuentes externas, lo que extendió efectivamente la duración de la infancia y permitió el aumento del tamaño del cerebro y del cuerpo. Todos y cada uno de los aspectos de estos cambios requerían innovación y colaboración tanto al nivel individual como al de grupo: creatividad humana.

Para comprender el desarrollo y la expansión de estas características más allá de las de hace unos pocos cientos de miles de años hemos de dirigir nuestra atención a otro patrón humano distintivo: las maneras en que creamos comunidades y vivimos en ellas. La atención en los utensilios, el alimento y la caza nos ha llevado a lo que ocurría hace entre 100.000 y 200.000 años, pero todavía no hemos mencionado siquiera de qué manera nuestros ancestros crearon comunidades y cómo vivían en ellas, lo que condujo a las aldeas, pueblos, ciudades y países que vemos hoy en día. Y tampoco hemos tocado la realidad más importante del alimento en la actualidad: procede sobre todo de plantas cultivadas y animales domésticos. Desde luego, estas dos realidades están entrelazadas. Comprender la creación de comunidades como una fuerza en nuestra trayectoria evolutiva, no simplemente como un resultado de la misma, es el objetivo de nuestro próximo capítulo.

La belleza de hacer cola

Si sentáramos a un grupo de chimpancés, monos, lobos o hienas, emparentados y no emparentados, a una mesa llena de pavo, boniatos, arándanos, jugo de carne, una ensalada mixta y un pastel de calabaza, tendríamos un acontecimiento festivo muy violento. No ocurre lo mismo con los humanos (o al menos, no de manera general). Sentarse a la mesa con la familia y los amigos en un día festivo para comer representa mucho más que atiborrarse de pavo y discutir sobre política. Ninguna otra especie trabaja conjuntamente para recolectar, preparar y compartir la comida de la manera en que lo hacemos nosotros, y desde luego ninguna lo hace de manera tan amplia y entusiasta.

Los humanos se encargan de todos los problemas que el mundo les lanza — alimento, refugio, seguridad, innovación, atención infantil, enfermedad, incluso muerte— como una comunidad. Pero nuestras comunidades no son como los cardúmenes de peces, ni los rebaños de ñus, en los que los miembros siguen simplemente los movimientos del grupo. Somos diferentes incluso de los grupos de otros primates que tienen una vida social compleja y están vinculados por lazos sociales. Los humanos poseemos una capacidad distintiva para reunirnos. Forma parte de nuestro nicho, la manera en que «triunfamos» en el mundo.

La próxima vez que el lector vaya a un cine, a la caja de un supermercado o a la parada de un autobús y vea una cola, deje de lado, al menos por un momento, su fastidio. Es una maravilla de la naturaleza humana. Un grupo de personas no emparentadas, que con toda probabilidad no se habían visto antes, y todas deseosas del mismo producto, de mutuo acuerdo se disponen en una secuencia ordenada y demoran la gratificación inmediata. Desde luego, las cosas no siempre suceden de forma totalmente plácida, y en algunos contextos hay muchos empujones y codazos para obtener una posición (piénsese en la entrada a un concierto de rock o en acceder a un tren de cercanías abarrotado), pero en la mayoría de las situaciones, todo el mundo sabe qué hacer sin siquiera intercambiar una palabra. Prácticamente no hay ninguna otra especie en este planeta que pueda replicar esta misma hazaña, y los humanos lo hacemos por la mañana, al mediodía y por la noche.

Construir un granero es sobre todo una cosa del pasado, pero en las comunidades amish de los Estados Unidos del Medio Oeste y del Este sigue siendo una parte fundamental de la vida comunitaria. Personas de toda una comunidad mayor convergen para ayudar a erigir un granero para uno de los miembros de la comunidad. Decenas, o

centenares, de individuos coordinan sus actividades, que van desde ensamblar las vigas hasta levantar las paredes laterales, alzar y sellar el tejado, mientras que otros montan mesas y preparan comida, vigilan a los niños o coordinan la limpieza después del trabajo del día. Todo esto para un granero que beneficiará directamente solo a una familia. Cada individuo sabe que si necesita esta ayuda de la comunidad, también le llegará.

En 2005, después de la devastación provocada por el huracán Katrina, decenas de miles de personas se dirigieron a Nueva Orleans como voluntarios. Derribaron y reconstruyeron casas; ofrecieron su pericia de desarrollo comunitario, de preparación de comida, de cuidados y de enseñanza. Dejaron su vida, no dañada ni destruida por el huracán, para ayudar solidariamente a la gente que padeció el peor de sus efectos.¹ Usando páginas web y medios sociales, más de 200.000 personas se ofrecieron voluntarias para albergar a los evacuados, y muchas abrieron su casa a extraños. Estas personas cruzaron líneas económicas, políticas, raciales y étnicas para ayudar a los necesitados, y a menudo lo hicieron con gran riesgo y tensión para su vida cotidiana. No hay nada más en este planeta que muestre este tipo de compasión y coordinación masiva frente a la adversidad; pero los humanos lo hacemos, una vez y otra y otra.²

Los humanos no somos en absoluto los únicos que trabajan juntos para conseguir que las cosas se hagan. Muchos otros animales viven en grupos y cooperan para defender su territorio o a sus crías. Grandes rebaños de ñus recorren cientos de kilómetros como una unidad cohesiva durante las migraciones, y bandadas de gansos pueden volar miles de kilómetros juntos, en formación cerrada, en sus viajes hacia el sur o hacia el norte. Miles de hormigas y termites coordinan sus actividades mediante señales químicas y de comportamiento para construir hormigueros y termiteros gigantescos. Sin embargo, no hay muchas aves que construyan nidos para otras parejas nidificantes, pocos leones o hienas matan a un antílope y lo comparten con los miembros de la manada o del clan, hay pocas hormigas, o ninguna, que coordinen su actividad con otras colonias para construir hormigueros comunes, y prácticamente no se tiene noticia de ningún grupo de animales que viajen, sufran y se arriesguen en pro de otros miembros de su especie a los que no conocen.³

Es la capacidad de desarrollar este nivel de comunidad, y la coordinación y cooperación implícitas, lo que fue un precursor necesario para que nuestros antepasados dieran el salto desde ser cazadores y recolectores excelentes hasta el dominio de la manipulación de plantas y animales que denominamos «domesticación». ¿Cómo tuvo lugar esto?

Crear comunidades humanas

Ya se trate de un macaco, un león, una suricata o una hiena, el grupo es el lugar donde los individuos nacen, donde crecen y donde permanecen o del que se marchan para integrarse en otro grupo parecido. El grupo es la piedra angular de la experiencia de la

vida para los animales sociales. Esto también es así para los humanos, pero con un giro. Los humanos vivimos en comunidades y, desde muy temprano en nuestro pasado evolutivo, estas han sido más que solo grupos.⁴

La comunidad humana es un conjunto de individuos que comparten un sentido de pertenencia, lo que los antropólogos denominan «afinidad». Para los humanos esta afinidad puede ser biológica, histórica, social o las tres simultáneamente: son las personas que más nos importan. La comunidad es la fuente principal del conocimiento, la seguridad y el desarrollo compartidos, típicamente a lo largo de la vida de cada individuo.⁵ Las comunidades comparten experiencias y vínculos emocionales significativos aunque no todos los miembros se encuentren en el mismo lugar en el mismo momento. Pero para construir una comunidad, primero es necesario vivir juntos, y resulta que hay muchos retos para cualesquiera animales que intenten vivir juntos en un grupo social.⁶ Los dos más básicos son la coordinación y el tamaño.

La coordinación significa simplemente estar juntos, la mayor parte del tiempo, y aun así ser capaces de:

- llevarse bien,
- obtener alimento suficiente, y
- no ser comidos.

Llevarse bien no significa que todos los miembros del grupo sean siempre particularmente amables los unos con los otros. Piense el lector en una casa llena de hermanos o en el grupo de macacos; su experiencia cotidiana implica muchas riñas menores, pero la mayor parte del tiempo se emplea en acicalarse y pasar el rato juntos y pacíficamente. Tiene que haber algún tipo de coordinación entre ellos para que todos obtengan el alimento suficiente (evitar peleas serias por la comida) y no sean atacados (o comidos) por otros animales. En los macacos esta coordinación adopta la forma de jerarquías de dominancia por el acceso a exquisítes tales como comida, un elevado nivel de tolerancia hacia los individuos jóvenes en relación con la comida, y la defensa conjunta por parte del grupo contra depredadores u otras amenazas externas al grupo. Sin embargo, este tipo de coordinación se hace muy difícil cuanto mayor se hace el grupo, en especial si se carece de lenguaje.

Hace muchos años, el psicólogo y antropólogo Robin Dunbar⁷ propuso que existe un tamaño máximo para tener un grupo social coordinado con éxito, y que este límite de tamaño viene impuesto por el número de conexiones cercanas («amigos») que se pueden tener. Resulta que este límite tiene que ver con el tamaño y la complejidad del cerebro: el lector puede ver adónde conduce esto. Los humanos, con un cerebro mayor y más complejo que la mayoría, pueden tener grupos sociales mayores, y así ocurre, pero no siempre fue así.

A lo largo de nuestra evolución, nuestro cerebro se hizo mayor y más complejo, y lo mismo pasó con nuestros grupos sociales; lo vemos en los datos fósiles y arqueológicos. Sin embargo, sobre la base de nuestro cerebro actual, el tamaño máximo de un grupo (o comunidad) para los humanos se halla alrededor de los 250 individuos (al menos según Dunbar). Si miramos a nuestro alrededor en la actualidad, es evidente que hemos sobrepasado con mucho esta cifra y que lo empezamos a hacer hace al menos 10.000 años (y es probable que antes). La capacidad para una coherencia comunal cada vez mayor es el resultado de nuestra creatividad. Ya vimos como nuestros antepasados descubrieron cómo expandir sus capacidades para obtener alimento del mundo que los rodeaba, un primer paso para construir comunidades. Ahora veremos cómo expandieron sus capacidades para llevarse bien entre sí, para vivir en grupos mayores, y para pasar finalmente de grupos a comunidades... y después a pueblos, ciudades y más allá.

Hace falta una aldea para que el cerebro humano crezca

La capacidad para vivir en un grupo empieza al nacer. El niño nace muy dependiente de su madre. Esto es diferente de la mayoría de los demás animales, que están listos para salir directamente del huevo: las serpientes salen culebreando y se alimentan, los peces nadan y comen, y las ranas pasan por el estadio de renacuajo durante un tiempo (que también nada y come) hasta que se transforman en, bueno, ranas.⁸ Los mamíferos, sin embargo, salen de la madre en diferentes estados de preparación, pero todos necesitan permanecer cerca de ella para mamar y verse protegidos durante las primeras semanas, meses y, en algunos casos, años de su vida. Esto significa que la primera cosa que los mamíferos conocen es un fuerte vínculo social con otro mamífero, un familiar. Si nos centramos en los mamíferos más sociales (primates, cetáceos, lobos, etc.), entonces vemos que hay múltiples miembros de un grupo que interactúan estrechamente con el joven mamífero y, de esta manera, el mundo social infantil es complejo desde buen principio.

Estas realidades tienen impactos fisiológicos profundos. Para los mamíferos es fundamental para la supervivencia tener un vínculo y un compromiso estrechos tanto con la madre como con los hijos para llevarse bien, un impulso para estar juntos. A lo largo de muchos millones de años, los procesos evolutivos han ajustado el cuerpo de los mamíferos para instilar en ellos un fuerte sentido físico de apego y solidaridad. Técnicamente, a esto se le llama un sistema psiconeuroendocrino, un complejo de hormonas, emociones y afectos. Los humanos tomaron un rasgo básico de los mamíferos y lo hicieron muy complicado.

La versión primate del estilo de crianza de los mamíferos es que las crías dependan de la madre durante mucho tiempo. Esto ocurre también en los elefantes, los delfines y las ballenas. La mayoría de los monos viven pegados a la madre durante los primeros años de vida, y algunos simios viven junto a la madre hasta que tienen siete u ocho años

de edad. Esta pauta se debe a dos cosas relacionadas: los primates tienen un cerebro grande que requiere mucho tiempo para desarrollarse, y los primates tienen una compleja vida social, y lleva mucho tiempo aprender cómo gestionarla bien. Esto significa que el vínculo madre-hijo dura más y es más intenso en los primates que en la mayoría de los demás mamíferos. Un segundo giro, menos común pero todavía importante, en los primates es el hecho de tener muchas alomadres,⁹ es decir, además de la madre, hay más individuos que cuidan de las crías desde etapas muy tempranas. Y estos cuidadores adicionales no siempre son otras hembras.¹⁰

Piénsese en los humanos. Hoy en día tenemos bebés que son absolutamente dependientes. Un potro puede correr a las pocas horas de nacer y un macaco de pocos días puede agarrarse al cuerpo de su madre mientras esta salta entre los árboles, y puede empezar a trepar por sí solo, de forma vacilante, a las pocas semanas. Pero hacen falta meses después del nacimiento para que los humanos puedan simplemente mantenerse de pie, por no hablar de desplazarse por sí mismos. Les toma años aprender cómo andar bien e incluso más correr de manera efectiva, y todavía más dominar el lenguaje. En otras palabras: los niños humanos son totalmente inútiles para el grupo. Suponen una sangría para los recursos grupales, pues no pueden producir ni transportar su propio alimento, ni ahuyentar a los depredadores o ayudar en las actividades cotidianas al menos durante el lapso comprendido entre los tres y los cinco primeros años de vida (y, en la época moderna, algunos dirían que este período se extiende hasta algún punto entre los últimos años de la segunda década de vida y los primeros de la tercera). Y aquí reside la clave del éxito humano. Al construir un sistema en el que podemos tener hijos que nacen mucho antes de que su cerebro y su cuerpo estén desarrollados, hemos permitido un tipo de aprendizaje, una complejidad en el desarrollo del cerebro y un potencial para la innovación, la imaginación y la creatividad. Y esto lo hicimos al encontrar maneras creativas de aumentar la cooperación y de construir la comunidad.

Ya sabemos que cuesta mucho construir un cerebro grande. Pero no pasamos de la noche a la mañana de un cerebro de 600 centímetros cúbicos en el *Homo* primitivo al de 1.300 centímetros cúbicos de hoy en día. Estos cambios tuvieron lugar a lo largo de aproximadamente 1,8 millones de años (desde hace unos 2 millones hasta hace entre 200.000 y 300.000 años). El acto creativo crítico fue desarrollar un sistema social, una manera de vivir, que dio a nuestros ancestros la flexibilidad de tener hijos que estuvieran indefensos durante períodos de tiempo cada vez más prolongados. Es decir, si los niños del *Homo* primitivo empezaron a desarrollarse más lentamente, dentro del vientre de la madre y fuera de él, esto permitía una mayor cantidad de crecimiento cerebral con posterioridad al nacimiento. Para que esto ocurra son necesarias dos cosas: un aumento de la calidad del alimento y un aumento de las capacidades para cuidar de las crías.

El aumento de la calidad del alimento es indirecto para el niño: es la madre la que necesita la nutrición suplementaria. La antropóloga Leslie Aiello y sus colegas demostraron que las hembras de *Homo erectus* se encontraban sometidas a demandas

nutricionales sustancialmente mayores que las hembras de *Homo* anteriores.¹¹ La gestación (cuando el feto se halla dentro de la madre) no es realmente la parte costosa de la reproducción; la lactancia (amamantar) lo es. La madre ha de consumir suficiente alimento para satisfacer las necesidades de su cuerpo y, *además*, producir la leche suficiente para proporcionar toda la nutrición que el bebé necesita durante al menos un año o dos antes de que pueda complementar la dieta del niño con recursos alimentarios externos. Sabemos que en el período temporal en el que *Homo erectus* aparece y se expande por el interior de África y fuera de ella (hace entre 1 y 1,8 millones de años) nuestros antepasados empezaron a ampliar y diversificar sus recursos alimentarios.

Sin embargo, en la mayoría de las demás especies de mamíferos, la madre se las apaña sola para obtener comida y cuidar a la(s) cría(s) al mismo tiempo. También le concierne a ella evitar ser comida por los depredadores (e impedir que sus crías sean comidas). Si se añade a los costes alimentarios adicionales una cría que no lo hace demasiado bien a la hora de moverse ni de hacer prácticamente nada durante estos primeros años, se tiene un problema, en especial en *Homo erectus*. Ya hemos establecido que los miembros del grupo necesitan trabajar conjuntamente para conseguir toda esta comida, para obtener y elaborar los utensilios líticos y para evitar a los depredadores. La madre, como todos los demás, necesitaba ayudar en la recolección de alimentos y en la evitación de los depredadores, y si ella era la única a cargo del cuidado de su costoso vástago, las cosas no irían bien.

Pero si intervenían otros en el grupo, entonces tenemos una situación diferente. Sabemos que en algunos otros mamíferos, incluso en algunos primates, existen alo cuidados, es decir, que individuos que no son la madre contribuyen con un esfuerzo considerable a cuidar de las crías. *Homo erectus* empezó a hacer esto con un nuevo enfoque: no se trataba solo de que otras hembras distintas de la madre sostuvieran a las crías o hicieran de «canguros», o de que un compañero concreto del grupo se hiciera cargo de gran parte de la carga de cuidar de la cría, como ocurre en unas pocas especies de primates, en las que el padre se ocupa de la mayor parte del transporte de las crías. Eran estas dos cosas, y más. *Homo erectus* desarrolló el sistema al que nos referimos cuando decimos «hace falta una aldea para criar a un niño», aunque no tuvieran ninguna arquitectura física de aldea.

La antropóloga Sarah Hrdy¹² y otros grupos de investigadores han demostrado, de manera contundente, que los humanos poseen un sistema distintivo en el que los niños son alimentados no solo por la madre, sino por un sistema de cuidadores desde el primer día. En este sistema (Hrdy lo llama «madres y otros»),* los miembros de una comunidad se hacen cargo de aspectos sustanciales del cuidado y el desarrollo de los niños. Las hembras más viejas (abuelas)¹³ pueden actuar como cuidadoras, lo que permite a las madres más jóvenes participar en muchas de las actividades del grupo. Algunos investigadores aducen que este papel de cuidadoras es una de las razones por las que las hembras humanas, a diferencia de todos los demás primates, experimentan la

menopausia,¹⁴ que implica que las hembras vivan mucho después de que su ciclo reproductivo se haya terminado. Los hermanos mayores y otros niños podían también sostener, vigilar e incluso transportar niños, mientras los demás miembros, entre ellos la madre, elaboraban utensilios líticos, despedazaban las presas muertas por los depredadores, recolectaban OAS o frutos, o recorrían la orilla del agua en busca de tortugas y siluros grandes. Cuando el grupo se desplazaba, los machos y hembras sin niños podían hacer turnos para transportar a los niños a grandes distancias, con lo que liberaban a la madre del coste energético adicional de transportarlos todo el tiempo. Los miembros de los grupos iniciales de *Homo erectus* estaban pasando de un grupo a una comunidad.¹⁵

Es importante destacar que *Homo erectus* no tuvo una pauta de crecimiento moderno enseguida (en la actualidad, los humanos tienen unos cuantos años de infancia indefensa seguida de al menos una década de niñez). Estos patrones surgieron lentamente, a lo largo de un millón de años, aproximadamente, a través de los tipos de bucles de retroalimentación que caracterizan el proceso de construcción del nicho.¹⁶ Las acciones de los *Homo* influyeron en las presiones evolutivas sobre ellos, lo que a su vez coadyuvó a modelar su cuerpo, su cerebro, su comportamiento a lo largo de muchísimas generaciones. Cada cambio innovador por parte de *Homo* alteraba algo el sistema, con beneficios resultantes. Pasar de tener únicamente a la madre como cuidadora a tener a hembras más viejas que sostenían a esta cría y la cuidaban fue un paso; incluir a los hermanos mayores y a otros niños fue otro; y después conseguir que los machos ayudaran en el transporte fue un tercero. Cada paso aumenta la flexibilidad y la resiliencia del grupo, pero también aumenta el nivel de coordinación y comunicación que se necesita. Los bucles de retroalimentación estaban a punto, y para *Homo erectus* la solución del problema de las crías impulsó el relato evolutivo humano hacia un capítulo totalmente nuevo.

Inicialmente, los niños de *Homo erectus* crecían a un ritmo más rápido que los nuestros en la actualidad, y su período de infancia era de unos dos tercios del nuestro: es probable que maduraran en los primeros años de su segunda década. Con el tiempo, a medida que *Homo erectus* alteraba el sistema mediante innovaciones de comportamiento como impartir mejor los alcudados, mejorar la alimentación y conseguir más colaboración y coordinación entre los miembros de las comunidades emergentes, las tasas de supervivencia infantil aumentaron y la infancia se fue haciendo cada vez más larga. Hay dos procesos en los que centrarnos que nos ayudarán a comprender cómo partes clave de la comunidad humana se desarrollaron a lo largo de esta época:

- las nuevas maneras de pensar implicadas en la transición desde los primitivos utensilios líticos del Olduvayense hasta el Achelense y juegos de utensilios más complejos, y

- el cuidado no solo de los niños, sino de un individuo a otro con la aparición de la compasión como parte fundamental de la comunidad humana.

La aparición de la compasión

Hace años, cuando yo vivía en el centro de Bali, Indonesia, asistí a una clase de un maestro tallador de máscaras. Yo era el único extranjero de la clase, y la persona más vieja, con veinticuatro años; el resto eran muchachos de poco más de diez años. El curso empezó con todos nosotros sentados alrededor del tallista y observándolo a medida que tomaba un bloque de madera y empezaba a tallarlo. Lo hicimos durante una semana. Cuatro horas cada día sentados y observándolo. Yo empezaba a preguntarme qué es lo que ocurría. Después, al inicio de la segunda semana, a todos se nos dio un conjunto de herramientas para tallar y un bloque de madera. El maestro tallista nos dijo que hiciéramos la máscara que él había estado esculpiendo la semana anterior. Hice lo que pude para recordar sus pautas, muescas y golpes, y empecé a tallar. El maestro recorría la habitación, cogiendo las manos que agarraban las herramientas y mostrando, no diciendo, cómo hacer el corte, tallar las muescas o modelar la pauta. Cuando llegó a mi lado solo sacudió la cabeza y se sentó. Tomó el bloque de madera, lo puso en su regazo, agarró mi mejilla, hizo que mi mirada se fijara en un determinado lugar de la madera y empezó a tallar. Esculpió durante quince minutos y apareció un ojo. Señaló el espacio situado justo a la derecha del ojo que había tallado y me devolvió el bloque de madera. Yo empecé de nuevo. En el mes en que trabajé con el maestro tallador tuvimos probablemente un total de cinco o seis conversaciones sobre el propio trabajo, pero nunca cuando yo estaba realmente trabajando la madera. Al final apareció el segundo ojo (y más cosas). No era, ni mucho menos, una buena máscara, pero era reconocible como tal. Este aprendizaje tiene profundas raíces en nuestro linaje.

Sabemos que hace entre 1,6 y medio millón de años, pequeñas comunidades de *Homo* en toda África y en buena parte de Eurasia efectuaron la transición desde elaborar de manera fiable la tecnología olduvayense de las lascas y de los utensilios de corte, y usarlos, hasta la innovación, la experimentación y el desarrollo de un abanico más amplio de formas, tamaños y funciones del conjunto de utensilios líticos achelenses y posteriores. La pericia se transmitió de individuo a individuo, de comunidad a comunidad y a través de generaciones. Es esta transmisión que implica aprender y compartir, incluso más que la innovación inicial, lo que es sin lugar a dudas el acto más creativo.

Recuérdese que, para elaborar utensilios líticos, nuestros antepasados tenían que poder «leer» la piedra muy bien, imaginar un producto final y modificar el canto mediante múltiples golpes hasta desarrollar la plataforma adecuada para desprender la primera lasca utilizable. Entonces tenían que examinar el núcleo, girarlo y posiblemente arrancar fragmentos aquí y allí para preparar el siguiente golpe. Con el tiempo, a medida que se tornaban más diestros, todo el proceso se hacía más complicado todavía, y había

cuatro, cinco o seis premodificaciones y se arrancaban otras lascas solo para obtener la forma adecuada para conseguir la mejor lasca posible, que, una vez desprendida, se refinaba y se desarrollaba en un utensilio funcional. Aprender cómo hacer este proceso es un poco como cuando aprendí a tallar la máscara. No es fácil y requiere alguna forma de enseñanza.

Podemos ver pruebas firmes de este proceso en el registro arqueológico mediante trabajos recientes que permiten la reconstrucción inversa de las trayectorias de desconchado y la forma y la pauta de la creación de utensilios de piedra. En algunos yacimientos que se remontan a un millón de años (y más antiguos) tenemos todas, o casi todas, las lascas de un canto (los restos de la talla), así como los utensilios finales producidos. Esto significa que mediante un procedimiento muy meticuloso, los investigadores pueden montar de nuevo realmente todo el proceso de elaboración del utensilio, lasca a lasca.¹⁷ Pueden reconstruir las pautas, las decisiones y los golpes concretos que hicieron falta para elaborar un utensilio achelense específico. El resumen es que elaborar estos tipos de utensilios no es posible sin enseñanza.

Inicialmente, algunos individuos particularmente diestros y perspicaces llevaron la creación de utensilios olduvayenses de lascas uno o dos pasos más allá. A medida que nuevas y mejores variaciones se producían por azar o de intento, otros se daban cuenta e intentaban emularlas; y lo hacían trabajando con el innovador, observándolo, siguiendo sus golpes y la preparación del núcleo, y experimentando con lo que habían aprendido. Pero para que estas innovaciones permanecieran en una comunidad y se transmitieran a lo largo del tiempo era necesario primero el acto inicial de creatividad (por parte de un individuo) y después las colaboraciones más amplias que mejoran el acto inicial (por parte de los miembros del grupo o comunidad). Este tipo de proceso de elaboración de utensilios no es una pericia que uno desarrolle en cada generación mediante prueba y error y por sí solo; es una pericia que, una vez desarrollada, se mantiene en el seno de la comunidad.

Kim Sterelny, un filósofo de la biología, abordó esta cuestión y se preguntó cómo hicieron nuestros antepasados, sin un lenguaje tal como lo conocemos o sin un cerebro del tamaño y la capacidad del nuestro, para desarrollar y transmitir un conjunto de técnicas tan complicado e intenso como la elaboración de utensilios complejos. La respuesta de Sterelny es «el modelo del aprendiz»,¹⁸ esencialmente la manera como yo aprendí a tallar mi máscara. Los miembros jóvenes de las comunidades de *Homo* se relacionaban con los individuos más viejos que elaboraban los utensilios, viajaban con miembros de la comunidad para coleccionar las piedras adecuadas y manipulaban ellos mismos los utensilios, utilizándolos e incluso jugando con ellos. Pero todo esto sin escuelas o gremios o nada que podamos reconocer como instrucción formal.

En la actualidad consideramos que la sociedad está dividida en grupos de papeles con habilidades especiales; seguramente, en el pasado remoto esto no estaba tan definido. Es improbable que, hace un millón de años, hubiera papeles concretos y fijos para

«especialistas en utensilios», «especialistas en la caza», «animadores» o «especialistas en el cuidado de los niños». Pero esto desafía casi cualquier representación que la mayoría de nosotros hayamos visto en museos o en libros de cómo eran nuestros ancestros. En estas imágenes y dioramas casi siempre vemos la misma representación: un macho de pie con un animal de tamaño medio colgado al hombro (el cazador), una hembra sentada o arrodillada que sostiene un niño (la cuidadora), quizá otra hembra que se ocupa del fuego con un bebé a su lado (la que prepara la comida), y después otro macho, por lo general algo más viejo, sentado y elaborando los utensilios líticos (el fabricante de utensilios). Es importante darse cuenta de que nada, absolutamente nada, en el registro fósil o arqueológico sugiere esta distribución de sexo o edad específicos de quién hacía qué o de que hubiera «tareas» como estas en el pasado. Sabemos que en todos los simios, las hembras usan y elaboran utensilios con algo más de frecuencia que los machos, y que los jóvenes aprenden a usar los utensilios observando a su madre. También sabemos que aunque los chimpancés macho cazan más, fundamentalmente son las hembras las que emplean utensilios para cazar.

Desde luego, en muchas sociedades humanas contemporáneas, los machos se dedican a cazar grandes presas mucho más que las hembras, y estas son a menudo las principales encargadas del cuidado de los niños. También sabemos que *ningún* simio ni ningún otro animal hace nada parecido a la elaboración de utensilios líticos complejos y que la sociedad moderna se halla, desde el punto de vista tecnológico, a un millón de kilómetros por delante de esto, de modo que considerar las pautas actuales en los humanos y en otros animales no es la mejor manera de reconstruir cómo era el pasado de nuestro linaje. Las suposiciones acerca del género y de la especialización de las funciones reflejan probablemente algunas de las pautas de nuestros antepasados, pero han restringido demasiado nuestra perspectiva. La especialización estricta aparece en fecha mucho más reciente en el registro arqueológico, y es un cambio muy importante, que altera la manera en que funcionan las comunidades. Pero es necesario mantener en su sitio este punto de inflexión histórico, que no se halla en los humanos primitivos.¹⁹

Desde luego, es probable que algunos individuos lo hicieran mejor que otros a la hora de elaborar utensilios de piedra, igual que algunos eran mejores a la hora de dirigir el carroñeo activo, de encontrar los mejores árboles frutales, de saber dónde buscar tortugas, o más rápidos a la hora de excavar raíces y tubérculos. La cuestión es que, en lugar de que los demás del grupo cedieran todas las responsabilidades a estos individuos que parecían tener una mayor facilidad para la habilidad específica, aprendían de ellos. El conocimiento se extendió en el seno de la comunidad y arraigó, de manera que la mayoría de los miembros fueron capaces de ejecutar, al menos de manera pasable, los comportamientos básicos: si dichos comportamientos no se hubieran compartido, no habrían sobrevivido al paso de cientos, miles y millones de años.

En el modelo del aprendiz se aprendía mediante fases, de manera gradual, al emular las acciones que se observaban. Esto puede hacerse mediante enseñanza pasiva: haciendo sencillamente que los individuos se sienten alrededor y observen el proceso de producción de utensilios líticos. Imagine el lector un grupo de jóvenes sentados alrededor de tres adultos mientras estos trabajan, durante horas, dando forma a las piedras, tallando —a partir de grandes cantos— los cuchillos de doble hoja, las cuchillas, raspadores y tajaderas, todos aguzados y finamente pulidos. Los jóvenes recogerían las lascas, los utensilios a medio terminar, el canto inicial y las formas finales, y los tocarían y repetirían las acciones de los adultos, e incluso intentarían replicar el proceso desde el principio al fin. A veces pudo haberse producido una instrucción un poco más activa. Un adulto —viendo que un joven que ha permanecido repetidamente a su lado y que, cada vez que el adulto inicia el proceso de elaboración del utensilio, empieza a trabajar un canto— puede agarrar la piedra y cambiar su posición en las manos del joven. La nueva posición está más cerca de la manera adecuada de sostenerla. El joven golpea el núcleo y ve el resultado. Añadiendo este ligero cambio a su repertorio, el joven inicia de nuevo el proceso, empleando una posición de partida algo mejor, que es la que ha aprendido. De manera muy parecida a lo que vi en Bali, la enseñanza del aprendiz todavía funciona. Fue clave para nuestros ancestros, y sigue siéndolo para nosotros en la actualidad.²⁰

Esta transmisión de habilidades mediante aprendizaje, ejecución y compartir información refleja una capacidad específica y muy humana que el antropólogo Tim Ingold denomina *habilitación*,²¹ y siempre implica observar, interactuar y adquirir las pautas de cómo ser un miembro de la comunidad. La cualidad de la compasión surge del mismo conjunto de circunstancias.

Muchos animales muestran preocupación por sus compañeros de grupo, y a veces incluso ayudan a los enfermos o heridos. Es común ver a grupos de papiones o macacos acosando a una serpiente o a un perro en defensa del grupo, pero es muy raro ver a monos individuales cuidando explícitamente de un miembro herido del grupo y compartiendo alimento con él (aunque alguna vez ocurre). Hay vídeos populares en YouTube que muestran a algunas hembras viejas de elefante que ayudan a un joven elefante en apuros o a dos elefantas adultas ayudando a andar a otra hembra adulta herida sosteniéndola una de cada lado. Existen ejemplos de comportamientos similares de toda una serie de mamíferos muy sociales (delfines, perros, lobos), incluso entre especies diferentes, pero todos ellos se observan ocasionalmente, nunca de manera regular. Por el contrario, los humanos muestran regularmente un elevado nivel de compasión y ayuda a los demás, incluso a aquellos con los que no están emparentados. Desde luego, también tenemos una capacidad de crueldad que no tiene rival en el reino animal, pero dejemos esto de lado por el momento.

Al formar y mantener los tipos de comunidades que nuestros antepasados constituyeron a lo largo del último millón de años, habrá sucedido muchísimas veces que algunos individuos cayeran enfermos, fueran heridos o simplemente se hicieran viejos y

perdieran parte de su capacidad física. Cuando esto ocurre en otros animales, aquel miembro del grupo suele quedar aislado, a veces incluso es atacado, y se marcha lentamente y desaparece (y, por lo general, muere). Una de las transiciones sorprendentes en nuestro linaje fue la aparición de comportamientos que mantenían a los heridos, enfermos y ancianos como parte de la comunidad. Los individuos asistían activamente a los demás, aunque ello suponía que dedicaban a ello una energía que los otros no podían devolverles directamente. El mismo sistema de comportamiento hormonal que impulsa el vínculo madre-hijo se extendió más allá de su uso inicial.

El trabajo de la arqueóloga Penny Spikins y sus colegas²² nos introduce en el registro fósil para demostrarlo. Spikins divide los últimos 2 millones de años en tres fases en la aparición de la compasión. Desde hace alrededor de 1,8 millones de años hasta hace unos 300.000 años vemos pruebas de la adquisición de carne procedente de presas objeto de carroñeo y de otros alimentos, que se comparten. Vemos la aparición de los alocaudados por parte de machos y hembras, de jóvenes y viejos, y la subsiguiente prolongación del período de la infancia. Compartir la comida y los cuidados extendidos por parte de todo el grupo ayudó a nuestros antepasados a tener éxito, y los bucles de retroalimentación de su modelado del ambiente, y de ser modelados por él, empezaron a incluir estos comportamientos compasivos. Tenemos incluso pruebas concluyentes de cuidados. En el yacimiento de 1,8 millones de años de antigüedad de Dmanisi, en Georgia,²³ vemos que uno de los individuos adultos de allí había perdido todos los dientes menos uno muchos años antes de morir (lo sabemos porque todos los alvéolos, excepto los de los caninos, habían sido reabsorbidos en la mandíbula). Esto significa que otros del grupo tenían que proporcionarle alimento digerible. Quizá incluso se lo masticaban previamente.

Otro ejemplo procede de un yacimiento de 1,5 millones de años de antigüedad en Kenia, donde los restos de una hembra de *Homo* muestran indicios de que es probable que padeciera de hipervitaminosis A,²⁴ una enfermedad causada por demasiada vitamina A en la dieta (que se puede contraer por comer muchas larvas de abeja, de modo que quizá esta hembra formaba parte de un grupo recolector de miel especialmente exitoso). Este trastorno puede causar problemas con la densidad del hueso y excrecencias óseas que producen daños. Hace falta mucho tiempo para que esta enfermedad se manifieste en los huesos, y el fósil de esta mujer demuestra que tenía un caso en estado avanzado. Si tenía la enfermedad, esta habría tardado semanas, incluso meses, en desarrollarse, haciendo que experimentara náuseas, dolor de cabeza, dolor de estómago, mareos, visión borrosa, capacidad muscular reducida y desmayos. Todo esto habría limitado gravemente su capacidad de contribuir al grupo o incluso de valerse por sí misma, pero sobrevivió. La cuidaron.

En el famoso yacimiento de la Sima de los Huesos, en España, de 530.000 años de antigüedad, se han hallado los restos de un niño (de quizá ocho años de edad) con un defecto de nacimiento llamado craneosinostosis lambdoidea de sutura simple, en el que

los huesos del cráneo se fusionan muy temprano y causan serios problemas para el crecimiento del cerebro, lo que conduce a discapacidades de desarrollo, riesgos locomotores y desfiguración de la cara y la cabeza. Este niño vivió al menos cinco años o más con este síndrome,²⁵ y su aspecto y comportamiento eran muy diferentes de los que presentaban los demás. Tuvo mucha ayuda y cuidado. No podría haber vivido tanto tiempo de otro modo.

Estos ejemplos pueden no parecer gran cosa, pero cuando se piensa en todo el catálogo de fósiles que tenemos de estas épocas (no hay tantos) se puede ver que el hecho de que encontremos estos pocos sugiere que la compasión y el cuidado eran algo probablemente generalizado.

En la segunda categoría de Spikins, hace entre 300.000 y 100.000 años, la compasión se extiende a todos los aspectos de las comunidades humanas. Spikins dice que hay pruebas arqueológicas significativas de profundas inversiones emocionales más allá del yo. Indica una caza coordinada y comida compartida más extendidas, pruebas crecientes de cuidados ampliados y la aparición de enterramientos como prueba. Para su categoría final, que empieza hace unos 100.000 años y que llega hasta la actualidad, Spikins señala que la capacidad de compasión va más allá de la comunidad, más allá incluso de la especie, y puede extenderse a extraños, animales, objetos e incluso conceptos abstractos como «Dios».

Pero antes de que nos volvamos excesivamente cálidos y acogedores, recordemos que cuanto más estrechamente nos vinculamos con nuestra comunidad, más desconfiados nos volvemos con otras comunidades. Sabemos que para la historia de nuestro linaje, hay un conjunto común de opciones para comunidades que se encuentran. Me gusta calificarlo de las «Tres Efes» (fugarse, forcejear o fornicar).^{*} *Fornicar* equivale realmente a llevarse bien, que a menudo termina, hasta cierto punto, en apareamiento, pero «Dos Efes y LB» no suena tan bien como «Tres Efes».

Para la mayor parte de nuestra historia, la densidad de la población ha sido muy baja, de modo que los grupos eran pocos y estaban muy separados. Cuando dos grupos se encontraban, en la mayoría de los casos era beneficioso pasar juntos algún tiempo, colaborar e incluso intercambiar miembros. Eran lo bastante pequeños para que en general no se diera el caso de que la comida o el espacio fueran insuficientes, y que los miembros se mezclaran era saludable desde el punto de vista social, y ciertamente lo era desde el biológico. Pero a medida que las comunidades crecían y el sentimiento de identidad se asociaba a lugares específicos (sitios para recolectar piedras, terrenos de caza, determinadas riberas fluviales o cuevas costeras), los sentimientos de «nosotros» y «ellos» pudieron hacerse más fuertes. Estallaron luchas entre los grupos, y pronto llegaremos a este lado oscuro de nuestra historia, pero primero hay que considerar el paso fundamental de la domesticación. Eso lo haremos en el siguiente capítulo.

¿Podemos seguir siendo creativos dentro de comunidades cada vez mayores?

En los últimos 200.000 años, poblaciones de individuos que tenían más o menos el aspecto del *Homo sapiens sapiens*²⁶ se extendieron por África y por todo el globo, y encontraron a otras especies de *Homo* que también se hallaban allí. Desde hace entre 15.000 y 25.000 años somos los únicos miembros del género *Homo* que quedamos, los únicos *sapiens* que perduramos.

A medida que nos expandimos, encontramos nuevas tierras y otros pueblos, animales y plantas. Al hallarnos en nuevos ambientes, nos enfrentamos una y otra vez a la necesidad de nuevas maneras de ganarnos la vida. En un ataque de exuberancia creativa, muchas poblaciones de humanos en todo el planeta empezaron a moldear otros animales y plantas. Al principio accidentalmente, pero posteriormente a sabiendas, empezamos a cambiar el cuerpo y el comportamiento de determinados animales y plantas, y los introdujimos dentro de nuestra vida, y de nuestro cuerpo, con lo que nos ligamos para siempre con ellos, y a ellos con nosotros. La expansión de nuestras comunidades hasta la inclusión de otros animales, y el cultivo de plantas, cambiaron la faz del planeta y la manera en que funcionan los ecosistemas. En los últimos 10.000 a 15.000 años nuestras poblaciones empezaron a crecer, los climas cambiaron de manera radical, una edad del hielo terminaba, y el mundo como nosotros lo conocíamos (y como lo conocían las demás formas de vida) empezó a cambiar. Teníamos por delante un reto peligroso, un reto en cuya creación tuvimos parte, y al que nos enfrentamos sin ambages.

Nos hemos calificado de doblemente *sapiens*, lo que significa que somos dos veces sabios, o al menos que tenemos la capacidad de serlo. Resulta que la domesticación y la construcción de comunidades cada vez mayores es una carretera de dos direcciones con muchas curvas peligrosas, para la cual no hay un mapa perfecto. ¿Somos lo bastante creativos para conducir por dichas curvas? ¿Y qué pasa si no lo somos?

La seguridad alimentaria, conseguida

Si abrimos un armario de la cocina en prácticamente cualquier lugar del mundo es probable que ninguno de los productos alimentarios que veamos haya existido a lo largo del 99,9 por ciento de nuestra historia. No se trata solo del envasado y el procesamiento, sino del alimento concreto. Casi todas las plantas o animales que comemos, y la mayoría de los que vemos a nuestro alrededor cada día, son el producto de la influencia y la ingeniería humanas. Perros, gatos, gallinas, vacas, caballos, palomas, hámsteres, cobayas, ratas, cerdos, cabras, ovejas, llamas, alpacas, búfalos de agua, patos, gansos, conejos, pavos, salmones, atunes, tilapias, manzanas, naranjas, papayas, mangos, ciruelas, tomates, zanahorias, plátanos, judías, arroz, trigo, lúpulo, patatas, boniatos, ñames, cebollas, remolachas, puerros, lechugas, repollos, melocotones, nectarinas, chiles, vainilla, almendras, anacardos, nueces, girasoles, maíz, calabacines, calabazas, pepinos, cacao, limones y limas son solo una pequeña lista de los animales y plantas que hemos creado o recreado en esta fase más reciente de nuestra evolución.

Aunque casi todo lo que comemos en la actualidad es una variedad doméstica de alguna planta o animal, en la mayoría de los casos la versión original de dicha planta o animal ya no existe. Pero ¿a quién le importa? Por lo general, la historia de la manipulación creativa humana de plantas y animales suele estar lejos de nuestra mente cuando nos sentamos a la mesa para una comida en familia, contemplamos el contenido del frigorífico o cogemos la comida lista para llevar de la hamburguesería, el restaurante oriental o la taquería del vecindario.

Queremos que la comida haga cosas por nosotros. Más allá de suministrar macro- y micronutrientes, la comida se ha convertido en una parte nuclear de nuestra vida social y emocional. Queremos alimentos que sepan bien, que sean fácilmente digeribles y que satisfagan las ganas que tienen nuestro cuerpo y nuestra mente de cosas dulces, picantes, saladas, crujientes, gomosas, cálidas, frías y calmantes. Muchos de nosotros esperamos tener gran variedad de alimentos durante todo el año y nos sentimos molestos cuando en el supermercado no podemos encontrar la fruta, la hortaliza, el tipo de carne o la especia que deseamos. Hace mucho tiempo que la comida dejó de ser simplemente un sustento. Para muchos humanos es un estilo de vida. Hemos creado la comida, pero esta también tiene algo que ver en crearnos a nosotros.

Hoy en día hay un debate acerca de los alimentos modificados genéticamente, pues la gente pierde los papeles cuando los científicos insertan genes de medusas y bacterias en tomates y fresas. Pero dejando aparte lo provocador de las «frankenfrutas»* y la preocupación válida, moral y ética, acerca de las mismas, hemos de admitir que esta moderna manipulación de laboratorio, y el uso de hormonas, plaguicidas y toda una gama de otros artilugios artificiales para modelar nuestros alimentos, es el resultado directo de la creatividad humana. Hoy en día, nuestra vida y los alimentos en que nos basamos son el producto de muchos miles de años de manipulación humana y de recreación del cuerpo y la vida de otros animales y plantas. Pero esto no quiere decir que la manera en que en la actualidad producimos, distribuimos, consumimos y controlamos los alimentos sea lo mejor para nosotros en todo.

Durante la mayor parte de la evolución humana, conseguir comida fue difícil. Hacer que fuera fácil de obtener fue fundamentalmente un proceso de domesticación, de hacer que el mundo que nos rodea entrara en las estructuras sociales de nuestra vida. El relato de la domesticación es más que sobre la comida; es sobre la creación de nuevas vidas: para nosotros y para otras especies.

Un crisol

El Levante es un área de tierra a lo largo del Mediterráneo oriental que se extiende unos 1.200 kilómetros desde lo que hoy es Turquía, al norte, hasta lo que hoy es Israel, al sur, y que va desde la costa hasta de 400 a 500 kilómetros en el interior. En la ventana temporal entre hace aproximadamente 17.000 y 5.000 años, este era un paisaje rico de densos robledales y encinares, y los antepasados de alféncigos y olivos se extendían por él. En la primavera y principios del verano había gran disponibilidad de semillas, y los frutos eran abundantes desde finales de verano hasta finales de otoño. Las cuatro estaciones eran distintas, pero no rigurosas. La caza era abundante, con muchos tipos de gacelas, bóvidos salvajes, jabalíes y ciervos repartidos por toda la región. Incluso las áreas montañas tenían íbices y cabras salvajes. Este era un ambiente rico, una ubicación excelente para que las comunidades humanas prosperaran. Y cambiaran.

Hace entre 18.000 y unos 14.000 años, en esta región encontramos cada vez más vestigios de comunidades que utilizaban cuencos de piedra y utensilios para moler, y los restos de semillas, hojas y frutos muestran una explotación más efectiva de los copiosos recursos vegetales. La abundancia de presas permitió que los grupos humanos aumentaran algo de tamaño al tiempo que se distribuían sobre áreas más reducidas. En el período temporal de hace entre 13.000 y 12.000 años, un grupo de restos en la región levantina del Mediterráneo oriental indica que algunos grupos permanecían en los mismos lugares a lo largo de muchas generaciones. Estos grupos usaban intensamente las plantas

y los animales locales, y no solo sobrevivían, sino que medraban. Incluso empezaron a construir. Tales restos arqueológicos son la serie de yacimientos que constituyen la evidencia de un pueblo al que llamamos natufios.¹

Este grupo de restos es fundamental para nuestra comprensión de uno de los acontecimientos más importantes en la historia de la especie humana, el paso de una vida de cazadores y recolectores seminómadas a una vida de domesticadores sedentarios y que vivían en aldeas.² Estos pueblos natufios no eran agricultores; no plantaban ni cosechaban plantas tal como nosotros lo entendemos. Pero se basaban en muchas plantas silvestres, y tomaban selectivamente unas y dejaban otras, y así empezaron a modificar las plantas que usaban. También cazaban, y encontramos restos de gacelas, jabalíes y bóvidos, tortugas y pequeños mamíferos y aves, y otros animales en sus lugares de habitación y en sus tumbas. Lo más sorprendente era que los natufios construían casas. Construían y mantenían pequeños edificios de piedra y madera y, hace 10.000 años, sus aldeas crecieron hasta albergar entre 300 y 500 personas, superando así el límite propuesto por Dunbar de 250 personas como tamaño máximo de grupo para los humanos.

Los enterramientos de los natufios y de otros muchos grupos de esta misma época en todo el planeta nos ayudan a comprender esta transición. A la gente se la enterraba con muchos objetos materiales, que incluían utensilios y armas para cazar, cuencos y pequeños utensilios para manipular y contener comida, aperos para recolectar y procesar plantas silvestres, y los restos de los animales que domesticaron. El hecho de que enterraran animales y plantas con el cuerpo de los muertos es una señal afectiva de lo profundamente que estas otras especies estaban integradas en su vida y sus comunidades. Pero son los huesos de las mismas personas lo que contiene parte de la información más rica. Estos huesos nos informan directamente acerca de su vida y del impacto que el paso inicial hacia la domesticación tuvo en el ser humano.

Muchas comunidades de cazadores-recolectores funcionaban muy bien hace aproximadamente entre 15.000 y 20.000 años. Su número aumentaba, pero no tanto como para que tuvieran problemas con la obtención de recursos. Tener mucho de casi todo les permitía mayores oportunidades para la innovación. Y una vez que en una comunidad aparecían innovaciones, la probabilidad de que estas se extendieran era mayor a medida que crecían las redes entre comunidades. El comercio de piedras muy valoradas y de otros recursos se extendía a lo largo de cientos de kilómetros. Equipos de utensilios bellamente trabajados que incluían anzuelos, agujas, arpones con lengüetas, lanzas con puntas de hueso, aguzados cuchillos de piedra, cuencos de piedra y morteros encontraron una amplia distribución. Las comunidades humanas en áreas particularmente ricas en las que mar, bosques, ríos, marismas y praderas se hallaban en las cercanías (como en el Levante en aquella época) encontraron que con sus equipos de utensilios mejorados podían extraer más recursos de áreas más reducidas. Para estos pueblos, la necesidad de vagar se redujo y acabó por desaparecer.

Estas comunidades cada vez más sedentarias preferían determinadas semillas y frutos. Cuando cazaban ciervos, gacelas o bóvidos salvajes, a veces únicamente tomaban jóvenes machos adultos y dejaban de lado las hembras preñadas, o dejaban tranquilos a determinados grupos de animales para que reconstruyeran su número. Cuando cazaban animales adultos, a veces terminaban llevándose las crías a su comunidad, donde las criaban o se las comían, o no: a veces los animales jóvenes crecían y se quedaban por ahí el tiempo suficiente para convertirse en mascotas. Cuando los humanos empezaron a instalarse durante períodos más prolongados en lugares concretos, sus asentamientos (y la basura asociada con ellos) empezaron a atraer a otros animales. Las comunidades humanas como estas crearon una nueva ecología, que determinados animales (cerdos, perros, aves) encontraron muy atractiva. Hace entre 5.000 y 10.000 años, las plantas y animales que rodeaban a los humanos habían cambiado desde el punto de vista físico y de comportamiento. La *domesticación* es la modificación de una especie de planta o animal de manera que se acentúen los rasgos que son más beneficiosos para el uso humano. En el caso del trigo o el arroz, fue el hacer que las semillas (los granos) fueran mayores y dificultar su capacidad de caer de sus tallos lo que hizo que dependieran de los humanos para propagar la siguiente generación de plantas. En el caso de las cabras o las vacas, fue la manipulación para desarrollar razas más pequeñas y más dóciles que se mantenían en los asentamientos humanos y sus alrededores, que aprendían a seguir las instrucciones humanas, que crecían rápidamente y proporcionaban carne, leche, huesos y cuernos para uso humano. En el caso de los perros, el proceso no es tan claro. Perros y humanos parece que se domesticaron mutuamente, porque sucede que este es uno de los pocos experimentos de domesticación que no se inició como una búsqueda de alimento por parte de los humanos.

Los productos de la domesticación —desde vacas lecheras a cabras que se desmayan, desde razas de perro lampiñas hasta pavos con pechugas de cinco kilos— reflejan la capacidad imaginativa humana. Las vacas, cabras, perros y, ciertamente, los pavos no hubieran alcanzado estas formas, comportamientos y pautas si se los hubiera entregado a sus propias rutas evolutivas. Pero la domesticación no empezó como una manipulación intencionada por parte de los humanos. Los primeros acontecimientos de domesticación fueron resultados imprevistos de la caza, la recolección y la construcción creativa de comunidades que caracterizaron las partes iniciales de nuestra historia, y operaron en ambos sentidos: a medida que remodelamos a los demás, también ellos nos remodelaron a nosotros. Compartimos con estas vacas lecheras, estas cabras miotónicas y estos perros lampiños una conexión más fuerte de lo que nos resulta cómodo admitir.

Remodelar animales

Hace más de 12.400 años, en el yacimiento de Uyun al-Hammam, situado en lo que en la actualidad es Jordania, un grupo de humanos excavó una tumba en la que enterró dos cuerpos, uno encima de otro. Un cuerpo era el de una mujer adulta, y el otro, el de un zorro común adulto.³ Añadieron unos pocos utensilios y algo de pigmento rojo, y después cubrieron los cuerpos. Aproximadamente por la misma época, en el asentamiento natufio de Ain Mallaha, en lo que en la actualidad es el norte de Israel, otro grupo se encontraba en un bosquecillo de encinas y alfóncigos y enterraba a una mujer joven en una tumba poco profunda y ponía junto a su cabeza un cachorro muerto. Colocaron su mano sobre el cachorro antes de cubrirlos a ambos y de sellar la tumba,⁴ una imagen conmovedora y prueba concreta de domesticación.

Los arqueólogos Greger Larson y Dorian Fuller resumieron recientemente las tres maneras principales en que se produjo la domesticación animal.⁵ Llamaron a estos procesos las «tres rutas» y las titularon *comensal*, *presa* y *dirigida*.

La ruta comensal es la que tomaron los perros y aquella en la que los humanos y las demás especies de interés tienen las relaciones más mutualistas, al menos al principio. Al inicio de esta ruta no hay una acción intencional por parte de los humanos; por el contrario, es la otra especie la que empieza a rondar a los humanos. La ruta comensal comienza cuando otra especie es atraída al nicho humano.⁶ Esto se inicia cuando determinados individuos o grupos de una especie determinada empiezan a acercarse a comunidades humanas porque son atraídos por algo que hacen los humanos. Dejar montones de basura cerca de los campamentos, que atraen a animales más pequeños, que a su vez son comida, podría abrir esta ruta. Incluso el uso de fuego durante la noche, que creaba una zona segura alrededor de la periferia del campamento humano, podría haber atraído a algunas especies. Y cuando las comunidades humanas empezaron a instalarse en un lugar, todos estos aspectos del nicho humano se amplificaron y resultaron muy atractivos para algunos animales. Dichos animales, los que son atraídos por la manera humana de ganarse la vida, se denominan sinantrópicos.⁷

Los piojos del cuerpo humano y las palomas se convirtieron en sinántropos obligados, es decir, que han de vivir junto a las poblaciones humanas para sobrevivir. Otros animales sinantrópicos tienen relaciones más creativas con la gente; pasan de verse atraídos por aspectos de la vida humana a habituarse a la presencia humana, y si hay una pizca de modelado mutuo, de ahí puede resultar la domesticación. Las poblaciones conectadas con los humanos y sus parientes más salvajes no se separan inmediatamente; pueden seguir intercambiando genes durante un cierto tiempo. Pero, al final, los grupos sinantrópicos acaban por integrarse completamente en las comunidades humanas y truecan su parentesco cercano con sus primos salvajes por un hogar cerca del hogar humano. Lo que nos devuelve a nuestro mejor amigo, el chuchito.

Hace entre 25.000 y 30.000 años había dos especies de mamíferos a los que les iba realmente bien en el hemisferio norte: los lobos y los humanos. Ambos eran animales muy sociales con una vida compleja y compartida. Ambos tenían un fuerte sentido de la

lealtad a sus grupos, cuidado comunal de las crías y una gran capacidad de caza. Pero los humanos teníamos muchas más cosas a nuestro favor: un gran cerebro, pulgares, utensilios, fuego, lenguaje (en esta época) e incluso, en algunos lugares —como el Levante, África del Norte y del Sur, sur de Asia y Europa central y oriental—, habíamos descubierto la manera de limitar nuestro vagabundeo y de permanecer más o menos en un lugar. Hubo numerosas veces en las que las comunidades humanas y las manadas de lobos entraron en conflicto, en especial a propósito de las piezas cobradas. Cuando los humanos penetraban en un área, los lobos habrían descubierto que había un nuevo depredador en el vecindario y que tenían que situarse detrás de nosotros. Habrían empezado a seguir a los grupos de caza humanos, buscando aprovechar la carroña lo mejor que podían, a veces incluso desafiando a los humanos y comiéndose a uno o dos si capturaban a algunos de ellos solos. Pero la mayor parte del tiempo evitaban las agudas lanzas, las flechas y el fuego que los humanos blandían.⁸

Entonces las cosas empezaron a cambiar. Cuanto más tiempo pasaban las manadas en las inmediaciones de los humanos, más probable era que una manada, o algunos de sus miembros, no dejaran nunca la protección del fuego nocturno humano y la comida relativamente fácil. Inicialmente habríamos ahuyentado a los lobos con armas y gritos, pero con el tiempo los lobos se hicieron persistentes, fuera del alcance pero siempre cercanos. Los lobos cambiaron sus pautas de caza y empezaron a seguir a los humanos cuando estos se desplazaban, o permanecían en los alrededores de los campamentos si los humanos se asentaban por una estación o dos. A lo largo de muchas generaciones, los cambios de los lobos afectaron a los humanos, que empezaron a tolerar su presencia. Dichos humanos advirtieron que había algunos beneficios en tener a los lobos en las inmediaciones. Emitían ruidos si otros depredadores o animales grandes se acercaban a los campamentos de noche; también seguían los pasos de los humanos cuando estos cazaban, y a veces espantaban a presas menores que los humanos podían capturar y comer mientras se desplazaban para encontrar piezas mayores. Finalmente, hubo ocasiones en las que cachorros o lobeños terminaron en los campamentos humanos, abandonados o heridos, y a veces los humanos los cuidaban en lugar de matarlos. Y empezó la relación verdadera. Humanos y lobos empezaron a depender unos de otros como redes de seguridad, como socios de caza y como amigos.⁹

Los lobos jóvenes que se encontraban en las comunidades humanas o alrededor de las mismas cambiaron cuando a la mezcla se añadió la creatividad humana. Nuestros antepasados empezaron a darse cuenta de que había diferencias en la personalidad de los cachorros y de los adultos finales. Estas variantes de personalidad implicaban diferencias en lo bien que los lobos se llevaban con la comunidad humana, lo listos que eran a la hora de seguir las señales de los humanos e incluso la manera en que interactuaban con los niños humanos. Algunos mostraban más apego a los humanos y más sensibilidad a las señales humanas, y era menos probable que pelearan con los humanos por las presas obtenidas; incluso establecían vínculos estrechos con determinados hombres, mujeres o

niños y los seguían por todas partes y los custodiaban. Estos lobos trasladaban a los humanos la lealtad a la manada de lobos, y los humanos imaginaron una manera de dar forma a dicha lealtad. No pasó mucho tiempo antes de que los humanos se dieran cuenta de que trabajar directamente con los cachorros producía los mejores compañeros. A medida que nuestros parientes lejanos empezaron a pasar tiempo selectivamente con los cachorros menores y más amistosos con los humanos, el comportamiento y el cuerpo de los lobos iba cambiando; se convirtieron en perros. En asociación con restos arqueológicos humanos de hace entre 15.000 y 20.000 años encontramos huesos¹⁰ que son propios de lobos pero que muestran señales de domesticación: más pequeños, menos angulares y algo parecidos a los de los cachorros; es probable que esta sea la primera indicación de que los lobos (*Canis lupus*) habían cambiado lo suficiente para ser llamados perros (*Canis familiaris*). Al mismo tiempo, nos cambiaban a nosotros, de manera casi tan drástica.

¿Cómo sabemos esto? Hay muchos fósiles de estos primeros perros en el Levante y Asia central y, hace de 10.000 a 15.000 años, muchas comunidades humanas tenían animales que correspondían, en tamaño y forma, a lo que en la actualidad llamamos perros domésticos. Las tumbas natufias previas no eran únicas; tumbas y restos similares se encuentran repartidos por los continentes en Asia central y oriental y en las Américas. También sabemos que la genética de los perros actuales los conecta con antepasados que eran lobos hace entre 20.000 y 30.000 años, lo que significa que esta es la época aproximada en que las poblaciones de perros y lobos empezaron a separarse como grupos de reproducción.¹¹ Desde luego, lobos y perros pueden cruzarse todavía y no tienen ningún problema en considerarse mutuamente como parejas reproductivas. Nosotros decimos que son especies diferentes, pero puede que ellos no estén de acuerdo.

El proceso por el que los lobos se convirtieron en perros se ilustra mediante un experimento genial que se hizo con zorros en el norte de Rusia cuando era parte de la antigua Unión Soviética. Fue un proyecto innovador que demostró lo rápida y poderosamente que el hecho de que los humanos favorezcan a determinados cachorros puede afectar al cuerpo y a la vida de los cánidos.¹² En 1959, el científico soviético Dmitry Belyaev empezó seleccionando a los cachorros más amigables de una granja de zorros y a separarlos del resto, dejando que se reprodujeran y vivieran. Su trabajo lo siguió la investigadora rusa Lyudmila Trut.¹³ En solo cuarenta generaciones (algo más de cincuenta años) consiguieron zorros que se comportaban como perros domésticos, y que tenían su aspecto. Gimoteaban, lamían y buscaban mimos, comportándose de manera afectiva con los humanos y entre sí. También tenían las orejas flexibles, la cola enroscada y variaciones en el color del pelaje. Resulta que la selección intensiva para determinados rasgos de comportamiento tiene un impacto en la manera en que operan los sistemas hormonales y de desarrollo, y produce la morfología «doméstica» de orejas blandas y cola enrollada.

Pero no solo se trataba de que nosotros moldeáramos a los perros. Ellos también llamaron a la puerta de nuestro nicho de comunidad y usaron algo de nuestra propia fisiología para moldearnos. Una serie reciente de investigaciones en esta área demuestra que los perros explotaron nuestras rutas hormonales y psicoendocrinas y se aprovecharon de la gran capacidad que tenemos para cuidar de manera comunal de nuestras crías y unos de otros. ¿Recuerda el lector la capacidad humana para la compasión? A medida que modelábamos a los perros, ellos también nos modelaron a nosotros: se insertaron en nuestras comunidades y empezaron a provocar el mismo tipo de respuestas compasivas y fisiológicas que los miembros de la comunidad humana provocan entre sí. El trabajo de múltiples equipos de investigación demuestra que los perros se aprovechan del sistema de respuesta de la oxitocina de los humanos (la oxitocina es una hormona de nuestra sangre y un neurotransmisor de nuestro cerebro que fluye en momentos de vinculación emocional). Hay quien ha sugerido incluso que fue esta relación la que hizo que nuestros antepasados directos fueran mejores cazadores, y que quizá nos proporcionó el apoyo social y ecológico adicional que necesitábamos para tener éxito en todos los hábitats que íbamos encontrando. Otros grupos de humanos que no contribuyeron de forma extensa al linaje humano moderno (como los neandertales) nunca se hicieron amigos de los perros...¹⁴ ¡y véase lo que les ocurrió! La relación entre humanos y perros, que se desarrolló mutuamente, es con seguridad una de las razones para nuestro éxito como especie.

Hay otros varios animales que se domesticaron mediante la ruta comensal: gatos, desde luego; ratas y ratones; cobayas; gallos y gallinas (descendientes del gallo bankiva que empezó a acercarse a las comunidades humanas en Asia hace más de 4.000 años), e incluso carpas. Pero la mayoría de las relaciones de domesticación no empezaron siendo mutuamente beneficiosas; más bien se iniciaron porque los humanos se hicieron más creativos con sus pautas de caza.

La ruta de las presas empieza con acción humana. A medida que las poblaciones empezaron a asentarse, incluso a iniciar una agricultura rudimentaria, continuaron cazando piezas grandes y pequeñas en las áreas inmediatas a sus aldeas. Sin embargo, muchas comunidades se dieron cuenta pronto de que si cazaban todos los individuos de un tipo concreto de presa, esta se hacía escasa, quizá incluso desaparecía. Esto significaba que las partidas de caza tenían que ir cada vez más lejos de las aldeas, y que el retorno de la inversión en caza disminuía. Algunas aldeas, las menos creativas, siguieron haciéndolo y pronto se encontraron bajo un grave estrés alimentario.¹⁵ Otras usaron nuestras capacidades humanas para la observación, la innovación y la coordinación para encontrar alternativas.

La mayoría de las mejores presas, los antepasados salvajes del ganado bovino, de ovejas, cabras, renos, búfalos de agua y cerdos, no se habrían sentido atraídos por los montones de basura y los restos de caza de los humanos como los lobos/perros y otras especies de la ruta comensal (los cerdos pudieron haberse sentido atraídos, pero los

humanos los cazaban para comérselos, de modo que la atracción no duró mucho tiempo). Estos animales de caza habrían sido muy recelosos de los humanos, que hace entre 15.000 y 20.000 años habrían sido los depredadores máximos. Jabalinas, arcos y flechas, lanzas y trampas de todo tipo hacían de los humanos depredadores formidables en casi todos los ambientes en los que vivían. Aunque les llevó mucho tiempo, y no siempre corrigieron este rumbo, muchas comunidades humanas se dieron cuenta de que la caza indiscriminada no era beneficiosa para ellos a la larga. De modo que empezaron a gestionar las poblaciones de presas salvajes. Muchos depredadores acechan a animales jóvenes, viejos o heridos, pero lo hacen porque estas presas son más fáciles de capturar y matar, no porque tengan en mente un plan de gestión.* Sin embargo, los humanos identificaron pautas entre lo que cazaban y cómo reaccionaban las presas y cuán escasas eran en los años siguientes. Hace entre 10.000 y 12.000 años podemos ver pruebas en los huesos de los animales consumidos de la preferencia por machos jóvenes y la evitación de las hembras, en especial de las hembras preñadas.¹⁶

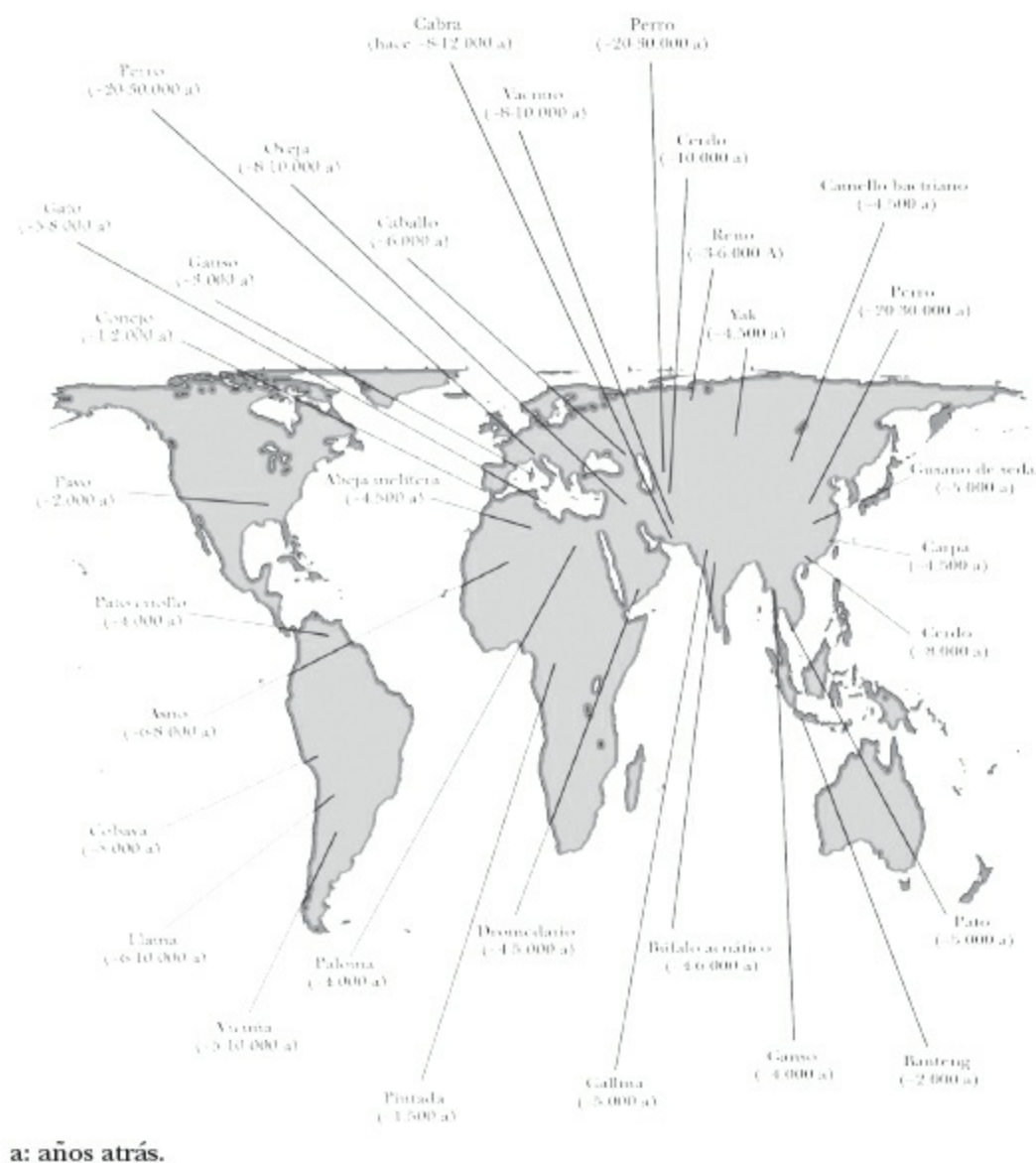
Si se tomaban las presas selectivamente, con la idea de asegurarse que la reproducción no resultaba afectada y que la estructura social de los rebaños o los grupos no se alteraba del todo, las poblaciones de las presas permanecían estables o incluso aumentaban.¹⁷

Cuando una comunidad dejaba de cazar hembras de bóvidos salvajes, sus rebaños, con el tiempo, toleraban la presencia cercana de humanos. Al observar a los bóvidos salvajes, de la misma manera que nuestros antepasados remotos observaron a los depredadores y aprendieron cosas sobre su vida, estos antepasados más recientes podían haber empezado a comprender el ciclo biológico de los bóvidos salvajes y a hacer algunas actuaciones arriesgadas, pero creativas. Empezaron a llevar a algunos, jóvenes, a las aldeas, construyeron corrales e intentaron mantenerlos vivos, y lo consiguieron. Durante generaciones habían estado observando a los bóvidos: conocían su ciclo biológico, compartieron entre ellos esta información, y de manera colaborativa dieron con ideas para criar a su propio ganado... y así nació la domesticación de las presas. Una vez que bóvidos, ovejas, cerdos, llamas y cabras vivían con los humanos, fue una tarea sencilla hacer, como había ocurrido con los perros, un poco de moldeado de comportamiento y morfológico mediante manipulación directa (para obtener lana, producción de leche o crecimiento rápido para obtener carne). La selección de individuos concretos para que se reprodujeran fue un primer paso hacia los animales domésticos modernos. Y las hamburguesas.

La tercera pauta de domesticación animal fue la ruta dirigida. Hace entre 6.000 y 10.000 años, un gran número de comunidades humanas estaban asentadas en aldeas y pueblos y tenían algunos perros que corrían por las áreas cultivadas situadas alrededor de sus asentamientos. Sus necesidades cambiaban: la necesidad de transportar grandes cantidades de objetos materiales entre aldeas, la necesidad de energía adicional para labrar la tierra para plantar, la necesidad de servir a la demanda creciente de relaciones

comerciales, la necesidad de resolver conflictos y un potencial creciente de violencia... De modo que los humanos, usando lo que habían aprendido en el proceso previo de domesticación, empezaron a buscar animales salvajes y a transformarlos, moldeando intencionadamente a los animales para que proporcionaran servicios específicos. Se capturaron animales tales como asnos y camellos, que fueron criados selectivamente y fueron adiestrados como animales de carga; lo mismo ocurrió con los caballos. Incluso se apropiaron de las abejas de la miel y se las puso a trabajar para que produjeran miel para los humanos. Se convirtió a especies a las que se había incorporado previamente a las comunidades humanas para que hicieran funciones nuevas; el búfalo de agua, las ovejas, alpacas y otras muchas fueron adiestradas y moldeadas para el trabajo y para que produjeran más lana y otros productos. Los humanos también se dedicaron a capturar y domesticar presas más pequeñas para convertirlos en recursos alimentarios más intensivos (tales como conejos, patos, gansos, muchas otras aves, y peces) y como mascotas (hámsteres, jerbos y chinchillas).

DOMESTICACIÓN DE ANIMALES



Los animales que ahora tenemos, ya empezaron en la ruta comensal o en la de presas, son también el producto de la ruta dirigida. Una vez que los humanos descubrimos que podíamos manipular, moldear y seleccionar pautas, variedades y comportamientos, nuestra creatividad (y, algunos dirían, nuestra crueldad) salió disparada. Piense el lector en las vacas Holstein, todas las razas de perros, los gallos de exhibición y toda la gama de mascotas domésticas que se encuentran en todo el mundo: la domesticación de animales es un hecho biológico y ecológico global creado y mantenido por la acción humana. Y todo ello en el último pestaño de nuestra historia evolutiva.

¿Cuándo un bosque es un jardín?

Para el observador casual, las pluviselvas del sudeste asiático de hace 10.000 a 12.000 años tendrían un aspecto muy parecido a las pluviselvas de antes y de después: gran cantidad de palmeras y de plantas cubiertas de pinchos en la bóveda inferior, y densos árboles de todos los tamaños y formas que se elevan hacia el cielo. Pero para los ojos de los investigadores que contemplan los bosques antiguos mediante el análisis del polen, que excavan en el suelo y que reconstruyen paisajes del pasado, surge un patrón: las especies de plantas que constituyen el bosque cambian en frecuencia y densidad. Determinadas palmeras y árboles frutales y enredaderas se hacen más comunes, otras especies pasan de un tipo de pauta de crecimiento a otro, y otras simplemente desaparecen. Cabría esperar estos tipos de cambio en la estructura del bosque a medida que los climas cambian y el nivel del mar sube y baja; pero estos cambios en los bosques del sudeste asiático no están claramente relacionados con el clima. Algo más empezó a modelar el aspecto de los bosques y la manera como funcionan.¹⁸ Adivine quién fue.

El género *Homo* había estado viviendo en los bosques del sudeste asiático y en sus inmediaciones durante cientos de miles de años sin cambiar mucho la ecología, pero hace al menos entre 10.000 y 15.000 años, los humanos empezaron a centrarse en determinados tipos de árboles, favoreciéndolos, así como a sus frutos, nueces y hojas, o bien usando su corteza o sus tallos largos, densos y filiformes (piénsese en el ratán). Al desplazar a pequeñas plantas trepadoras o arrancar los pimpollos de plantas que competían y que dificultaban su acceso a los árboles, abrieron nuevos espacios para el crecimiento y la reproducción de los favoritos de los humanos. Es posible que la gente defendiera incluso a determinados árboles frente a otros animales y que alejara a las aves durante la estación de fructificación.

Hace más de 12.000 años, comunidades de humanos en lo que en la actualidad es el México central y septentrional cazaban y recolectaban a lo largo de ricos lagos y de valles exuberantes. Los suelos volcánicos proporcionaban un soporte fértil para el crecimiento vegetal, y los humanos se beneficiaban cada vez más de algunas de dichas plantas. Las calabazas que crecen sobre el suelo y cuyo nombre científico es *Cucurbita pepo* eran muy explotadas. Su copiosa carne y la facilidad para transportarlas, almacenarlas, cocinarlas y comerlas hizo de ellas un objetivo perfecto para la domesticación; y esta es la razón por la que en la actualidad tenemos sus descendientes, las calabazas de verano y de invierno.* Hace 10.000 años, las comunidades humanas que las devoraban reconocieron relativamente pronto la correlación entre las semillas grandes y el crecimiento de la planta,¹⁹ y seleccionaron para replantar las calabazas que eran más grandes, que crecían más deprisa y que tenían las semillas de mayor tamaño. Con el tiempo, la mayoría de las calabazas reflejaron aquellos rasgos que eran preferidos por los humanos: las calabazas fueron domesticadas como resultado de la manipulación humana creativa y selectiva.

Aproximadamente por la misma época, la planta más famosa de las Américas (y en la actualidad, de gran parte del mundo) se incorporaba también a la relación de remodelación con los humanos: el maíz. Posiblemente hace ya 10.000 años,²⁰ y con seguridad hace 6.000, mazorcas pequeñas y deliciosas de maíz se convirtieron en un componente básico de la dieta de comunidades humanas. Existen abundantes pruebas de que el maíz de hoy en día deriva de un linaje de un tipo de hierba alta y de hojas anchas llamada *teosinte*. Cuando el teosinte se reproduce, emite tallos que tienen de cinco a doce granos (semillas), cubiertos por un revestimiento duro. Pero con un poco de trabajo se puede abrir la cubierta, extraer los granos, amasarlos y cocerlos, y son un buen recurso alimentario... pero se necesita mucho teosinte para obtener una comida.²¹ Mucho antes de hace 10.000 años, las comunidades humanas explotaban los campos de teosinte en lo que en la actualidad es México, pero pensaron que lo podrían hacer mejor. Al igual que con las calabazas, la recolección selectiva de las vainas de teosinte e incluso una dispersión más selectiva de las semillas remodeló lentamente las vainas de semillas de la gramínea de modo que los granos empezaron a adherirse al pequeño núcleo central en lugar de a la cubierta externa dura. Pero estas comunidades humanas no se detuvieron aquí; empezaron a centrar su selección en aquellas cubiertas externas, favoreciendo las que eran más blandas y más fáciles de abrir, y a replantar solo aquellas vainas de teosinte que tenían más granos y no las que tenían menos. A lo largo de unos 4.000 años, crearon el maíz: la primera mazorca seca verdadera y completamente reconocible descubierta en restos arqueológicos se remonta a unos 6.000 años²² (la genética nos dice que se separó del teosinte hace unos 10.000 años).

Pero las nuevas plantas, las creaciones de la innovación humana y muchas colaboraciones (plantar y cosechar son una empresa que lleva a cabo toda la comunidad), no se quedaron ahí. A lo largo de unos 2.000 años (hace entre 6.000 y 4.000 años), la agricultura del maíz se extendió por el norte de México y por lo que en la actualidad son los Estados Unidos sudoccidentales y sudorientales. Los humanos no se contentaron simplemente con crear nueva vida y nuevas maneras de vivir; también las compartieron entre comunidades y a lo largo del espacio y del tiempo.

En la actualidad, una planta, *Oryza sativa*, es el alimento básico de cerca del 50 por ciento de la población de la Tierra: la conocemos como arroz. Domesticado varias veces a lo largo de los últimos 9.000 años²³ en toda Asia, este pequeño grano desempeñó un papel fundamental en la vida de los humanos y de otros animales (una especie relacionada, *Oryza glaberrima*, también se domesticó en África). Durante los últimos 3.000 a 4.000 años, diferentes sociedades lo han modificado de muchas maneras, por lo general variantes de la versión de grano corto (que ahora se denomina *Oryza sativa japonica*, que se originó en China) o de grano largo (llamado *Oryza sativa indica*, originado en la India). El equivalente silvestre del arroz es otra especie del género *Oryza* llamada *Oryza rufipogon*, una hierba fibrosa que medra en áreas pantanosas, tiene

semillas rojas y duras y es comestible, pero que es resistente, forma parte de la maleza y es difícil de controlar. Así pues, ¿cómo, y por qué, centraron los humanos su ingenio en esta planta?

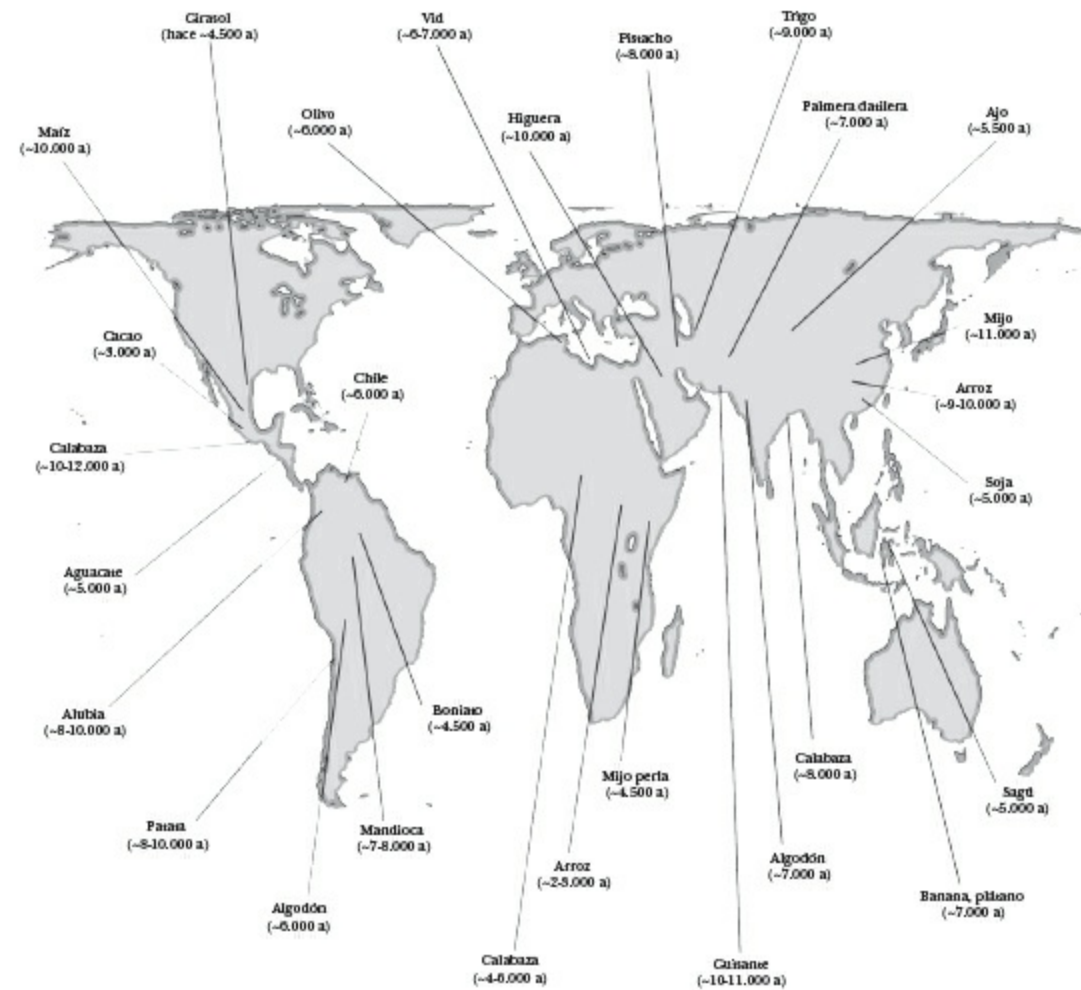
Sabemos que hace entre 8.000 y 12.000 años, las comunidades humanas en lo que en la actualidad es China se asentaban cada vez más y desarrollaban maneras de almacenar comida. En las áreas de los ríos Yangtsé y de las Perlas²⁴ se encuentran almacenes de semillas del arroz primitivo, granos de *Oryza rufipogon*, y bellotas. La mayor dificultad con *Oryza rufipogon* es que cuando los granos de este arroz primitivo maduran, caen del tallo herbáceo y llegan al agua pantanosa o a suelos fangosos y son comidos por aves u otros animales, o germinan, iniciando de nuevo el ciclo biológico. Si estos granos se mantuvieran en sus tallos, los humanos podrían arrancar las partes superiores de los tallos y llevarlas a su campamento o aldea para extraer los granos golpeándolas sobre una superficie dura (un proceso que en la actualidad se denomina «trilla»). Algunas comunidades de humanos empezaron a ver la variación en los tallos de *Oryza rufipogon* que recolectaban. Algunos tenían granos que permanecían firmemente fijados; otros no.

Los grupos de personas que vivían alrededor de los ríos Yangtsé y de las Perlas podían recolectar tallos selectivamente, eliminar aquellos cuyos granos caían fácilmente («fáciles de desmenuzarse») y dejar que solo dominaran los más resistentes. Hay pruebas genéticas de que los humanos empezaron a aumentar la presencia de los tallos más duros y más resistentes al desmenuzamiento mediante la eliminación de los más débiles. Una mutación genética específica en *Oryza* endurece el tejido conectivo entre el grano y el tallo y dificulta mucho la caída de los granos; oficialmente se denomina *shatterproof*,^{*} o *sh4*. Aparece de manera natural de vez en cuando, pero desaparece rápidamente en la mayoría de las poblaciones de *Oryza*, pues las plantas que la poseen tienen dificultades en reproducirse (que se les caigan los granos). Pero hace de 5.000 a 7.000 años, la mutación *sh4* aparece en la mayor parte de las cepas domesticadas de arroz: los humanos se dieron cuenta de los efectos de la mutación y, al favorecer aquellas plantas, permitieron la supervivencia y expansión de esta variante genética en las plantas de arroz. Este es un gran ejemplo de ingeniería genética primitiva realizada por los humanos, algo que hacemos mucho en la actualidad. Una empresa humana muy creativa expandió una variación genética en las plantas de arroz, lo que cambió el arroz para siempre. Pero esto creó un problema: si no había granos que cayeran, ¿cómo tuvo lugar la cosecha? De nuevo, gracias al trabajo (colaborativo), muchísimo.

El arroz prefiere ambientes húmedos y pantanosos, y aunque hay muchas variedades de arroz moderno que pueden crecer en terreno seco, la mayoría de los arroces, incluidas las formas iniciales, necesitan para prosperar áreas húmedas o incluso inundadas. Cada tallo de arroz no tiene muchos granos, de modo que se requieren muchos tallos para alimentar a los humanos. Si dichos tallos no son capaces de reproducirse por sí mismos, ello significa que los humanos no solo tienen que recolectar

y trillar el arroz (para obtener los granos), sino también replantar el arroz en cada ciclo (anualmente o incluso dos veces al año) para que aparezcan nuevos tallos y produzcan nuevos granos. Para una comunidad humana de incluso unos cuantos centenares de individuos, estamos hablando de miles y miles de tallos de arroz como mínimo, que es necesario recolectar, trillar, clasificar (los granos para comer y los que habrá que replantar), procesar (para comer y para plantar), y después comer o plantar. Y el ciclo se iniciará otra vez.

DOMESTICACIÓN DE PLANTAS



a: años atrás.

Este complicado proceso estacional es paralelo al relato del trigo y de otros cereales en el Levante y en Eurasia central. A lo largo y a lo ancho del planeta, las comunidades humanas se dedicaron a procesos similares con otras plantas: patatas en los Andes, mijo

y arroz en África, bananas en el sudeste asiático y en el Pacífico Sur, girasoles en Norteamérica, y muchísimas más.

La forma, la genética y los ciclos biológicos de las plantas cambiaron, y los efectos repercutieron en el ecosistema. De nuevo, mientras moldeábamos la vida y el cuerpo de otras especies, los nuestros fueron asimismo remodelados.

Domesticándonos a nosotros mismos

Hace entre unos 7.000 y 12.000 años, muchas comunidades humanas experimentaron la transición desde cazadores-recolectores sedentarios que influyen en las plantas y animales de su entorno hasta agricultores y ganaderos completos que dependen en gran medida de sus cultivos y de los animales domésticos. Puesto que esto fue tan general y ocurrió con tantas poblaciones humanas, suponemos que esta transición fue a la vez atractiva y beneficiosa para las comunidades implicadas. Pero cuando observamos los registros arqueológicos de estas comunidades agrícolas iniciales, se nos plantea un dilema fastidioso: inicialmente, el paso a la agricultura empeoró la salud humana.

Entonces ¿por qué siguieron con ella estos primeros agricultores? Inmediatamente antes de la transición, los grupos de cazadores-recolectores eran personas muy saludables y al parecer prosperaban y les iba muy bien; figuraban entre los mejores en la historia de nuestra especie. Pero, con la transición a la agricultura, su salud se deterioró;²⁵ en el registro arqueológico aparecen desigualdades sociales y de género y, por primera vez en la historia, hay pruebas de que surgió violencia grave, coordinada y a gran escala entre comunidades: la guerra.

Hay tres razones clave que explican por qué los humanos siguieron con la agricultura, por dura que fuera:

- estabilidad de los recursos alimentarios,
- incremento de las poblaciones, y
- estar inmovilizados en la tierra.²⁶

La primera es fácil de entender. Una vez que se empieza a producir el propio alimento, hay muchas opciones nuevas que resultan disponibles. Se puede planificar con anticipación. Uno sabe, por ejemplo, que se puede plantar una determinada cantidad de trigo o de arroz que producirá suficiente comida que durará un tiempo determinado. Si uno tiene cabras u ovejas o gallinas para complementar las plantas, posee un doble conjunto de opciones de alimento, y además todavía puede recolectar y cazar un poco en su zona.

La segunda y la tercera son partes de lo que se podría denominar un círculo vicioso. Inicialmente, la agricultura y la domesticación significan que los niños humanos obtienen una dieta consistente y pueden crecer algo más deprisa, y que las madres pueden obtener

de forma segura la nutrición que necesitan para criar durante esta parte crítica de la vida infantil inicial. La disponibilidad constante de proteína y carbohidratos y la capacidad de cocinarlos y triturarlos significa también que los niños pueden empezar a tomar alimentos no lácteos mucho antes de lo que pueden cuando forman parte de grupos de cazadores-recolectores itinerantes, de modo que las madres destetan antes.²⁷ Esto significa que el tiempo transcurrido entre nacimientos se reduce y la tasa de natalidad general aumenta. A medida que la agricultura se intensifica, las mujeres tienen más hijos con más frecuencia²⁸ y la población aumenta rápidamente.²⁹

El círculo vicioso se completa con el tercer hecho: una vez que uno se ha comprometido con la agricultura, es casi imposible abandonarla. Se ha invertido todo el tiempo y la energía en plantar, y las plantas no son móviles. Se ha construido una aldea y lugares para procesar y almacenar las cosechas, y la comunidad está creciendo, con muchos más niños. No se puede simplemente empaquetar y marchar o, si se hace, se pierde todo y se pone al propio grupo en un riesgo mortal: piénsese en las dificultades que encontraron los Peregrinos después de marchar de su Inglaterra nativa (y cómo fue necesaria la ayuda de los agricultores locales en Norteamérica para que pudieran sobrevivir). Además, si la agricultura se ha extendido en la región, es probable que la mayoría de los lugares adecuados ya estén ocupados por otras comunidades. ¿Adónde ir, si es necesario desplazarse? ¿Y cómo se transportan todas las pertenencias? Al ser sedentarias, las comunidades acumulan muchas más cosas que cuando eran itinerantes. Una vez encomendadas al sedentarismo y la agricultura, las comunidades humanas están comprometidas con ellos a largo plazo, en lo bueno y en lo malo. Y lo «malo» era muy malo. Los huesos cuentan toda una historia.

El advenimiento de la agricultura se corresponde con una multiplicación de caries en los dientes humanos. Las caries son una enfermedad que afecta a las partes duras de los dientes mediante su desmineralización y las desgasta mediante fermentación bacteriana. ¿Ha pensado alguna vez el lector en cómo nos las apañábamos sin pasta dentífrica? La fermentación bacteriana la causan básicamente los carbohidratos, que son mucho más abundantes en las plantas domesticadas que en las versiones silvestres. En estudios de salud oral, los investigadores han descubierto que los agricultores tienen hasta cuatro veces más caries que los cazadores recolectores,³⁰ especialmente cuando dichos agricultores hervían sus plantas comestibles, creando así gachas blandas que pueden esconderse en los espacios entre los dientes y fermentar rápidamente (de ahí la aparición de la limpieza mediante hilo dental y cepillos de dientes). La pérdida de dientes a lo largo de la vida también es más elevada en las poblaciones agrícolas que en las de cazadores-recolectores, lo que sugiere que el aumento de carbohidratos y la reducción en la diversidad de la dieta puede conducir asimismo a la enfermedad periodontal, que debilita las raíces dentales y las encías que las rodean.³¹

Los dientes también nos cuentan acerca de la aparición de las diferencias de género significativas que surgieron con la agricultura. Los cazadores-recolectores no presentan diferencias de género en las enfermedades dentales, pero los estudios de agricultores de Norteamérica, sur de Asia y África revelan que las hembras tenían una mayor frecuencia de caries que los machos, y los investigadores sugieren que ello podría deberse a que las mujeres tenían una dieta más alta en carbohidratos y más baja en proteínas que los hombres en estas sociedades.³² Los restos de estos primeros agricultores son una prueba física clara de las diferencias de género estructurales en las comunidades humanas.

El paso a la agricultura también implicó a menudo una reducción en el consumo total de proteína animal y una reducción en los tipos de plantas consumidos. Esto significa que aunque pudo haber más alimentos en general de unos pocos tipos para los primeros agricultores (como gran cantidad de granos de arroz), la gama de la dieta se redujo, de manera que los requerimientos de macro- y micronutrientes no siempre se satisfacían. Parece que las personas se hicieron más bajas. El cuerpo humano suele responder a las deficiencias alimentarias enlenteciendo el crecimiento y recortando las trayectorias de crecimiento de los huesos. Sabemos que una dieta de maíz limita la niacina disponible para el cuerpo, una dieta a base de trigo causa deficiencias de hierro, y una dieta muy basada en arroz puede causar deficiencias de proteínas y de vitamina A. Varios estudios de los huesos de poblaciones de primeros agricultores demuestran la aparición frecuente de trastornos óseos, como la osteoartritis, y una reducción general de la estatura en la transición a la agricultura.³³

El paso a la domesticación se correlaciona también con un aumento de las enfermedades infecciosas. Rara vez tenemos una prueba arqueológica de una infección a gran escala en casi toda la historia humana..., hasta que tenemos comunidades que practican la domesticación (hace entre 7.000 y 10.000 años). Hay unas pocas razones evidentes para ello. Ser sedentario significa no poder alejarse de las enfermedades cuando estas aparecen. Tener grupos mayores de personas que viven más juntas (y que comparten espacios destinados a letrinas) crea una tormenta perfecta para que las infecciones víricas y bacterianas se desarrollen y se transmitan rápidamente en las comunidades. Enfermedades como la tuberculosis (que probablemente evolucionó a partir de la interfaz entre los humanos y la micobacteria de la vaca) y la treponematosi (el pian y múltiples tipos de sífilis) aparecen en las comunidades humanas con el advenimiento de la domesticación animal.³⁴

La domesticación debió tener un impacto enorme en el tubo digestivo humano. El microbioma digestivo es el conjunto de más de 100 billones de bacterias y otros bichos³⁵ microbianos que viven en el sistema digestivo de los animales. En todos los mamíferos, el microbioma desempeña el papel principal a la hora de digerir el alimento, de mantener a raya las enfermedades e incluso de equilibrar nuestro humor (sí, alterar el equilibrio de los bichos en nuestro tubo digestivo puede deprimirnos). Pero la composición del microbioma se ve afectada principalmente por lo que comemos. Aunque los humanos

compartimos patrones generales como especie, cada grupo distinto de personas alrededor del mundo tiene un microbioma ligeramente distinto. Esta es la razón por la que cuando vamos de un lugar del planeta a otro a menudo se nos descompone el estómago. Nuestro sistema digestivo experimenta una conmoción de migración y se le presenta una nueva microbiota.

Durante millones de años nuestro linaje se basó totalmente en materia vegetal y animal cruda; después, durante medio millón de años, aproximadamente, añadimos plantas y animales cocinados. Posteriormente, la domesticación cambió la biología de nuestro tubo digestivo y casi todo lo demás, y rápidamente. Pero los retos no eliminaron a la mayoría de los grupos, y aunque son inconvenientes, no destruyeron la determinación y la creatividad humanas.

Con el tiempo, el lado positivo de la agricultura empezó a dar fruto, las comunidades crecieron, los sistemas de domesticación mejoraron, se encontraron equilibrios nutricionales y los domesticadores desarrollaron nuevos patrones que hicieron que su sistema fuera todavía más atractivo. Algunos grupos empezaron a manipular de forma creativa la manera en que se almacenaba el alimento; las carnes saladas duraban más tiempo y dejar que los granos empezaran a fermentar produjo toda suerte de nuevas opciones para la nutrición y el placer (¡la cerveza!). Con el tiempo, incluso los cambios en el microbioma del tubo digestivo empezaron a cosechar beneficios; los retos a nuestro tubo digestivo resultaron en nuevas relaciones con las bacterias, que nos permitieron ser más experimentales todavía con los alimentos fermentados y modificados (yogur, queso, kimchi). Y fue la capacidad de utilizar la leche de vaca en partes de África y Eurasia lo que nos permitió hacernos lo que le habíamos hecho a la planta del arroz: los humanos se hicieron a sí mismos ingeniería biológica para poder beber leche.

Todos los mamíferos producen la enzima lactasa en las primeras etapas de la vida, pues es la pieza básica que el cuerpo necesita para descomponer los nutrientes clave de la leche. Sin lactasa, el cuerpo de los mamíferos no puede digerir la leche (el azúcar que hay en ella se llama lactosa), obtiene poco beneficio de ello, y en cambio consigue alteraciones del intestino. En la mayoría de los mamíferos, los genes que regulan y producen la lactasa se desconectan cuando el mamífero madura y llega a adulto. En un sentido evolutivo, esto es comprensible: ¿cuándo tienen ocasión de beber leche los mamíferos adultos? El cuerpo transfiere sus recursos a otra parte. Sin embargo, el sistema no es particularmente rígido, y en todas las poblaciones aparecieron de vez en cuando mutaciones genéticas que mantienen activa la producción de lactasa. Por lo general se mantienen a un nivel bajo o desaparecen, y en la mayor parte de las circunstancias no ofrecen ningún beneficio al cuerpo. Sin embargo, si hay leche en las inmediaciones y los adultos pueden consumirla, entonces se establece un nuevo ambiente y la frecuencia de la mutación que deja activa la producción de lactasa resulta beneficiosa. De la misma manera que la selección y protección intencionadas de los tallos de arroz que eran más resistentes al desmenuzamiento aumentó la mutación del gen *sh4*

en el arroz, mantener vacas, cabras y ovejas proporcionó un nuevo contexto en el que aquellos humanos que podían obtener beneficios de beber leche en la edad adulta tendían a tener una ventaja (estar más sanos y tener algunos hijos más). La mutación para conservar la lactasa funcional en la edad adulta se hizo más común. Aquí, de nuevo, el microbioma se convierte en un actor fundamental. Mantener los azúcares y grasas procedentes de la leche en el tubo digestivo hasta bien entrada la edad adulta permite que medre toda una nueva gama de bacterias y microbios, lo que aumenta la capacidad del cuerpo de explotar la energía y la nutrición de la leche y sus subproductos. De modo que quien sea capaz en la actualidad, como adulto, de obtener nutrición de la leche tiene algún antepasado procedente de las comunidades extendidas por África y Eurasia que ordeñaban a sus animales.

Pero los humanos capaces de digerir la lactosa siguen siendo una minoría en la actualidad. De hecho, muchas poblaciones que se basan de manera importante en productos lácteos no pueden digerir tampoco la leche cruda. Hubo comunidades en el sur de Asia que experimentaron con la fermentación de la leche y encontraron que tratar la leche poniéndola en combinación con bacterias que producen enzimas parecidos a la lactasa crea un nuevo alimento que es digerible y muy beneficioso: en este caso, yogur.

A medida que estas modificaciones al alimento se expandieron, añadiendo más tipos de bacterias y paisajes químicos a nuestro tubo digestivo, lo mismo hizo la acción de nuestro microbioma.³⁶ Las bacterias y otros microbios de nuestro tubo digestivo son fundamentales para la absorción y excreción de minerales como el zinc, el yodo, el selenio y el cobalto. Producen una gama de vitaminas (como la biotina) que son básicas para el funcionamiento de los productos de nuestros propios genes, incluyendo enzimas y otras proteínas, que regulan el desarrollo y el metabolismo de nuestro cuerpo. Estos patrones se denominan procesos epigenéticos y representan un conocimiento cada vez más profundo que la ciencia biológica más reciente está revelando. Pero lo que ahora nos interesa es que lo que una madre come y lo que un niño come modelan el microbioma del niño e influyen sobre el funcionamiento de su fisiología, y que esto puede transmitirse de una generación a otra.

Globalmente, las poblaciones usaban los animales sobre todo por la carne, y después dieron más pasos para utilizar su lana, plumas, huevos y otras partes. La interfaz de dos direcciones entre animales y humanos se hizo cada vez más compleja, y los beneficios aumentaron. Con la domesticación, que se puso en marcha para asegurar los recursos alimentarios humanos, había empezado el capítulo moderno de la historia humana. Para lo bueno y para lo malo.

TERCERA PARTE

GUERRA Y SEXO

Cómo los humanos modelaron un mundo

Creando la guerra (y la paz)

El año 2016 estuvo repleto de guerra, violencia y atrocidades cometidas por humanos. Conflictos violentos azotaban Afganistán, Siria, Yemen, Ucrania, Israel, Libia y la República Democrática del Congo. Al acabar el año, los miembros del grupo terrorista ISIS habían decapitado, asesinado y violado a miles de personas; hubo más de trescientos tiroteos en masa en los Estados Unidos;¹ y tanto en países pobres como en países ricos hubo actos diarios de violencia y protestas. No se nos puede criticar por tener una visión absolutamente deprimente de la humanidad.

A menos que se consideren atentamente los datos. Entonces aparece otra imagen.

Hay más de 7.000 millones de humanos en el planeta, pero solo un porcentaje infinitesimalmente pequeño de ellos está implicado en alguno de estos actos de violencia, terror y guerra. Incluso si listáramos la cantidad total de humanos que viven en lo que se aproxima algo a una zona de guerra, esta suma alrededor del 4 por ciento de la humanidad. Anualmente, solo alrededor del 0,005 por ciento de la población de los Estados Unidos muere por homicidio.² Esto no es para subestimar la guerra y el homicidio; son una terrible realidad en la vida humana. Pero simplemente, no son tan extendidos como pensamos.

El filósofo Thomas Hobbes³ escribió que el estado natural de la humanidad es «la guerra de cada hombre contra cada hombre» y que la vida es «solitaria, pobre, desagradable, tosca y corta». Esta afirmación resulta popular entre los teóricos que afirman que los humanos evolucionaron para ser asesinos, o al menos agresores, y que emplearon la amenaza y la perpetración de la violencia como una ventaja importante en la competencia evolutiva. El antropólogo Richard Wrangham y el autor Dale Peterson aducen que la competencia entre los machos es un rasgo fundamental de la evolución humana.⁴ Nos dicen que esto llevó a los machos, desde muy temprano, a odiar y matar a los que percibían como competidores, convirtiéndolos en enemigos, y que esta es la razón por la que en la actualidad se pueden encontrar en nuestro cuerpo y nuestra mente las marcas de una tendencia evolucionada hacia la agresión (por ejemplo, en la manera en que nuestro cerebro y la liberación de hormonas responden a las amenazas, y en el hecho de que los machos tienen músculos mayores y más densos que las hembras, presumiblemente para el combate).

Más recientemente, el psicólogo evolutivo Steven Pinker argumentaba en su libro *The Better Angels of Our Nature* que, a pesar de la naturaleza horrorosa de la violencia humana moderna, éramos significativamente más violentos en el pasado debido a nuestras bestias internas naturales, y que nos hicimos menos violentos a medida que avanzaba la civilización. Pinker sugiere que, si consideramos las pruebas procedentes del registro arqueológico, el porcentaje de individuos muertos por otros humanos en el pasado es superior que en la actualidad. Pinker escribe: «Cuando consideramos el cuerpo y el cerebro de los humanos, encontramos señales directas del diseño para la agresión. El mayor tamaño, la potencia y la masa de la parte superior del cuerpo de los hombres es una señal zoológica reveladora de una historia evolutiva de competición violenta entre macho y macho».⁵ Contrarrestando esta tendencia, explica, la civilización moderna, con nuestras leyes y códigos morales, está refrenando a nuestras bestias interiores y situando en primer plano a los «mejores ángeles de nuestra naturaleza». Muchos científicos políticos, como Azar Gat,⁶ hacen suyas estas afirmaciones de Pinker y Hobbes.

En apoyo de esta opinión se cita a menudo el hecho de que mientras otras especies cazan, capturan y comen presas de forma agresiva, raramente se enzarzan en violencia intencional, letal y coordinada con miembros de su propia especie, como lo hacemos nosotros. Pero algunos animales sí que entablan combate y matan a los suyos. Los mamíferos sociales (como los primates, los lobos y los grandes felinos) pueden enzarzarse en violencia letal con miembros de su propia especie. Un león puede herir mortalmente a otro macho en una lucha por el acceso a un grupo de hembras. Dos carneros pueden entrechocar sus cabezas hasta que uno de ellos se aleja tambaleándose para morir. O un macho de papión puede atacar repetidamente a una hembra de su propio grupo, hiriéndola fatalmente y también a su cría. Pero en estos casos, la matanza no es un objetivo premeditado. La mayoría de las especies no se dedican de manera regular y metódica a la violencia extrema, e incluso cuando lo hacen, esta es ejecutada sin la creatividad y la coordinación que los humanos dedicamos a la tarea.

Los humanos *somos* la única especie con homicidio premeditado y guerra completa. Un enorme total de 60 millones de personas, más del 2,5 por ciento de toda la población humana entre 1939 y 1945, murió como resultado de la segunda guerra mundial. Pero ¿acaso el hecho de que los humanos modernos hayamos perpetrado esta matanza concertada, y desde luego muchas otras horribles formas de atrocidades, a una escala tan grande, es el resultado real de ser «en el fondo unos salvajes», evolutivamente inclinados a la violencia, el homicidio y la guerra?

Otros estudiosos han argumentado que la violencia y la guerra no son elementos básicos de nuestra naturaleza profunda.⁷ El biólogo Edward O. Wilson, prominente entre ellos, sostiene que la notable capacidad humana para formar grupos cooperativos compactos, que implica un sentido innato de moralidad y de lealtad al grupo, dio origen a las tribus, que a su vez dieron origen a conflictos mayores y a la guerra completa. En relación con las comparaciones de las tendencias violentas de otros primates, el

primatólogo Frans de Waal ha defendido la idea de que la empatía y el altruismo tienen raíces profundas en nuestro pasado simiesco⁸ y que, más que naturalmente propensos a la guerra, los humanos se sienten naturalmente inclinados hacia la compasión y la moralidad. Y los antropólogos Douglas Fry y Brian Ferguson han afirmado que el registro fósil y arqueológico sugiere que, en lugar de volvernómenos menos violentos a medida que nos volvíamos más civilizados⁹ —fue cuando empezamos a asentarnos en aldeas y pueblos, invirtiendo mucho en ganado y territorios, y desarrollando desigualdades a gran escala en la riqueza, el nivel social y el poder—, desarrollamos (y perfeccionamos) la violencia coordinada y a gran escala, que culminó en la guerra estratégica. También sugieren que aunque el homicidio ocurrió en el pasado remoto, y que en algunos grupos se hizo común, la matanza intencional y premeditada no fue la norma a lo largo de la historia de nuestra especie.

Los que proponen estos argumentos contrapuestos han reunido pruebas que creen suficientes para respaldar sus afirmaciones. Y aunque para gran parte del registro evolutivo las pruebas irrefutables son escasas, existe un cuerpo de datos combinado, a partir del estudio del comportamiento y la biología humanos, del estudio de otros primates y del registro fósil y arqueológico, que hace que estas perspectivas básicas sean comprobables.

Hace poco más de 800.000 años, un grupo de *Homo antecessor* (uno de los homínidos que todavía no era totalmente humano) cortaba meticulosamente la carne de huesos de seis niños y adolescentes de su propia especie. No sabemos con seguridad por qué lo hicieron, pero se proponen varias situaciones posibles.

Los restos de los niños los encontró un equipo de investigadores españoles en el yacimiento de la cueva de la Gran Dolina, en la Sierra de Atapuerca, cerca de Burgos, en el norte de España.¹⁰ La cueva de la Gran Dolina es uno de los seis yacimientos importantes descubiertos en el área, conocida como sistema de cuevas de Atapuerca, y la Gran Dolina fue la que estuvo ocupada durante más tiempo, desde hace aproximadamente 800.000 años hasta hace 300.000 años. En la época en la que *Homo antecessor* vivió allí, en el área había tres ríos que recorrían valles extensos, con una mezcla de praderas abiertas y de bosques. Primavera y veranos cálidos daban paso a inviernos fríos. Abundantes animales, grandes y pequeños, poblaban el área, entre ellos elefantes y osos, muchas variedades de ciervos, bisontes, hienas, zorros, pequeños cánidos parecidos a lobos, monos y muchas especies de aves, serpientes y lagartos. La cueva en la que se encontraron los restos de los niños contenía también al menos 845 piezas de piedra trabajadas y huesos de quince tipos diferentes de animales, así como otros huesos, no señalados, de *Homo antecessor*. La excavación reveló que los habitantes elaboraban utensilios líticos tanto dentro de la cueva como fuera de ella, y los usaban para cortar la carne de los huesos y para machacarlos para acceder a la médula.

Los investigadores del equipo que estudió los huesos de los niños, dirigidos por el arqueólogo Eudald Carbonell, no tienen ninguna duda de que son prueba de canibalismo. Exhiben marcas de cortes que coinciden de manera precisa con las que se hallan en los huesos de bisontes, elefantes y otros animales que se encontraron junto a ellos en los pozos de basura de la cueva. Puesto que todos fueron sacrificados de la misma manera y todos los huesos fueron descartados como desechos, la mayor parte de la comunidad investigadora ha aceptado generalmente que todos debieron haber sido comida. Pero los huesos nos dejan con un dilema: ¿fue este canibalismo un acto de desesperación debido a una hambruna inminente? ¿Acaso los niños podrían haber muerto, y el resto del grupo comió su carne para evitar la misma suerte? O, como algunos han sugerido, ¿fue la matanza un acto ritual, realizado quizá después de la muerte de uno de los suyos? ¿O acaso había una explicación más enrevesada?

Otra posibilidad, sugerida por Carbonell y sus colegas, es que el canibalismo se produjera como parte de un conflicto con otro grupo. Sugieren que un grupo de *Homo antecessor* asaltó a otro, probablemente en una disputa sobre el territorio de caza, y que el canibalismo habría sido un modo de matar dos pájaros de un tiro. Atacar al otro grupo fue una manera de alejarlo de los terrenos de caza adecuados, mientras que la carne de los niños fue una fuente de proteína muy apreciada. Otro antropólogo, Keith Otterbein, que ha trabajado en la antropología de la guerra, propuso que los restos son la prueba más antigua de este tipo especial de mezcla cooperativa y creativa que denominamos guerra, y que el canibalismo pudo haber sido una forma de intimidación psicológica.¹¹ ¿Eran estos primitivos miembros del género *Homo* lo bastante inteligentes (o retorcidos) para realizar un acto de este tipo con el fin de instilar terror en sus oponentes? Quizá nunca lo sepamos.

El caso de la Gran Dolina es un buen ejemplo de lo difícil que es ensamblar la historia antigua de la violencia humana: determinar lo común que era, las formas que adoptó y las motivaciones que había tras ella. Con el hallazgo de la Gran Dolina, todo lo que sabemos realmente es que la carne de seis jóvenes *Homo antecessor* fue cortada de sus huesos de la misma manera en que se cortaba la carne de los huesos de otros animales en aquel asentamiento. Pero ¿eran estos jóvenes del mismo grupo que los sacrificó y aparentemente se los comió? ¿Era común este canibalismo? ¿Era un acto ritual o un acto de desesperación?

Una idea popular acerca de la evolución de la violencia humana, del homicidio y de la guerra es que, a medida que nuestros antepasados se hacían mejores cazadores, promovieron un demonio interno, una sed de violencia... y que dieron el paso siguiente y transformaron su éxito creciente como depredadores en la habilidad concreta de cazarse unos a otros. A finales de la década de 1950, el paleoantropólogo Raymond Dart propuso la versión moderna de este argumento de «hombre cazador, hombre homicida». Propuso que los australopitecinos, los homínidos anteriores a nuestro propio género, *Homo*, y que también vivieron al mismo tiempo que este, eran cazadores fuertes, y el hecho de que

muchos de sus fósiles lleven señales que pueden interpretarse plausiblemente como el resultado de traumatismos sugería que también eran homicidas. Dart afirmaba que las señales se debían al daño producido por agresiones cortantes entre nuestros antepasados. Aseguraba que la prueba demostraba un deseo natural de violencia activado por la caza de otros animales, deseo que rápidamente se transformó en la empresa más peligrosa todavía de cazarse los unos a los otros.

«El hombre cazador que conduce al hombre homicida» no es más que uno de muchos relatos acerca de los orígenes de la relación entre los humanos y la violencia. Otros relatos comunes sugieren que los hombres son naturalmente violentos y coercitivos como parte de la herencia evolutiva humana porque esto los ayudó a atraer a las mujeres, a defenderlas contra otros hombres y a derrotar a los oponentes en luchas por la dominancia. Otra hipótesis propone que la guerra es una práctica antigua, que la historia humana es un relato de conflictos entre individuos y grupos, en el que el homicidio y la lucha violenta coordinada eran la norma. Los defensores de tales ideas aducen que solo ha sido recientemente, a través de la civilización moderna, que hemos empezado a controlar nuestros impulsos violentos y bestiales.

Alternativamente, quizá la cooperación profunda y el altruismo surgieron de la violencia y la guerra: coevolucionaron. Quizá los conflictos entre grupos condujeron a una cooperación más fuerte dentro de los grupos, lo que permitió que algunos de ellos (los mejores cooperadores) llegaran a ser creativos y a tener éxito en sus luchas con otros grupos. Los defensores de dicha teoría nos dicen que el aprecio y la confianza hacia los miembros del propio grupo, junto con la disposición a morir por ellos, combinados con el odio, el miedo y la desconfianza hacia los miembros de otros grupos es prácticamente como llegamos a la humanidad moderna.¹²

A pesar de las ideas seductoras presentadas en estos relatos, todos están equivocados, o al menos, gravemente incompletos. Aunque las conclusiones definitivas acerca de lo que ocurrió hace estos 800.000 años en la cueva de la Gran Dolina, y en varios otros yacimientos que ofrecen pistas más reveladoras, son imprecisas, sí que aparece un relato claro de la trayectoria general de la violencia humana, y es diferente de lo que muchos piensan.

Un punto de vista desde los primates

Quien haya observado a un grupo de monos ha visto de manera inevitable lo que sigue: grupos de hembras, jóvenes y viejas, alimentando a sus hijos, que juegan, duermen y comen frutos y hojas. Las hembras se acicalan unas a otras al pasar las manos por el pelaje de otras, a veces castañeteando los dientes o besando los labios y emitiendo gruñidos de satisfacción. Aparece un grupo de monos jóvenes, que se agarran unos a otros y muestran caras sonrientes al tiempo que mantienen los dientes cubiertos. Juegan mucho. Dispersos por el área, los machos adultos están sentados solos, o en grupos de

dos o tres, comiendo, descansando y de vez en cuando acercándose a las hembras para que los acicalen y a veces uniéndose al grupo de jóvenes para algún juego rudo. Si se está en una época concreta del año, los adultos se dedicarán de vez en cuando a episodios rápidos de sexo, que a veces desembocarán en una pelea y otras veces no. Finalmente, si uno observa durante bastantes horas, oirá un grito y verá una pelea. Un macho o un grupo de hembras perseguirán a un mono solitario, y quizá incluso lo agarrarán y lo morderán o arrancarán algo de pelo de su dorso. Después, todo se calma de nuevo y la escena vuelve a ser como la encontramos al principio.

Hemos de tener en cuenta que los humanos también son primates. Si podemos demostrar que existe una tendencia hacia la violencia, incluso la guerra, en otros primates, entonces podremos asumir con seguridad que esta pauta en los humanos procede de una raíz evolutiva muy profunda de los primates. Podría estar en nuestra naturaleza..., signifique esto lo que signifique.

Esta manera de pensar (denominada *inferencia filogenética*) supone que los organismos más estrechamente emparentados comparten rasgos más ancestrales. Por ejemplo, todos los primates poseen ojos dirigidos hacia delante con una buena percepción de la profundidad, y manos capaces de agarrar y con pulgares, como los humanos. Los humanos poseemos estas características no porque seamos humanos, sino porque somos primates y las características son parte del estándar evolutivo de ser un primate (realmente, parte de la definición de ser un primate). Cuando reducimos los grupos al considerar solo aquellos que están muy estrechamente emparentados (por ejemplo, monos, simios y humanos, o incluso solo simios y humanos) obtenemos rasgos compartidos más específicos. Simios y humanos tienen hombros rotatorios (podemos girar nuestros brazos en un círculo), pero los demás primates no. Este es un rasgo compartido que surgió solo en el linaje de simios y humanos después de la separación de los linajes de los monos (hace unos 22 millones de años).

Pero estos ejemplos tratan de rasgos físicos, y los detalles que nos interesan tratan del comportamiento. Encontrar rasgos ancestrales compartidos desde el punto de vista del comportamiento es algo más difícil, pero no imposible. Monos, simios y humanos tienden a vivir en grupos que tienen muchos machos y hembras (y crías) y relaciones sociales complejas: la vida de los primates se parece mucho a los culebrones. Hacer y deshacer amistades, ser atraídos por otros y convencerlos para tener sexo, competir con otros en el grupo para conseguir nivel social, criar a los hijos y ver como abandonan el hogar (o se quedan), todos son aspectos compartidos de ser un primate. Todos hacemos estas cosas de maneras diferentes (los humanos con mucha más complejidad y creatividad acentuada), pero las pautas básicas se deben todas al hecho de que somos primates, en general, y no específicamente humanos o simios o monos.

De modo que si pudiéramos demostrar que los monos y los simios, como los humanos, emplean la violencia dirigida y coordinada hacia otros, especialmente entre grupos, entonces podríamos tener un argumento robusto de que la guerra, o al menos el

impulso subyacente hacia la violencia, es realmente un rasgo muy antiguo.

Hay situaciones y ocasiones en las que en los primates se da una lucha seria. Pero es rara, y por lo general no hace mucho daño. Los primatólogos Bob Sussman y Paul Garber plantearon la pregunta fundamental: ¿en qué medida emplean los primates la agresión, luchan y cometen violencia los unos contra los otros? Revisaron decenas de estudios publicados y encontraron que la mayoría de los primates pasan la mayor parte de su tiempo descansando, comiendo o en interacciones sociales positivas.¹³ Los primates más activos (capuchinos, macacos y papiones entre los monos, y los chimpancés) pueden pasar hasta el 20 por ciento de su tiempo en interacciones sociales (no violentas), y los humanos son todavía más socialmente activos que esto. La agresión severa es rara en los primates. Esto no quiere decir que no se produzcan luchas y que en algunas especies no se produzcan más que en otras; solo pretende señalar que la violencia física supone por lo general menos del 1 por ciento de toda la actividad, y que la violencia letal es incluso más rara.

No obstante, la competencia y la agresión de baja intensidad forman parte de la vida cotidiana, tal como ocurre en casa y en la oficina. Si pasamos el día con un grupo de primates en el monte, es probable que veamos algunas luchas pequeñas, toda una gama de amenazas leves, algunos cachetes en las manos e incluso uno o dos mordiscos. Pero las heridas serias y otros tipos de agresión graves son raros. Primatólogos y biólogos han demostrado que la competencia es controlada por redes de relaciones y de alianzas sociales.¹⁴ Se producen luchas y se emplea la violencia, pero la mayoría de los conflictos se negocian al llevarse bien, partir peras, hacer las paces y evitarse mutuamente. Sí, algunas veces una lucha se intensifica hasta el punto en que se hieren, y a veces incluso es letal, pero esto no es la norma, ni tampoco es lo que pudiéramos denominar una estrategia (un patrón consistente que usan los individuos). A los individuos que luchan mucho no suele irles demasiado bien.

¿Y qué hay de las diferencias entre machos y hembras? En la mayoría de las especies de primates, los machos son de mayor tamaño que las hembras, a veces tienen dientes caninos mayores («colmillos»), y así poseen un potencial mayor de dañar a las hembras que el que estas tienen de herir a los machos (en luchas de uno contra uno). Hay investigadores que aducen que esta pauta refleja una evolución adaptativa de los machos para emplear la violencia con el fin de controlar a las hembras (y que los humanos son un buen reflejo de ello). Aunque es cierto que entre algunos simios y monos los machos emplean realmente la agresión para forzar a las hembras para que se mantengan cerca de ellos (o incluso que se apareen con ellos), hay también muchas otras especies (en su mayoría, especies de primates) en las que los machos no son en absoluto capaces de utilizar la agresión para coaccionar a las hembras. De hecho, en muchas especies, las hembras se agrupan para formar coaliciones para resistir los intentos de los machos de coerción o de agresión. Asimismo, hemos de tener presente que, comparados con muchos primates, los machos humanos no son mucho mayores que las hembras

humanas, y que ambos sexos tienen dientes caninos muy pequeños. En el seno de los grupos hay una amplia gama de maneras de emplear la agresión y el control social. No hay un patrón en los primates al que podamos señalar como una base evolutiva compartida para la violencia en los humanos.

Hasta aquí hemos considerado únicamente las interacciones dentro de los grupos. ¿Qué ocurre entre ellos? ¿Es acaso en las relaciones intergrupales donde otros primates pueden mostrarnos una posible propensión humana hacia la violencia y la guerra?

Durante la mayor parte de los primeros estudios de primates se supuso que los primates eran muy territoriales y que los grupos lucharían para defender sus territorios. Ahora sabemos que la mayoría de los primates no son lo que llamaríamos «territoriales», porque las áreas que usan se superponen a áreas que usan otros grupos de la misma especie. Pero existen conflictos sobre el espacio, y en la mayor parte de los casos, los grupos de la misma especie tienden a evitar hallarse en el mismo lugar en el mismo momento (aunque no siempre). Los investigadores han afirmado que esta es una manera de minimizar el riesgo de conflicto y violencia entre grupos. Esto no quiere decir que si se pasa el tiempo suficiente observando primates no se verá a dos grupos coincidiendo en un área disputada y ejecutando una gran actuación mutua: muchos ululatos y chillidos e incluso quizá algo de lucha. Estos conflictos pueden resultar en heridas graves o muerte, pero eso rara vez sucede. Al igual que ocurre en el seno de los grupos, los conflictos entre grupos suelen resolverse mediante negociaciones o evitación. O simplemente alejándose corriendo. La violencia y la agresión graves entre grupos son raras y casi nunca terminan en muerte.

Observar la vida de otros primates nos muestra que la violencia extrema y la guerra no son rasgos ancestrales, y que este tipo de cosas solo se encuentran realmente en los humanos. Esto es correcto... en su mayor parte. Hay un primate concreto, nuestro pariente más cercano, que va en contra de esta tendencia: el chimpancé.

Hace cerca de veinte años, el antropólogo Richard Wrangham y el periodista Dale Peterson escribieron: «Somos simios por naturaleza, malditos durante seis millones de años o más con una rara herencia, un demonio dostoyevskiano... La coincidencia de agresión demoníaca en nosotros y en nuestro pariente más cercano denota su antigüedad».¹⁵ Se referían a la idea de que no son todos los primates, sino más bien los simios, específicamente los chimpancés y los humanos, los que comparten una historia evolutiva fundamental de violencia y guerra. Sugieren que esta historia está escrita con sangre, y que es la señal de un pasado guerrero que permitió a los machos (incluidos humanos y chimpancés) perfeccionar la violencia y la coerción en un arma ajustada que permitió el éxito en un mundo de conflicto y lucha.

Si existen pautas claras y marcadas de violencia que son las mismas en chimpancés y en humanos, entonces podemos suponer que estas aparecen porque reflejan una ruta evolutiva específica de nuestro último antepasado común (el UAC de hace unos 7 a 10

millones de años). Después de más de cincuenta años de estudios centrados en más de once comunidades de chimpancés no hay duda acerca de una cosa: los chimpancés pueden ser realmente agresivos.¹⁶

El principal problema con el que nos topamos cuando observamos a los chimpancés para comprender mejor a los humanos es que hay muchas comunidades de chimpancés, dos especies (*Pan troglodytes* y *Pan paniscus*, al que a menudo se le llama bonobo) y gran cantidad de variación entre ellas. Asimismo, *Pan troglodytes* se presenta en múltiples tipos (o subespecies) que pueden dividirse aproximadamente en las formas del África occidental, central y oriental. Los chimpancés son primates sociales de cerebro grande y muy complejos desde el punto de vista social. Tienen tradiciones sociales que varían de un grupo a otro, y en cautividad se les puede adiestrar a comunicarse con los humanos mediante el uso de formas rudimentarias de la lengua de signos.

Nosotros, y nuestros antepasados, compartimos muchas cosas con los chimpancés.

Chimpancés y bonobos viven en comunidades grandes con muchos machos, hembras y crías. La mayor parte del tiempo las comunidades se deshacen en subgrupos menores que se distribuyen por el territorio de la comunidad. Entre los chimpancés orientales, raramente toda la comunidad se encuentra junta en el mismo lugar al mismo tiempo. Entre los chimpancés occidentales y los bonobos, los subgrupos mayores y las reuniones de toda la comunidad son más comunes. Entre los chimpancés orientales, los machos son particularmente agresivos con respecto a las hembras y a menudo pueden coaccionarlas mediante el empleo de la agresión y las amenazas. Entre los chimpancés occidentales, es menos probable que los machos empleen la violencia para intentar coaccionar a las hembras, y cuando lo hacen tienen menos éxito. Entre los bonobos, las hembras son dominantes sobre los machos en muchas circunstancias, y los machos no tienen suerte cuando usan la coerción violenta contra las hembras.

Tanto los chimpancés como los bonobos capturan, matan y se comen a otros animales cuando pueden (esto supone alrededor del 5 por ciento de la dieta de los chimpancés y un porcentaje menor en la dieta de los bonobos). En muchas comunidades de chimpancés, la caza de monos situados en lo alto de árboles son momentos de gran excitación para todo el grupo. Tal como se indicó en un capítulo anterior, los machos efectúan la mayor parte de las persecuciones y capturas de las presas, que a veces comparten con sus aliados más próximos, y a veces con sus madres u otras hembras. Los informes de Jill Pruetz y sus colegas de Fongoli, en Senegal, de chimpancés que emplean palos aguzados para clavárselos a pequeños primates nocturnos (gálagos)¹⁷ son el único caso conocido en el que los chimpancés emplean utensilios para cazar a presas que son mamíferos. Y no son tanto los machos, o solo los adultos, los que lo hacen. Los jóvenes de ambos sexos son los cazadores más comunes, y las hembras adolescentes son las que tienen más éxito. Esta situación no es la que tenían en mente los partidarios de la hipótesis del «hombre cazador».

En cuanto a la violencia entre grupos, en ocasiones los machos de los chimpancés oriental y occidental forman grupos que recorren los límites de sus territorios en fila india (a veces las hembras se unen a ellos). Los investigadores las han denominado «patrullas fronterizas», y a menudo los participantes son más silenciosos, quizá incluso más serios, que cuando se desplazan por otras partes de su territorio. Cuando estas patrullas se encuentran con individuos de las comunidades vecinas pueden actuar de forma violenta, gritando y saltando y, ocasionalmente, los atacan, y la interacción puede ser letal. Por lo general, el grupo que patrulla ataca únicamente si es más numeroso que los individuos del otro grupo. Esto refleja una cierta coordinación: un macho se acerca a la frontera, quizá ululando en voz baja, y otros se sitúan en fila india tras él. Cuando encuentran a otro grupo, no hay conversación compartida ni se comparte información manifiesta. En lugar de ello, si entienden que tienen a su favor la superioridad numérica, uno o dos individuos se lanzan al ataque; después los otros se añaden, al tiempo que los ululatos y el vocerío alcanzan un tono febril.

Finalmente, y de forma extraña, se ha observado a machos y hembras de chimpancés (principalmente entre los chimpancés orientales) que mataban a crías de su propia comunidad (quizá incluso a sus propios hijos) y de otras comunidades durante los encuentros en la frontera. A veces, después de matar a una cría, el grupo la consume, compartiendo su carne al igual que harían con la carne de un mono o de un potamóquero de matorral. Otras veces los dejan simplemente sobre el suelo, sin ningún reconocimiento particular.

¿Es esto una ventana al canibalismo en la Gran Dolina? Probablemente no. Recuérdese que *Homo antecesor* empleaba utensilios para descarnar los huesos y extraer la médula, un acto mucho más consistente e intencional. En los chimpancés no hay una pauta clara en relación con cuándo comen, o desechan, los cadáveres de las crías. Resulta interesante y confuso que los bonobos no se dediquen a las patrullas fronterizas, a la violencia letal dentro de las comunidades ni al infanticidio.

Así pues, ¿qué nos dicen los chimpancés acerca de la evolución de la violencia humana? Lamentablemente, no mucho.

Los humanos están relacionados de igual manera con las dos especies de chimpancés, y esas dos especies son muy diferentes en lo que se refiere a los tipos y pautas de agresión que muestran. Por un lado, los machos de *Pan troglodytes* pueden ser realmente agresivos hacia las hembras, pero los machos de *Pan paniscus* rara vez inician luchas con las hembras (y cuando lo hacen, suelen perder); en las sociedades humanas aparecen ambos casos. Las patrullas fronterizas y la violencia letal dentro de las comunidades de los chimpancés oriental y occidental podrían ser similares en algunos aspectos al comportamiento humano. Los machos humanos pueden formar grupos, y los forman, y atacan a otros grupos de humanos en muchas circunstancias diferentes, que en ocasiones implican una violencia grave y letal. Pero las contiendas, el homicidio y la

guerra humanos, con sus fundamentos políticos, económicos, históricos y sociales, no son directamente comparables con el comportamiento de los chimpancés oriental y occidental.

Aunque algunos investigadores continúan afirmando que los chimpancés nos proporcionan atisbos de los orígenes evolutivos de la guerra,¹⁸ la mayoría de los antropólogos y biólogos no ven suficiente justificación en llevar la comparación hasta dicha conclusión.¹⁹ Las pruebas sugieren que humanos, chimpancés y bonobos comparten el potencial para la coordinación social por encima y más allá del de los demás primates. Puede aparecer violencia severa entre grupos y la coerción de los machos sobre las hembras, pero también la dominancia de las hembras, así como la vida pacífica intra- e intergrupala. Todo son posibilidades en nuestra herencia compartida. Humanos y chimpancés son primates complejos, socialmente dinámicos que tienen la capacidad de usar utensilios, de coordinarse con otros individuos un poco más de lo que lo hacen los demás primates, y de usar diferentes estrategias sociales para gestionar nuestra vida cotidiana. El aspecto clave es la amplia variación con la que tienen lugar. Dicha variación ocurre debido a una chispa creativa compartida, chispa que nosotros, y no los chimpancés, hemos expandido.

Violencia en nuestro cuerpo

Otros primates no hacen la guerra, pero nosotros sí, de modo que vale la pena preguntar si hay algo distintivo en nuestra constitución genética que haga que organicemos y coordinemos grupos para luchar unos contra otros. El comportamiento violento está directamente afectado por el sistema nervioso, el cerebro y las hormonas.

Está perfectamente claro qué partes del cerebro (la corteza prefrontal, la corteza cingulada dorsal anterior, la amígdala y el hipotálamo) están implicadas de manera fundamental en la expresión de la agresión y la violencia. No es que «causen» la agresión, sino que más bien cuando somos agresivos muchas de ellas están involucradas de maneras particulares. En general, dichas partes reciben estímulos —visión, olfato, tacto, dolor, sonido, memoria, lenguaje, etc.— y entonces interactúan para estimular a otros sistemas corporales —las hormonas, los neurotransmisores, la circulación de la sangre y los músculos— para que entren en acción. Estos sistemas concretos del cerebro están implicados en actividades tales como la introspección, la regulación de las emociones, la detección de situaciones conflictivas y la regulación de respuestas al enfado, el dolor y el rechazo social, como también lo están en el comportamiento. Hay asimismo una serie de moléculas producidas por el cuerpo que interactúan directamente con estas regiones del cerebro. Dichas moléculas incluyen la serotonina, la dopamina, la monoamino oxidasa A y toda una variedad de hormonas esteroideas tales como la testosterona, otros andrógenos y el estrógeno. Se han revelado muchas cosas acerca del funcionamiento de nuestro cuerpo.

He aquí un ejemplo de dicho sistema: cuando de noche estamos andando en solitario por un callejón oscuro y oímos pasos que se acercan rápidamente por detrás, nuestra experiencia —sabemos, o suponemos, que hallarse solo en un lugar oscuro puede ser peligroso— se combina con nuestros estímulos —oír pasos detrás de nosotros, tener la visión limitada debido a la oscuridad y ver que los espacios para movernos están restringidos por hallarnos en un callejón— y desencadena una serie de acciones de nuestro cerebro y nuestro sistema nervioso que se comunican a nuestras hormonas y facilitan cambios en nuestros músculos y flujo sanguíneo, visión y tasa respiratoria. Nos hallamos en lo que los investigadores denominan respuesta de huida o lucha, y entramos en acción. Las acciones que emprendamos varían en función de la situación y de nuestra experiencia pasada, pero dos de las respuestas más comunes son salir corriendo de allí lo antes posible o darse la vuelta para hacerle frente a la persona que hay detrás de nosotros, y nuestro cuerpo está preparado para cualquiera de ellas. Podemos optar por la violencia. Podemos no hacerlo.

Añadir a otras personas a esta situación hipotética la hace menos predecible. Pero nada de lo que sabemos acerca de dichos sistemas sugiere que fueran modelados a lo largo del tiempo evolutivo para servir a una función específicamente centrada en la violencia, aunque casi siempre son parte de una respuesta violenta. Todos estos sistemas tienen otras muchas funciones. Aunque son componentes en la expresión de la agresión y la violencia, también están completamente ligados a la historia vivida, al contexto social, la salud y la vida diaria de nuestro cuerpo, y modelados por ellos.

No hay ningún sistema biológico en el cuerpo que pueda titularse de manera distintiva «para la violencia».

Ni siquiera la testosterona. Todos sabemos que la testosterona estimula o aumenta la agresión y la violencia, especialmente en los machos, ¿verdad? No. La testosterona fluye a través del cuerpo de los machos y de las hembras. De promedio, los machos tienen niveles en circulación más elevados que las hembras, pero esto no significa lo que la mayoría de la gente piensa que significa. Tener más testosterona no hace que automáticamente uno sea más violento. No hay un aumento pautado de la agresión en la pubertad, cuando los machos humanos experimentan un aumento significativo en la producción de testosterona, e incluso cuando se les suministra testosterona adicional, la agresión de los adultos no tiende a aumentar.²⁰

Lo que las pruebas sostienen es que, en situaciones competitivas o de estrés agudo (como una pelea), los humanos (tanto machos como hembras) pueden responder rápidamente mediante el aumento de la producción de testosterona. Dicho aumento puede mejorar la actividad y eficiencia muscular y también puede resultar en una menor sensibilidad al dolor (de nuevo, tanto en machos como en hembras). Esto podría contribuir a hacer que unos individuos se hicieran expertos en competencia agresiva, en

especial la mayoría de los machos, que parten de un nivel de testosterona circulante más elevado que la mayor parte de las hembras, pero esto no causa, ni siquiera controla, la pauta de conducta violenta.

Lo básico para comprender a la humanidad, más que las maneras en que nuestros cuerpos producen violencia y agresión, son las formas en las que usamos creativamente, y limitamos, esta violencia. Nuestra capacidad de hacer la paz es más complicada y valiosa que nuestra capacidad de hacer la guerra.

Violencia extrema: ¿antigua o moderna?

Vivir en pequeños grupos recolectores caracterizó a la inmensa mayoría de la historia humana. Solo en los últimos 5.000 a 20.000 años —de un total de una historia del género *Homo* de 2 millones de años— algunos grupos de humanos empezaron a asentarse, vivir en grupos grandes, construir aldeas y emprender actividades agrícolas. Debido a que «la estructura de grupo recolector» es una de las maneras más comunes de entender el pasado humano, muchos investigadores estudian aquellos pocos grupos humanos que todavía mantienen (o que hasta fecha reciente mantenían) dicho estilo de vida. Esta aproximación presenta algunos problemas. Observar a los recolectores contemporáneos no es una ventana al pasado: no viven aislados de otros grupos que no son recolectores, y ciertamente no dejaron de evolucionar mientras otros grupos de humanos continuaban haciéndolo.

Pero esto no significa que los recolectores modernos no puedan decirnos algo importante acerca de las pautas sociales de las sociedades a pequeña escala y de vivir en una ecología de recolección. Ambas pautas son muy raras en las comunidades humanas en la actualidad pero fueron muy comunes en el pasado. Contemplarlas no es una medida de lo que hicieron nuestros antepasados, pero puede ofrecer atisbos de algunas de las maneras en que los humanos operan en estos tipos de comunidades.

Ambas partes del debate acerca de si la guerra es un rasgo antiguo o reciente mencionan a estos grupos modernos de escala reducida. Son muchos los que aducen que los recolectores son especialmente violentos y belicosos y que son las civilizaciones a mayor escala las que nos han hecho gente más pacífica en los últimos siglos.²¹ Y luego están los que disienten.

El antropólogo Doug Fry y el psicólogo Patrick Söderberg observaron extensamente la violencia en las sociedades itinerantes actuales de recolectores.²² Pudieron obtener datos de calidad excelente de veintiuna sociedades y encontraron 148 casos de violencia letal. Sorprendentemente, 69 de los 148 procedían del pueblo tiwi de las islas Melville y Bathurst, frente a la costa australiana. Cincuenta y cinco casos correspondían a un homicida y una víctima; en el 23 por ciento había más de una persona involucrada en el homicidio de un único individuo; y el 22 por ciento de los acontecimientos correspondían

a múltiples individuos implicados en ambos lados. Resultó interesante que casi la mitad de las sociedades muestreadas (diez de veintiuna) no tenían sucesos letales perpetrados por dos o más personas, y tres sociedades no tenían ningún suceso letal.

¿Qué razones había detrás de los sucesos letales? Más del 50 por ciento eran entre dos individuos del mismo grupo debido a un desaire o insulto percibidos, a venganza, abuso del cónyuge o lucha por un hombre o una mujer. Del 33 por ciento de muertes entre grupos, la mayoría era el resultado del enfrentamiento entre dos clanes diferentes que buscaban venganza uno del otro, o del desacuerdo entre grupos o clanes próximos. La mayoría de todos estos sucesos letales entre grupos ocurrió solo en los tiwi, que tienen algunas de las prácticas ceremoniales más ricas y extensas asociadas con la muerte y los entierros. El resto de los sucesos totales se compone de porcentajes reducidos de reyertas entre familias, muerte de alguien externo a la sociedad (matar a misioneros, por ejemplo) y accidentes (más del 4 por ciento) y, lo que resulta interesante dadas las pruebas de la Gran Dolina, alrededor del 1,4 por ciento corresponde a canibalismo debido a hambruna.

¿Qué concluyen Fry y Söderberg? «Cuando se examinan todos los casos [...] la mayoría de los incidentes de agresión letal pueden denominarse acertadamente homicidios; algunos otros, disputas, y solo una minoría, guerra. Las razones reales para la agresión letal son con mayor frecuencia interpersonales y, en consecuencia, los detalles de la mayor parte de los sucesos letales en estas sociedades no se ajustan a la conceptualización usual de guerra.» Sí, en los grupos de recolectores modernos ocurren sucesos letales, pero casi nunca son guerra. Ser un primate de cerebro grande, socialmente complejo, muy creativo con acceso a utensilios (y armas) puede ser peligroso. Pero tales sociedades tienen maneras de manejar este peligro.

El antropólogo Christopher Boehm consideró cincuenta sociedades de recolectores intensamente estudiadas²³ y encontró que, cuando los individuos son excesivamente agresivos o mezquinos, roban o engañan, atemorizan o matan a otros de manera impredecible, el grupo al que pertenecen reacciona con firmeza. El castigo social activo, que va desde la humillación pública o la condena hasta invocar el castigo sobrenatural o a expulsar del grupo al infractor, se usa para controlar el comportamiento. Boehm descubrió que, en la mayoría de estas sociedades, los hombres adultos suelen reforzar positivamente los rasgos no agresivos. En estas sociedades, y no solo en las recolectoras, está extendida una preferencia por las relaciones sociales positivas y por trabajar en grupo para mantenerlas. No es que los humanos modernos sean siempre pacíficos o que estos hombres no sean agresivos, sino que vemos limitaciones a la agresión y que se favorecen las interacciones sociales positivas casi dondequiera que miremos.

Es una suposición generalizada que, aunque valoramos a los machos agradables y no agresivos, los que son más resueltos, agresivos y «dominantes» se desenvuelven mejor en sociedad y resultan más atractivos para las mujeres (como Wrangham y

Peterson indicaron para los chimpancés). Todo el mundo sabe que «los chicos buenos son los últimos». Pero ¿es eso cierto?

Los psicólogos evolutivos Margo Wilson y Martin Daly afirman que «ciertamente, es fácil imaginar circunstancias en las que la capacidad de un hombre para usar la violencia de manera efectiva pudiera aumentar su atractivo para las mujeres [...] incluso allí donde el acoso y el abuso sexuales son prevalentes, un marido con una reputación de violencia puede ser un activo social».²⁴ Esta suposición sugiere que la agresión de los hombres hacia las mujeres permite una ventaja evolutiva para los machos y les consigue más recursos y más hijos. Supone que las hembras podrían incluso preferir aparearse con aquellos hombres que son más agresivos porque son los mejores proveedores o porque, apareándose con ellos, las mujeres (y sus hijos) disponen de protección frente a otras acciones agresivas por parte de los hombres. Parece plausible, pero ¿son los tipos violentos más populares entre las damas?

Dada la atención que esta idea ha recibido, es sorprendente que existan tan pocos estudios que intenten dar respuesta a esta pregunta: ¿lo hacen mejor los machos agresivos? Un estudio de los yanomamis —una sociedad de tamaño reducido de la región amazónica en las fronteras del Brasil y Venezuela— aduce, como respaldo a las afirmaciones de que la agresión masculina es una estrategia evolucionada,²⁵ que esta demuestra su éxito a largo plazo. A menudo se dice que el estudio zanja la cuestión.

Los yanomamis viven en aldeas asociadas a territorios y huertos. Ocasionalmente hacen incursiones en otras aldeas, y a veces secuestran a mujeres durante la incursión. Los yanomamis incurren en tasas de agresión relativamente altas, y a menudo se desata la violencia en el seno de las aldeas y entre aldeas, lo que a veces acaba en muertes. Si un hombre yanomami está implicado en un homicidio, debe someterse a un ritual de purificación durante el cual se convierte en un *unokai*. Solo una minoría (alrededor del 30 por ciento) de hombres se convierten en *unokai* (es decir, matan realmente a alguien); sin embargo, se ha afirmado que los *unokai* tienen, en promedio, 2,5 veces más esposas y tres veces más hijos que los hombres que no son *unokai*. Esta diferencia parece indicar que se ha desarrollado una relación entre la agresión letal y el éxito reproductivo en los machos humanos.

Sin embargo, hay un problema. Aunque los *unokai* tienen, por término medio, más hijos, no se comparan con un grupo de hombres que sean de su misma edad. Sabemos por estudios de otros primates que la edad puede afectar a la dominancia y al éxito reproductor. El reanálisis que hizo Doug Fry del conjunto de datos originales de los yanomamis²⁶ demuestra que, por término medio, los *unokai* son 10,4 años mayores que los no *unokai*. No es sorprendente que, de promedio, los hombres que son diez años mayores tengan más esposas e hijos (esto es común en muchas sociedades a pequeña escala). Para los yanomamis, tener más hijos tiene tanto que ver con ser mayor como con ser más violento.

Súmense a este relato los datos disponibles para los waoranis,^{*} otra sociedad sudamericana a pequeña escala muy estudiada, conocida por su agresividad y que tiene la mayor tasa de homicidios de todas las sociedades a pequeña escala estudiadas. El antropólogo Stephen Beckerman y sus colegas entrevistaron a 121 waoranis ancianos,²⁷ examinaron sus genealogías y recolectaron historias completas de incursiones de 85 guerreros. Estudiaron las historias de incursiones, registros maritales y el número de hijos por hombre y descubrieron que «los hombres más agresivos, con independencia de cómo se definan, no adquieren más esposas que los hombres más apacibles, ni tienen más hijos, ni sus esposas e hijos sobreviven durante más tiempo». También encontraron que los hombres más agresivos tenían menos hijos que sobrevivieran para tener, ellos también, hijos.

Resulta que a los machos agresivos no «les va mejor» en un sentido evolutivo en ninguno de los dos ejemplos de sociedades a pequeña escala hiperagresivas, bien conocidas y bien estudiadas, en las que el éxito reproductivo se midió realmente. Vemos que en los grupos recolectores modernos, la mayor parte de la violencia letal no es bélica; con mayor frecuencia es el resultado de disputas, rencores y enemistades en el seno de grupos. También vemos que la mayoría de estas sociedades valoran más la amistad y la cooperación que la agresión y la violencia (al igual que la mayoría de los demás primates) y emplean las interacciones sociales para controlar la agresión.

De modo que se da la violencia, en algunas sociedades más que en otras, y llevarse bien mediante maneras sociales complejas de vivir juntos es común en todos los primates, incluidos los humanos. Pero la rareza (o ausencia) de la guerra en otros primates y en las sociedades contemporáneas a pequeña escala no nos dice por qué la guerra parece ser una parte central de la experiencia humana en la actualidad. Sabemos que la guerra ocurre, y a veces ocurre mucho. La pregunta sigue planteada: ¿cuándo se inició esta pauta de guerra, y por qué?

Creando la guerra

Primero, ¿hay alguna conexión entre el desarrollo de la caza y la aparición de un impulso hacia la violencia o la «sed de sangre»? Las pruebas concluyentes disponibles son escasas durante la mayor parte del tiempo antes de la aparición del linaje de *Homo* y solo mejoran un poco después de esta. Los primeros tipos probables de armas, como piedras lanzadas y garrotes bastos hechos con ramas de árboles, no ayudan, porque las piedras se usaron para muchos fines y los garrotes no se conservaron.

No obstante, las pruebas que sí tenemos proporcionan la base para un argumento mucho más convincente. Por plausible que parezca el razonamiento de que «el hombre cazador se convierte en el hombre homicida», lo que encontramos mediante el análisis del registro fósil y arqueológico es que el marco temporal está totalmente equivocado. Ahora sabemos que el daño hecho a los huesos de los australopitecinos, y a muchos

miembros primitivos de *Homo*, fue el resultado no de que fueran cazadores o depredadores, sino de que fueran cazados por toda una gama de peligrosos depredadores que tenían a su alrededor. En cuanto a sus descendientes (nuestros antepasados), que aprendieron a cazar, se convirtieron en excelentes cazadores mucho antes de que algo parecido a la guerra, o incluso al homicidio frecuente, aparezca en el registro fósil y arqueológico.

Los huesos nos cuentan muchas cosas, pero hay límites. Los estudios de cómo y dónde tiene lugar la violencia en los pueblos modernos de todo el mundo, y de las poblaciones del pasado reciente de las que tenemos registros escritos y orales, además de los huesos, nos proporcionan una buena información acerca de los tipos de marcas que hay que buscar. Las lesiones que se suelen asociar con la violencia letal incluyen cráneos y caras hundidos o destrozados,²⁸ cajas torácicas aplastadas y lo que llamamos «fracturas defensivas»: roturas en las extremidades anteriores, como el cúbito, el radio, las muñecas y las manos, que se producen cuando alguien se protege de un golpe con los brazos. Se podría pensar que interpretar lo violentos que eran nuestros antepasados es una tarea sencilla, que requiere medir la frecuencia de huesos con tales marcas. Pero todos estos tipos de lesiones pueden ser causados asimismo por caídas accidentales, que podrían haber ocurrido mientras se dedicaban a cazar, por ejemplo. Como hemos visto, a menudo la caza implicaba perseguir a los animales a través de terreno traicionero. Y recuérdese que, durante mucho tiempo, nuestros antepasados cazaban algunos animales realmente grandes sin nada más que palos cortos y aguzados y una gran cantidad de optimismo.

Considere el lector dos situaciones hipotéticas:

- La escena se remonta a 500.000 años en el pasado, y un miembro del género *Homo* lleva una brazada de raíces jugosas y algunos frutos, y vuelve andando al lugar situado sobre el valle en el que su grupo ha estado durmiendo durante la última estación seca. De repente, un miembro de otro grupo (un grupo rival que vive al otro lado del valle) salta desde detrás de una peña blandiendo un gran garrote de madera. Nuestro protagonista deja caer raíces y frutos y levanta los brazos al tiempo que el pesado garrote cae sobre ellos con un golpe seco y chasqueante. Cae sobre el suelo en pendiente y rueda por el empinado terraplén, con fracturas y ensangrentado, fatalmente herido.
- La escena se remonta a 500.000 años en el pasado, y un miembro del género *Homo* lleva una brazada de raíces jugosas y algunos frutos, y vuelve andando al lugar situado sobre el valle en el que su grupo ha estado durmiendo durante la última estación seca. Mientras camina con cuidado a lo largo de la estrecha cornisa del risco, sueña con la cálida sensación de un estómago lleno y en el canturreo y el baile alrededor del fuego que seguirá al festín. No se da cuenta de que hay un pequeño

trecho de roca suelta en su sendero y pisa un saliente que cede, y cae de cabeza por el empinado terraplén, dejando caer raíces y frutos y rompiéndose los antebrazos. Yace roto y ensangrentado en el fondo del terraplén, fatalmente herido.

Los restos fósiles que recuperaremos 500.000 años después tendrán un aspecto parecido. Si este hubiera sido un ataque por parte de un humano en una época mucho más tardía, después de que se hubieran creado las lanzas y las flechas con punta, podrían encontrarse los restos de una punta de lanza o de flecha junto a los del esqueleto, o incluso incrustadas en un hueso, que encontramos en cantidad en el registro posterior. Pero en un ataque con una de las primeras formas de arma, como una simple piedra que se lanza o un garrote hecho de una gruesa rama de árbol, el impacto en los huesos podría ser muy parecido al correspondiente a una caída. Esto hace que la interpretación de las posibles señales de violencia letal en el pasado remoto sea especialmente difícil.

¿Y qué hay de las indicaciones de matanzas coordinadas por parte de grupos o de guerra a gran escala? ¿Qué supondría una prueba de ello? A menudo es imposible determinar si restos que muestran señales claras de traumatismo intencional, como fracturas defensivas o incluso la punta de piedra de una lanza clavada en el hueso, proceden de una lucha de uno contra uno de dos miembros de un grupo, o de varios miembros de grupos diferentes, o si deben considerarse indicaciones de conflicto coordinado a una escala mayor. Pero si encontramos varios cuerpos juntos, todos ellos o la mayoría con signos de trauma, y especialmente con señales claras de mutilación, como extremidades eliminadas, o cuando las pruebas indican que la violencia perpetrada requería múltiples participantes en acción coordinada,²⁹ entonces tenemos algo.

Volvamos al yacimiento de la Gran Dolina, que, debido a las pruebas aparentes de canibalismo, algunos han interpretado como un ejemplo de violencia letal premeditada, e incluso quizá de guerra. Podríamos tener algo más sólido para las interpretaciones de canibalismo si tuviéramos otros varios yacimientos que revelaran señales evidentes de canibalismo que también indicaran claramente que había tenido lugar violencia coordinada de algún tipo. Lamentablemente, la única prueba adicional que tenemos no ofrece este respaldo. Una excavación conocida como Bodo, en Etiopía, proporcionó un cráneo fósil de *Homo* que mostraba marcas parecidas de carnicería de hace unos 600.000 años. Según el paleoantropólogo Tim White, que ha estudiado este fósil, es probable que perteneciera a un miembro del linaje de *Homo erectus*. Muestra señales claras de marcas de corte, que indican que se empleó una piedra de borde aguzado para cortar la carne y separarla del hueso en varios lugares del cráneo, y, como ocurre con los huesos de la Gran Dolina, dichas marcas son idénticas a las de los huesos de animales encontrados en aquel yacimiento. Pero no se encontraron allí más pruebas que en la Gran Dolina acerca de quién hizo los cortes y por qué, ni de qué hicieron con la carne.

Otro lugar en el que se han encontrado restos que muchos investigadores han afirmado que proporcionan indicios de canibalismo en las especies primitivas de *Homo* es Zhoukoudian, en China, descubiertos por vez primera en 1921. Situado a unos cincuenta kilómetros al sudoeste de Beijing, el yacimiento es un cofre del tesoro de fósiles de hace 600.000 a 300.000 años. Allí se han encontrado los restos de hasta cuarenta y cinco *Homo erectus*, así como miles de utensilios líticos y huesos de animales. Entre los primeros que excavaron en este sitio se cuentan el anatomista Davidson Black, el paleontólogo y sacerdote Pierre Teilhard de Chardin, el arqueólogo Henri Breuil y el paleoantropólogo Franz Weidenreich, todos los cuales sugirieron que algunos de los huesos de *Homo* parecían haber sido procesados y aplastados de manera muy parecida a muchos huesos de animales, y que esto indicaba canibalismo por parte de sus camaradas. Sin embargo, trabajos más recientes, realizados en las décadas de 1990 y 2000 por los antropólogos biológicos Noel Boaz y Russell Ciochon, demuestran que el daño a los huesos de *Homo erectus*, y a muchos otros huesos del yacimiento, fue infligido realmente por hienas gigantes, llamadas *Pachycrocuta*, que en la actualidad están extinguidas. Estas hienas gigantes capturaban toda suerte de animales y los arrastraban hasta las cuevas, incluido *Homo erectus*, y procedían a morder, triturar y destrozar de otras maneras los huesos cuando consumían a sus presas. Resulta fascinante que, a lo largo de miles de años, durante los muchos períodos en los que las hienas dejaron de usar las cuevas, estas fueran ocupadas por pequeñas bandas de *Homo erectus*, haciendo de ellas sus espacios vitales (mientras pudieron). No todo el mundo las consideraría el hogar de sus sueños.

Otro conjunto de restos en el registro fósil que podrían interpretarse como indicadores de canibalismo son los de los neandertales encontrados en un yacimiento próximo a la localidad de Krapina, en Croacia, datado de fecha muy posterior, hace unos 130.000 años, y unos pocos yacimientos más recientes en Europa y China que también revelaron huesos fósiles de *Homo sapiens* con indicios de que fueron descarnados después de muertos. Pero en estos casos las pruebas suelen ser marcas de cortes en los huesos que no están en los lugares que cabría esperar si se cortaran para obtener carne, y por lo tanto no están claramente asociadas con el canibalismo. A menudo se interpreta como un comportamiento funerario, que marca a los muertos, pero nadie dice que se debiera a homicidio o guerra.

¿Y qué hay acerca del registro de otros tipos de traumatismo? Aquí tenemos muchos más datos con los que trabajar. Para el período Pleistoceno, desde hace unos 2 millones de años hasta hace unos 10.000 o 15.000 años, que abarca la mayor parte de la historia del género *Homo*, tenemos restos de *Homo sapiens* y de otros miembros del género *Homo* de más de 400 yacimientos en África y en toda Eurasia. Y para los períodos posteriores, el Holoceno y el Antropoceno, tenemos miles de ejemplos en todo el mundo. Proporcionan un panorama relativamente claro de la aparición de la guerra.

Para apreciar la pauta clara que surge de estos datos, es importante examinar las pruebas colectivas a lo largo de todo este período temporal. Para los datos del Pleistoceno, tenemos un análisis magnífico realizado por los antropólogos Marc Kissel y Matthew Piscitelli. Rastrear los recursos publicados para crear una base de datos de 447 yacimientos fósiles de todo el globo³⁰ que tienen restos esqueléticos de *Homo sapiens* datados de antes de 10.000 años atrás. Eligieron esta fecha de corte porque es el punto final oficial del Pleistoceno, que está denotado como tal porque el final del último período glacial ocurrió en esta época, coincidiendo aproximadamente con la aparición de la domesticación y la agricultura. Tal como vimos anteriormente, la vida humana comenzó a cambiar de forma espectacular de muchas maneras, y a una velocidad creciente, en esta coyuntura aproximada. Los datos demuestran que el aumento en la perpetración de violencia fue uno de los muchos aspectos de este cambio.

A partir de esta muestra, solo 11 de los 447 yacimientos, es decir, alrededor del 2,5 por ciento, tienen fósiles que muestran algún indicio de traumatismo. La base de datos total incluye los restos de al menos 2.605 individuos (la mayoría no son esqueletos completos), y de ellos solo 58, o aproximadamente el 2 por ciento, muestran alguna prueba de herida traumática violenta. Para decirlo de otra manera, aproximadamente el 98 por ciento de todos los yacimientos cuyas pruebas fósiles son irrefutables a lo largo de los casi 2 millones de años de vida humana hasta hace 10.000 años no muestran señales de violencia traumática.

Los tipos de traumatismo violento que vemos pueden ser espectaculares, como el cráneo de la Sima de los Huesos (un yacimiento de la zona de Atapuerca, en España, junto a la Gran Dolina), de hace unos 430.000 años. El cráneo 17 es el único de los veintiocho individuos encontrados en el lugar con algún traumatismo que podría deberse a conflicto interpersonal: dos melladuras en la frente. Los investigadores del yacimiento creyeron que los produjeron dos trancazos en la cabeza, que probablemente causaron la muerte del individuo.³¹ Este ejemplo, combinado con otros dos, el neandertal Shanidar 3, de lo que actualmente es Irak, con una costilla cortada, y el individuo de *Homo sapiens* del Paleolítico Superior de Sunghir 1, de lo que hoy en día es Rusia, con una vértebra del cuello dañada, son los ejemplos más claros de violencia interpersonal que tenemos en el registro fósil del Pleistoceno (desde hace unos 2 millones de años hasta hace 14.000 años). Hay unos pocos fósiles más, Maba 1 (de China) y Dolní Věstonice 11/12 (en Moravia, en la República Checa), con lesión curada en el hueso frontal, que también podrían ser buenos ejemplos de violencia interpersonal. Existen más fósiles con algún traumatismo, pero son estos tres (o cinco) los que más autores coinciden en señalar como debidos a violencia interpersonal. En el mejor de los casos, tenemos cinco ejemplos de agresiones interpersonales (tres de las cuales resultaron en homicidio) a lo largo de un período de cientos de miles de años y de miles de fósiles.³²

Combinando estos datos con los mejores datos disponibles del período de hace aproximadamente entre 14.000 años y 5.000 años (el inicio del registro histórico), encontramos lo siguiente:

- Desde hace unos 2 millones de años hasta hace 14.000 años, aproximadamente el 2 por ciento de todos los fósiles tienen señales de traumatismo violento y muy pocos yacimientos tienen algún testimonio de dicha violencia.
- Desde hace unos 14.000 hasta hace 7.500 años, hasta el 4 por ciento de todos los restos de esqueletos humanos muestran señales de traumatismos violentos, y aunque los yacimientos con tales restos siguen sin ser comunes, se han encontrado significativamente más.
- Desde hace 7.500 a 5.000 años, hasta el 7 por ciento de todos los restos de esqueletos humanos tienen signos de traumatismos violentos, y muchos de ellos proceden de unos pocos yacimientos en los que hay porcentajes elevados de restos con lesiones, señales reales de conflicto organizado y letal entre grupos.

Así pues, el relato total muestra pocas pruebas de traumatismos violentos interpersonales regulares o frecuentes durante la inmensa mayoría de la historia del género *Homo* y que casi no hay yacimientos con casos múltiples de traumatismos, y después grandes repuntes en el período desde hace 14.000 hasta hace 7.500 años y de nuevo desde hace 7.500 hasta 5.000 años atrás. Esto nos lleva a centrarnos no en el pasado remoto para explicar nuestras pautas actuales de violencia organizada y letal, sino en el pasado más reciente.

Pero ¿puede considerarse la falta de pruebas de violencia letal como una prueba clara de que poca violencia de este tipo ocurrió realmente? La ausencia de pruebas irrefutables por sí misma no puede considerarse concluyente, pero la pauta general de los datos, y los demás hallazgos en los yacimientos posteriores que muestran señales claras de homicidio y de conflicto a gran escala, permiten plantear fundamentadamente por qué nuestro nivel de violencia empezó a aumentar. Para apreciar lo robusto que es el argumento para esta aparición tardía de violencia y guerra incrementadas, hemos de observar más de cerca los yacimientos que mejor registran el cambio.

El antropólogo Brian Ferguson señala que es en estos yacimientos donde empiezan a aparecer señales distintivas de violencia de grupo coordinada, aunque todavía son muy raros en comparación con el número total de asentamientos encontrados para los mismos períodos temporales. El más antiguo de ellos, llamado Jebel Sahaba, se sitúa a lo largo del río Nilo en el norte de Sudán, cerca de la frontera moderna con Egipto. La ocupación del lugar por personas data de hace entre 14.000 y 12.000 años. Sobre la base de los utensilios usados y de los tipos de restos de plantas y animales en el yacimiento, podemos decir que las gentes de Jebel Sahaba eran recolectoras y que habían encontrado un lugar excelente. En aquella época, Jebel Sahaba y el área que la rodeaba era un oasis de sabana exuberante, tachonado de gran número de antílopes y herbívoros parecidos a

cabras y rico en recursos pesqueros. Pero la región experimentaba un rápido cambio climático y se volvía más seca, y las condiciones más duras condujeron a menores recursos alimentarios en los alrededores inmediatos, que habían sido afectados anteriormente. Jebel Sahaba era un refugio que habría sido muy deseado por extranjeros.

Allí se encontraron a principios de la década de 1960 los restos de lo que parece ser un cementerio, excavados por un equipo dirigido por el arqueólogo norteamericano Fred Wendorf. Se exhumaron 59 cuerpos, 46 adultos y 13 niños, cuyos restos residen actualmente en el Museo Británico. De ellos, veinticuatro, o aproximadamente el 40 por ciento, daban pruebas de violencia traumática. Algunos presentaban puntas de piedra de flechas y lascas de piedra situadas en la caja torácica o en las inmediaciones, mientras que otros presentaban fracturas defensivas, y en algunos había puntas de flecha clavadas en huesos. El gran número de esqueletos con indicaciones de violencia traumática es una indicación robusta de que allí tuvo lugar un conflicto coordinado y violento. Esta es la prueba más antigua, y más clara, de violencia interpersonal a gran escala en el registro fósil humano, y destaca en este período temporal por la intensidad de su violencia. La interpretación destacada es que la violencia refleja competencia por la riqueza ecológica del asentamiento, que los residentes defendieron contra la incursión.

La excavación de otro cementerio cercano, al otro lado del Nilo, que data de una época algo más reciente, de aproximadamente 12.000 años atrás, plantea algunas preguntas interesantes acerca de lo que Jebel Sahaba nos cuenta. De treinta y nueve esqueletos exhumados allí, ninguno mostraba señales de violencia. Esto sugiere que las gentes del área no se dedicaban a la violencia coordinada y consistente, que podría ser una interpretación si solo consideráramos el yacimiento de Jebel Sahaba. Brian Ferguson afirma que el registro de violencia intensa de Jebel Sahaba se debió probablemente a un estallido concentrado de conflicto, quizá una guerra a pequeña escala, y que a largo plazo hay pocas indicaciones de conflicto continuo en la región.

En Nataruk, un yacimiento al oeste del lago Turkana (Kenia)³³ que data de hace entre 9.000 y 10.000 años, se encuentra el primer ejemplo de una masacre. Se descubrieron veintisiete individuos, incluidos doce cuerpos enteros, medio enterrados en lo que habría sido el fango de los bajíos del borde del agua. Diez de los doce esqueletos completos murieron claramente de traumatismos violentos a manos de otros humanos, y es probable que ello también les ocurriera a muchos de los otros. Hay fracturas defensivas, cráneos aplastados, manos cortadas e indicaciones de que algunos fueron atados de pies y manos antes de ser sacrificados. Todos fueron muertos o murieron por la misma época. El paisaje de Nataruk era un área particularmente fértil durante este período temporal, que probablemente sostenía una población grande de muchas comunidades de recolectores. Tenían alfarería y almacenaje, y seguramente un conjunto complicado de relaciones. Quizá también tenían las primeras ideas acerca del territorio, la propiedad e incluso los celos. O quizá esto fue solo un encuentro entre dos grupos, uno

de los cuales era particularmente violento. No tenemos manera de saberlo de forma precisa, pero situado en su contexto, esta es la primera prueba, y la mayor, de la capacidad humana de crueldad en masa y organizada.

La siguiente indicación más antigua de guerra en el registro procede de Ucrania, en los yacimientos de Voloshkoe y Vasilyevka,³⁴ a lo largo del río Dniéper, que se remontan aproximadamente a entre 12.000 y 10.000 años de antigüedad. Las personas que vivían en estos asentamientos eran también recolectoras, y practicaban la pesca al tiempo que recogían la rica abundancia de vida animal y vegetal del ecosistema más amplio. Resulta interesante que ambos yacimientos datan asimismo de un período de cambio climático rápido, al igual que en Jebel Sahaba. De nuevo, la presión de la supervivencia y una desigualdad en el acceso a los mejores lugares y recursos pudo haber llevado a los grupos locales al conflicto.

En cada yacimiento se encontró un cementerio. En Voloshkoe, los restos de cinco de los diecinueve individuos enterrados mostraban puntas de piedra clavadas o carecían de partes del cuerpo.³⁵ Un esqueleto, de un hombre, estaba enterrado lejos de los demás, y tenía una punta de piedra clavada en la parte posterior del cuello, y otras dos puntas en su caja torácica. Los investigadores que analizaron los restos conjeturaron que pudo haber sido ejecutado. Los antebrazos de otro esqueleto masculino habían sido cortados claramente, y las manos de otro macho habían sido cortadas, así como las piernas por debajo de las rodillas. Aunque estos hallazgos no parecen ser indicaciones de ataques coordinados, podrían reflejar castigos, o el tratamiento de cautivos procedentes de ataques coordinados entre grupos. Lo que está muy claro es que constituyen pruebas de homicidio intencional, incluso realizado de manera creativa.

En la cercana Vasilyevka, se encontraron cinco de cuarenta y cuatro esqueletos³⁶ con puntas de flecha incrustadas en los huesos o adyacentes a los mismos. Una hembra cuya edad se estimó entre dieciocho y veintidós años tenía una punta de flecha clavada en una de sus costillas, y otra hembra de alrededor de veinticinco años tenía puntas de flecha junto a su caja torácica. Un hombre en los últimos años de la veintena tenía una punta de piedra profundamente clavada en la columna vertebral. El arqueólogo Malcolm Lillie y sus colegas indican que este yacimiento muestra una concentración en los individuos más jóvenes como blancos de la violencia, que afirman que pudo haberse debido a que eran los más fuertes, y por lo tanto más capaces de defender los recursos del grupo, y objetivo principal para los atacantes. Un hallazgo particularmente importante en este lugar es que los esqueletos muestran niveles algo superiores de consumo de proteína por los machos que por las hembras, de modo que el yacimiento podría proporcionar asimismo las primeras señales de jerarquías de género, algunos de los indicios más antiguos de desigualdad de género.

Los yacimientos que incluyen indicaciones claras de violencia letal se hacen más prevalentes en el norte de África y Europa a partir del período comprendido entre 8.000 y 6.000 años atrás, aunque todavía son raros en comparación con el número total de

yacimientos.³⁷ En estas excavaciones, los porcentajes de restos que muestran señales claras de violencia letal van de aproximadamente el 3 por ciento al 18 por ciento. De los restos de sesenta individuos enterrados en la de Calumnata, en Argelia, que se remonta a entre 8.300 y 7.350 años de antigüedad, dos, es decir, el 3 por ciento, mostraban señales de muerte violenta. En Bøgebakken/ Vedbaek, en Dinamarca, y en Skateholm, en Suecia, ambos yacimientos de hace aproximadamente 6.800 a 6.400 años de antigüedad, la proporción es de cuatro personas de un total de sesenta, o el 6 por ciento. Y en Bretaña/Île Téviec, en Francia, el número es tres de dieciséis, o el 18 por ciento.

Si consideramos los yacimientos de América, los primeros fósiles datan de hace aproximadamente 12.000 a 9.000 años, y al menos dos de ellos tienen puntas de flecha o de lanza incrustadas en sus huesos. Pero el número de esqueletos es tan pequeño que no es posible extraer conclusiones acerca de la naturaleza de la agresión de estos restos americanos antiguos. Hace aproximadamente 6.000 años, como en otras partes del mundo, las tasas aumentan en las Américas. En el yacimiento de Windover, en Florida, que se remonta a hace 6.400 años, nueve de sesenta y ocho restos, o el 13 por ciento, muestran señales de violencia, mientras que en la de Indian Knoll, en Kentucky, datado de hace entre 6.100 y 4.500 años, el número es mucho menor, de 48 entre 880 individuos, o el 5 por ciento, que tienen puntas de flecha clavadas, o fueron mutilados, o ambas cosas. Tenemos menos datos para Asia y África, pero las tendencias parecen similares.

De modo que vemos que hasta el período de hace unos 7.500 años, las pruebas claras de violencia letal entre humanos todavía son relativamente raras, y no es evidente en la mayoría de los casos si la violencia es indicativa de guerra. Pero a partir de hace 6.000 a 7.000 años, comenzamos a encontrar más ejemplos de pruebas nada ambiguas de matanzas coordinadas y a gran escala.

En los yacimientos de Talheim y Herxheim, en Alemania, que se remontan a unos 6.000 a 7.000 años atrás, y en el de Schletz, en Austria,³⁸ del mismo período, se excavaron enterramientos en masa a principios de la década de 1980 y a mediados de la de 1990. Talheim fue un primitivo asentamiento agrícola en lo que en la actualidad es el sur de Alemania. En un yacimiento cercano, bautizado como «Cantera de la muerte», se desenterraron los restos de treinta y cuatro individuos, y muchos de sus cráneos mostraban señales de traumatismos violentos, como fracturas y perforaciones. Muchos cuerpos yacían boca abajo, otros en posturas retorcidas inusuales, y muchas partes esqueléticas estaban mezcladas, lo que sugiere que los cuerpos se tiraron de manera nada ceremoniosa en la cantera, todos en la misma época o en fechas cercanas. Resulta interesante que no se encontraran restos de niños de menos de cuatro años de edad, lo que lleva a la conjetura de que quizá los vencedores de un conflicto aparente se llevaron a los niños menores como botín.

En Schletz, otro asentamiento mixto de agricultores primitivos y recolectores, con lo que parece ser alguna fortificación de tierra construida en derredor, se enterraron hasta 200 individuos en una tumba, aparentemente la prueba de una matanza en masa. A muchos de los cuerpos les faltan extremidades y algunos esqueletos presentan indicaciones claras de violencia traumática, de nuevo con cráneos aplastados y perforados. Se encontraron menos restos de hembras jóvenes de los que cabría esperar si las muertes se hubieran debido a causas naturales, lo que puede ser una indicación de que los responsables de esta matanza se llevaron a algunas de las hembras jóvenes. Parece que dicha masacre señaló asimismo el final del asentamiento en Schletz.

En Herxheim se encontró una sepultura de hasta 500 individuos, muchos con marcas de cortes en sus huesos. Extrañamente, muchos cráneos estaban separados de los cuerpos y amontonados juntos. Muchos huesos de las extremidades estaban mezclados en grupos con otros huesos de animales.

Sitios arqueológicos con restos de matanzas en masa se encuentran cada vez con mayor frecuencia en todo el globo desde hace entre 6.000 y 7.000 años. Pero es vital destacar que por cada uno de estos yacimientos que se han descrito aquí, muchísimos más del mismo período temporal, e incluso en las mismas áreas, no presentan señales de violencia organizada.

La mejor conclusión —tanto a partir de estos datos detallados en cada excavación con pruebas de violencia coordinada como de los datos colectivos de todos los yacimientos a lo largo del mismo período— es que, durante la mayor parte de nuestra historia evolutiva, la cultura humana no estuvo caracterizada por una incidencia elevada de homicidio o de guerra en comparación con la era moderna. Sin embargo, durante los últimos 5.000 a 10.000 años, el ritmo y la intensidad de este tipo de violencia aumentó de forma notable.

Este análisis se opone directamente a los que, como Steven Pinker, afirman que la naturaleza humana es violenta desde sus mismos orígenes.³⁹ Pinker, Azar Gat y otros defensores de esta idea se basan casi exclusivamente en revisiones publicadas previamente por el arqueólogo Lawrence Keeley y el economista conductual Samuel Bowles.⁴⁰ Estos autores sugirieron que hasta el 15 por ciento de los humanos en el pasado murieron debido a violencia, una tasa de mortalidad sin paralelo ni tan solo en los episodios más sangrientos de la historia reciente. Pero estas afirmaciones son muy discutidas.⁴¹ Brian Ferguson y Douglas Fry, entre otros, señalan que Keeley y Bowles se basan mucho en un conjunto relativamente limitado de datos arqueológicos y en pueblos recolectores actuales y sociedades tribales recientes para sus datos sobre guerra y homicidio. Esto es un problema por muchas razones, siendo la principal que las recientes conexiones con economías y sistemas políticos mayores cambian las maneras en que la violencia se lleva a cabo. El resto de los pueblos recolectores son un minúsculo subconjunto de todas las sociedades recolectoras que antaño fueron comunes, y así son poco representativos de las gamas de comportamiento en dichas sociedades. Keeley y

Bowles (y por lo tanto Pinker y Gat) suelen combinar también los homicidios y las muertes por venganza con la agresión coordinada a gran escala, con lo que dan la sensación de que la guerra y la violencia coordinada son mucho más comunes de lo que refleja el registro actual.

Pero, más importante, estos investigadores ignoran en gran manera todos los datos fósiles anteriores a hace aproximadamente 14.000 años y se centran primariamente en los pocos sitios arqueológicos en los que sí que vemos violencia en los últimos 14.000 años como representativos de toda la historia evolutiva humana. Esta es una visión innecesariamente limitada.

Brian Ferguson, después de haber revisado de manera extensa los detalles y los informes en profundidad publicados para los yacimientos, califica los datos que estos autores usan de una «compilación selectiva de casos muy inusuales, con lo que distorsionan gravemente la antigüedad y la letalidad de la guerra».⁴² Sabemos que, con más de 400 yacimientos que han proporcionado más de 2.500 restos de antes del límite de los 14.000 años, tenemos en realidad un registro significativo, y que dicho registro sugiere que había menos violencia interpersonal, no más, en este período inicial.

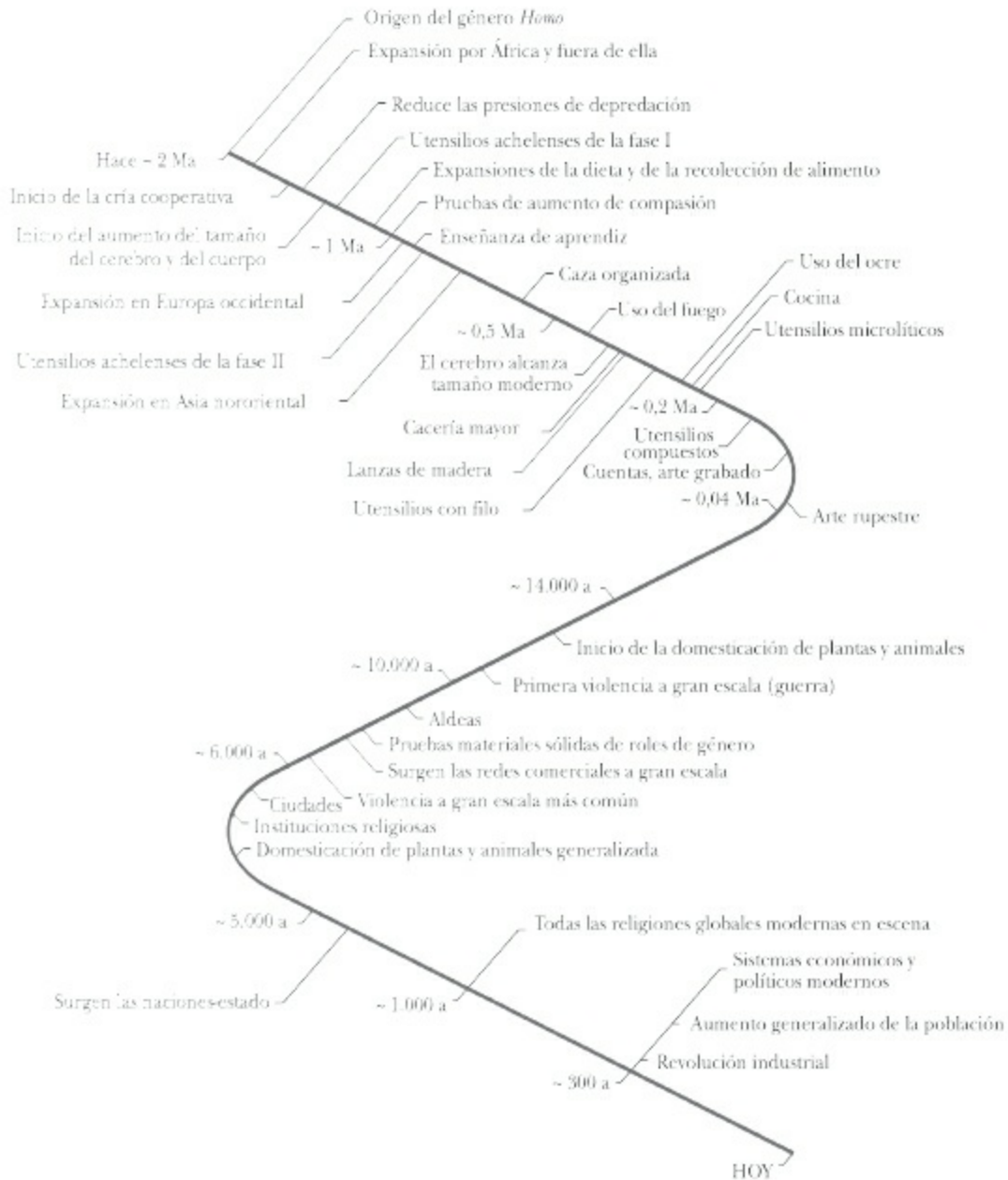
La falacia en la lectura de las «raíces profundas de la guerra» en el registro de violencia se pone de manifiesto cuando consideramos también la cronología de la gama más amplia del comportamiento primitivo humano. Si colocamos todos los datos relacionados con el recorrido de la evolución humana que hemos considerado en los capítulos 1 a 6 en una curva en función del tiempo y después comparamos esta cronología con la de las señales de aumento de violencia y de guerra, surge una interpretación más convincente de los orígenes y de la naturaleza de nuestra violencia. Lo que resulta muy llamativo es la coincidencia de la aparición de sociedades más complejas y del sedentarismo con el auge de la violencia letal coordinada y la guerra. En líneas generales, el aumento en la desigualdad económica, política y social está correlacionado con el incremento de la guerra.

Desde luego, la coincidencia no es una base adecuada para ninguna argumentación, de modo que hemos de considerar las razones que subyacen a esta pauta. Fundamentalmente, la abundancia relativa de que gozaban los grupos establecidos en áreas ricas en recursos, así como en las áreas que ofrecían protección frente a los elementos y a los depredadores (como Jebel Sahaba), incentivaba a otros grupos menos afortunados para que los asaltaran. En este período empezamos a ver que la perspicacia que desarrollamos en los métodos estratégicos de caza se volvió aparentemente en contra nuestra. Pero, de nuevo, quizá la deducción más sorprendente es que, incluso con el incentivo para atacar, durante la mayor parte del tiempo en que floreció el asentamiento de Jebel Sahaba, aparentemente la comunidad fue capaz de evitar este tipo de conflicto con los grupos circundantes. Una buena indicación de este estado de paz es que, mientras que en yacimientos posteriores, como el de Schletz (de hace unos 7.000 años), encontramos estructuras defensivas como paredes de tierra o escondites de armas, que

son señales claras de violencia anticipada, ninguna de ellas se encuentra en los yacimientos anteriores. El registro de este período previo, a pesar de un repunte de violencia, se caracteriza de forma predominante por lo que denominamos paz a gran escala: la mayoría de las comunidades se llevaban bien.

Un componente clave del incremento de esta complejidad en las comunidades humanas fue el almacenamiento. Una vez que los alimentos pueden almacenarse, es necesario que haya sistemas de mantenimiento, gestión y vigilancia de lo almacenado. Entonces el almacenamiento produce el concepto de «propiedad», de control sobre los objetos que se almacenan y sobre los lugares y estructuras usados para el almacenamiento. Los individuos de la mayor parte de las sociedades recolectoras tienen una cierta propiedad personal limitada (un cuenco, o algo de alfarería o joyería), pero no mucha, y tratan la mayoría de los bienes de la comunidad de manera compartida. Sí que se dan la avaricia y la envidia, pero la mayoría de las interacciones cotidianas sobre los bienes en las sociedades recolectoras son más igualitarias y/o compartidas que en las comunidades agrícolas sedentarias, en las que la posesión de objetos y la propiedad es un aspecto clave de la vida cotidiana.⁴³

CREATIVIDAD HUMANA



Ma: millones de años atrás; a: años atrás.

Hoy en día damos por sentada la idea de propiedad, pero antes de los primeros grupos sedentarios, es probable que este no fuera un concepto claramente definido o utilizado. Las comunidades itinerantes de recolectores tenían áreas que usaban y en algunos casos áreas que defendían de otras comunidades. Sin embargo, una vez que la gente se asentaba en una aldea y practicaba la agricultura, la propiedad se convertía en

una cruel realidad. La inversión en remodelar la tierra y las plantas, y la absoluta dependencia de la población respecto a ambas cosas para la nutrición, crea una relación estrecha entre la tierra y la comunidad. La construcción de una aldea, con casas, establos y corrales permanentes para los animales, la plantación de cultivos, y la gestión del almacenaje de dichos cultivos, crea una nueva manera de considerar la tierra: se convierte en algo que la comunidad creó, que construyó con sus propias manos; es «suya».

Los investigadores Samuel Bowles y Jung-Kyoo Choi indican que para los primeros agricultores que vivían en aldeas, «cultivos, viviendas y animales podían ser deslindados y defendidos inequívocamente», y eran productos tangibles de la acción humana: estaban allí porque la gente los había creado. Esta nueva manera de relacionarse con el mundo significaba que lugares y objetos podían pertenecer a las comunidades, e incluso a los individuos: un nuevo cambio en la concepción del mundo.⁴⁴

El almacenamiento, la propiedad y la división de la gente en múltiples papeles en una sociedad cambia tanto la manera como los miembros de una comunidad interactúan entre ellos cuanto la forma en que interactúan con otras comunidades: aumentan la posibilidad de conflicto intergrupar. Estos procesos se han desarrollado de manera muy creativa, y letal, a lo largo de los cuatro o cinco milenios más recientes de la historia humana.

Sabemos que la agricultura apareció aproximadamente por la misma época en que aparecen asentamientos mayores en el registro fósil, como lo hizo la domesticación de rebaños que cuidar. Muchos cambios que entonces se pusieron en marcha crearon grupos más grandes con sensaciones cada vez mayores de identidad de grupo, más almacenamiento, mayor devoción y compromiso hacia los lugares, y desigualdad creciente, todo lo cual creó más oportunidades e incentivos para la violencia. Los recursos ricos de un área se explotan mejor si se divide el trabajo en especialidades. La agricultura y la domesticación requieren la planificación de sembrar y cosechar; atender, cuidar y proteger a los animales, y sacrificarlos y preparar su carne. La necesidad creciente de estas diversas habilidades presentó una magnífica oportunidad para que brillaran la creatividad y la cooperación humanas, pues dividimos responsabilidades y recompensas de manera que eran aceptables para el grupo en su conjunto. Pero las jerarquías en nivel social, riqueza y poder que iban de la mano con la gestión de mayores excedentes de alimento, y la división de la tierra y de otros recursos creó también un aumento de los incentivos para el conflicto, la codicia, la desconfianza e incluso la crueldad.

De la misma manera que en la actualidad algunos empleos son mejores que otros, así habría sido en aquellas sociedades primitivas de florecientes pueblos, y finalmente ciudades, con algunas funciones más peligrosas y algunas que tenían mayor acceso a alimentos y otros recursos. El registro arqueológico muestra que poco después de la aparición de los pueblos, la agricultura y los excedentes, algunos enterramientos

empiezan a tener un aspecto distinto a otros. Ciertos individuos son enterrados con bienes más preciosos (metales, armas e incluso quizá arte), algunos se encuentran en tumbas de grupo y otros en solitario, e incluso hay otros que no parecen merecer verdaderos enterramientos. Los huesos de los enterramientos empiezan asimismo a mostrar diferencias: los análisis químicos e isotópicos de dientes y huesos largos revelan que algunos miembros del grupo obtenían más proteínas o minerales que otros; algunos evidencian enfermedades y mayores heridas físicas causadas por sus tareas. Al principio dichas diferencias son pequeñas, pero hace entre 5.000 y 7.000 años se hacen más pronunciadas. Una vez una sociedad queda dividida de esta manera, una vez se introduce la desigualdad, sus formas y resultados de la creatividad pueden expandirse, la desigualdad puede aumentar y los orígenes de conflicto potencial, multiplicarse, tanto dentro de los grupos como entre ellos.

¿Cómo puede una comunidad mantener un sentido de cohesión con la aparición de esta estratificación y desigualdad? Un mecanismo es desarrollar símbolos y rituales que refuercen la identidad del grupo. Probablemente la importancia de estar en un grupo y el sentido de identidad comunitaria es muy antigua en el linaje humano, dado el papel fundamental que la cooperación ha desempeñado en todos los aspectos de nuestra evolución, tal como hemos visto en los capítulos anteriores. Pero cuando empezamos a ver un aumento de la diferenciación de papeles en las comunidades, vemos también las señales del desarrollo formal de clanes y linajes y de la creación de relatos y creencias que los mantienen unidos. La creación de tales conexiones permite que grupos cada vez más grandes trabajen juntos, y que se dediquen a relaciones pacíficas. Y, desde luego, las mismas asociaciones y creencias pueden ayudarlos a separarlos de los demás. Este es un momento crítico en la historia humana, en el que la división entre individuos en las comunidades y entre las mismas comunidades empiezan a adoptar papeles esenciales en la vida cotidiana. La esencia de la aparición de la violencia coordinada y de la guerra es la institucionalización de estas diferencias dentro de las comunidades y entre las mismas.

Cuanto mayores se hacían los clanes, más impresionante encontramos la colaboración tanto en su seno como entre ellos, en la construcción, la defensa, la agricultura y el comercio (bienes, gente, ideas e ideologías). Estos progresos crearon también incentivos más fuertes para la violencia a gran escala. Los excedentes de comida y otros bienes, las relaciones comerciales, las fuertes identidades de las comunidades, comunidades mayores y más densamente pobladas y jerarquías sociales dentro de las comunidades y entre ellas, todo añadía combustible, y opciones, a los motivos y posibilidades de conflicto grave. Una comunidad que conseguía acumular excedentes alimentarios, por ejemplo, sería un objetivo principal para la confrontación por parte de comunidades menos afortunadas (o menos hábiles), especialmente durante épocas de sequía o de inundaciones continuadas, y sobre todo si los diferentes grupos habían creado identidades distintas, formando clanes. El comercio a larga distancia y la creación y distribución de mercancías de prestigio, como metales preciosos o conchas o alimentos

muy buscados, favorece a los que crean las mercancías, que a menudo las acumulan, o que viven a lo largo de las rutas comerciales y controlan los movimientos de las mercancías. Y cuanto mayores y más ricos se volvían los asentamientos, mayores eran las recompensas por vencer en los conflictos. Algunos humanos convirtieron las habilidades que permitían la colaboración pacífica en masa en la tarea de colaboración violenta en masa. Durante la mayor parte de la historia humana, la violencia letal adoptó la forma de homicidios relativamente poco frecuentes: asesinatos por venganza, muertes debidas a luchas por la pareja y disputas domésticas. Sin embargo, el desarrollo de clanes, y después de entidades políticas mayores, proporcionó tanto el incentivo como la justificación para que una comunidad atacara a otra sin especificar como objetivo a individuos concretos. Los humanos hicieron el cambio mental de la violencia de individuo contra individuo a pensar en un grupo o conjunto de grupos como «el enemigo»: deshumanizamos creativamente a otros humanos.

La guerra y la paz deben verse como las dos caras de la moneda de la creatividad humana y como parte del nicho humano contemporáneo. A medida que llegamos a dominar la supervivencia mediante cooperación intensiva, colaboración y creatividad, estas mismas habilidades nos permitieron también domeñar nuevas formas de conflicto y destrucción. El registro fósil y arqueológico combinado con un examen comparado de los demás primates y de la biología humana no respalda el argumento de una raíz profunda de la guerra y la violencia organizada humana. Más bien, estos datos se combinan para *refutar* poderosamente la idea de que nuestra propensión a la violencia organizada y a enzarzarnos en guerras fuera un resultado adaptativo fundamental, y temprano, de la evolución humana. La capacidad de hacer la guerra surgió de la capacidad de hacer la paz, de nuestra facilidad para innovar, llevarnos bien y enfrentarnos conjuntamente a los retos que el mundo nos plantea. Tanto la guerra como la paz son parte inherente de los modos creativos de cooperación innovadora que la humanidad usaba y usa a la hora de enfrentarse a los desafíos de vivir y tener éxito a lo largo de los últimos 2 millones de años.

Y aunque las maneras en que los humanos han usado esta capacidad en relación con la guerra y la paz son complejas, cuando se trata del sexo, el género y la sexualidad, todo el juego se traslada a un estadio nuevo. Veamos dicho juego.

Sexo creativo

Si buscamos la palabra *sexo* en Google nos aparecerán aproximadamente 3.340 millones de resultados en 0,29 segundos. Esto representa casi el cuádruple de los resultados que se obtienen cuando se busca *religión*, tres veces cuando se busca *política* y aproximadamente el 50 por ciento más que *muerte*. Pero algo menos que *alimento*. Si la representación en internet nos dice algo acerca de lo que les importa a los humanos, entonces sexo y alimento son la mar de importantes. Pero no necesitamos que Google nos lo diga. El alimento y el sexo son los objetivos básicos de la vida para la mayoría de los organismos, no solo para los humanos.

En lo que concierne al sexo, los animales se presentan generalmente en dos variantes: hembra y macho. Los llamamos «sexos» y son las dos manifestaciones complementarias de la biología animal necesarias para la reproducción. En la mayoría de los casos, se necesita un individuo de cada sexo para que se unan e intercambien físicamente los gametos (ya sean los óvulos o los espermatozoides, que es como clasificamos biológicamente a la «hembra» y al «macho») para producir un hijo. Aunque recordarlo parece obvio, este intercambio físico se halla en el fondo de la capacidad de una especie para dejar descendientes con éxito.¹ Debido a que el sexo es tan importante, los animales que se reproducen sexualmente poseen sistemas fisiológicos que los recompensan por dedicarse a él. El sexo hace sentirse bien.

Y porque hace sentirse bien, muchos mamíferos van un poco más allá: se dedican al sexo con más frecuencia de la que es necesaria para reproducirse. A eso lo llamamos «sexo social», y tiene sus costes. Los animales que tienen más sexo social también tienen más infecciones de transmisión sexual (ITS). La actividad sexual aumentada significa que se corren más riesgos para la salud, una elección que podríamos pensar que pronto se extinguiría dado el coste evolutivo fundamental, aunque haga sentirse bien. Pero en animales muy sociales (como los cánidos, los cetáceos y los primates), por tener más sexo aparentemente vale la pena el riesgo de las ITS, y el sexo social es común. El hecho de que algunos grupos de animales acepten tan alegremente los riesgos de un aumento de la actividad sexual ha hecho que muchos investigadores creen que hay algo más que solo placer detrás del sexo social. Los primates figuran entre los campeones del sexo social del reino animal, de modo que no será una sorpresa descubrir que también son los campeones de las ITS del mundo animal.² Todavía debería ser menos sorprendente saber que los humanos son los campeones de las ITS entre los primates. Nosotros, como

especie, tenemos mucho sexo. Esto significa que tiene que ser realmente importante. Pero los humanos no solo tenemos más sexo: lo llevamos a un nivel totalmente nuevo. El autor Jared Diamond, en su libro de acertado título *Why Is Sex Fun? The Evolution of Human Sexuality*, lo expresa muy bien: «La sexualidad humana es [...] extrañamente insólita según los estándares de otras especies animales».³

Los humanos también tienen sexo de muchas maneras diferentes.⁴ Entre los hombres y las mujeres de entre veinticinco y cuarenta y cuatro años de edad,⁵ el 98 por ciento han tenido sexo heterosexual con contacto entre genital y genital, el 90 por ciento han tenido sexo oral, entre el 36 y el 44 por ciento han tenido sexo anal, y entre el 6 y el 12 por ciento han tenido sexo homosexual. Estas cifras hacen que la mayoría de las demás especies del planeta parezcan mojigatas. Al llegar a los veinticuatro años de edad, una de cada tres personas activas sexualmente tiene al menos una ITS no relacionada con el VIH,^{*} y solo en los Estados Unidos se producen más de 19 millones de infecciones de transmisión sexual nuevas cada año.⁶ Resumen: los humanos tienen más ITS que cualquier otro organismo porque los humanos tienen más sexo, y más tipos de sexo, y más contextos para el sexo y más cuestiones con el sexo que cualquier otro animal.⁷ Nos vuelve locos.

El sexo es más que únicamente un acto, un objetivo o una pauta biológica; es una parte fundamental de nuestra vida. Escribimos sobre sexo, pensamos en sexo, hablamos de sexo, tenemos prohibiciones sobre sexo, y leyes, ideologías y conjeturas sobre el sexo. Vemos sexo en el que no participamos; pagamos por sexo; utilizamos el sexo como una herramienta, un arma y una práctica curativa. Somos tan creativos con el sexo que incluso hemos desarrollado una categoría distintivamente humana para confundir la biología básica del sexo: el género.

Género es un término⁸ para los roles, conjeturas y expectativas que los humanos tienen en relación con los sexos biológicos, y crea un problema cuando analizamos la sexualidad humana. Cuando los humanos dicen «macho» o «hembra»,^{**} casi siempre se refieren al género en oposición al sexo biológico: las dos cosas no son lo mismo. Cualquier comportamiento humano específico de género no está determinado simplemente por su sexo biológico o por sus pautas de actividad sexual. Esto hace que la sexualidad humana (el «quién, cómo y por qué» de tener sexo) suponga especialmente un reto a la hora de comprenderla y de explicarla.

Hay diferencias importantes entre los sexos: las mujeres paren y amamantan, los hombres suelen ser mayores y más musculosos, y los niveles y patrones de algunas hormonas varían entre los sexos. También hay semejanzas importantes: nuestros órganos reproductores proceden de los mismos tejidos embrionarios; nuestro cuerpo está hecho del mismo material y de las mismas estructuras; nuestras hormonas y nuestro cerebro son los mismos; somos la misma especie. Los humanos poseen un único embrollo de sexo/género que es a la vez maravilloso y un enorme fastidio.

Cómo funciona el sexo

La combinación de gametos procedentes de dos progenitores para producir un hijo, la reproducción sexual, surgió por evolución hace cientos de millones de años a partir de organismos asexuales que se reproducían dividiéndose o produciendo por gemación copias de sí mismos. El sexo apareció por evolución (muy probablemente) como respuesta a habérselas con ambientes cambiantes. Reproducirse mediante sexo crea nueva variación al combinar los datos genéticos de los dos progenitores, lo que proporciona más opciones a la descendencia.

Imagine el lector un organismo simple que vive en una charca. Digamos que este ser parecido a una ameba filtra el agua para obtener el alimento. Podría funcionar muy bien copiándose a sí mismo mientras la temperatura del agua se mantuviera más o menos constante, pero ¿qué ocurre si las cosas se caldean? El sistema de filtración que emplea puede no ser capaz de acomodarse a las nuevas temperaturas. Pero quizá haya muchísimos organismos similares en la charca y cada uno sea algo diferente de los demás en su capacidad de habérselas con la fluctuación en la temperatura. Juntarse con otro organismo similar pero ligeramente diferente podría ser una buena opción, pues podría conferir a la descendencia resultante más flexibilidad y con ella una mayor probabilidad de transmitir el ADN de ambos progenitores a las siguientes generaciones que la que tendrían cada uno de ellos si se reprodujeran asexualmente. Pero no todas las variantes funcionan mejor. De hecho, algunas lo hacen peor. Este es el riesgo del sexo. Es la recompensa total lo que importa: mientras algunos descendientes funcionen mejor en comparación con los que se reproducen asexualmente, el sistema (el sexo) tiene una probabilidad de permanecer. La variación añadida solo tiene que funcionar en favor de los organismos en promedio para que en un sistema se mantenga la reproducción sexual.⁹ Esto es algo bueno, gracias a Dios; de otro modo, todos nos reproduciríamos asexualmente y el mundo sería muchísimo menos interesante.

El sexo es una manera biológica de generar más variación para los organismos con el fin de que tengan más probabilidades de enfrentarse a los retos que el mundo les plantea. Es una aventura arriesgada. Siendo así, cabría pensar que la mayoría de los organismos serían conservadores con respecto al sexo, con lo que minimizarían las probabilidades de tener problemas. Para muchos insectos, peces y reptiles, la reproducción sexual es razonablemente clara. Hay un momento temporal específico en la vida en el que su biología reproductora se pone en marcha, y se dedican a ella: machos y hembras intercambian gametos. Un sexo, ambos o ninguno se ocupan de los óvulos fecundados (huevos) resultantes hasta que las crías hacen eclosión y son dejadas a sus propios medios. Entonces la biología de la reproducción se detiene y los animales retornan a su vida regular, no sexual, o bien mueren.¹⁰

Los mamíferos (como nosotros) son algo diferentes. Los mamíferos tienen fecundación y gestación internas. Es necesario que los gametos se unan en el interior del cuerpo de la hembra y que allí permanezcan mientras se desarrollan para formar el embrión y después el feto. Después la hembra pare, y tiene que alimentar a los hijos hasta que están listos para espabilarse por sí mismos en lo que se refiere a la alimentación. Este tipo de sistema sexual añade determinados aspectos al cuerpo y al comportamiento de los mamíferos. Las hembras poseen glándulas mamarias y pezones¹¹ para la lactancia, y genitales y aparato reproductor estructurados de manera particular para facilitar tanto la cópula sexual como el parto a través de la misma ruta vaginal. Los machos tienen genitales complementarios de los de las hembras y tienden a tener testículos externos y a menudo un pene externo¹² (a diferencia de la mayoría de los animales), lo que deja a los genitales de los machos más expuestos que los de otros animales.

Los humanos son mamíferos de aspecto extraño. Somos primates, y las hembras de primates poseen glándulas mamarias como los demás mamíferos, pero los monos, los simios y los humanos tienen solo un par, mientras que la mayor parte de los mamíferos tienen entre tres y cinco pares. En los humanos, este par único está asimismo rodeado por mucho tejido graso que se desarrolla en la pubertad. Los humanos también tienen la postura erecta, de manera que un par de glándulas mamarias rodeadas por tejido graso adoptan un aspecto distintivo: las mujeres tienen pechos. Los hombres, a diferencia de la mayoría de los demás mamíferos, poseen un pene que carece de un hueso que ayude a la erección. El pene humano se basa en un complicado sistema sanguíneo hidráulico para ponerse erecto y ser útil para la actividad sexual. También está conformado por la estructura de los genitales femeninos, que sirven tanto para los papeles sexuales como para el parto,¹³ lo que resulta en que los humanos tienen el pene proporcionalmente más grueso de los primates. Los humanos también andan sobre dos piernas. Esto conduce a la realineación de un conjunto de músculos llamados *gluteus maximus* y *minimus* para ayudar a la zancada de propulsión (impulsan nuestro cuerpo hacia delante cuando andamos o corremos). Estos músculos envuelven la parte posterior de la cintura pélvica (el conjunto de huesos que constituyen nuestro torso, conectando la parte superior e inferior de nuestro cuerpo), con lo que nos confieren una gran protuberancia allí donde otros animales no tienen ninguna, protuberancia que a menudo es también un lugar para almacenar grasa: los humanos tienen nalgas. También somos relativamente lampiños, que es algo muy atípico para un mamífero terrestre no excavador.

Pechos, nalgas, cuerpo relativamente lampiño y penes atípicos en los machos. Los humanos somos extraños.

El sexo para los mamíferos, los humanos incluidos, está relacionado con un cuerpo, un comportamiento y una fisiología complejos, y con la crianza (para las hembras, y en muchos casos también para los machos). Esto significa que el sexo es mucho más que el acto físico de la cópula. Aunque la mayor parte de los mamíferos son razonablemente

conservadores en sus sistemas sexuales, el sexo no es en absoluto aburrido. Muchos mamíferos tienen determinadas épocas del año en las que su aparato reproductor «se enciende». A estas épocas de apareamiento se las denomina «estar en celo» o «estro», y es mejor no interponerse en el camino de estos animales en estas épocas. El cuerpo de los mamíferos, incluidos los genitales, se llena de flujos hormonales y sensoriales, y quieren sexo. Sabemos que a los mamíferos el sexo les sabe especialmente bien. Tanto machos como hembras pueden tener orgasmos¹⁴ y suelen ser capaces de muchos episodios de cópula en el período temporal en que están «encendidos». El sexo de los mamíferos se caracteriza por ir mucho de acá para allá y por negociaciones de comportamiento y físicas por parte de machos y hembras. Una vez ha terminado la época de apareamiento, el impulso sexual se reduce (o se detiene) y la mayoría de los mamíferos retornan a su vida cotidiana.

Algunos mamíferos no se «encienden» sexualmente solo durante una corta ventana en el calendario; su biología sexual funciona a lo largo de todo el año. En tales casos, tanto machos como hembras pueden dedicarse a la actividad sexual aunque no estén buscando reproducirse. Aquí es donde las cosas se ponen interesantes y nuestro papel como primates se vuelve revelador.

En la mayor parte de las especies de macacos hay una o dos épocas punta del año para aparearse. En dichas épocas, la mayoría de las hembras experimentan una variedad de cambios fisiológicos. La piel alrededor de la vagina y el ano de las hembras puede hincharse de forma leve (enormemente en algunas especies), de modo que cualquier macho puede darse cuenta. Tales hembras también experimentan cambios en el comportamiento, que hacen que pasen más tiempo del usual siguiendo a los machos y presentándoles su extremo posterior como invitación a tener sexo. Si los machos no responden bien, las hembras sacuden la cabeza frente a la cara del macho, a veces agarrando su pelo facial para acentuar la solicitud. Si esto no funciona, pueden agarrar los genitales del macho como último recurso.

Los machos también experimentan cambios durante esta época, en gran parte como respuesta a las hembras. Invierten más energía intentando acercarse a las hembras que son sexualmente activas para olisquear su trasero, copular y acicalarse con ellas. Por lo general las hembras copulan con muchos machos, pero también ejercen elección, negando el acceso a algunos machos y favoreciendo a otros. Ocasionalmente, los machos intentan obligar a las hembras a tener sexo con ellos, pero en la mayoría de las especies de macacos tienen poca suerte (las hembras que realmente no quieren tener sexo se sientan en el suelo o se marchan). Durante esta época también se dan gran cantidad de riñas entre machos, pues muchos de ellos intentan tener acceso a la misma hembra, a veces sin tener en cuenta las jerarquías sociales establecidas. El sexo, o su posibilidad, suele influir en los macacos para que se rebelen contra las normas sociales establecidas.

Pero no todo el sexo de los macacos tiene lugar exclusivamente en estos períodos de apareamiento o en contextos reproductivos. Los machos más jóvenes pasan a veces juntos el rato y se manipulan mutuamente los genitales, a veces se montan uno a otro y ocasionalmente copulan. Las hembras adultas, especialmente en determinadas especies de macacos (como el macaco japonés), participan también en actividad sexual homosexual, montándose una a otra y comportándose como cuando copulan con machos. Los machos también se masturban, a veces a menudo, y ocasionalmente las hembras también lo hacen, pero no con tanta frecuencia. Lo que es más importante, los aspectos del comportamiento sexual tales como montar a otro, tocar y masajear los genitales aparecen en muchas situaciones no copulatorias: después de luchas, en momentos de tensión y a veces en momentos tranquilos entre dos buenos amigos. Los macacos usan aspectos del comportamiento sexual como parte de su red social, no solo para la reproducción.¹⁵

Los chimpancés tienen una vida sexual todavía más complicada que la de los macacos.¹⁶ Las hembras de chimpancés tienen grandes hinchazones alrededor de sus genitales que aumentan de tamaño durante la ovulación, lo que indica su estado de fertilidad. No hace falta decir que los machos de chimpancés, en especial los de alto rango, se lo toman muy en serio y pasan mucho tiempo junto a estas hembras, copulando frecuentemente con ellas o al menos intentándolo con ahínco. Las hembras de chimpancés no siempre quieren copular con estos machos. En los chimpancés orientales, esta renuencia puede suponer muchas peleas. Los machos atacan a las hembras, a veces juntándose varios contra ellas en un esfuerzo para obligarlas a tener sexo. Otras veces, el macho y la hembra no solo quieren estar juntos, sino que dejarán atrás a los demás miembros de la comunidad y pasarán juntos unos pocos días, comiendo, acicalándose y teniendo mucho sexo, solo ellos dos.

Fuera de estos contextos de apareamiento, los chimpancés utilizan mucho sexo social. Los machos, especialmente los que son buenos amigos y aliados, se suelen buscar unos a otros durante momentos de tensión y se acarician mutuamente los genitales como un comportamiento de vinculación afectiva y de reducción de la tensión. Las hembras también se dedican a algunas interacciones de toques homosexuales. En los chimpancés, como en los macacos, el sexo puede ser una herramienta social.

Los bonobos (la especie de chimpancé *Pan paniscus*) son los simios que tienen sexo a montones.¹⁷ Los bonobos son chimpancés, de modo que tienen el mismo tipo de hinchazones y comportamiento en relación con el sexo que los demás chimpancés. Sin embargo, existen algunas diferencias. Por lo general, las hembras son dominantes sobre los machos, de manera que no hay machos que puedan obligar a las hembras a practicar sexo, pero en los bonobos es raro que tuvieran que hacerlo. En la sociedad de los bonobos, machos y hembras de todas las edades se dedican a la actividad sexual (homosexual y heterosexual) como una herramienta social. Cuando dos bonobos se ven después de una larga ausencia, practican un breve episodio de sexo como bienvenida.

Cuando se pelean por un gran pedazo de fruta, a menudo resuelven el conflicto practicando sexo. Los bonobos emplean la actividad sexual como una especie de adhesivo social. Esto no quiere decir que siempre estén practicando sexo, que no luchen o que el sexo sea todo lo que hacen. Sin embargo, los bonobos se encuentran en el extremo alto de los primates no humanos en lo que se refiere a la frecuencia de actividad sexual.

Las hembras humanas no poseen la hinchazón alrededor de los genitales como algunos de los demás primates, ni tienen ciclos de apareamiento específicos o grandes cambios de comportamiento como vemos en las hembras de macacos. Las hembras humanas, como todos los mamíferos, tienen ciclos menstruales pero tienen típicamente un mayor flujo sanguíneo asociado con el ciclo que otros mamíferos. Tanto machos como hembras, si tienen buena salud, son capaces de actividad sexual a lo largo de todo el año. Los humanos, como otros primates, se buscan mutuamente para la actividad sexual y tienen mucho sexo social. Pero aquí es donde terminan muchas de las semejanzas.

Nuestra sexualidad está ligada a las sociedades en las que vivimos; a las normas y leyes y sistemas de creencia en los que participamos; a las asociaciones, los vínculos y alianzas que formamos, rompemos y creamos de nuevo. Los humanos son la única especie de mamífero que conozcamos de la que un porcentaje de la especie tiene una orientación sexual homosexual consistente, y somos la única especie que toma votos de castidad (y que a veces los mantiene). Somos muy raros entre los primates porque a menudo formamos vínculos a largo plazo entre dos individuos que pueden relacionarse con el sexo y la reproducción. Somos únicos por tener conjuntos de asociaciones simbólicas entre el sexo, la edad, la ética, la moral y el comportamiento: para los humanos, cuándo, cómo, dónde y con quién tenemos sexo es muy importante, no solo para los individuos que practican el sexo, sino para sus comunidades y para la sociedad en su conjunto. Los humanos tienen una enorme gama de gustos, deseos y costumbres sexuales, muchos de los cuales están alejadísimos de nada que tenga que ver con la reproducción. Los humanos han tomado de los mamíferos el paquete básico asociado con el sexo, y los giros de los primates a dicho paquete, y han creado toda una nueva manera de practicar el sexo, de pensar en él, de representarlo, regularlo y personificarlo.¹⁸

Para entender cómo es que nos hemos hecho tan creativos con el sexo, hay que comprender tres aspectos principales de la historia humana: la crianza de los hijos y la formación de vínculos, el género y el hecho de que para los humanos el sexo nunca es solo sexo.

Crianza creativa

Ninguna especie de reproducción sexual sobrevive sin un buen plan de crianza. Asegurar que la propia descendencia llegue a la edad adulta (o a un punto en el que puedan desempeñarse por sí solos) es un aspecto crítico de la vida social de los mamíferos. En la mayoría de los casos es la madre la que realiza la mayor parte de esta tarea. Pero, como se indicó previamente, en muchos mamíferos muy sociales, entre ellos muchos primates, es común tener alomadres¹⁹ (miembros del grupo, distintos de la madre, que ayudan a cuidar a las crías). Estos cuidadores adicionales no siempre son otras hembras;²⁰ de hecho, nuestros antepasados crearon toda una comunidad de cuidadores.

Si nos remontáramos al Pleistoceno temprano, hace unos 1,5 millones de años, y nos centráramos en un grupo de antepasados humanos, veríamos que su solución al «problema de los bebés» (recuérdese el capítulo 5) es un empeño de cuidadores²¹ en grupo que la antropóloga Sarah Hrdy llama «madres y otros». En un grupo de quince a veinte *Homo* primitivos podía haber dos o tres niños. Dichos niños no serían transportados y cuidados exclusivamente por su madre. En lugar de ello, serían sostenidos, transportados y atendidos por otros miembros, jóvenes y viejos, del grupo, de manera rotativa. Llevar a los niños es simultáneo con el desplazamiento del grupo por el terreno, con la localización de veneros de piedras, con producir utensilios y transportarlos. Esta estrategia de cuidadores ocurre también durante su carroñeo activo de cadáveres muertos por felinos de dientes de sable, hienas y otros carnívoros grandes, y su transporte de grandes trozos de carne a lugares más seguros (y mientras se evita a otros depredadores grandes).

Imagine el lector el aspecto que tenía un grupo como este al final del día, mientras se desplazaban hasta los lugares seguros para dormir a lo largo de los riscos de un pequeño barranco: la veintena de integrantes del grupo estarían distribuidos por un espacio de entre diez y quince metros. Unos cuantos adultos y adolescentes delante y atrás portarían lascas de piedra afiladas o un recio fragmento de madera. Pero la mayor parte del grupo transportaría brazadas de piedras, o pedazos de carne, o montones de frutos o tubérculos. Algunos tendrían niños a su lado, o los llevarían en brazos. Una vez llegaran al lugar dormitorio, los niños serían devueltos a las madres y amamantados. Después, las madres podrían estar con ellos mientras el grupo compartía la comida, y muchos otros miembros arrullarían a los niños y quizá los acicalarían mientras estos se acurrucaban en brazos de su madre. O quizá hermanos mayores u otros miembros del grupo se ocuparían de los niños mientras las madres socializaban e incluso se apartaban del grupo para pasar algún «tiempo a solas» con determinados miembros del grupo.

El resumen es que es probable que muchos miembros de estos grupos de *Homo* primitivos, si no todos, se hicieran cargo de aspectos sustanciales del cuidado y el desarrollo de los niños.²² Este sistema de cuidadores múltiples permitía que las madres participaran en muchas actividades del grupo. En el capítulo 5 indiqué que algunos investigadores afirman que este papel compartido de cuidadores es una de las razones por las que las hembras humanas, a diferencia de todos los demás primates,

experimentan la menopausia, en la que las hembras viven mucho tiempo después de que su ciclo reproductor finalice.²³ Es evidente que grupos de *Homo* primitivos, al menos desde *Homo erectus*, empezaron a coordinar entre sí diferentes acciones, responsabilidades e incluso roles, con el fin de contribuir a la supervivencia de los niños al tiempo que construían este nicho particular que denominamos comunidad humana.²⁴

¿Qué tiene esto que ver con el sexo? Los *Homo* primitivos iniciaron la práctica, que todavía vemos generalizada hoy en día, de separar la reproducción y el sexo. Al desarrollar un enfoque comunitario de la crianza, nuestro género pudo establecer un sistema en el que eran posibles niños con el cerebro de mayor tamaño, y más indefensos. Esta evolución no hubiera sido posible si se hubiera mantenido la pauta normal de los mamíferos de que solo la madre criaba a los hijos. Los niños humanos están básicamente indefensos durante años. La única manera de permitir este sistema es compartir las responsabilidades de crianza con múltiples individuos. Pero este compartir significa asimismo que la biología de la reproducción, y por lo tanto la del sexo, no se limita de la manera en que lo está en la mayor parte de los mamíferos. Debido a los costes de reproducción, la mayoría de los mamíferos tienen un límite a la actividad sexual: el sistema se enciende y se apaga apropiadamente. Los humanos, en cambio, son esencialmente capaces de tener sexo todo el tiempo. Así, el sistema de crianza comunal, de madres y otros, eliminó la conexión necesaria entre el sexo y la crianza. Obviamente, los dos siguieron conectados (si no hay sexo, no hay descendencia), pero los límites al comportamiento sexual ligados a los elevados costes de criar a los hijos se relajaron.

Esto nos lleva a la cruz de la moneda de este sistema. El sexo puede ocurrir con más frecuencia, y debido a que, como primates que somos, tenemos un patrón basal de al menos algo de sexo social, nuestros antepasados fueron capaces de aumentar este patrón y hacer que el sexo fuera una parte regular e importante del paisaje social. Pero tener sexo como una parte regular de la agenda social presenta dos dilemas interesantes:

1. Los humanos no tenemos sexo todo el tiempo ni tenemos sexo con cualquiera.
2. Somos muy especiales con respecto al sexo y tendemos a formar relaciones a largo plazo y muy fuertes con un individuo o unos pocos a lo largo de nuestra vida. De hecho, un número elevado de humanos son relativamente monógamos (la mayor parte del tiempo).

En la actualidad ponemos mucho énfasis en la construcción de vínculos de pareja y en el sistema de acuerdos legales y religiosos que llamamos matrimonio. ¿Cómo surgió esto de un linaje que practicaba la crianza comunal y el sexo social frecuente?

Durante la mayor parte de los últimos cincuenta años la creencia estándar para la evolución de la monogamia humana y el matrimonio²⁵ ha sido como sigue: los niños humanos son costosos, de modo que las hembras humanas necesitan que se las ayude a criarlos. A lo largo de la evolución del género *Homo*, las hembras necesitaron encontrar maneras de dar la vuelta a la pauta básica humana de que los papás dejaran que las

mamás hicieran toda la tarea de cuidar a los hijos. Para ello, desarrollaron por evolución una ovulación oculta (sin señales externas, como las hinchazones perigenitales y otras) y tenían sexo con múltiples machos para confundir la paternidad. La carencia de señales claras de ovulación hizo que los machos no estuvieran seguros de su posible éxito reproductor, y por ello pasaron más tiempo intentando estar con la hembra todo el tiempo posible, y de manera exclusiva, para garantizar la paternidad. Entonces las hembras eligieron a aquellos machos que contribuían a la crianza, o al menos que las protegían y les proporcionaban alimento y otras golosinas para ayudar a criar a los hijos. Esta pauta, a lo largo del tiempo evolutivo, dio origen al patrón de vínculo de pareja y a la monogamia relativamente común que vemos hoy en día en los humanos.

Bonita historia, pero es errónea.

Sabemos que la mayoría de los primates no presentan grandes señales de su ovulación, solo unos pocos lo hacen, de modo que no hay nada nuevo en los humanos. También sabemos que la crianza comunal tuvo que ser temprana en la evolución del género *Homo*. De otro modo, estos niños indefensos y de cerebro cada vez mayor no hubieran sobrevivido. De manera que la imagen de madres del *Homo* primitivo intentando pescar por su cuenta a este macho ideal no es exacta. También tenemos pruebas suficientes de que, desde muy temprano, compartir la comida, la defensa frente a los depredadores, la elaboración de utensilios y otros aspectos clave de la vida fueron fundamentales para el éxito de nuestro género. De otro modo, estos pequeños homínidos sin colmillos, sin garras, de tamaño reducido y muy poco amenazadores no hubieran persistido ni se hubieran convertido en nosotros (recuerde el lector los capítulos 2 a 5). De modo que la idea de una hembra de *Homo* primitivo a la espera de un único macho que le proporcionara el alimento y el apoyo necesarios para criar a sus hijos no tiene respaldo.

Asimismo, un vínculo de pareja es una relación social fuerte, profunda y a largo plazo, y puede, o no, implicar una relación sexual. Los vínculos de pareja no están asociados necesariamente con el matrimonio²⁶ o con la monogamia, ni siquiera con la producción de hijos, pero pueden estarlo. Hay muchas razones por las que el mito de la familia nuclear²⁷ (hombre, mujer y sus hijos) está profundamente arraigado en nuestra historia, pero esto no hace que sea cierto.

Solo alrededor del 3 por ciento de todas las especies de mamíferos son monógamas. Existe un grupo de especies de primates que viven en pequeños grupos constituidos por una hembra, un macho y las crías, y en los primates los vínculos de pareja se dan en varios tipos diferentes. Pero vínculo de pareja no equivale a monogamia. De hecho, es evidente que hay dos tipos de vínculos de pareja:²⁸ vínculos de pareja sociales y vínculos de pareja sexuales.

Un vínculo de pareja social es fuerte y diferente en términos fisiológicos y emocionales de otras amistades. Un vínculo de pareja sexual tiene un componente de atracción sexual tal que sus miembros prefieren aparearse entre sí que tener otras

opciones de apareamiento.²⁹ En muchos mamíferos, los vínculos de pareja se desarrollan y se mantienen mediante comportamiento social combinado con la fisiología³⁰ de neurotransmisores y las hormonas oxitocina, vasopresina, dopamina, corticosterona y otras. En los pocos mamíferos en los que se ha estudiado la biología de esta clase de vínculos, los vínculos de pareja sociales y sexuales suelen estar interconectados, pero en los humanos esto no es así. Los humanos tienen diversos tipos de vínculos de pareja sexuales, probablemente más que ninguna otra especie. Los humanos tienen también vínculos de pareja sociales con parientes y amigos íntimos, con individuos del mismo sexo e individuos de sexo diferente, con individuos de la misma edad e individuos de edad diferente. Los humanos son también particulares entre la mayoría de los mamíferos porque tienen vínculos de pareja tanto heterosexuales como homosexuales.

Los vínculos de pareja, con o sin sexo, no son lo mismo que el matrimonio y no están necesariamente conectados con la monogamia: no explican el matrimonio ni la familia nuclear. En los humanos los vínculos de pareja, sociales y sexuales, forman parte de las complejas redes cooperativas y colaborativas que surgieron como una pauta fundamental en la evolución humana.³¹ Desde luego, los vínculos de pareja pueden implicar apegos sexuales y son la base de lo que experimentamos con el amor romántico.

Hay un extenso cuerpo de investigación que indaga la historia y la estructura de los sistemas de matrimonio en todo el mundo. Básicamente, antropólogos, historiadores y sociólogos están de acuerdo en que, en general, es mejor considerar el matrimonio (tanto en sistemas seculares como religiosos) como un modo de asegurar la herencia de la propiedad, como control y regulación de la actividad sexual y, recientemente, como el resultado sancionado culturalmente del amor romántico.³² Esta es también una manera importante en la que las culturas pueden reconocer y sancionar oficialmente los vínculos de pareja sexuales y los hijos resultantes.

La idea de que el amor romántico y el matrimonio están conectados y de que el matrimonio es el resultado final de una pareja enamorada empezó a surgir en el siglo XVI; se expandió rápidamente en gran parte del mundo occidental y ahora se halla extendida por la mayor parte del globo. Sin embargo, en muchas sociedades todavía hoy no existe una conexión necesaria entre el amor romántico y el matrimonio. Aunque la mayoría de la gente identificaría el matrimonio como un objetivo natural para los humanos y asimismo igualaría la monogamia y el matrimonio, existen diferencias sustanciales que separan el matrimonio, el apareamiento y la actividad sexual. Aunque la monogamia a largo plazo es rara entre los animales y no es la única pauta de apareamiento en los humanos, es la norma cultural que se espera en muchas sociedades humanas.³³ ¿Por qué?

Al pensar sobre esta cuestión se nos suele escapar el punto clave de que el matrimonio no trata necesariamente de vínculos de pareja. Más bien es un resultado de la creatividad humana a la hora de tratar las complejidades introducidas por las innovaciones evolutivamente recientes de propiedad, desigualdad, pueblos, ciudades,

género y, muy importante, religión organizada. Por ejemplo, en Europa, hasta el siglo xv la mayoría de los matrimonios se basaban en acuerdos verbales entre los participantes (y/o sus familias) y no estaban sancionados necesariamente por ninguna organización religiosa. Las formas occidentales modernas de matrimonio legal tienen raíces tempranas en el derecho consuetudinario romano en relación con la propiedad y la herencia, pero no fueron sancionadas oficialmente o legalmente hasta fecha más reciente. Hasta el siglo xvi la Iglesia católica no requirió oficialmente que el matrimonio fuera sancionado por un sacerdote, y aproximadamente por la misma época aparecieron en Europa los registros de matrimonios oficiales no religiosos. Es bien conocido que la relación marido-mujer, que es el pilar del matrimonio occidental moderno, fue promulgada por Martín Lutero. Este, después de cuarenta años de celibato, se convirtió en un promotor vehemente de la familia nuclear y de la estructura de marido y mujer que ahora tipifica gran parte del mundo.³⁴ El sistema se extendió y aumentó mucho en el siglo xvi, al desempeñar el Estado un papel más importante. Los sistemas legales se hicieron activos a la hora de estructurar y regular el matrimonio, al mismo tiempo que se hacían cada vez más comunes más opciones para la posesión de propiedades, las prácticas de pequeños negocios y el gobierno mediante representación. Los sistemas de matrimonio que vemos en la actualidad son parte integrante de la aparición del Estado nación político y moderno durante los cuatro últimos siglos. La sanción de los hijos en relación con la propiedad, la herencia y la jerarquía social se ha convertido en un aspecto muy importante del nicho humano.

Entender la crianza, el vínculo de pareja e incluso el matrimonio nos ayuda a comprender un poco el sexo, pero no demasiado la sexualidad. Cómo, por qué y con quién tenemos sexo, aparte de la reproducción y algunos vínculos sociales, no se explica realmente al darnos cuenta de que los humanos tienen muchos vínculos de pareja y son cuidadores comunales. Pero comprender el género puede ayudarnos a penetrar un poco más en el paisaje en el que opera la sexualidad humana.

Crear el género

La mayoría de las personas, y muchos investigadores, emplean los términos *género* y *sexo* de manera intercambiable, lo que es un error.

Si consideramos una habitación llena de gente, por lo general podemos distinguir a los machos de las hembras. Nos gusta pensar que utilizamos para hacerlo buenas características biológicas, como la forma del cuerpo, la presencia de pechos y la forma de la cara y la cabeza. Pero no lo hacemos. Utilizamos básicamente detalles como el vestido, los estilos de peinado y de maquillaje, la postura, las maneras de hablar y de andar, y la manera en que la gente se «comporta». Para los humanos, el género es lo que importa. *Género* se refiere a las construcciones sociales, culturales y psicológicas que se imponen a las diferencias biológicas del sexo. A diferencia de otros organismos que se

reproducen sexualmente, incorporamos el hecho del sexo biológico a una compleja red de género. Nunca se trata solo de nuestro sexo. El sexo es biología,³⁵ masculina o femenina, basada en cromosomas y en si uno produce o no espermatozoides u óvulos. El género es mucho más que biología.³⁶ La formación del género es el proceso por el que machos y hembras desarrollan las características psicológicas y de comportamiento esperadas que los equipan para las tareas que su sexo realiza típicamente en las sociedades en las que crecen.

Tendemos a pensar que el género es binario (masculino o femenino), pero la cosa no funciona así. En la mayor parte de las sociedades, pero no en todas, hay un espectro entre lo masculino y lo femenino. En un extremo tenemos la feminidad total y en el otro la masculinidad total, y la mayoría de la gente se halla entre estos puntos. En nuestra sociedad, esperamos que las hembras según el sexo caigan en gran parte en el lado de comportamiento femenino y que los machos según el sexo se hallen principalmente en el lado masculino. Los comportamientos que asociamos culturalmente con la masculinidad, como autoafirmación, agresión e interés intenso en los deportes, se consideran normales para el sexo masculino. De modo que cuando hay mujeres que muestran estos comportamientos, consideramos que se comportan como hombres en el espectro del género.

Los roles de género de cualquier sociedad concreta reflejan una división en la que se espera que las hembras en función del sexo desempeñen determinados papeles y los machos en función del sexo, otros. Por lo general hay mucha superposición, pero las expectativas de diferencia son reveladoras. Esto es especialmente cierto para un comportamiento social importante. Por ejemplo, en la sociedad estadounidense, se supone que es el hombre el que propone matrimonio a la mujer, o cuando se trata de exhibición pública de emoción empática, las mujeres pueden llorar ante un filme triste, pero se supone que los hombres han de permanecer estoicos y confortar a las mujeres. El género es también prominente en la manera en que dividimos los papeles sociales. Piénsese en tareas que consideramos femeninas (secretarias, bibliotecarias, enfermeras) y aquellas que pensamos que son masculinas (obreros de la construcción, directivos de empresas, pilotos de líneas aéreas). ¿Qué se imagina el lector cuando describe cada uno de estos empleos? Hay muchos trabajos en los que participan ambos sexos, pero los vemos a través de filtros basados en el género debido a que nuestra vida y expectativas están profundamente arraigadas en él. Imagine el lector un abogado; ahora imagine una mujer abogada y un hombre abogado. Lo más probable es que en el primer y el tercer caso el lector imaginara un hombre, y en el segundo una mujer. Pero ¿visten igual? ¿Qué hay de su peinado y sus accesorios? ¿Qué llevan y qué tipo de zapatos calzan? ¿Cómo esperaría el lector que se comportaran en la sala del juzgado? La cuestión es que tenemos expectativas concretas de qué aspecto han de tener los géneros y de cómo han

de actuar, y qué papeles han de tener en la sociedad. Esta pauta de expectativas es una parte fundamental de todas las culturas humanas,³⁷ pero los detalles del género no son siempre los mismos.

En relación al sexo, esperamos que un socio de uno de los componentes de una relación sexual actúe de manera femenina y que el otro actúe de manera masculina; esperamos la complementariedad de género en las interacciones sexuales. Las parejas del mismo sexo pueden cuestionar las expectativas sociales porque muchos de nosotros asociamos firmemente el género con el sexo biológico y esperamos que el comportamiento siga los supuestos de género acerca de patrones de reproducción heterosexual, aun cuando muchos individuos de nuestra especie no lo hacen.

Nuestra opinión de dichos roles y expectativas divergentes, y necesariamente complementarios para el género ofuscan nuestra capacidad para ver en realidad que los géneros no son tan diferentes como pensamos.

La psicóloga Janet Shibley Hyde propuso la hipótesis de las semejanzas de género³⁸ hace más de una década. Dicha hipótesis sostiene que machos y hembras son similares en la mayoría de las variables psicológicas, pero no en todas. Es decir, hombres y mujeres, así como chicos y chicas, son más parecidos que diferentes unos de otros.³⁹ Y la hipótesis viene avalada por los datos disponibles.

Una combinación de los estudios de síntesis más recientes sobre semejanzas y diferencias⁴⁰ de género en la literatura psicológica revela una similitud significativa, mucho más de lo que piensa la mayoría de la gente. Y existen algunas diferencias pequeñas pero importantes. Lamentablemente, la mayoría de los datos con los que trabajamos proceden de naciones occidentales modernas (Norteamérica y Europa) y, aunque existen algunos estudios multinacionales, tenemos una comprensión profunda más limitada de los patrones de género en el conjunto de la especie. Hemos de ser cuidadosos a la hora de interpretar esos datos porque las pautas de género que en la actualidad caracterizan al «Occidente» desarrollado son las principales que surgen en estos análisis y pueden no reflejar con exactitud las pautas de la totalidad de nuestra especie. Dicho esto, hay algunas diferencias clave de género que aparecen en todos los exámenes, como tamaño y fuerza musculares, capacidad de lanzar y algunas otras diferencias anatómicas, básicamente las relacionadas con el sexo biológico. Pero ya sabíamos lo del dimorfismo de tamaño y cosas parecidas; está muy arraigado en la historia de nuestro género. Son las pocas variables psicológicas que aparecen como diferencias entre machos y hembras (como géneros) que son más seductoras. Existen diferencias en la impulsividad (los machos muestran más), la dimensión personas/cosas (las hembras informan que son más atraídas por lo social y los machos por lo material) y la sexualidad (los machos informan de mayores impulsos sexuales, mayor interés en la pornografía y más probabilidad de cometer violencia sexual) que son mucho más interesantes.

El género importa porque es una parte fundamental del tejido social en que todos los humanos desarrollan la manera en que ven e interpretan el mundo. El género también importa porque modela nuestra biología, incluso al nivel de nuestro cerebro. Hay una investigación sustancial que demuestra que hay diferencias estructurales muy limitadas entre el cerebro masculino y el femenino. En realidad, hay mucha más variación entre toda la gama de cerebros humanos que la que existe entre el cerebro masculino y el femenino, de manera que la investigación sobre la variación cerebral se suele realizar mejor no al nivel de comparar el cerebro masculino con el femenino, sino al nivel de la variación entre individuos y poblaciones.⁴¹ Podemos identificar algunas pautas de diferencia entre el cerebro del macho adulto y de la hembra adulta que parecen tener su base en las diferencias en el sexo biológico, pero son muy matizadas y por lo general están representadas por cambios en las densidades de las neuronas o por los patrones de conectividad entre áreas pequeñas y muy específicas del cerebro.⁴² Si sostuviéramos un cerebro humano en la mano, no habría manera de decir con seguridad si se trataba de un cerebro masculino o femenino simplemente mirándolo. En los niños, es muy difícil encontrar alguna diferencia en el funcionamiento o la estructura de los cerebros femenino y masculino. Pero he aquí la sorpresa: hay pautas en la función del cerebro humano adulto que nos ayudan a separarlos por género. A medida que un humano se desarrolla, los patrones de conexiones que el cerebro desarrolla están influidos por la experiencia del individuo cuando él o ella adquieren el género. El proceso por el que los humanos adquirimos el género modela nuestra neurobiología.⁴³

Nuestro género modela nuestras experiencias y expectativas, que a su vez modelan nuestro comportamiento y nuestro cuerpo, en relación con la sexualidad y con más cosas. Pero las diferencias de género que vemos ahora son las de los humanos actuales. ¿Qué ocurría en el pasado? ¿Cuándo y cómo vemos género en la historia evolutiva humana?

Excavando el género

Las diferencias en el tamaño del cuerpo y los niños costosos son las únicas pistas que tenemos para discernir posibles diferencias de género en nuestros antepasados humanos entre unos 2 millones de años y unos 50.000 años atrás.

En los primeros fósiles de homínidos anteriores a *Homo*, los machos suelen ser mayores que las hembras. Esta pauta (llamada *dimorfismo sexual*) se ha reducido un poco en nuestro propio linaje, pero los machos de nuestro género siguen siendo, por término medio, alrededor de un 10 a un 15 por ciento mayores que las hembras. Esto significa que podemos suponer que los machos tenían algo más de masa muscular que las hembras (como suele ser el caso en la actualidad). También podemos suponer que las hembras podrían haberse visto limitadas en su actividad al final mismo del embarazo (hacia el noveno mes) y por la necesidad de amamantar con frecuencia al hijo en el

primer año aproximadamente de su vida. Esto significa, como en la actualidad, que las necesidades energéticas de una hembra aumentan al final del embarazo y en la primera parte del cuidado del niño, y que la hembra y el niño necesitaban estar uno cerca del otro durante la mayor parte del tiempo en la primera parte de la vida del niño. La antropóloga Leslie Aiello y sus colegas demostraron que este repunte en los costes energéticos para la hembra de *Homo*⁴⁴ empezó hace entre 1,5 y 2 millones de años y, como comentamos en capítulos anteriores, impulsó a nuestros antepasados a ser más creativos con los tipos de alimentos que adquirían y en cómo los procesaban, y a desarrollar opciones de crianza más cooperativas.

Y eso es todo. Los machos son algo más fuertes y mayores (por término medio) y las hembras tienen algunas limitaciones específicas debido a nuestros costosos niños de cerebro grande. Nada más en el registro fósil o en el arqueológico antes de hace aproximadamente 30.000 a 50.000 años nos da ninguna clave real con respecto al género.

Pero ¿qué hay de la caza? Los machos son mayores, de modo que cabe esperar que fueran los cazadores y que las mujeres se quedaran en el campamento base a la espera de procesar el alimento, ¿cierto? Falso. Los miembros primitivos del género *Homo* fueron carroñeros activos mucho antes de ser cazadores, y no hay razón para esperar diferencias en la capacidad de carroñeo sobre la base de pequeñas diferencias en el tamaño del cuerpo o el sexo. Además, tenemos buenas pruebas de que fue la cooperación entre todo el grupo lo que permitió el éxito del carroñeo activo. La caza más antigua es de animales pequeños, de modo que las pequeñas diferencias de tamaño no son importantes ni limitantes. La prueba más temprana de un tipo de caza que implica la fuerza correspondiente a la parte superior del cuerpo, como el uso de lanzas que se mantenían en la mano para alancear a la presa, es de hace unos 300.000 años,⁴⁵ pero las pruebas de que disponemos (no muchas) sugieren que tanto machos como hembras participaban en la caza⁴⁶ (ambos sexos eran mucho más robustos de lo que son ahora). No vemos pruebas fósiles o arqueológicas suficientes de diferencias en la caza basadas en el género hasta época relativamente reciente (los últimos 10.000 a 20.000 años, aproximadamente).

Disponemos de algunos indicios en el sentido de que aunque machos y hembras cazaban juntos, pudieron haber diferido en sus papeles en el procesamiento del alimento y las pieles después de la caza. Sabemos que los primeros humanos, en especial los neandertales, utilizaban extensamente sus dientes como parte de su equipo de utensilios. Una reciente revisión de los dientes de neandertales de tres asentamientos diferentes y tanto de machos como de hembras muestra que había diferentes patrones de desgaste entre los sexos y que los dientes desconchados aparecían en los machos más en los dientes superiores y en las hembras más en los inferiores.⁴⁷ Aunque esto no es mucho como base, sugiere que machos y hembras hacían cosas ligeramente distintas con sus dientes en el procesamiento de la carne y las pieles. Es difícil determinar cuáles pudieran

ser dichas diferencias, pero el hecho de que las pautas están ahí, en los dientes fósiles, sugiere que los roles de los géneros diferían. Simplemente, no eran las mismas diferencias de género que vemos en la actualidad.

En cuanto a la producción de utensilios, aquí la cosa es diferente. Imaginemos un grupo de *Homo* primitivos elaborando utensilios líticos: golpeando un guijarro con la piedra martillo, haciendo saltar lascas y modelando una hermosa hacha de mano. ¿A quién se imagina el lector haciendo la producción real de utensilios? Probablemente a un macho. En casi todas las ilustraciones de elaboración de utensilios líticos que vemos en los libros, en la red o en museos se ven machos produciendo dichos utensilios... y probablemente dichas ilustraciones sean correctas en un 50 por ciento. El otro 50 por ciento eran hembras. No hay ninguna prueba en absoluto que sugiera que la producción de utensilios a lo largo de los casi 2 millones de años de historia de nuestro género estuviera sesgada por el género. Ninguna. Todos los fragmentos de información que tenemos acerca de los utensilios, de cómo se hicieron y se usaron, sugieren que no hay ningún patrón de sexo o género en absoluto. Las modernas suposiciones de género sobre hombres y utensilios y hombres y caza son realmente muy recientes.⁴⁸ Pero ¿por qué?

Imponemos al pasado nuestras percepciones actuales de cómo es el mundo. Piense el lector en todos los libros que leímos mientras crecíamos, los programas de televisión que vimos y los relatos que nos contaron. ¿Por qué es Tarzán, y no Jane, el productor de utensilios y el cazador en la jungla? ¿Por qué casi todas las imágenes de hombres de las cavernas incluyen machos que sostienen garrotes o utensilios líticos y mujeres que sostienen bebés? Las representaciones del pasado remoto casi siempre tienen a hombres haciendo cosas que asociamos con la masculinidad (elaboración de utensilios y caza) y a mujeres haciendo las cosas femeninas (cocinando y cuidando a los niños), porque esta es la manera como vemos el mundo (o como esperamos que sea). Suponemos que los hombres hacen el trabajo relacionado con utensilios (mecánicos, fontaneros, carpinteros) porque son mejores que las mujeres en estos menesteres. Esta es una suposición de género, no un hecho biológico o social. A lo largo de cientos de páginas he revisado los datos que demuestran que tanto machos como hembras participaban en la elaboración de utensilios, en la mayor parte de la caza (quizá con la excepción de la caza de los animales mayores) y en el cuidado de los niños. La mayoría de los hombres tienen una fortaleza más acusada en la parte superior del cuerpo que la mayor parte de las mujeres, pero no son intrínsecamente más hábiles en las tareas basadas en utensilios. Durante 1940-1945 (la segunda guerra mundial) en los Estados Unidos y Europa, cientos de miles de mujeres se encargaron de los empleos y de los trabajos de construcción de los hombres que habían ido a la guerra. Y lo hicieron asombrosamente bien. Nuestra experiencia moderna de papeles de género surgió de la mano de los cambios en nuestras sociedades, religiones y economías a lo largo de los últimos cuatro o cinco siglos que han favorecido cada vez

más una mayor diferenciación de los roles entre machos y hembras. Nuestra vida modelada por el género hace difícil ver que el pasado fuera diferente de la actualidad, con independencia de los datos.

El arte es otra área en la que las recreaciones nos muestran a hombres pintando paredes de cuevas y tallando figuritas. Aquí tenemos pocas pruebas de alguna pauta de género, excepto un estudio reciente de arte parietal. Una de las formas más comunes de pintura rupestre es la del contorno de una mano. Desde hace unos 40.000 años, los humanos se adentraban en cuevas y refugios de roca, mascaban algunos pigmentos y bayas para crear una pintura y colocaban las manos sobre la pared de la cueva. Escupían el pigmento alrededor de las manos y, cuando las separaban de la pared, el contorno de las manos permanecía estarcido sobre esta. Estos perfiles figuran entre las pruebas de pintura más antiguas que poseemos, y continúan hasta la época moderna. Tales obras de arte son beneficiosas para nuestra búsqueda para entender el sexo y/o el género en el pasado, pues las manos son parte de nuestro cuerpo físico y reflejan dimorfismo (diferencias de tamaño) tanto de sexo como de edad. El arqueólogo Dean Snow consideró treinta y dos de estas imágenes de manos de ocho yacimientos diferentes de arte rupestre.⁴⁹ Calculó si era más probable que las manos fueran masculinas o femeninas, de adultos o de jóvenes. Veinticuatro de las treinta y dos eran de mujeres. El 75 por ciento de los contornos de manos los hicieron mujeres, y cinco de las ocho manos masculinas parecían ser de chicos adolescentes: mujeres y niños hacían la mayor parte de los contornos de manos, al menos en partes de Europa, hace entre unos 35.000 y 15.000 años. Sin embargo, no resulta del todo claro qué es lo que esto nos dice acerca del género en un sentido más amplio.

Tenemos muy pocos indicios del rol del género en el pasado remoto, e incluso cuando existen, rara vez corresponden a nuestras ideas sobre el género en la actualidad. En épocas más recientes, los últimos 10.000 a 15.000 años, aproximadamente, en especial después de la aparición de la agricultura y los asentamientos, pero incluyendo los pueblos recolectores más recientes, el rol del género se hace más claro. Empezamos a ver diferencias en la química de huesos y dientes entre machos y hembras, lo que sugiere pequeñas diferencias en el nivel nutritivo; además, empezamos a observar diferencias en las cicatrices musculares y marcas de desgaste en los huesos, lo que sugiere estilos de vida o pautas de trabajo algo diferentes. Y también notamos un repunte en las tasas de nacimiento, lo que sugiere que las mujeres pasaban más tiempo embarazadas y en los roles de cuidadoras y alimentadoras de los niños pequeños. Todos estos patrones podrían reflejar el género. Los objetos que se encuentran en las tumbas y las pautas de enterramientos comienzan también a presentar hacia esta época algunas diferencias de nivel social y de género (en algunos casos, machos y hembras son enterrados con objetos diferentes). Tal como indicamos en capítulos previos, un aumento de la complejidad social y material, la desigualdad y el género empiezan a mostrarse todos juntos en esta fase más reciente de la evolución humana. Machos y hembras se superponen siempre

mucho, pero cuanto más nos acercamos a la época actual, más vemos desemejanzas evidentes en sus roles en cuanto a la adquisición y procesamiento del alimento, en el cuidado de los niños, en la producción de arte, en las jerarquías sociales de las sociedades y en su sexualidad.

Y es ahora, cuando ya tenemos una buena idea de qué aspecto tienen el sexo y el género en el pasado humano, que podemos dedicarnos a la interesantísima evolución, aunque debe admitirse que es especulativa, pero aun así sorprendentemente creativa, de la sexualidad humana.

Sexualidad ordinaria, cotidiana y creativa

En un remoto pasado de nuestro linaje primate, la actividad sexual se expandió un poco más allá de una lealtad exclusiva a la reproducción. El sexo social se convirtió en una parte importante de la interacción social en nuestros antepasados simioscos, y es probable que todavía más en nuestros recientes ancestros homínidos. El cuerpo humano evolucionó para ser fisiológicamente capaz de dedicarse al sexo durante todo el año y durante la mayor parte de la vida.⁵⁰ Los humanos desarrollamos sistemas de cuidado que redujeron las limitaciones impuestas por los costes energéticos de la reproducción. Desarrollamos evolutivamente un sistema que liberó el sexo de una relación directa con la fisiología y la crianza y permitió su uso más amplio como utensilio social. Entonces nos hicimos realmente creativos.

Los humanos desarrollamos por evolución la capacidad de formar vínculos estrechos y duraderos entre individuos que crean lazos fisiológicos y emocionales que se forjan, se rompen y se rehacen en parte mediante actividad sexual. Los humanos creamos el género, en el que machos y hembras adoptamos roles diferentes en la sociedad y las expectativas concomitantes acerca de cómo comportarse. El género creó una complejidad en cómo, con quién y cuándo tenemos relaciones sexuales los humanos. En la actualidad, la actividad sexual, o incluso la posibilidad de actividad sexual, puede darse por placer, por política, por poder o incluso solo por diversión. El resumen es que los humanos no tienen solo sexo; tienen «sexualidad».

La bióloga Anne Fausto-Sterling nos dice que «la sexualidad es un hecho somático creado por efecto cultural»;⁵¹ nuestro cuerpo y nuestros deseos están modelados por nuestra creatividad distintivamente humana. Día a día, o quizá noche a noche, los humanos participamos en la creación de nuestro paisaje sexual.

Nuestros deseos, atracciones y pasiones para dedicarnos a la actividad sexual son los más dinámicos del reino animal. Los humanos podemos sentirnos atraídos por un sexo, por ambos sexos, o por uno o ambos géneros, e incluso podemos alternar entre uno y otro. Somos los únicos mamíferos que conocemos en tener un porcentaje consistente de individuos que se sienten atraídos exclusivamente por el mismo sexo en toda la especie. Los humanos desarrollamos asimismo preferencias por rasgos específicos que

activan nuestro deseo sexual: rubias, morenas, parejas divertidas, chicos malos/chicas malas, gestos románticos, tacones de charol, abdominales de tabla de lavar, etcétera, etcétera. Para acabarlo de arreglar, los humanos tenemos toda suerte de actividad sexual consensuada más allá de la estimulación genital. Nos cogemos de la mano, coqueteamos, nos besamos, nos acariciamos, nos abrazamos, nos damos masajes, azotes, nos atamos y nos dedicamos a todo tipo de otras interacciones sexuales que no implican los genitales. El lado oscuro de este dinamismo es el hecho de que también tenemos todo tipo de actividad sexual no consensuada, violenta y coercitiva, y usamos el sexo para abusar, forzar, torturar y desmoralizar.

Muchos investigadores han intentado simplificar esta sexualidad humana asombrosamente compleja para igualarla al sistema sexual de otros mamíferos.⁵² Aducen que toda la diversidad en la sexualidad es solo un envoltorio para las pautas evolutivas de los mamíferos, básicas y subyacentes, de intentar tener tantas copias como sea posible de nuestro ADN en la siguiente generación. Para las hembras, la pauta es el deseo de criar con éxito a los costosos hijos haciendo que los buenos machos «los apoyen» o al menos inviertan en ellos y en el respaldo de sus descendientes. Para los machos, la pauta es desear inseminar a tantas hembras como sea posible para que su ADN se transmita a la siguiente generación. La mayoría de dichos investigadores estarán de acuerdo en que los humanos han añadido muchísima complejidad, pero siguen incondicionalmente aferrados a este paradigma de presiones evolutivas como la mejor base para comprender la sexualidad humana.

Este argumento tradicional se corresponde con los supuestos populares que de manera general se tienen en lo que se refiere a la sexualidad y a las relaciones humanas: nuestro cuerpo está destinado a encontrar parejas. Siguiendo esta línea de razonamiento, una vez se ha encontrado la mejor pareja, el cerebro y las hormonas empiezan a crear un tipo de instinto de apego que lleva al vínculo de pareja monógamo (que puede durar, o no), a los hijos y a la unidad familiar nuclear: un hombre, una mujer y sus hijos. Cuando uno o una encuentran a su pareja perfecta, la cascada química producida por evolución les llevará a una relación de vínculo de pareja.⁵³ Después, la mayoría afirman que la pareja macho-hembra vinculados (con sus hijos) es la unidad evolucionada, o natural, de la familia humana; que el matrimonio es parte de la naturaleza humana, y que ahí afuera existe un compañero o compañera de vínculo de pareja para cada uno de nosotros. Las canciones y los relatos emotivos continúan perpetuando este punto de vista.

Otros biólogos evolutivos y antropólogos han puesto en duda esta perspectiva y han ofrecido otra extrema: que machos y hembras de manera natural están en desacuerdo, pues los machos desean tener tantos encuentros sexuales como sea posible y las hembras por lo general solo desean padres buenos (o potencialmente buenos). Toda una serie de supuestos acerca de los porqués y los cómo de la sexualidad masculina y femenina acompañan estas opiniones.

Sin embargo, no hay ningún respaldo robusto, ya sea antropológico, biológico o psicológico, para ninguna de estas dos posiciones.⁵⁴ Son demasiado simples y no cuadran con lo que sabemos de la evolución humana. A lo largo de los últimos 1,5 millones de años, aproximadamente, el género *Homo* desarrolló un sistema de crianza que traspasó radicalmente los costes desde una hembra única a una gama más amplia de individuos. Un sistema de este tipo convierte el argumento de que una hembra se centra en conseguir un buen macho para la inversión paterna en irrelevante. Prácticamente no hay pruebas de la familia nuclear como residencia nuclear y unidad social en el registro arqueológico hasta fecha muy reciente (en algún momento entre los últimos miles de años y los últimos siglos).⁵⁵ Aunque existen pruebas evolutivas sustanciales de que los humanos sí que buscan vínculos de pareja (desde el punto de vista social y fisiológico), dichos vínculos no implican necesariamente sexo, matrimonio, exclusividad, ni siquiera heterosexualidad. De modo que la suposición de que el vínculo sexual de pareja refleja el objetivo evolutivo básico de la reproducción es demasiado limitada.⁵⁶ Por consiguiente, estas explicaciones tradicionales evitan totalmente la cuestión de género.

Los humanos hemos creado un conjunto de expectativas acerca de cómo debería comportarse la gente sobre la base de supuestos culturales acerca de su sexo biológico. Pero tales supuestos suelen depender de ideas incorrectas o al menos generalizadas en exceso acerca de lo que, desde el punto de vista biológico, significa ser macho o hembra.⁵⁷ Y debido a ello, muchos humanos están en desacuerdo con los supuestos de género de su cultura. Esto no quiere decir que todas las conexiones entre género y sexo estén equivocadas (no lo están), sino que señala que, a lo largo del tiempo, los roles y pautas de género cambian, mucho más rápida y ampliamente que la biología real de ser macho o hembra. Esto significa que el género no es una cosa estática; cambia al igual que todas las demás pautas y procesos. Así, la sexualidad asociada con el género al que uno pertenece cambiará, como casi todo lo demás, a lo largo del tiempo.

A todo esto cabe añadir que los humanos son mamíferos de aspecto extraño, con una asombrosa capacidad creativa para la imaginación y el símbolo. Además de todas las complejidades que nuestros sistemas de crianza, de vínculos de pareja y de género aportan a la sexualidad, también tomamos aspectos del cuerpo humano y los conectamos a nuestra sexualidad. Por ejemplo, de forma reciente en muchas sociedades — inicialmente en las occidentales, pero ahora se está extendiendo—, los pechos femeninos se han asociado fuertemente a la sexualidad, y a su alrededor se han creado subculturas enteras de atracción y de política.⁵⁸ Existe incluso toda un área de la cirugía dedicada a alterar el tamaño y la forma de los pechos en relación con pautas sociales. En un sentido puramente biológico, esto es raro, dado que los pechos están asociados primariamente con la lactancia y la alimentación de los niños, pero en los humanos, debido a nuestra posición erecta y a los depósitos grasos alrededor de los pechos, estos son mucho más aparentes que en ningún otro animal. Durante la excitación sexual, los pechos pueden volverse muy sensibles debido al anillo de tejido nervioso que rodea el pezón (que está

allí debido al sistema de retroalimentación desarrollado para la lactancia), de modo que para muchas mujeres sus pechos pueden desempeñar un papel aumentando el placer físico de la actividad sexual. Pero lo mismo pueden hacer las manos, el cuello, las ingles, los pies y otras muchas partes del cuerpo que tienen grupos de nervios muy sensibles; de hecho, gran parte de la piel que cubre nuestro cuerpo encaja en esta categoría.

Debido parcialmente a que son un componente importante y visible de la anatomía femenina, los pechos han recibido mucha atención. Algunos investigadores han afirmado que esta es una señal sexual evolucionada que proporciona a los hombres información acerca del estado sexual de una hembra... una idea absurda. ¿Qué señales envían los pechos? No existe correlación entre el tamaño o la forma del pecho y la capacidad de amamantar, de modo que el simple hecho de tener pechos hace, básicamente, que todos sepan que la hembra humana posee glándulas mamarias y que puede dar el pecho. Otros afirman que los pechos señalan el inicio de la capacidad de quedar embarazada, lo que puede ser cierto, pues los pechos de las mujeres se desarrollan en la pubertad, pero una vez están presentes, ya no hay nada más que señalar... de modo que, ¿por qué en la pospubertad se dedica tanta atención a los pechos y a su tamaño y forma?⁵⁹ Esta extraña atención hacia los pechos surge porque algunas culturas han creado una asociación entre esta parte de la anatomía femenina y lo que denominamos deseo. El deseo es una fuerte ansia o sensación de necesidad y esperanza de obtener a alguien o algo. Gran parte de la sexualidad humana contemporánea se construye alrededor del deseo.

Esta red de deseos forma parte de la diversidad cultural humana. Porque así como hay muchas sociedades que consideran los pechos como sexualmente atractivos, hay otras que no. Los antiguos griegos, por ejemplo, pasaban una gran parte de su tiempo pensando en el tamaño del pene (al que denominaban *phallos*), que es algo que parece que se ha vuelto a poner de moda últimamente en los Estados Unidos —al menos si esto se mide por los chistes sobre el pene en los filmes y por el constante bombardeo de anuncios sobre aumento del tamaño del pene y mejora de la erección—. Algunas sociedades cubren la mayor parte del cuerpo porque consideran que mostrar la piel es sexual, y otras no cubren casi nada porque opinan que hay poca sexualidad en la simple exposición de la carne. Algunas consideran que la actividad sexual de todo tipo es normal para los jóvenes, pero exigen que, una vez que un individuo llega a adulto, él o ella han de limitarse únicamente a determinados tipos de comportamiento sexual. Hemos incorporado muchas partes del cuerpo, muchos tipos de vestidos y adornos, y muchos comportamientos a esta red de deseos, y también hemos creado todo un paisaje de sexualidad en el que colocarla. Las sociedades humanas describen incluso diferentes tipos de actividad sexual como cosas diferentes. Unas indican que el contacto de genital y genital es sexo, y que otros tipos de actividad sexual son otra cosa. Otras consideran que todos los tocamientos heterosexuales son sexuales. Algunas aceptan toda la amplia variación de atracción y actividades sexuales humanas, y otras están severamente en

contra de todo lo que no sea el coito heterosexual reproductor. No hay un único patrón que caracterice a todas las sociedades humanas cuando se trata de su opinión, su política y su expresión del comportamiento sexual.

Cuando mezclamos género, lenguaje, diversidad cultural y el cuerpo humano, creamos un molde para la sexualidad humana que está totalmente abierto a la innovación, a la alteración y a la limitación. La sexualidad humana no está fijada en el sexo reproductivo, de modo que podemos explotar las sensaciones físicas asociadas con el sexo de gran variedad de maneras... para divertirnos. Esto permite a los humanos hacer del sexo una parte de muchos aspectos diferentes de la vida cotidiana y manipular dicha sexualidad para fines sociales, políticos e incluso económicos. ¿Cuánta actividad al menudeo no tiene nada que ver con la sexualidad? Desde el champú y el yogur hasta la ropa y los coches, anuncios y envoltorios estimulan deseos que poco tienen que ver con el uso práctico de los productos.

El sexo puede ayudarnos a crear conexiones asombrosamente próximas. Pero también puede usarse para romper dichas conexiones; apego sexual, celos, confianza e infidelidad son aspectos poderosos de la experiencia humana. La propia actividad sexual puede convertirse entonces en un símbolo para muchas cosas, empleada de maneras positivas y negativas. En el extremo peor de este continuo, la sexualidad y el deseo pueden emplearse como una herramienta de poder para controlar a hembras o machos, para abusar de ellos y para coaccionarlos. En el extremo mejor, la sexualidad puede usarse como una forma de facilitar la sinceridad y la confianza mediante la aceptación de la gama diversa de experiencias humanas. La mayoría de las sociedades contemporáneas se encuentran en algún punto entre estos extremos.

Sin una máquina del tiempo, no tenemos manera exacta de saber cómo se comportaban sexualmente nuestros ancestros. Pero sabemos lo que los humanos hacen en la actualidad, y tenemos algunos atisbos de prueba procedentes de nuestro cuerpo y del registro de nuestra evolución que nos ayudan a componer un buen boceto. Tal como dice la científica Rebecca Jordan-Young, «no somos páginas en blanco, pero tampoco somos cuadernos rosas ni azules».⁶⁰ Nuestro cerebro no está hecho «masculino» o «femenino», sino que se desarrolla mediante interacciones entre el mundo externo y nuestro propio aparato sensorial; nuestros sistemas corporales presentan importantes diferencias entre los sexos, pero son más semejantes que diferentes. El comportamiento relacionado con el género y las relaciones de género cambian con el tiempo a medida que lo hacen nuestros contextos sociales y estructurales; nuestra visión del mundo y nuestra experiencia cambian de consuno. Como especie hemos creado la sexualidad humana, y la interacción entre nuestra creatividad y la manera en que modelamos el mundo al tiempo que este nos modela a nosotros es un proceso dinámico y continuo. El mensaje principal de todo esto acerca de la creatividad inherente a la sexualidad es que es esencialmente

colaborativa. Aunque uno pueda hacerla por su cuenta, en su imaginación habrá otros presentes. Como ocurre con toda la creatividad, hace falta más de uno para hacerlo mejor.

En los tres capítulos siguientes desarrollamos esta imaginación y colaboración al centrarnos en tres de las maneras más distintivas en que la creatividad humana fue más allá de nuestro mundo cotidiano para captar lo inefable, lo trascendente, lo cosmológico. No es ninguna exageración decir que la religión, el arte y la ciencia crearon el universo que ahora percibimos los humanos.

CUARTA PARTE

LAS GRANDES OBRAS

Cómo los humanos hicieron el universo

Cimientos religiosos

La religión es una parte profunda de la experiencia humana. Pocos discutirían que la creencia religiosa ha definido partes fundamentales del universo existencial humano durante milenios. Algunos afirman que lo hace mejor que ninguna otra cosa.

En la actualidad hay 5.800 millones de personas en todo el globo que se identifican como afiliados a una religión, lo que supone el 83 por ciento de la población mundial de alrededor de 7.000 millones de personas.¹ La experiencia religiosa de un tipo u otro es una actividad diaria para la mayoría de los seres humanos, y la religión está entrelazada en las sociedades en las que todos vivimos. Muchas naciones ven la religión como algo central en su tradición, otras tienen listas de qué religiones es legal practicar dentro de sus fronteras, y algunas incluso intentan prohibir totalmente las religiones (sin mucho éxito). La mayoría de las sociedades del planeta observan múltiples festividades religiosas y tienen líderes religiosos que influyen en la política gubernamental, si es que no la hacen. Prácticamente en cada año del siglo XXI, hasta ahora, ha habido violentos conflictos relacionados con la religión en cinco de los siete continentes. Al mismo tiempo, organizaciones afiliadas a religiones proporcionan la parte del león de la asistencia a los heridos, a los sin techo y a los pobres de todo el mundo. Hoy en día, en los Estados Unidos el 76 por ciento de la población se define a sí misma como religiosa, el 3 por ciento como atea, el 4 por ciento como agnóstica y el 17 por ciento como nada en particular.² Donde uno se encuentre en esta gama de afiliación supone una diferencia para él o ella y para sus vecinos. En 2016, el 42 por ciento de los votantes potenciales encuestados en los Estados Unidos afirmaron que no votarían a un ateo como presidente. El 40 por ciento dijeron que no votarían a un musulmán.³

Los humanos se toman en serio su religión.

Hace poco menos de 4.000 años, el judaísmo, la primera de las religiones abrahámicas, se estableció en la región sudoriental del Mediterráneo. Poco después de la muerte de su famoso fundador, Jesús, hace unos 2.000 años, un retoño del judaísmo empezó su ascenso para convertirse en la mayor religión organizada del planeta, el cristianismo. La última de las tres principales tradiciones monoteístas abrahámicas, el islamismo, surgió hace unos 1.300 años como uno de los principales componentes de la vida de los habitantes de la península Arábiga y de la región mediterránea sudoriental. Hace unos 1.000 años, algunas sociedades cristianas y musulmanas iniciaron su expansión, llevando su religión, a menudo a la fuerza, a nuevas áreas del planeta. Los

conflictos entre las tres principales religiones abrahámicas han experimentado flujos y reflujos durante más de 1.000 años, y con frecuencia han sido protagonistas en gran parte del paisaje político del mundo.

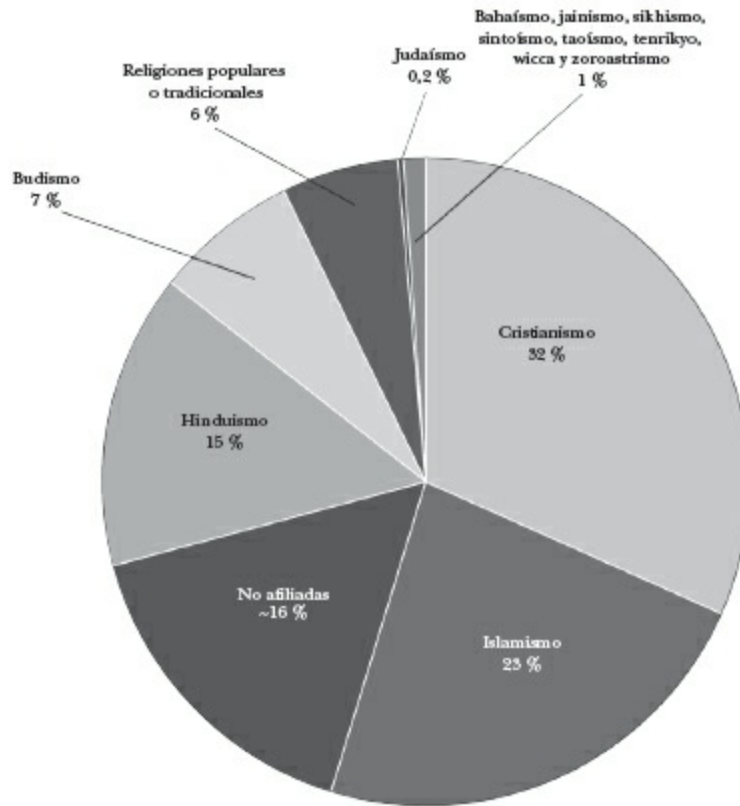
Recientemente, en 2016, un grupo fundamentalista que es un brote del islamismo y que se denomina a sí mismo Estado Islámico, luchaba contra naciones que representan las tres fes abrahámicas en las regiones fronterizas entre Irak, Siria y Turquía, uno de los principales candidatos presidenciales* en los Estados Unidos llamaba a prohibir la entrada en el país a los musulmanes, y personas de diversas creencias escuchaban atentamente a un cristiano en concreto (el jefe de los católicos, el papa Francisco) mientras este clamaba por la paz y la tolerancia. Y este breve resumen ni siquiera menciona al más del 40 por ciento de la población de la Tierra que no forma parte de las tres principales religiones abrahámicas (la mayoría de los pueblos de la India y China, por ejemplo).

Según el Proyecto Pew-Templeton de Futuros Religiosos Globales,⁴ la distribución actual de las religiones del mundo tiene este aspecto: hay unos 2.200 millones de cristianos (el 32 por ciento de la población mundial), 1.600 millones de musulmanes (el 23 por ciento), 1.000 millones de hindúes (el 15 por ciento), 500 millones de budistas (el 7 por ciento), 405 millones de personas (el 6 por ciento) que practican diversas religiones populares o tradicionales, 14 millones de judíos (el 0,2 por ciento) y se estima que unos 58 millones de personas (justo por debajo del 1 por ciento) que pertenecen a una gama de otras religiones, entre ellas el bahaísmo, el jainismo, sikhismo, sintoísmo, taoísmo, tenrikyo, wicca y zoroastrismo (y otras).

Muchas personas no son conscientes de lo recientemente que se ha formado el paisaje religioso actual. La mayoría de las religiones que se practican en la actualidad no son más antiguas que unos pocos miles de años, y ninguna tiene raíces claramente identificables anteriores a unos 6.000 a 8.000 años antes del presente (el hinduismo es la más antigua que conocemos actualmente). Esto significa que durante la mayor parte de nuestra historia como género (*Homo*) y como especie (*Homo sapiens*), el mundo de la religión organizada, esta cosa que es tan fundamental para la existencia cotidiana de la humanidad hoy en día, o bien era muy diferente, o bien no existía en absoluto.

La religión, como tantas otras partes de la existencia humana distintiva, evolucionó a lo largo del tiempo, y este capítulo trata de investigar dicho proceso.

LAS RELIGIONES DEL MUNDO



La parte delicada de este proceso es definir específicamente lo que es en realidad «religión» y determinar qué aspecto tendría la prueba de ella en el registro fósil y arqueológico. En los últimos milenios encontramos iglesias, templos, registros escritos, iconos y un enorme despliegue de arte y símbolos que señalan tradiciones, prácticas y creencias religiosas específicas. Pero si nos remontamos en el pasado más allá de estos hasta llegar a los primeros asentamientos, a los inicios de la agricultura y la domesticación, a la vida de los pueblos recolectores de hace 20.000, 80.000, 300.000 e incluso 800.000 años, queremos plantear y dar respuesta a estas preguntas: ¿dónde y cuándo aparece la religión, y de dónde procede?⁵

Tal como el lector ya habrá adivinado, las respuestas revelan que la religión es una característica únicamente humana, y posiblemente sea uno de los ejemplos más fascinantes de lo creativa que es nuestra especie.

¿Qué es «religioso»?

La mayoría de las personas se refieren a sí mismas como religiosas, pero no todas están de acuerdo en lo que esto significa. Llamar «religioso» a alguien quiere decir por lo general que tiene un conjunto particular de creencias en relación con una realidad última específica y/o una deidad o deidades, y que dichas creencias se presentan con una serie de prácticas. Hoy en día podría significar pertenecer a una religión establecida, o no estar alineado con una religión específica pero creer en un dios o dioses, o incluso ser alguien que acepta un componente espiritual o trascendental de la vida pero no suscribe un conjunto de creencias específico. En cambio, hay un amplio sector de personas que no creen en la existencia de un dios o de dioses pero que sí participan en tradiciones, festividades y rituales religiosos específicos (como los «judíos seculares» o los que a menudo son llamados «católicos no practicantes»). También hay un conjunto de personas que se oponen de manera acérrima a la posibilidad de un dios o dioses y que mantienen una relación antagonista con la religión organizada de cualquier tipo (a los que por lo general se denomina «ateos confirmados»).

Con independencia de cómo los clasifiquemos, la mayoría de los humanos se comportan regularmente como si hubiera una realidad trascendente o sobrenatural, ya crean explícitamente en una o no. En todo el mundo, las personas tienen supersticiones conectadas con el comportamiento cotidiano, y las muestran sin considerar su origen o validez. Tocar madera, evitar el mal de ojo, llevar un amuleto de buena suerte, creer en determinadas cosas sobre determinadas fechas, en animales concretos, y en un determinado comportamiento en relación con los muertos, son distintos ejemplos. Estas acciones suponen que hay en juego un elemento sobrenatural, aunque la suposición sea subconsciente. El aspecto más importante y ubicuo de esta inversión humana en lo trascendente es el del deseo y la esperanza.

Desear y esperar reflejan la capacidad humana⁶ para generar expectativas de resultados futuros usando más que lo que es predecible en función del entorno de uno o de lo que uno ha experimentado. Muchas especies emplean una predictibilidad básica cuando deciden buscar comida, tener relaciones sexuales, luchar, reconciliarse o efectuar casi cualquier tarea de su vida cotidiana. Pero todo esto se basa en alguna realidad material disponible para los individuos (como el conocimiento de dónde hay frutos o del tamaño de un oponente) o en experiencias que han tenido (había frutos en un lugar concreto en el pasado o pudieron vencer a este otro individuo en un combate previo). La «esperanza» y el «deseo» que los humanos tienen se basan en el empleo de la imaginación para proporcionar a individuos y comunidades una justificación para emprender acciones arriesgadas o impredecibles, acciones que bajo condiciones normales de predictibilidad podrían interpretarse como conducentes al fracaso, al peligro o incluso a la muerte. Cuando un pequeño grupo de soldados intenta repeler a un ejército superior, cuando un equipo que se encuentra tres puntos por debajo del contrario en los últimos minutos del juego se recupera, cuando desastres naturales destruyen una cosecha o una aldea y la comunidad promete que perseverará, todos comparten una cosa en común.

Esperanza. Contra todas las probabilidades y la evidencia, desean —creen— poder tener éxito, y por ello lo intentan a pesar de la realidad material que tienen delante. Otros animales podrán efectuar ocasionalmente un comportamiento arriesgado o impredecible, pero los humanos esperan y desean regularmente resultados que parecen más allá de sus capacidades, e intentamos conseguirlos, como individuos y como comunidades. Esta es una parte regular de la existencia humana.

Cuando realizan un examen o contemplan un partido deportivo, la mayoría de los humanos tienen un diálogo interno en el que esperan o desean un resultado específico, no basado en lo mucho que estudiaron o en lo que las estadísticas les dicen acerca de los dos equipos en pugna, sino más bien como una petición a una deidad, a algún elemento sobrenatural o incluso a nada en concreto, pero no obstante una esperanza. Es muy probable que esta capacidad de esperar y de desear precediera y constituyera la base para la capacidad de ser religioso en la actualidad.

El antropólogo Maurice Bloch, en un artículo titulado «Por qué la religión no es nada especial pero es fundamental»,⁷ señala que uno de los aspectos más distintivos de la humanidad es que, a lo largo de nuestra historia evolutiva, hemos pasado de ser seres transaccionales a ser seres transaccionales y trascendentes. Los «seres transaccionales» son aquellos cuya gama de experiencias se basa en interacciones entre individuos y entre grupos, y en sus experiencias en dichas interacciones. Tales seres pueden tener una vida compleja y redes sociales dinámicas. Los macacos o los chimpancés, por ejemplo, con jerarquías de dominancia, amistades y peleas, historias y juegos complejos de comportamiento aprendido necesario para «estar» efectivamente en el grupo propio, son seres complejos y transaccionales. Los humanos también lo son. Pero nosotros también tenemos un componente trascendente en nuestra vida. Tenemos roles, reglas e interacciones que se basan en más que en la experiencia estricta y en la realidad material; dichos roles y reglas los crean nuestra imaginación individual y comunal y los hacen reales.⁸ Gran parte de lo que caracteriza los roles de «profesor» o «sacerdote» o «tía abuela» o «ancestro» procede de algo más que la biología del parentesco con nuestra tía abuela, del entrenamiento o las experiencias del sacerdote o del profesor, o de la realidad de la vida de los individuos que uno considera que son sus ancestros. Los rituales que efectuamos y las expectativas que tenemos en relación con géneros, naciones, religiones y sistemas económicos, todos forman parte de este paquete. Los humanos son seres a la vez transaccionales y trascendentes, y esta pauta aparece en algún momento de nuestra historia evolutiva, más probablemente durante la evolución de nuestro propio género, *Homo*. Con mucha probabilidad, este proceso está relacionado con la aparición de lo que llamamos «religión».

Pero encontrar un registro físico de la religión en el pasado remoto es muy difícil, si no imposible... sobre todo porque podríamos no saber qué es lo que estamos buscando. Todas las religiones actuales son recientes, de modo que no es probable que las cosas materiales que las caracterizan se encuentren en el pasado remoto. Hay una broma

antigua entre los arqueólogos que dice que, siempre que uno está excavando en un yacimiento que tiene más de 4.000 a 5.000 años de antigüedad y encuentra un objeto que no tiene claramente una función (como para cocinar, cazar o almacenar), entonces el arqueólogo dice que el objeto es «artístico» o «religioso». Este comentario es algo irónico, por no decir algo irresponsable. Gran parte de lo que tenemos en lo que se refiere a registro material de la religión en la evolución humana son simplemente cosas que no parecen tener ninguna otra función, y así se convierte en «religioso» por defecto. Esto no es ciencia particularmente buena.

Maurice Bloch señala un segundo problema cuando nos dice que «los antropólogos, después de incontables intentos infructuosos, han encontrado imposible aislar o definir interculturalmente de manera útil y convincente un fenómeno distinto que pueda etiquetarse analíticamente de “religión”». ⁹ Incluso en la actualidad es todo un reto desarrollar una definición que abarque a todas las religiones conocidas. Es más fácil identificar a alguien como religioso que definir de manera exhaustiva la religión. De modo que definir objetos y pautas del pasado como parte de una religión es excepcionalmente difícil. Pero vale la pena intentarlo si hemos de entender la chispa creativa humana.

El sentido de identidad

Los antropólogos Candace Alcorta y Richard Sosis nos proporcionan una lista de cuatro pautas clave que aparecen en la mayoría de los conjuntos, sino todos, de prácticas y creencias ¹⁰ que solemos denominar religión.

- Primero, afirman que las religiones están caracterizadas por una creencia en agentes sobrenaturales y conceptos contraintuitivos. La creencia en «agentes sobrenaturales» significa, como indicamos anteriormente, que los humanos perciben activamente cosas, fuerzas y seres trascendentes que existen más allá de la realidad normalmente perceptible, y que dichas fuerzas o seres son importantes para la vida humana: pueden afectarnos potencialmente y afectar al mundo natural en el que existimos. Ejemplos de tales agentes incluyen los trances chamánicos; espíritus y posición del espíritu; ángeles, demonios y otros seres similares; y dios(es) incorpóreo(s) capaces de estar en todas partes y de saberlo todo. En cada uno de estos casos la existencia de agente(s) sobrenatural(es) altera o pone en cuestión las maneras «naturales» que tenemos de percibir el mundo, lo que indica que en la vida de los humanos hay algo más que el mundo natural en juego. La creencia en agentes sobrenaturales crea también la posibilidad de lo que Alcorta y Sosis denominan «conceptos contraintuitivos», tales como animales que hablan, estatuas que sangran, nacimientos vírgenes, resurrecciones y toda una gama de lo que se podría calificar de «milagros».

- La segunda característica es la participación comunal en rituales religiosos. Muchas especies animales realizan lo que podríamos llamar comportamiento ritualizado. El baile y el canto de los machos de muchas aves para atraer pareja, las exhibiciones de dientes de los macacos, que indican sumisión, y las caricias con el hocico y la exposición del vientre como bienvenida que hacen los lobos son todos comportamientos ritualizados. El ritual religioso humano sigue alguna de las mismas pautas estructurales pero difiere en dos aspectos clave: se basa en símbolos, y los mismos rituales actúan para reforzar o aumentar el efecto de la creencia en agentes sobrenaturales. Una dependencia de símbolos significa que las cosas fundamentales en un ritual religioso no son cosas que, por sí mismas, fuera de contexto, signifiquen algo. La palabra *Dios* tiene un significado muy específico y básico para los cristianos, al igual que la palabra *Alá* para los musulmanes. La señal de la cruz, el concepto de reencarnación, beber el vino como sangre y consumir la hostia como carne, y otros muchos aspectos del ritual religioso en diferentes religiones están todos impregnados de acciones simbólicas. La capacidad de crear símbolos y de hacer que estos permitan conexiones con lo sobrenatural o lo trascendente es una habilidad creativa distintivamente humana.
- La aceptación de lo sobrenatural y una dependencia de rituales simbólicos conduce a la tercera categoría; una separación de lo sagrado y lo secular.¹¹ El antropólogo Roy Rappaport nos dice que «el ritual no identifica simplemente lo que es sagrado; crea lo sagrado».¹² Alcorta y Sosis emplean el ejemplo del agua sagrada para demostrarlo. Cuando el agua es bendecida por un sacerdote (un ritual simbólico) se convierte en una nueva entidad (se transforma) por dicho ritual y se le infunde una conexión con lo sobrenatural, o incluso una encarnación de este: se convierte en sagrada. El agua normal (agua secular) tiene una composición química y se usa para beber, lavar, etcétera. Es secular y «natural». El agua sagrada tiene un significado simbólico y poderes trascendentes, y es una entidad separada del agua secular. Hay innumerables ejemplos de esto en todas las religiones. El comportamiento religioso implica conexiones entre los humanos y lo sobrenatural, y esto solo funciona si hay una capacidad, al menos en cierto sentido, de diferenciar lo que es sagrado de lo que no lo es.
- Finalmente, Alcorta y Sosis sugieren que todo este conocimiento (el sistema religioso y el comportamiento, las creencias y las pautas asociadas con él) ha de ser aprendido. Afirman que la época clave para esta enseñanza y aprendizaje es la adolescencia.

Thomas Tweed, historiador y primer presidente de la Academia Americana de la Religión, desarrolla un argumento sólido de que las religiones marcan y transforman la manera en que los humanos experimentan las emociones y otros aspectos de la vida.¹³ En el centro de la mayoría de las religiones hay alguna forma de «experiencia

transformadora». Tweed discute de qué manera dichas experiencias proporcionan a los miembros el lenguaje y el marco de significado que ayuda a explicar «cómo es el mundo y cómo debería ser». Si este es el caso, entonces la capacidad para el comportamiento y el pensamiento religioso a lo largo de la evolución humana tiene implicaciones importantes para cómo los humanos desarrollan su sentido de identidad y para cómo las personas y los grupos entienden quiénes son. En la actualidad, las comunidades religiosas emplean artículos simbólicos junto con sonidos y gestos rituales en la construcción de una imagen compartida de cómo ven y experimentan el mundo.

Las religiones se caracterizan por una creencia en agentes sobrenaturales y en conceptos contraintuitivos, implican rituales simbólicos que contribuyen a desarrollar una experiencia compartida del mundo, y cultivan una diferenciación de lo sagrado y lo profano, y gran parte de los sistemas religiosos se transmite durante la infancia.

¿Cómo nos ayuda esto cuando contemplamos la historia evolutiva humana?

¿Evidencia de experiencia religiosa?

Cabría aducir que la prueba concluyente de una experiencia inefable de este tipo es una imposibilidad; sin embargo, si el ritual simbólico es básico para hacer y mantener el significado religioso, entonces podemos observar el registro fósil y arqueológico e intentar identificar cuándo aparecen registros materiales de comportamiento simbólico. Es indicio de que los utensilios materiales básicos (y las destrezas cognitivas que se requieren para hacerlos) para la experiencia religiosa existen en los humanos. La presencia de materiales simbólicos en el registro arqueológico actúa como un marcador que nos dice que la creencia religiosa pudo haber estado presente.

Una vez tenemos indicios de materiales simbólicos, podemos buscar pruebas de comportamiento ritual que incorpore objetos simbólicos, lo que podría ser señal de que se producía un ritual religioso. Y, desde luego, queremos buscar pruebas de aprendizaje (y enseñanza) dirigida a los jóvenes como fundación de un sistema en el que podía ocurrir la transmisión de comportamiento religioso y de creencia. Finalmente, queremos preguntar cuándo y dónde vemos cualquier prueba concluyente de una separación entre lo sagrado y lo secular en el registro evolutivo del género *Homo*.

Recientemente, el antropólogo biológico Marc Kissel y yo compilamos y analizamos una base de datos de todos los ejemplos publicados de objetos hechos o modelados por el género *Homo* que pudieran considerarse simbólicos entre las fechas de hace 2 millones de años y hace 40.000 años. Las primeras fechas datan de hace entre 300.000 y 500.000 años e incluyen fragmentos modificados de ocre (un pigmento mineral), una concha de bivalvo con un dibujo en zigzag grabado por alguien que empleaba algo aguzado (los investigadores sugerían que podía haber sido un diente de tiburón), una piedra que de manera natural parece una persona, pero que fue modificada con utensilios líticos para que se pareciera más a una persona, y algunas cuentas. Más objetos, como huesos con

grabados en ellos (como uno que parece una figura de palitos de un humano) y más ejemplos de ocre modificado, con la posibilidad de que el ocre se empleara como pigmento corporal, surgen entre hace 200.000 y 300.000 años. Pero entre hace 100.000 y 200.000 años, objetos que probablemente son simbólicos se hacen más comunes (uso de ocre, cuentas de concha y piedra, piedras y huesos grabados), y hace entre 40.000 y 100.000 años se diversifican más y son realmente complejos. Se prodiga el uso de ocre y de todo tipo de pigmentos, al igual que cáscaras de huevos de avestruz grabadas, figuritas más elaboradas y muchas baratijas que pueden interpretarse como adornos corporales (collares y otras joyas ensartadas, plumas modificadas para ser llevadas y objetos de hueso modificados). En los últimos 40.000 años de la historia humana, los objetos simbólicos se hacen ubicuos: pinturas rupestres y otro arte gráfico, figuritas, huesos grabados y toda una gama de objetos que son indudablemente simbólicos. Lo que estos objetos simbolizaban para las gentes que los hacían no está tan claro.

¿Son religiosos estos objetos? Me gustaría saberlo.

No es hasta hace entre 10.000 a 20.000 años que disponemos de algunos contextos que podríamos identificar de forma fiable como de significado posiblemente religioso para cualquiera de dichos objetos. De ahí que sea muy difícil, si no imposible, establecer para qué fueron usados. Por ejemplo, existen unas pinturas asombrosas que datan de hace casi 40.000 años y que se han encontrado en cuevas profundas, completamente oscuras y en las que es peligroso entrar y salir. Para pintarlas, un humano o un grupo de humanos se arrastraron intencionalmente por la pequeña abertura de una cueva oscura y húmeda y empezaron a descender. Gateando sobre rocas aguzadas y superficies resbaladizas, con solo una calabaza llena de grasa animal que iluminaba el camino de manera humeante, aquellos individuos llevaban un montón de pigmentos y corrían grandes riesgos. Una vez encontraban el lugar adecuado, pasaban mucho tiempo (horas, quizá días) apretados y a veinte metros bajo tierra, creando una pintura que nadie podría ver a menos que efectuara exactamente el mismo recorrido difícil y peligroso que le llevara al interior de la cueva con alguna forma de luz.

Sería fácil argumentar que esto era un ritual religioso, y sería convincente. Esta compleja actividad, con el peligro que implicaba, la necesidad de un grupo de personas trabajando juntas, la probabilidad de que las imágenes de animales, las formas geométricas y las huellas de manos tuvieran un profundo significado simbólico, y el hecho de que prácticamente nadie que no perteneciera al grupo que hizo la pintura (o a quienquiera que este llevara al interior de la cueva) viera nunca estas cosas, todo ello parece buena prueba de que esto cumple los criterios básicos para ser algo que es trascendente, y quizá incluso refleje una actividad religiosa intencional. Pero no hay manera de demostrar si este argumento es cierto o no.

Todos estos objetos simbólicos (o aparentemente simbólicos) primitivos nos dicen que la capacidad para el pensamiento y el comportamiento simbólicos y posiblemente religiosos aparece hace al menos 300.000 a 500.000 años, esporádicamente en toda la

gama de poblaciones del género *Homo*. De hace 100.000 a 200.000 años se encuentran materiales simbólicos en más lugares y son más complejos cuando los encontramos. Los objetos simbólicos se hacen comunes en todas las poblaciones humanas en los últimos 100.000 años. La presencia de objetos simbólicos no nos dice cuándo aparece la religión (tal como la conocemos), pero sí nos dice que nuestros antepasados empezaron a desarrollar símbolos y a usarlos para múltiples fines de manera creciente a lo largo del último medio millón de años. En la actualidad, tales objetos son parte integral de la práctica religiosa y/o están implicados como parte de experiencias religiosas, y por ello es muy probable que ciertamente de los últimos 100.000 años podríamos esperar que las capacidades religiosas se desarrollaran en el tipo de prácticas religiosas que vemos en la actualidad, posiblemente usando los objetos simbólicos que encontramos en el registro arqueológico.

Hay asimismo otra línea de evidencia: la intensa cooperación que caracteriza a nuestro linaje. Dos de las cuatro características de la religión de Alcorta y Sosis (ritual comunal y aprendizaje durante la infancia), cuando se combinan con el artículo clave mencionado por Tweed, la «experiencia transformadora», señalan que necesitamos realizar un tipo de comunicación y colaboración intenso con el fin de hacer lo que hoy consideramos religión. ¿Qué pudo ocurrir si un grupo de *Homo* primitivos tuviera una experiencia que se considerara trascendente (un eclipse lunar, una luna de sangre, un terremoto, un gran incendio forestal o una avenida torrencial)? Coordinar el acuerdo sobre cuál era el significado de una experiencia transformadora concreta y compartir dicha sensación con otros, y después celebrarlo como grupo, requiere un nivel de intencionalidad compartida (poniéndose todos de acuerdo conscientemente sobre la misma interpretación cognitiva y emocional) que no se encuentra (que sepamos) en otros animales. Y sabemos que esta capacidad tiene raíces muy profundas en nuestro linaje.

Hace un millón de años, nuestros ancestros se coordinaban en lo que se refiere al carroñeo activo, a la cría cooperativa de los niños y a la elaboración de utensilios líticos. Cada uno de estos tres procesos implica algún tipo de enseñanza, mucha flexibilidad a la hora de aprender y una considerable coordinación de grupo. Estos procesos implican compartir información a un nivel muy complejo, pero no lenguaje tal como lo conocemos. Hace entre 300.000 y 500.000 años, muchos grupos de *Homo* usaban fuego, coordinaban la caza y elaboraban utensilios más complejos de piedra y madera. Probablemente tenían también algo más parecido al lenguaje, posiblemente un sistema de gestos y sonidos, que los ayudaba a enviar e intercambiar cada vez más información. Es el uso y la diversificación creciente de sonidos como parte del sistema de comunicación lo que muchos investigadores sugieren que podría ser un punto crítico en el desarrollo de la capacidad para el comportamiento simbólico.¹⁴ En este período temporal empezamos a tener la convergencia de una capacidad creciente para la cooperación y la coordinación, una mejora en la capacidad de transmitir información y sensación (explicarse cosas uno a otro en lugar de solo mostrarse mutuamente cosas), y el fuego, que dio a nuestros

antepasados más tiempo durante la noche para trabajar, para procesar alimentos y elaborar utensilios, y para reunirse en espacios cerrados y comunicarse. Empezaron a comunicarse acerca de las ideas que había detrás de los hechos cotidianos de ganarse la vida. No es sorprendente que en este momento del tiempo veamos los primeros objetos de apariencia simbólica. Nuestros antepasados empezaron a experimentar con la creación de significado.

Una vez el proceso de crear significado hubo empezado, no supone un paso gigante ver lo que podríamos denominar «lenguaje figurativo», un sistema de sonidos y gestos que permite la aparición de la metáfora. El empleo de gestos y sonidos para representar alguna otra cosa: una experiencia, un pensamiento, una esperanza o alguna otra faceta de la imaginación... nuestros antepasados desarrollaban la capacidad de compartir lo que había en su mente, de imaginar y de compartir lo que imaginaban. Desarrollaban la capacidad de una faceta central de toda vida humana: la capacidad de contar relatos. Esta capacidad es el último producto clave necesario para preparar el terreno para la aparición de la religión.¹⁵

Pero ¿qué hay de lo sagrado frente a lo secular? Este aspecto clave de las características de la religión de Alcorta y Sosis no aparece de manera clara en el registro evolutivo hasta fecha recentísima. A lo largo de toda nuestra historia como género, incluso cuando tenemos los que parecen ser claramente objetos simbólicos como cuentas, pinturas rupestres, figuritas talladas y cosas por el estilo, todavía no disponemos de una prueba concluyente de ninguna división entre lo sagrado y lo secular. Muchos académicos han afirmado que las pinturas rupestres eran tales espacios, que las cuevas eran áreas sagradas y los espacios en que se vivía eran áreas seculares, pero tal como dije anteriormente, no tenemos manera de respaldar dicha afirmación (aunque parezca correcta).

En la evidencia de enterramientos podríamos ver dicha división de lo sagrado y lo secular, pero los patrones de los enterramientos primitivos (o cosas que pensamos que son enterramientos) son inconsistentes y a menudo se encuentran en los espacios en los que vivían las gentes que enterraban a los muertos. Los dos enterramientos posibles más antiguos¹⁶ están constituidos por cuerpos depositados en cavernas de difícil acceso, uno en la Sima de los Huesos, en España, de unos 400.000 años de antigüedad, y otro asociado con el hallazgo de *Homo naledi* en Sudáfrica, de hace quizá 1 o 2 millones de años. El de Sudáfrica no tiene objetos simbólicos asociados, pero el de España tiene un utensilio lítico finamente tallado y no usado nunca asociado con los huesos. Algunos han sugerido que este era un utensilio empleado como un símbolo asociado con el enterramiento. Es una posibilidad tentadora, pero estos dos enterramientos son casos aparte y hay poca evidencia de enterramientos intencionales hasta fecha mucho más reciente. De hace entre 50.000 y 150.000 años, en yacimientos de Croacia, Israel, Francia e Irak encontramos enterramientos intencionales en los que los muertos eran depositados en pozos o depresiones, a menudo en los mismos lugares en los que la gente

vivía.¹⁷ Dichos enterramientos solían tener objetos tales como astas, conchas y a veces piedras colocadas sobre los cuerpos o partes de los cuerpos. Pero también se trata de unos pocos ejemplos y los enterramientos no son ubicuos en todos los yacimientos en los que encontramos miembros de nuestro género, incluso de fecha tan reciente como hace 50.000 años. No es hasta los últimos 10.000 a 14.000 años que encontramos de forma regular enterramientos en yacimientos arqueológicos y a veces agrupados y separados de los espacios en los que se vivía (los primeros cementerios).

Sin embargo, para cuando vemos aldeas y pueblos primitivos (que empiezan hace aproximadamente 8.000 a 14.000 años), vemos pruebas concluyentes de que se usan objetos de manera simbólica, lo que refleja un ritual o función religiosa. Pero siguen estando todavía en los lugares en los que se vivía. En yacimientos de pueblos primitivos como Çatalhöyük (hace entre 8.000 y 9.000 años), en lo que en la actualidad es Turquía, hay sólidas indicaciones de espacios simbólicos, con cabezas de bueyes, esculturas y formas de arte reunidas en los llamados santuarios o altares. Es evidente que estos forman algún tipo de reconocimiento de lo sobrenatural y/o trascendente, y hay buenos indicios de que fueron usados para funciones rituales. Sin embargo, la mayoría de estos santuarios se encuentran en espacios en los que se vivía, lo que se demuestra por la evidencia arqueológica de actividades cotidianas y mundanas (seculares) que tenían lugar en dichos espacios y sus alrededores.¹⁸ En estos casos tempranos, lo secular y lo sagrado no estaban diferenciados, al menos espacialmente. Si la diferenciación entre los dos no necesita ser espacial, entonces es casi imposible identificar esta división en el registro fósil y arqueológico, y podría ser que dicha característica sea una que es común en algunas religiones contemporáneas, pero no un requerimiento para la creencia o la práctica religiosa. De hecho, en muchas religiones de sociedades a pequeña escala practicadas hasta hace muy poco, la diferenciación entre sagrado y secular se basa en el significado compartido y/o el potencial para la experiencia e interpretación compartidas y no en la localización física o en la forma de un objeto o un lugar.

Tenemos muy pocas pruebas materiales de que las experiencias trascendentes y un reconocimiento de lo sobrenatural fueran prominentes en la vida de nuestros antepasados durante el primer 75 por ciento de nuestra historia evolutiva. Pero durante el último 25 por ciento de la historia de *Homo* vemos indicios crecientes de un significado simbólico y la potencial prueba material de experiencias trascendentes en la vida de nuestros antepasados. Hoy en día no hay duda de que los humanos participan en experiencias religiosas y de que la mayoría de los humanos se asocian con alguna forma de tradición religiosa, si no con una religión específica. Así, la capacidad de ser religioso apareció a lo largo de nuestra historia evolutiva, y finalmente la religión se convirtió en un elemento habitual de la identidad humana.

Pero ¿por qué?

El camino al Gran Dios (a los Grandes Dioses)

El teólogo Wentzel van Huyssteen nos dice que «los humanos son, ante todo, seres personificados, y como tales lo que hacemos, pensamos y sentimos está condicionado por la materialidad de nuestra personificación... Existe una “naturalidad” en la imaginación religiosa y en la búsqueda humana de significado». ¹⁹

El antropólogo Richard Sosis propone que para entender la religión, «los análisis han de centrarse en los efectos funcionales del sistema religioso, la coalescencia de partes independientes que constituyen el tejido de la religión... Tales rasgos derivan de sistemas rituales prehumanos y fueron seleccionados en las poblaciones de los primeros homínidos. [...] Al promover la cooperación y extender la comunicación y la coordinación de relaciones sociales a través del tiempo y del espacio [...] el sistema religioso [...] es una adaptación exquisita y compleja que sirve para respaldar cooperación y coordinación humanas extensas, y la vida social tal como la conocemos». ²⁰

Ambos autores hacen una afirmación parecida, que la capacidad de ser religioso es una parte fundamental de la experiencia humana, pero plantean argumentos ligeramente diferentes para explicar por qué es así. Aunque hay incontables explicaciones de por qué los humanos son religiosos, como sea que este libro trata de nuestra evolución, solo me centraré en aquellas que intentan conectar la aparición de la religión con nuestras historias evolutivas. Es importante señalar que la inmensa mayoría de las explicaciones científicas evitan, descartan o se muestran agnósticas ante la posibilidad de que lo sobrenatural sea algo que existe. Esto, en sí mismo, ya nos dice algo acerca de lo que podría ser una limitación en estas explicaciones.

Hay muchos investigadores científicos que aducen que la evolución de capacidades cognitivas complejas, la hipercooperación, la intencionalidad compartida y la aparición del lenguaje en estado avanzado es lo que permitió la presencia ubicua de la religiosidad en los humanos. ²¹ Su argumento principal es que el comportamiento ritual se hace común y básico en la experiencia humana y que precede a la aparición de la religión, y la permite. ²² Algunos señalan que la producción de utensilios líticos afectó a las estructuras neurológicas asociadas con la comunicación mediante prelenguaje y la transferencia de habilidades, y sugieren que el comportamiento ritualizado (como el necesario para la producción de utensilios líticos) ha desempeñado (y desempeña todavía) un papel fundamental en la evolución humana. ²³ Sugieren que dichos procesos fueron los que prepararon el terreno para la aparición de los rituales, que permitieron el auge de la religión. Hay buenos indicios de que el comportamiento ritualista está asociado de manera integral a la elaboración de utensilios y a otros aspectos de la vida social y de los paisajes ecológicos de los humanos primitivos. ²⁴ Básicamente, el argumento es que hace entre 500.000 y 300.000 años, los miembros del género *Homo* construían utensilios de piedra, los distribuían en el entorno y los utilizaban de maneras que sugieren una capacidad creciente de comunicación y de compartir significado. Esto conduce a la expansión del comportamiento ritualizado y a la posibilidad de que surgiera una nueva habilidad de crear significado. ²⁵

En el mismo sentido, Alcorta y Sosis proponen que el elemento crítico en la diferenciación entre el ritual religioso y el ritual regular fue la aparición de símbolos cargados emocionalmente. Aducen que el ritual religioso es diferente del ritual asociado a la elaboración de utensilios o a la caza (o incluso del comportamiento ritual en otros organismos) porque imbuye la experiencia con emociones particulares y establece la posibilidad de una experiencia con más significado y potencialmente trascendente. Sugieren que la plasticidad del cerebro y la infancia humana muy extendida (recuérdese de capítulos anteriores) son las que los hicieron (a los humanos) ser muy susceptibles a la preparación emocional, especialmente cuando llegamos a estar implicados en la creación de sistemas simbólicos y en la participación en ellos. Estos autores, junto con el biólogo Pete Richerson y el antropólogo Rob Boyd, afirman que los «sistemas simbólicos del ritual religioso en las poblaciones humanas primitivas resolvieron un problema ecológico al promover la cooperación y extender la comunicación y coordinación de las relaciones sociales a través del tiempo y del espacio». En este caso, la religión surge de las capacidades humanas para el ritual, el símbolo y la experiencia emocional expansiva incorporados por los procesos evolutivos para resolver el problema de obtener los niveles de cooperación más elevados posibles.

Hay otro conjunto de aproximaciones científicas que intentan explicar la presencia y pautas de acciones, creencia e instituciones religiosas como adaptaciones específicas a retos concretos en la evolución humana. Algunos biólogos y psicólogos proponen que el origen de la religión y de la fe religiosa son adaptaciones²⁶ generadas mediante selección natural (o cultural) para ayudar a los humanos a organizar grandes grupos y facilitar la cooperación. Otros postulan que las pautas y estructuras de la creencia religiosa son generadas y limitadas por el funcionamiento normal del sistema cognitivo humano (nuestra mente).²⁷ Afirman que es mejor considerar la religión como conjuntos de creencias, y que existen mecanismos psicológicos subyacentes que permiten a los humanos concebir agentes sobrenaturales y creer en ellos. Estos investigadores están especialmente interesados en dichos mecanismos psicológicos subyacentes. Los investigadores con este enfoque aducen que el complejo cognitivo evolucionado humano—que somos conscientes de nosotros mismos²⁸ y tenemos la capacidad de atribuirnos estados mentales (creencias, imaginaciones, deseos, conocimiento, etc.) a nosotros y a otros, y de saber que en otros estas cosas pueden ser diferentes de las nuestras—produce mecanismos y procesos que promueven la detección de agentes sobrenaturales: la creación de impresiones mentales de que existen agentes sobrenaturales subyacentes a muchos fenómenos observados o percibidos.²⁹ Una vez que tenemos la creencia en agentes sobrenaturales, no supone un gran salto ver el desarrollo y la elaboración de una gama de prácticas religiosas. Pero ¿cómo nos proporcionan estas explicaciones las religiones organizadas del mundo que dominan hoy la humanidad?

La mayoría de los antropólogos y arqueólogos consideran que las religiones jerárquicas, a gran escala, son parte de la complejidad social que surge de los sistemas sociales y de las culturas materiales cada vez más estratificados de los últimos 5.000 a 7.000 años. El psicólogo Ara Norenzayan propone que las religiones concretas de «Gran Dios (Grandes Dioses)»³⁰ (como las de los credos abrahámicos modernos del judaísmo, el cristianismo y el islamismo) surgieron junto a aquellos aumentos iniciales en la complejidad y coordinación social inmediatamente después de la transición hacia la domesticación y la agricultura (en los últimos 10.000 años, aproximadamente). Al hacerse más complejas las poblaciones, con pueblos mayores y desigualdades crecientes en la riqueza y la actividad, sus dioses se hicieron más moralizantes (al establecer normas de comportamiento), intervencionistas (al poseer el potencial de tener efectos directos sobre las vidas humanas) y poderosos. Norenzayan aduce a continuación que fueron los complejos de creencia y ritual (básicamente la religión) asociados con estos dioses lo que facilitó la hipercooperación y la coordinación a gran escala que permitió la aparición de sociedades complejas y a gran escala (como las naciones y los Estados). Tal como lo plantea Norenzayan, las religiones del Gran Dios son responsables de los «Grandes Grupos»: sociedades humanas modernas e hipercomplejas, que incluyen la coordinación intragrupal a gran escala (sociedad civil) y, muy importante, la guerra intragrupal a gran escala. Tiene razón; el registro arqueológico nos muestra que estas cosas aparecen más o menos simultáneamente.

Otros científicos, como Dominic Johnson y Jesse Bering, propusieron explicaciones parecidas para la aparición de los Grandes Dioses, pero se centran en el papel del castigo sobrenatural³¹ como manera clave de conseguir la hipercooperación en los grupos humanos y para causar conflicto entre ellos (de nuevo, conectando la guerra y las sociedades de control centralizado con la aparición de las grandes religiones). Johnson y Bering afirman que estas religiones importantes y su fuerte tendencia hacia la vigilancia moral y el dios (o los dioses) que castiga(n) son producto directo de la evolución mediante selección natural de características cognitivas específicas (neurológicas y perceptuales). Básicamente afirman que nuestras capacidades mentales evolucionaron para crear religiones que presentaban un dios (o dioses) grande(s) y castigador(es) con el fin de ser capaces de coordinar grupos sociales cada vez mayores. El argumento de Norenzayan es algo diferente en el sentido que sostiene que el proceso de evolución cultural humana ha resultado en un sistema que conecta nuestra socialidad, moralidad, ritual y «compromiso profundo» a lo que él denomina «Grandes Dioses», que son poderosos, intervencionistas y castigadores, y que exigen compromiso. Añade que, debido a estas características, las religiones de Gran Dios (Grandes Dioses) terminaron por vencer en la competencia con otras religiones, y esta es la razón por la que en la actualidad son dominantes.³²

Los argumentos para dios(es) grande(s) y severo(s) se han hecho muy populares, y parecen tener mucho sentido. Pero estas hipótesis plantean algunos problemas.

Las situaciones hipotéticas de dios(es) grande(s) y severo(s) ponen un énfasis excesivo en la necesidad de que las comunidades humanas desarrollen nuevos métodos para coordinar interacciones cooperativas a escalas mayores. Sabemos que la cooperación intensiva ya estaba en marcha mucho antes de la aparición de la agricultura avanzada, el sedentarismo, el género y la desigualdad social. El relato de Gran(des) Dios(es) pasa por alto la posibilidad de que gran parte de la infraestructura que las situaciones hipotéticas suponen (hipercooperación, comunicación compleja, uso de símbolos, etc.) ya estuviera en marcha hace al menos 100.000 años (o incluso antes) y ciertamente mucho antes de la ventana temporal de hace 5.000-7.000 años en la que aparecen las religiones de Gran(des) Dios(es) actuales. ¿Por qué no aparecieron antes dichas religiones? Es un buen argumento conectar la domesticación, la agricultura y la desigualdad creciente a lo largo de los últimos 12.000 a 15.000 años con la aparición de sistemas religiosos concretos tipificados por Gran(des) Dios(es). Pero es una reivindicación más tenue plantear que las religiones de Gran(des) Dios(es) evolucionaron para ser el factor estructural clave que facilitó la aparición de sociedades civiles a gran escala, incluso si aquellas desempeñaron un papel principal en la estructuración y expansión de algunas de ellas.

Lamentablemente, terminamos con un escenario de «el huevo y la gallina» con las hipótesis de Gran(des) Dios(es). A partir de la cronología queda muy claro que la presencia y estructura de religiones de Gran(des) Dios(es) son el resultado de los movimientos iniciales hacia un aumento de la complejidad social y de la desigualdad material, pero también son probablemente fuerzas impulsoras detrás de la promoción del control civil, del castigo y del conflicto intergrupar (como la guerra). No es tanto que el relato del (de los) Gran(des) Dios(es) sea erróneo, sino que resulta incompleto y no es realmente una buena explicación de la religiosidad o de la experiencia religiosa. Es más bien una explicación sobre la aparición de tipos concretos de religión y de instituciones religiosas. Además, para conseguir el aumento de estas religiones complejas y coordinadas, es necesario tener ya la experiencia religiosa como parte firme del paisaje humano.

No creo que podamos establecer si la religión en general, y específicamente la de Gran(des) Dios(es), puede identificarse claramente o no como una fuerza impulsora separada de las demás formas de complejidad social, que se intensifican a medida que los grupos se hacen mayores y más complejos desde los puntos de vista social y material en nuestra historia evolutiva reciente. Los sistemas económicos, políticos y ecológicos se hacen cada vez más complejos incluso antes de la aparición de pueblos, ciudades y Estados. Así que probablemente no tengamos necesidad de invocar una amenaza sobrenatural de castigo y control para desarrollar y mantener sociedades a gran escala. Esto no quiere decir que dichos elementos no ayuden a facilitar o mantener tales sociedades, sino solo que no son la única (o ni siquiera la mejor) explicación para ellas.

Un punto crítico que falta en muchas de las explicaciones científicas de la religión es la experiencia religiosa. Hemos establecido que las experiencias trascendentes y posiblemente transformadoras son el núcleo de la experiencia del creyente individual de lo que significa ser «religioso». Las realidades cognitivas, fisiológicas y perceptuales de personas que creen en religiones de Gran(des) Dios(es) varían (mucho), y en dicha variación podría haber una complejidad relevante que falta cuando centramos nuestra explicación en lo que la religión «hace» en oposición a lo que «es» para los creyentes.

Por ejemplo, el Dios de las fes abrahámicas es el ejemplo perfecto de un Gran Dios, y lo que además estos investigadores han denominado un dios «castigador y moralizante». Se puede ciertamente argumentar que estos factores permitieron que las religiones se expandieran y ejercieran control. Sin embargo, se trata de visiones de conjunto muy simplistas de aspectos muy generales de las religiones. Para muchos creyentes que practican estos credos (judaísmo, cristianismo, islamismo), los valores centrales específicos, como el cuidado, el amor y la compasión, pesan más que los elementos de castigo y control (prohibiciones, penitencia, pecado, desigualdad de género, mandatos clericales, etc.) en la vida cotidiana y en su interpretación del significado de la religión. Aunque sin ser ingenuos acerca de la historia de cómo las instituciones religiosas han manipulado a las sociedades y las han afectado, es necesario que reconozcamos la variación significativa en cómo individuos y comunidades experimentan y responden a los edictos, valores y estructuras de las religiones de Gran(des) Dios(es) (y de otras). Centrarse únicamente en la estructura dominante de castigo e imposición de las religiones como entidad funcional puede cegar a los investigadores ante la diversidad y dinamismo muy importantes de la experiencia y la práctica de la creencia en el ámbito individual. La experiencia a nivel del individuo puede ser muy relevante si intentamos modelar pautas de comportamiento que tengan impactos directos tanto en los procesos evolutivos culturales como en los biológicos.

Mi propósito es que hemos de preguntarnos más seriamente si podemos descartar la experiencia vivida de las personas religiosas en favor de proporcionar explicaciones estructurales y evolutivas dominantes para las religiones. Es muy probable que la experiencia religiosa para los humanos a lo largo de los milenios sea (y haya sido) más interesante que esto. La idea de que un humano «religioso» es básicamente el resultado de la estructura de una religión determinada constituye una manera muy simple de pensar acerca de la experiencia humana. Es necesario que nuestros modelos e hipótesis tengan esto en cuenta.³³

La imaginación, la fe y la esperanza fueron lo primero

Mucho antes de la primera aparición de los humanos modernos hay amplia evidencia de que nuestros antepasados desarrollaban respuestas sustanciales cognitivas y conductuales cada vez más complejas a los desafíos ecológicos y sociales. Todo lo que sabemos

acerca del pasado humano sugiere que fue esta agilidad conductual y cognitiva, combinada con una cooperación y coordinación social creciente, y el desarrollo del pensamiento simbólico y la experimentación con el mismo, lo que permitió a los humanos crear nuestra capacidad moderna para la intencionalidad compartida extensiva, la metacoordinación y el lenguaje. En el meollo de estas innovaciones está la capacidad de crear significado de maneras que son distintivas.

El estudio de la manera en que los organismos abordan significados y pautas en el mundo se denomina «semiosis» (literalmente, «marcar», el proceso de identificar señales y significado). En algún momento de nuestra evolución, los humanos desarrollaron un nuevo tipo de semiosis: el uso y creación de símbolos.³⁴ Para la mayoría de los animales, y probablemente para nuestros parientes primitivos, usar y leer señales indexadas (señales correlacionadas con lo que representan o afectadas por esto, como nubes oscuras que significan que va a llover) y señales icónicas (que se parecen físicamente a lo que significan) es algo común. En ambos tipos de estas señales, el «señalador» (la misma cosa física: la señal) y lo «señalado» (lo que significa la señal) tienen una relación directa. Para las señales icónicas, lo señalado tiene el mismo aspecto que el señalador; para las señales indexadas, lo señalado está correlacionado con el señalador (la lluvia suele producirse cuando aparecen nubes oscuras). Sin embargo, las señales simbólicas no tienen una conexión física necesaria, ni tan siquiera correlacional, entre el señalador y lo señalado. Una señal simbólica significa lo que significa únicamente porque los que la emplean se han puesto de acuerdo sobre aquel significado. La bandera de los Estados Unidos es una tela con motivos y colores en ella, y no tiene ningún sentido sin un grupo de personas que se reúnan, le asignen un significado y apliquen dicho significado. El lenguaje es un sistema de señales simbólicas: cada palabra que leemos es un grupo de marcas sin sentido (y de sonidos en la cabeza del lector) que nosotros (los humanos) nos hemos puesto de acuerdo en que significan determinadas cosas y suenan de determinada manera. El lenguaje avanzado es imposible sin señales simbólicas.

Hoy en día, los humanos están profundamente inmersos en un sistema simbólico en el que la imaginación y la esperanza, y los símbolos asociados con ellas, pueden mantener la estabilidad y el significado y proporcionar la infraestructura para la fe. Los ideales de moralidad y ecuanimidad, la expectativa de cómo debe comportarse la gente, cómo queremos que sea el mundo, etc., son buenos ejemplos. La capacidad de pensar de esta manera se ve facilitada por nuestras capacidades simbólicas y no está necesariamente ligada a ninguno de los detalles actuales del mundo físico que nos rodea en cualquier momento dado. Pero está influido por las experiencias simbólicas y cargadas de significado que nos aculturán desde la infancia. Esto es una clave para comprender el pensamiento religioso. La manera en que interpretamos el mundo surge de las interacciones de muchos elementos (cuerpos, cerebros, sentidos, percepciones,

experiencias, otros humanos y animales, etc.). Los humanos, a la vez como individuos y como comunidades, estamos incrustados en un mundo de densos paisajes simbólicos, y gran parte de ello es religioso.

Percepción, significado y experiencia son tan básicos en la historia humana como lo son los músculos, los huesos y las hormonas (al menos durante los últimos cientos de miles de años). La manera en que los humanos vemos el mundo (o, mejor, la manera como los humanos percibimos el mundo) es una parte importante de nuestro relato evolutivo. La manera en que los humanos generan, perciben y utilizan los símbolos estructura las percepciones y el comportamiento, y crea una ecología humana en la que el mundo material (el ambiente físico) nunca carece de señales semióticas (incluyendo las simbólicas); nosotros, en parte, creamos el mundo en el que vivimos. La percepción humana del mundo estructura la manera en que interactuamos con él: la creencia importa en un sentido evolutivo.

Quizá comprender la aparición y evolución de la fe y las instituciones religiosas sea más complicado que explicar simplemente qué es lo que las religiones «hacen» para (y a) las poblaciones humanas. Quizá la tendencia humana a ser religioso no se explica mejor como una adaptación producida mediante selección natural,³⁵ como nuestros pulgares notablemente útiles, o el canal del parto más ancho, o la forma de nuestros músculos glúteos para ayudar en nuestra capacidad de andar y correr sobre dos piernas (y para darnos un culo). Quizá la experiencia religiosa es un resultado clave del nicho humano, la manera en que los humanos «están» en el mundo.

A lo largo de nuestra evolución, los humanos hemos desarrollado un nicho en el que la imaginación y el símbolo se convirtieron en las facetas centrales de nuestra ecología. En la construcción del nicho, la interacción entre los organismos y su ambiente actúa como un proceso fundamental que afecta a las presiones evolutivas al modelar cuerpos y paisajes. En los humanos, la capacidad de imaginar respuestas tanto a las presiones materiales como a las percibidas, y de convertir estas cosas imaginadas en objetos materiales o en acciones, se convirtió en una de las principales herramientas de nuestro éxito. Este beneficio evolutivo de tener y desplegar una imaginación resulta en un uso creciente de la reacción imaginativa a un conjunto diverso de retos, sociales y ecológicos. Una manera en que la imaginación se despliega en los humanos reside en los rituales, las estructuras y las instituciones religiosas.

Este no es un argumento de que el origen de la religión cumplió una trayectoria específica del linaje humano, o para ninguna función adaptativa concreta de la religiosidad. No es un argumento de que la «religión» es lo que permitió a los humanos devenir totalmente humanos, o nos permitió sobrevivir cuando todos los demás linajes humanos se extinguieron. Este argumento simplemente supone que en un contexto evolutivo, ni la religión ni la religiosidad pueden aparecer completamente constituidas, de la misma manera que aducimos que cualquier otra faceta básica del cuerpo y del nicho humanos no puede aparecer en su forma moderna sin haber tenido una serie de

precursores (recuérdense los capítulos 1 a 6). Por lo tanto, la fe y la práctica religiosas, y la historia profunda de la experiencia religiosa, no resultan explicadas realmente por las prácticas actuales de la religión. Hemos de identificar los tipos de estructuras, comportamientos y procesos cognitivos que podrían haber mejorado el papel que tanto la creación y uso del símbolo humano como la imaginación humana tuvieron en las apariciones iniciales de la experiencia, la creencia, el ritual religiosos y sus instituciones asociadas en nuestro pasado arqueológico.

Este enfoque pretende proporcionar un paisaje más abierto a puntos de indagación diversos acerca de la experiencia religiosa humana y no supone automáticamente que las personas que «creen» en una tradición religiosa concreta están equivocadas en lo que creen que les ha sido revelado mediante la práctica de su religión. Si poseer una imaginación es una parte fundamental del nicho humano, y esta imaginación es un elemento básico necesario para el desarrollo de una percepción del mundo que incluya lo sobrenatural, se pueden construir a la vez perspectivas evolutivas y religiosas como parte de la explicación de cómo o por qué los humanos se dedican a la práctica y la creencia religiosa. En las explicaciones evolutivas, esta manera de considerar la construcción del nicho humano y la aparición de la religión proporciona espacio para argumentos en pro del desarrollo de las estructuras funcionales (cognitivas y de comportamiento) que proponen los que aducen que la religión es una adaptación funcional. Sin embargo, este enfoque de la construcción del nicho y la religión para la posibilidad de una forma de experiencia reveladora que coincide con el tipo de perspectivas propuestas por teólogos también presenta una resonancia con el de los científicos³⁶ que buscan conectar la fe y lo divino con las pautas de la evolución humana.

Por ejemplo, la aparición y uso creciente de representación simbólica en el linaje humano, en especial a lo largo de los últimos 200.000 a 300.000 años, representa una expansión y reelaboración importantes de cómo los humanos viven en el mundo. Los científicos (incluido yo) han afirmado que esto refleja el desarrollo avanzado del nicho distintivo humano y es por lo tanto un momento crítico en la aparición de lo que llamaríamos los humanos «modernos» en un sentido cognitivo y a la vez morfológico. Aunque los científicos invocan una serie concreta de procesos evolutivos, más una forma de incremento cognitivo (aumentos en la complejidad neurológica), para explicar este proceso, un teólogo podría incorporar su propio contexto. Es posible conceptualizar esta transición hasta el nicho humano moderno como parte del proceso de revelación, en que la revelación por Dios o los dioses permite a los humanos desarrollar una forma de reflexión y una orientación sobrenatural que finalmente conduce a la creencia religiosa.³⁷ Es decir, la realidad del registro fósil y arqueológico no puede negarse ni ignorarse, pero para el individuo religioso, la suposición de un compromiso sobrenatural como parte de la aparición de lo simbólico en el registro evolutivo humano tiene mucho sentido.

El enfoque que acabo de esbozar puede funcionar mientras uno no sea un fundamentalista o literalista en lo que se refiere a la tradición religiosa. La religión, al igual que cualquier otra institución humana, ha cambiado desde sus formas más tempranas y continuará cambiando. No se puede suponer desde el punto de vista científico u otro que nada que se haya escrito en un libro o libros, o que se haya transmitido verbalmente a lo largo de generaciones de individuos que usan múltiples lenguajes, pueda mantener consistencia o ser resistente a la modificación. Todas las religiones han ido cambiando desde su comienzo, y todavía lo hacen. Quienquiera que no pueda aceptar esto y afirme que su versión de una religión concreta, exactamente como está en la actualidad, no ha cambiado y es la única religión humana verdadera, está equivocado. Existen pruebas abundantes de que los humanos eran religiosos mucho antes de que existiera ninguna de las religiones de la era moderna.

Religiosos, religiones y humanos

Es muy probable que, tal como sugiere el teólogo Wentzel van Huyssteen, exista una naturalidad en la imaginación religiosa humana³⁸ y que esto sea parte del proceso que facilitó el éxito evolutivo humano a lo largo de los últimos cientos de miles de años. Si este es realmente el caso, una parte importante de reconstruir la senda de la humanidad ha de incluir los posibles roles que la imaginación, la creencia e incluso la actividad religiosa han desempeñado y continúan desempeñando para los humanos en todo el planeta.

La mayoría de los humanos se identifican como religiosos, de modo que quienquiera que diga que la religión no es un aspecto importante de la humanidad o bien está pasando por alto un componente enorme de la experiencia humana, o simplemente decide no reconocer lo profunda y extensa que es la religión. Con independencia de los sentimientos individuales de cualquiera acerca de cualquier religión específica, la religiosidad no desaparecerá del paisaje, de manera que vale la pena relacionarse con ella y comprenderla. Sin embargo, sentir malestar por las acciones de las religiones y las instituciones religiosas no es lo mismo que estar en contra de la religiosidad. Esto es especialmente importante a lo largo de los últimos mil años, aproximadamente, cuando unas pocas de las religiones más importantes han llegado a dominar. Las naciones-estado, las economías y la guerra y otras formas de violencia se han relacionado a menudo con sentimientos religiosos apasionados. Entender las distinciones entre un ser humano religioso, dedicarse a la práctica religiosa, a las enseñanzas e ideales de cualquier fe concreta, y la manera en que funcionan y actúan las instituciones de cualquier religión dada, ha sido a menudo cuestión de vida o muerte.

No formar parte de ninguna religión concreta o identificarse como no ser religioso es algo absolutamente adecuado para los humanos... así es como existimos durante la mayor parte de nuestra historia. Numerosas investigaciones demuestran que los que

aducen que ser religioso o pertenecer a una religión hacen que uno sea una persona mejor desde el punto de vista moral o altruista están equivocados.³⁹ Quienquiera que crea que todos los humanos han de formar parte de su particular visión del mundo tiene un visión miope de la historia humana. Hay muchísimas maneras de ser satisfactoriamente humano, y aunque todos tenemos mucho en común como especie, la diversidad cultural humana ha estado aquí desde hace cientos de miles de años, es una de las características distintivas de la humanidad y no desaparecerá en cualquier momento inmediato. Todos los humanos estamos inmersos en un mundo profundamente simbólico y cargado de significado, y la mayoría de nosotros nos comportamos, al menos algunas veces, como si existiera lo sobrenatural. Esta es una realidad humana universal y trascendente que ningún otro ser comparte.

Vuelos artísticos

Me agaché bajo la gran estalactita y me introduje junto a una estalagmita resbaladiza a unos veinte metros de profundidad en la cueva situada a las afueras de Lisboa, en Portugal. Manteniendo la luz cerca de la pared de la cueva, pude distinguir apenas la forma del caballo y del uro (un toro gigante europeo, ya extinguido) en pigmentos pardorrojizos que dibujaban los contornos en la pared, utilizando las formas naturales para ayudar a definir los cuerpos, las cabezas y las patas. Los dos animales parecían casi vivos, en movimiento. Entonces me di cuenta: yo me hallaba probablemente en la misma posición exacta que quería(n) el (los) artista(s) que pintó (pintaron) estas imágenes... Pienso que vi lo que el (los) artista(s) creó (crearon) de la manera que él (ellos) o ella(s) querían que se viera. Durante una fracción de segundo me sentí conectado a través del espacio y el tiempo. El (los) artista(s) vivió (vivieron) hace unos 27.000 años, y durante aquel breve momento yo tuve una máquina del tiempo.

Los humanos no solo viven en un mundo profundamente simbólico y cargado de significado; lo crean. El arte es un resultado creativo fundamental de la naturaleza trascendente del ser humano. El arte es mucho más que un producto, una actividad o un proceso; es una manera de ser en el mundo que esencialmente se eleva por encima de las preocupaciones mundanas y prácticas. El arte es transformador. Desde luego, se experimenta mucho mejor personalmente.

Los análisis académicos del arte están bien y son buenos, pero las experiencias viscerales y personales del arte, como la que tuve en la cueva de Portugal, transmiten mejor el poder del arte en la historia humana. Permítame el lector que ofrezca otras tres de mis propias experiencias como ilustraciones.

- Hallarme en el Museo del Prado de Madrid, contemplando *El jardín de las delicias* de Hieronymus Bosch, el Bosco, hace que mi cabeza dé vueltas. He estado aquí muchas veces, con años de diferencia, y me sucede en cada ocasión. Esta obra de arte gigantesca, con sus tres paneles, intrincadamente caótica, parece tan real, fantástica, terrorífica, vertiginosa y fascinante como los mejores efectos especiales de alta tecnología en un filme o en un videojuego. Pintada por un holandés de cincuenta años hacia el año 1500, conserva su poder a través de los siglos porque nos habla con imágenes y colores potentes, con sentido estético y con un buen

toque de manicomio. Esta pintura única trata de religión, sexo, género, relaciones humano-animal, política, biología, geografía y mucho más. Es espectacular, incluso 500 años después de su creación.

- Contemplar la *Pietà* de Miguel Ángel hizo que afloraran lágrimas en mis ojos. Es una escultura de María sosteniendo el cuerpo de Jesús en su regazo después de la crucifixión. Pero no fue el tema lo que causó mis lágrimas; fue la forma. Tallada de un bloque de mármol, la escultura fluye como si estuviera viva y no parece en absoluto de piedra. Las curvas, bordes, pliegues de la ropa, la forma de las manos, los cuellos y las caras, la posición de los cuerpos, nos congela en un momento con esta mujer y este hombre, y nos da la sensación de que en el momento siguiente se moverán, y que uno se moverá con ellos. Esto es únicamente una roca esculpida por un humano, pero su belleza y poder son devastadores. Se cree que es la única obra que Miguel Ángel firmó.
- Sentado en el suelo polvoriento de un calvero fuera del templo situado al sur del pueblo balinés de Campuhan, me sentí transportado tan pronto como los primeros tonos de la orquesta de gamelán llegaron a mis oídos. Melodías en cascada procedentes de los instrumentos de bambú y metal se entretejían con los ritmos persistentes de las flautas y los tambores. En el apogeo de la ola de música, las bailarinas aparecieron en el centro del calvero, tres jóvenes mujeres con vestidos de vivos colores y tejidos de forma complicada, con brillantes tocados de metal y fundas de joyería. Sus ojos, manos, dedos de manos y pies realizaban movimientos intrincados mientras su cuerpo se movía al unísono de la música densa, melódica y cacofónica. Y esto era solo la danza inicial, de «bienvenida».

El arte ha contribuido de manera incesante a la experiencia humana de creatividad, y continúa haciéndolo. Por poco práctico que pueda ser, ha desempeñado no obstante un papel especial en la historia de nuestra evolución.

Más allá de la funcionalidad

Los *Diccionarios de Oxford* definen el arte como «la expresión o aplicación de la habilidad e imaginación creativas humanas, típicamente en forma visual como la pintura o la escultura, que produce obras que son apreciadas ante todo por su belleza o poder emocional».¹ El *Diccionario Merriam-Webster* lo define como «algo que es creado con imaginación y habilidad y que es bello o que expresa ideas o sentimientos importantes».² Estas dos definiciones cuadran con lo que muchos de nosotros solemos pensar cuando oímos la palabra *arte*, pero ambas destacan el aspecto funcional del arte: qué es y qué hace el arte. Todos estamos de acuerdo en que la pintura, la música, la danza y la escultura son formas de arte, y la mayoría coincidiríamos en que estos productos cumplen alguna función estética o agradable. Pero ¿es esto todo lo que hay en el arte?

Nos referimos a este grupo de cosas como «las artes» y solemos pensar en el arte en oposición a la funcionalidad o practicidad, al esfuerzo productivo, o a cosas u objetos que trabajan para nosotros y para la sociedad, como los ordenadores, aviones y contenedores de basura. Pero el «arte» en la historia humana es en realidad mucho más que simplemente la creación de artefactos. El arte va mucho más allá de una llamada a la estética o de la elaboración de objetos de extravagancia, de imaginación y de sueños.

La autora Maria Popova inicia su colección de definiciones de arte con una frase de Elbert Hubbard, filósofo americano y fundador de una famosa comunidad de arte y artesanía: «El arte no es una cosa... es un camino».³ Después sigue aportando definiciones de «arte» procedentes de filósofos, artistas, arquitectos y autores, y termina con su propia cita sobre el poder del arte afirmando que tiene «el poder de trascender nuestro propio egoísmo, nuestra aproximación solipsista de *zoom* a la vida, y de relacionarse con el mundo y con los demás con más integridad, más curiosidad, más entusiasmo». El arte va más allá del egoísmo, este principio que hace tiempo que ha colocado anteojeras al estudio de la motivación humana.

Los artistas Mat Schwarzman, Keith Knight y sus colegas nos dicen que el arte es «comportamiento humano que implica la interpretación intensa de la vida mediante el lenguaje, el baile, la pintura, la música y numerosas formas culturalmente específicas».⁴ Nos dicen que «la creatividad es un músculo» erigido en los humanos al nivel más básico, de tal modo que ser creativo y producir arte es tan natural que pocas personas se dan cuenta siquiera cuando lo hacen. En lugar de dejar simplemente el arte para los especialistas a los que llamamos «artistas», nos apremian a reconocer que perfeccionamos continuamente nuestros músculos creativos al dedicarnos a una gama enorme de empresas artísticas. El arte al que nos dedicamos es también información que generamos, usamos y revisamos, y forma una parte vital de la historia humana.

Tal como nos dice el arqueólogo Steven Mithen, «Los humanos modernos son espectacularmente más creativos en su comportamiento que cualquier otra especie viva».⁵ Pero ¿acaso otras especies crean «arte»?

Hace años tuve el placer de realizar investigaciones con un grupo de famosos chimpancés que usaban lengua de signos en el Instituto de Comunicación de Chimpancés y Humanos (Chimpanzee and Human Communication Institute, CHCI) de la Universidad Central de Washington en Ellensburg, Washington. Mis intereses no se centraban tanto en su comunicación mediante signos, sino en cómo estos chimpancés, con su mundo que se superponía tanto al de la gente, vivían y se comportaban. La más famosa, y la matriarca del grupo, era *Washoe*, que cuando murió en 2007 tuvo un obituario en *The New York Times*.⁶ Era un simio muy insólito, una chimpancé que fue criada por humanos, que le enseñaron una serie de signos modificados de la Lengua de Signos Americana para comunicarse con ellos, y que finalmente terminó en un grupo de cinco chimpancés que se comunicaban mediante signos en el CHCI. *Washoe* también era, según sus cuidadores humanos, una artista. Pintaba con acuarelas, dibujaba con lápices y disponía objetos a su

alrededor de maneras concretas. Roger Fouts, el investigador que trabajó con ella durante más tiempo, afirmaba que lo que *Washoe* y otros muchos simios (pero no todos) hacían cuando se les pedía que pintaran o dibujaran era una forma de arte. A nuestros ojos era menos representacional, pero como Fouts señaló, era consistente y siguiendo un patrón, y *Washoe* gozaba mucho de la oportunidad de hacerlo.⁷ *Washoe*, en particular, mostraba buena mano para pinturas multicolores que tienen un fuerte sentido de vitalidad y movimiento. Estoy de acuerdo en que contemplar sus pinturas es interesante, incluso divertido, al igual que sucede con las pinturas de algunos elefantes y de otros simios,⁸ todos ellos en cautividad. En la naturaleza no hay ningún simio ni elefante que pinte o que disponga objetos de maneras que nos parezcan «arte», pero algunos pintan o dibujan cuando se les facilitan utensilios humanos (y un poco de instrucción y recompensa). Algunos de sus productos, si colgaran de una galería y llevaran etiquetas de arte de vanguardia realizado por humanos, incluso podrían venderse bien. Lo que es absolutamente cierto es que algunos animales en cautividad, cuando se les ofrece el adiestramiento adecuado y la oportunidad, pueden producir imágenes que agradan a las sensibilidades estéticas humanas.

Resulta interesante que esto también ocurre en la naturaleza, no con simios o elefantes, sino con aves. Los pergoleros* son un grupo de aves que se encuentran en Australia y Nueva Guinea que invierten mucho tiempo en algo que podríamos denominar arte. Los pergoleros machos construyen complejas disposiciones para atraer a las hembras y animarlas a aparearse. Los machos recolectan objetos de colores vivos y brillantes (conchas, cuentas, fragmentos de vidrio y plástico, hojas, palitos, y lamento decirlo, incluso envoltorios de chicles) y los disponen alrededor de madrigueras o nidos situados sobre el suelo de maneras asombrosamente pautadas e intrincadas. También efectúan una danza alrededor de estos arreglos cuando llega la hembra. Toda la actuación parece ciertamente artística al ojo humano (y en el mundo ideal del pergolero macho también es atractiva a ojos de la hembra). Un trabajo reciente demuestra que los pergoleros son capaces de crear lo que se llama «perspectiva forzada» (una ilusión óptica que hace que los objetos aparezcan más alejados, más cercanos, mayores o menores de lo que son en realidad) para la hembra que observa a fin de mejorar sus exhibiciones.⁹ Existe incluso una correlación entre lo que llamaríamos una exhibición más estética y el éxito de apareamiento del macho.

Existe una superposición similar en lo que los humanos pueden ver como estéticamente agradable (incluso hermoso) y los colores del plumaje y las danzas de apareamiento de muchas otras especies de aves. Dichos patrones estéticos también se dan en muchos de los colores que vemos en el pelaje de los mamíferos. Los colores del cuerpo y las marcas faciales de muchos animales nos sorprenden a la vez por bellos y potencialmente cargados de información (el manto de una mofeta, los dibujos de una orca, una cebra, los mandriles, las liebres americanas y los zorros comunes). Parece como si los humanos compartiéramos un cierto sentido estético con otros animales.

La estética es el sentido de belleza y de sensación intrínseca de que algo es estructural o sensualmente atractivo o agradable.¹⁰ Esto parece ser un precursor necesario de la capacidad de crear arte, pero no es lo mismo que arte, al menos no arte humano. Quizá el sentido estético humano es un área en la que se muestra nuestra profunda conexión evolutiva con el resto del reino animal. Si nuestro sentido estético es realmente muy antiguo, entonces cabría esperar que las historias evolutivas hubieran producido una serie de animales que sacaran partido del sentido estético y lo complicaran (como los pergoleros). Sin embargo, ¿van estos sentidos estéticos más allá de solo colores y arreglos agradables? ¿Existe alguna evidencia de que otros animales extienden su sentido de la estética a un contexto contemplativo más amplio? Este es un contexto muy común en las artes visuales humanas, pero que es realmente difícil de observar y medir en otros animales en la naturaleza. Muchos animales, especialmente primates, en cautividad muestran señales de mirar prolongada y fijamente, «desconectados», pero esto probablemente es un subproducto de hallarse cautivos y de su intenso aburrimiento, más un comportamiento aberrante que uno contemplativo. Sin embargo, he tenido algunas experiencias en la naturaleza que sugieren que quizá algunos otros primates contemplan realmente la belleza.

El peñón de Gibraltar es una minimontaña gigante de caliza que surge de la tierra y se extiende hacia el Mediterráneo en el extremo meridional de la península Ibérica. En un día soleado se puede estar en casi cualquier lugar del Peñón (que ahora es una reserva natural), mirar a través del estrecho y ver la montaña gemela de Gibraltar (el monte Musa) en la costa de Marruecos,^{*} el extremo septentrional del continente africano. Es una visión majestuosa: dos continentes, un mar y un horizonte de azules oscuros, verdes, pardos y rojos. Cuando empecé a realizar investigaciones observando a los monos del peñón de Gibraltar, a menudo me detenía y me maravillaba ante la escena sobrecogedora. Para mi sorpresa, lo mismo hacían los monos. Es muy común toparse con una hembra o macho adultos de monas de Gibraltar o rabonas (la especie de macaco^{**} de Gibraltar) sentados sobre uno de los muros centenarios y mirando a través del estrecho hacia Marruecos. Al principio no le di mucha importancia, pero cuando seguía su mirada, esta me dirigía hasta un panorama muy estético. Pero quizá esto era solo casualidad, o que los monos imitaban el comportamiento humano. Tuve la oportunidad de ponerlo a prueba.

Trabajando con el equipo de Crittercam^{***} de la National Geographic, un verano colocamos cámaras de alta definición en algunas monas de Gibraltar adultas (en collares de manera que la cámara se hallaba situada directamente bajo la cabeza del macaco y la lente captaba aquello que la mona miraba). Estas cámaras nos permitieron obtener metraje de los macacos en áreas a las que no podíamos ir, como las escarpadas paredes de los acantilados y la densa vegetación de árboles y bosque bajo que rodea el Peñón.

Revisando el metraje, advertimos que una hembra había preparado una imagen casi perfecta para nosotros. Miraba a través del estrecho, y la imagen del Mediterráneo y las montañas de Marruecos en la distancia era realmente asombrosa; todos lo comentamos. Pero no estaba quieta; se movió apenas y la imagen se desplazó un poco (básicamente ajustó la cabeza y la parte superior del cuerpo), y la nueva imagen fue tan asombrosa que todos dejamos de respirar durante unos segundos. La mona acababa de captar la mejor panorámica que ninguno de nosotros hubiera visto desde la cima del peñón de Gibraltar. Y allí estaba, sin hacer nada más que mirar durante unos cuantos minutos. Y lo mismo hicimos nosotros. Esta pauta, de un mono que enmarcaba una imagen estéticamente agradable (que reflejaba aquello que estaba mirando), apareció algunas veces más durante nuestro trabajo con la Crittercam en Gibraltar, y también con otra especie de mono en Singapur. Todavía no estoy seguro de qué es lo que esto significa, pero me caben pocas dudas de que otros primates y los humanos pueden coincidir en que algunas cosas son estéticas. Quizá la capacidad de sentir y de gozar de la belleza estética es algo compartido en todos los primates. Pero lo que los humanos hacemos con esta sensación de belleza, dónde la llevamos, es lo que difiere. Hay más de arte que de estética.

Asignamos significado a pautas y procesos de diseños, imágenes, objetos y comportamientos estéticos o incluso antiestéticos. Es en la capacidad de crear y manipular cualidades estéticas que los humanos vamos más allá que otros organismos y hacemos de la creación de arte, de la manipulación de los sentidos estéticos, una parte fundamental de lo que somos.

En la actualidad, los humanos disponemos de una amplísima gama de capacidades para la creación y manipulación de imágenes: pintura, dibujo, fotografía, videografía, talla, escultura, *collage*... Desde una edad muy temprana, los niños humanos utilizan objetos para crear representaciones, imágenes estéticas, garabatos, líneas, zigzags y pintarrajos. Estas acciones pueden tener un propósito y estar dirigidas (el deseo de pintar o dibujar algo, de representar a una persona, una idea, un objetivo), o bien pueden surgir cuando estamos aburridos, nerviosos o excitados, sin que exista ninguna intención específica. La creación de imágenes visuales es solo una de las muchas maneras en que conectamos con el sentido estético. También bailamos. El movimiento de los cuerpos de manera rítmica, y a veces arrítmica, tiene un enorme impacto en nuestro estado de ánimo y en el hecho de compartir información, y puede emplearse para aliviar la tensión, para coquetear, para reforzar los lazos sociales y para contar historias. El baile es común en todo el planeta, como lo es la música, y es una de las artes humanas más poderosas. La creación de sonidos melódicos y la colección de diversos sonidos en narraciones sonoras son una parte central de la experiencia humana. Otros animales emplean el sonido para la comunicación, y algunos, como muchas aves y los simios llamados gibones, lo hacen con una belleza y complejidad melódicas. Pero los humanos creamos completos paisajes sonoros de significado, yendo más allá de la mera estética y de la comunicación directa para crear paisajes simbólicos con sonido (como nuestra sinfonía,

melodía de jazz, canción de rock o balada folk favoritas). También echamos a la mezcla el lenguaje. Nuestro rico sistema de comunicación simbólica puede infundir a los sonidos una explosión de sensaciones, pasiones y significados mediante una voz humana que cante una melodía. La categoría final es una que conecta casi todo lo que consideramos arte: relatos. En la narración llevamos nuestra capacidad de crear y desarrollar símbolos e información y de compartir sus significados a través del espacio y del tiempo, y lo doblamos todo en alguna forma de relato. Historias contadas alrededor del fuego, transmitidas a través de las épocas, reproducidas y recreadas mediante novelas, teatro y filmes, son en particular las más distintivas de todas las artes humanas. Han modelado la manera como experimentamos el mundo, y continúan haciéndolo.

Así pues, ¿cuándo aparecieron todas estas categorías del arte humano? ¿Y qué pueden decirnos acerca de nuestra historia y de nuestro futuro como una especie creativa?

Un utensilio lítico elegante en un ruidoso mundo de color y línea

Contrariamente a lo que cree la gente, el primer arte humano no fueron las pinturas ni las tallas ni las melodías. Surgió en forma de fragmentos de piedra modelados. El filósofo de la biología Kim Sterelny y el arqueólogo Peter Hiscock revisaron recientemente lo que la producción de los primeros utensilios de piedra significó para nuestros antepasados, y llegaron a la conclusión de que «los utensilios líticos fueron símbolos materiales de la modernidad de comportamiento mucho antes que el ocre y la joyería».¹¹

Sabemos que dar forma a guijarros para convertirlos en lascas e instrumentos de corte fue una de las primeras y más importantes modificaciones del mundo por parte de nuestros antepasados, y que esta capacidad de producir utensilios remodeló radicalmente el nicho humano. Pero lo que no hemos considerado son las formas y aspectos reales de dichos utensilios, y qué pudo haber supuesto para los primeros humanos el proceso de creación de utensilios en el contexto del arte.

Dar forma a utensilios a partir de piedras requiere un grado de imaginación, coordinación y colaboración que no vemos en otros animales.¹² También prepara el terreno para un tipo de creatividad que abre las puertas para el arte, como en los primeros utensilios líticos de tipo olduvayense. Los guijarros se modelaron en utensilios para sajar y las lascas se usaron para cortar carne y pieles. El proceso implicó crear bordes aguzados, girar las piedras en múltiples ángulos e imaginar una serie de formas que podían no haber sido evidentes a partir del guijarro original. El objetivo era crear algo que pudiera usarse, pero la imaginación y la transformación de una forma en otra estableció la plantilla cognitiva (modeló nuestro cerebro) para poder ver formas en nuestra mente y trasladarlas a una nueva realidad mediante el uso de material duro y duradero en el mundo. Podemos imaginar fácilmente que grupos de humanos primitivos, mientras se hallaban sentados juntos transformando piedras en útiles líticos, jugaron de

vez en cuando, accidental o intencionadamente, con su técnica y dieron con una nueva lasca o con un ángulo concreto que les pareció estético (recuérdese, el gusto estético, un sentido de la belleza, se encuentra al menos en su forma rudimentaria en muchos primates, y por lo tanto estaba también en nuestros antepasados). Quizá la contemplaron durante un rato y la mostraron a los demás del grupo. Puede que la dejaran a un lado para observarla o simplemente la tiraran al poco rato. Con independencia de si intentaron hacer de nuevo lo mismo, sabemos que el proceso de elaboración de utensilios establece la posibilidad de que los primeros humanos experimentaran con la creación de formas y aspectos a partir de la piedra¹³ y que su sentido estético pudo haber influido en lo que estaban haciendo. La línea hasta la *Pietà* de Miguel Ángel empieza a tener más sentido cuando imaginamos el incesante golpeteo de piedra contra piedra de nuestros ancestros.

En las fases más recientes de la evolución humana (los últimos 300.000 a 500.000 años, aproximadamente), empezamos a encontrar más utensilios elaborados de los que se utilizaron, y útiles que se hicieron con un nivel de artesanía y simetría que iba mucho más allá de lo que se necesitaba para que fueran efectivos como cuchillos, martillos y piedras de amolar. Esos utensilios líticos de lo que llamamos la tradición achelense tardía empiezan a parecer cada vez más complicados, cada vez más como arte. Los investigadores han descubierto lo que denominan la «sección áurea» o «proporción áurea»¹⁴ para un tipo de utensilio achelense llamado bifaz (una piedra trabajada en ambos lados para crear bordes afilados y una punta). Esta proporción áurea es una forma que, aunque no es necesariamente más efectiva que otras formas en lo que a sajar y cortar se refiere, parece tener un atractivo estético. Cuando el arqueólogo Matthew Pope y sus colegas consideraron 148 conjuntos que contenían más de 8.000 bifaces de todo el registro achelense de Europa, África, Oriente Medio y la India, encontraron que la inmensa mayoría encajaban en la gama de la proporción áurea.¹⁵ Esto es casi completamente imposible por pura casualidad. Los miembros del género *Homo*, a distancias enormes, producían utensilios que eran estéticamente agradables, a la vez que buenos para usar. El gusto estético tuvo un impacto en la elaboración de utensilios. Esto lo vemos también en otra evidencia. Por esta época surgen claramente estilos regionales y locales de utensilios líticos,¹⁶ y algunas localidades tienen incluso formas y estilos idiosincrásicos que sugieren que al menos algunas veces uno o más individuos de un grupo desarrollaron un estilo específico de elaborar utensilios, que era perceptiblemente diferente de los demás, quizá por razones estéticas, quizá como resultado de una explosión particular de creatividad. O quizá una forma determinada «atrajo» al productor de utensilios, que se convirtió en una versión de la Edad de Piedra de Miguel Ángel.

Por ejemplo, en una localidad llamada Boxgrove, en Inglaterra,¹⁷ Pope y sus colegas proporcionan pruebas de que los utensilios se hicieron de maneras relativamente consistentes y de que estas pautas regionales se extendieron por amplias áreas y se conservaron durante un considerable período de tiempo. Los útiles se encontraron agrupados en los paisajes, a menudo en número muy elevado y con muchos utensilios no

usados encontrados en numerosos lugares. Es posible que estos grupos de utensilios, y los propios utensilios, tuvieran para quienes los elaboraban mayor significado que el de ser solo utensilios u objetos para usar a la hora de despiezar animales y de producir otros utensilios. Quizá dichos utensilios y su presencia en el paisaje eran una manera de permitir a los grupos de *Homo* que vivían allí crear una especie de significado en aquel paisaje que después ellos desarrollaron, manipularon y desplazaron. Los utensilios líticos y su manufactura se convirtieron en una manera de que los grupos desarrollaran su sentido de identidad e hicieran lo que los antropólogos llaman cambiar el «espacio» por el «lugar» al apropiarse del paisaje.

Esta construcción del «lugar» se demuestra de forma magnífica en las profundidades de la cueva de Bruniquel, en el sudoeste de Francia.¹⁸ Hace cerca de 200.000 años, grupos de neandertales se adentraron en esta cueva (a más de 300 metros de la entrada) y construyeron anillos de piedras. Tomaron estalagmitas que crecían desde el suelo de la cueva, las rompieron y las usaron para crear pequeñas paredes circulares. Estos círculos de paredes bajas tenían entre dos y cinco metros de diámetro, y hay indicios de que dentro de estos círculos mayores había montículos más pequeños con fuegos. Los neandertales de Bruniquel se adentraron en la cueva, construyeron pequeños círculos de piedra y los iluminaron con fuego. Se utilizaron piedras para construir un lugar de neandertales.

Las piedras hicieron algo más que constituir un «lugar» físico. En el registro arqueológico hay pruebas de utensilios que parece que se hicieron con gran esfuerzo pero que no se utilizaron. Un ejemplo perfecto es el utensilio único, hermoso y raro (que el equipo que lo encontró bautizó como «Excalibur») que se halló entre los cuerpos de la Sima de los Huesos en Atapuerca, España, en lo que pudo haber sido uno de los primeros enterramientos. ¿Por qué el grupo de *Homo* de allí se tomó tanto trabajo para obtener una piedra procedente de unos cincuenta kilómetros de distancia, para modelarla meticulosamente, y después desecharla en el pozo en el que lanzaron un grupo de cadáveres? ¿Y por qué solo dicho utensilio, y no otros? No está claro; quizá fuera el hecho de que el utensilio era estéticamente agradable, incluso bello; quizá era totalmente arte y nunca se pensó para usarlo como instrumento para cortar y sajar.¹⁹

La fase siguiente en la evolución del arte humano nos lleva hasta otro nivel, la creación y uso del color.

El ocre es un pigmento de arcilla que obtiene su coloración de los diversos niveles de óxido de hierro que hay en él. Algunos ocrees son amarillos, otros pardos, anaranjados y rojos. Se presentan en forma de grumos, una especie de piedras relativamente blandas. Hay evidencia de algunos grupos de *Homo* que utilizaban ocre hace al menos 280.000 años, y quizá desde hace 500.000 años.²⁰ Hay como mínimo dos usos principales que vemos en el registro arqueológico y un tercero que podemos inferir. El ocre se marca y se graba, y se muele y se usa como agente de fijación en la mezcla parecida a cola que se emplea para pegar mangos de madera a piedra o hueso (utensilios de punta de piedra). El

uso inferido es que el ocre se molía (y posiblemente se mezclaba con líquido) para producir un pigmento que podía aplicarse a cuerpos, utensilios u otros lugares. Por ejemplo, el arqueólogo Wil Roebroeks y sus colegas informan de un yacimiento en Europa que tiene entre 200.000 y 250.000 años de antigüedad, contiene una amplia gama de utensilios y otros indicios de ocupación y, lo que es muy interesante, está cubierta por pequeñas manchas secas de pigmento rojo²¹ que originalmente estaba en forma líquida. Los miembros del género *Homo* de aquella localidad utilizaban ocre rojo machacándolo y añadiendo líquido, y después hacían algo con aquel pigmento que provocaba sus salpicaduras con frecuencia. No hay prueba de pinturas o de que el ocre se aplicara de manera importante a los utensilios. ¿Lo ponían en su cuerpo, en su cara, o en ambos lugares? Sea lo que fuere que hicieran, habían buscado intencionadamente el ocre y lo habían transportado desde un lugar situado a docenas de kilómetros de distancia, lo habían preparado en forma líquida y lo habían usado en algo que no era ni sus utensilios ni su entorno fijo inmediato. Si se pintaban, esta es una clara indicación del uso de una más compleja estética, haciendo real su imaginación. Encontramos muchas localidades de hace entre 40.000 y 70.000 años, aproximadamente, en las que el ocre se usó para diversos fines, junto con otros colores de pigmentos, entre ellos pigmentos negros.²² Esto era arte.

Aunque los humanos empleaban colores para cambiar su aspecto y el del mundo, también se decoraban con cosas distintas de los pigmentos.

Las cuentas o abalorios son objetos perforados, y dichas perforaciones se usan para exhibir de alguna manera las cuentas. Esto se consigue con más frecuencia haciendo pasar un cordel sencillo (de tendón o de material vegetal) a través de los agujeros de las cuentas y enhebrando muchas de ellas juntas como un collar, una pulsera o cosas parecidas. Esta manera de crear arte es común en la actualidad en muchas sociedades de todo el planeta, y tiene profundas raíces en nuestro pasado. Sin embargo, incluso hoy en día raramente existe un significado uniforme del hecho de llevar abalorios, de qué puede representar o por qué se emplean cosas concretas (piedras, conchas, huesos) para hacer las cuentas.

En un estudio de un grupo recolector moderno de Sudáfrica, la antropóloga Polly Wiessner demostró que incluso en un grupo de personas, los aspectos de estilo, gusto e interpretación pueden variar mucho en lo que se refiere a la estética y la comunicación en el uso de cuentas. En el estudio de Wiessner de diademas de cuentas, esta autora encontró que aunque había un conjunto de pautas bastante consistente para los diseños y que las cintas para la cabeza con cuentas²³ eran aspectos compartidos de la cultura, los individuos ponían grados variados de énfasis en lo que era más importante para ellos (identidad de grupo, gusto individual, detalles del diseño estético y de la destreza, valor como objeto con el que comerciar, etc.). Cuando consideramos el pasado e identificamos cosas como los abalorios podemos dar por sentadas dos cosas: se hicieron y se usaron de manera intencionada (lo más probable para que los llevaran o usaran unos individuos y

para que otros los vieran), y probablemente las cuentas no transmitían siempre los mismos mensajes para todos los que las portaban y las contemplaban. Aunque estas dos características hacen que decidir el «propósito» de las cuentas sea difícil, no quitan valor al hecho de que se trata de un empeño artístico de nuestro pasado remoto.

Los primeros informes de abalorios proceden de una localidad de Alemania que se remonta a unos 300.000 años en el pasado, pero la datación es un poco polémica. De hace entre 70.000 y 135.000 años empezamos a ver cuentas más a menudo,²⁴ en especial en áreas costeras a lo largo de las costas meridionales y sudorientales del Mediterráneo y en Sudáfrica. Dichas cuentas suelen ser conchas, y sorprendentemente son con frecuencia de un único tipo de molusco: el género *Nassarius*. Aunque algunos otros tipos de conchas de moluscos se empleaban como abalorios, la inmensa mayoría de los abalorios de conchas primitivos que se han encontrado tanto en el Mediterráneo como en Sudáfrica son únicamente de dos especies del género *Nassarius*.²⁵ *Nassarius* es un género de caracoles marinos muy común en todo el planeta y que poseen una concha en espiral que queda rematada en un punto. Generalmente son de color pardo claro y blanco, con toda una gama de variación de color: su aspecto es muy bonito. A menudo *Nassarius* está infestado por un tipo de parásito que perfora agujeros en su concha. Hay pruebas sólidas de que los humanos recolectaban estas conchas con los agujeros naturales y los agrandaban o simplemente las usaban tal como las habían encontrado y las enhebraban en un cordón (cuyas marcas de desgaste podemos ver allí donde este restregaba los bordes de los agujeros). También hay muchos casos en que los humanos hacían los agujeros, quizá tomando la idea del contexto natural y manipulando más las conchas, lo que permitía a estos joyeros primitivos enhebrar más *Nassarius* juntos. ¿Por qué? Esto es más difícil de interpretar, pero cabe esperar que las personas que lo hacían encontraban los abalorios estéticamente agradables cuando estaban ensartados juntos y que la recolección, perforación y enhebrado eran intencionales. Es evidente que las cuentas significaban una afirmación artística, pero cuál era el mensaje y cuántos mensajes había son cosas que están ocultas en el pasado.²⁶

Para cuando encontramos abalorios en el registro arqueológico, algunos grupos ya usaban ocre, probablemente en su cuerpo o cara, de manera que la adición de otra manera (los abalorios) de hacer afirmaciones sobre la imagen, la identidad o la unidad del grupo no es muy traída por los pelos. Incluso hay indicios de que las cuentas no eran la única joyería artística en acción en esta época. Recientemente, un grupo de investigadores revisó la gran colección de artefactos de la famosa localidad de neandertales de Krapina, que se remonta a unos 130.000 años en lo que en la actualidad es Croacia. Encontraron ocho garras de pigargo común europeo o águila marina en la extensa colección²⁷ que nadie había examinado detenidamente antes. Cuatro de las garras tenían múltiples marcas de cortes, y las ocho tenían partes cerca de su base que habían sido «pulidas» (alisadas al restregarlas contra algo). Estas garras se tomaron de un águila (que los neandertales muy probablemente comieron) y se ensartaron como una pieza de

arte, que muy probablemente llevaban. También hay indicios de excavaciones de cuevas de Gibraltar y otros lugares de que otros grupos de *Homo* arrancaban plumas de aves y las llevaban de alguna manera.²⁸ El uso de plumas y de partes de aves como adorno se encuentra en la actualidad en todo el planeta. Hace tiempo que se asume que hay razones estéticas para ello: las aves tienen a menudo colores vivos y su canto suele ser estéticamente atractivo. Pero las aves también vuelan, y hace tiempo que el vuelo ha interesado a los humanos, quizá incluso en nuestro pasado remoto.

La presencia de ocras, la presencia de abalorios hechos a base de conchas de caracoles y el uso de garras y plumas nos dice que hace al menos 130.000 años los humanos veían en el mundo objetos que creaban un placer estético, o al menos captaban su mirada, y que tomaban estos objetos, los modificaban y los llevaban puestos. Nuestros antepasados cambiaban su cuerpo intencionadamente al alterar objetos materiales y hacerlos distintivamente nuevos, conectándolos con el cuerpo humano e infundiéndoles significado.

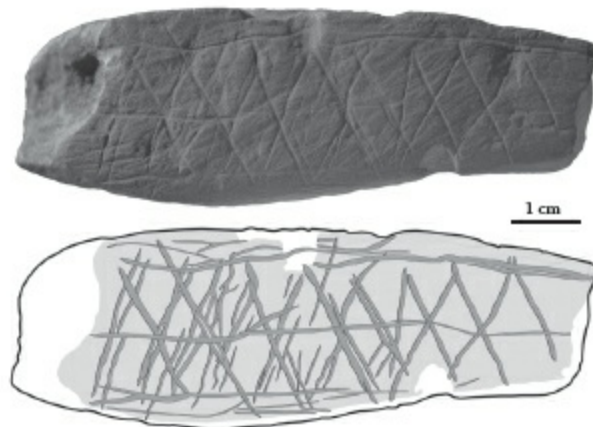
También garabateaban. Los humanos empezaron a grabar y tallar líneas en otras cosas..., cosas que no se llevaban puestas pero que pudieron haber sido transportadas, trocadas o simplemente admiradas.

Hace unos 300.000 años en lo que en la actualidad es la isla de Java, en Indonesia, un miembro primitivo del género *Homo* tomó una concha de almeja y un instrumento aguzado (quizá un diente de tiburón) y grabó un diseño en zigzag en el interior de la concha.²⁹ ¿Por qué la concha de almeja y por qué un diente de tiburón? ¿Por qué el dibujo en zigzag? ¿Esto era arte? ¿Eran garabatos? ¿Existe realmente una diferencia entre los dos? Lamentablemente, no podemos dar respuesta a las cuatro primeras preguntas. Pero es posible darla para la última, garabatos o arte. Los dos están conectados; la capacidad de garabatear es un precursor necesario de la capacidad de dibujar, grabar y crear imágenes. Al igual que la imaginación y la actividad ritual fueron necesarias para desarrollar la práctica y la creencia religiosa, para dibujar y crear imágenes realistas o representacionales, primero se ha de ser capaz de conectar el uso de un objeto para modificar otro objeto intencionalmente mediante el cambio de la superficie de dicho objeto. Ya sabemos que muchos animales pueden hacerlo (muchos primates y aves emplean utensilios simples). También sabemos que desde los miembros más antiguos de nuestro propio género hemos sido capaces de producir utensilios líticos (un paso más allá en complejidad respecto de todos los demás animales). Por otro lado, garabatear es diferente. No es algo funcional de la manera en que lo es producir o usar un utensilio. El garabato, el grabado activo de líneas o formas en un objeto, es estéticamente agradable cualquiera que sea la razón y se hace para ocupar la imaginación,³⁰ no para conseguir comida o para hacer algún trabajo. La capacidad de soñar despierto ociosamente y la de garabatear están conectadas, y podría ser una habilidad crítica que el linaje de *Homo* desarrolló y cultivó a lo largo de los últimos 300.000 años.

No encontramos muchos ejemplos de garabatos en el registro humano primitivo, pero tampoco nadie los ha buscado. Sin embargo, poseemos una posible prueba de huesos grabados en lo que en la actualidad es Alemania hace unos 300.000 años, y hace entre unos 100.000 y 150.000 años empezamos a ver pruebas claras de artefactos grabados que aparecen en múltiples lugares de todo el mundo.³¹ Lo que es particularmente fascinante es que por la época en que los grabados se hacen más comunes, son notablemente parecidos, con independencia del objeto que se haya grabado (encontramos grabados sobre ocre, cáscaras de huevo de avestruz, huesos, etc.). Por lo general, los grabados son series de líneas que se entrecruzan, como el símbolo almohadilla, o grupos de líneas rectas y curvas. Básicamente, parecen garabatos avanzados. Quizá haya un sentido estético concreto para los humanos en la creación de líneas y adonde nos llevan para pensar e imaginar.³²

La transición desde garabatear a trazar líneas y a crear objetos que se modelan para que parezcan personas y animales tardó un poco más. Hay dos posibles figuritas muy antiguas. La primera es la llamada figurita de Tan-Tan por una localidad de Marruecos, que tiene unos 500.000 años de antigüedad. Es de cuarcita, una roca formada naturalmente, y se parece mucho a un cuerpo humano, y hay ciertos indicios de que los rasgos fueron modificados posteriormente por un utensilio lítico para que parecieran más humanos. La segunda es una piedra de la localidad de Berekhat Ram, en Israel (de unos 300.000 años de antigüedad), que también tiene una forma que de manera natural parece humana. Algunos investigadores aducen que hay evidencia de que fue modificada posteriormente para parecer más humana todavía (hembra). Pero ambas afirmaciones son muy controvertidas.³³ Sorprendentemente, dada la aparición temprana de cuentas y grabados, figuritas indiscutiblemente hechas por humanos aparecen mucho más tarde en la historia humana (hace entre unos 35.000 y 40.000 años).

GRABADOS SOBRE OCRE



Las figuritas más antiguas para las cuales hay un acuerdo universal son las de animales y seres híbridos humano-animal, siendo la más antigua una figura que parece medio león y medio humano datada en hace unos 40.000 años. Hay también figuritas de leones, mamuts y rinocerontes en los grupos más antiguos. Asociados con las figuritas hay muchas cuentas y otros tipos de adornos corporales. Es difícil saber qué es lo que estas imágenes de animales, pequeñas y portátiles, significaban para las gentes que las hicieron. La mayoría de los investigadores han supuesto que eran algún tipo de amuletos de buena suerte para la caza, o quizá maneras de contar relatos acerca de la caza. Otros han sugerido que se trataba de pistas para lo que era importante en la vida y la visión del mundo de quienes las elaboraron (las más antiguas se encuentran en Europa occidental). Es posible que las figuritas de los animales reflejaran un tipo de animismo emergente, en el que estas personas utilizaron sus capacidades imaginativas para crear arte que reflejara los seres vivos y dinámicos que las rodeaban, y que esto estuviera ligado al desarrollo de un tipo de práctica ritual o incluso de un sistema de creencia centrado en las relaciones de los humanos con otros animales.³⁴ Por otro lado, quizá dichas figuritas fueron creadas simplemente por razones estéticas. Las figuritas de forma humana aparecen más tarde que las primeras de animales.

Probablemente la figurita de forma humana mejor conocida es la Venus de Willendorf, una talla de diez centímetros de alto de una hembra que se encontró en una localidad de Austria y que se ha datado en alrededor de 27.000 años atrás. Es una mujer de cuerpo grande con lo que parece un gorro o sombrero que cubre su cabeza. Durante el período temporal que va desde hace aproximadamente 20.000 a 27.000 años, pequeñas tallas de la forma femenina son relativamente comunes en yacimientos de Europa occidental (se han encontrado más de 200), y muchas de ellas portan un tocado de aspecto similar, y algunas están cubiertas con ocre rojo.³⁵ ¿Por qué formas femeninas y por qué los sombreros tejidos? Recientemente se ha dado respuesta a la segunda pregunta con alguna prueba de cuerda y otros tipos de material tejido que se remontan a unos 22.000 a 25.000 años. Es probable que la gente llevara gorras y vestidos tejidos en esa época... esto, o que llevaran peinados muy complejos.

A la primera pregunta (¿por qué hembras?) se ha dado respuesta por lo general mediante la vieja frase «debe ser algo religioso». Los primeros estudiosos observaron las figuritas y sus representaciones a menudo exageradas de los pechos, las nalgas, la vulva y la barriga de la forma femenina y sugirieron que estas figuritas eran «diosas de la fertilidad» u otros tipos de iconos de la fertilidad usados en alguna forma de ceremonia o ritual. Sin embargo, en las últimas décadas los investigadores han revisado tales ideas y han ofrecido alternativas. Una idea es que las artistas que hacían las figuritas eran mujeres, y la desproporción de determinadas partes del cuerpo procede de la perspectiva que se tiene cuando uno contempla su propio cuerpo.³⁶ Otros no están de acuerdo con este patrón autoartístico y sugieren que los diversos énfasis en las diferentes partes del cuerpo se deben muy probablemente a tradiciones culturales específicas y a gustos

artísticos que implican un énfasis particular en las formas femeninas. Algunos sugieren incluso que nos equivocamos al pensar aquí únicamente en el aspecto visual y que estas figuritas (por pequeñas que fueran) estaban destinadas a ser sostenidas en la mano y así las partes exageradas del cuerpo eran un elemento de los aspectos sensoriales de sostener las figuras.

Si se considera toda la gama de pequeñas figuritas desde las más antiguas, de hace unos 30.000 años, hasta las más recientes de hace incluso 10.000 años, se ve mucha variación. La mayoría son femeninas; algunas son masculinas; algunas son también animales o mezclas híbridas de humano y animal. Varían en la forma del cuerpo y en el énfasis relativo en las diferentes partes del cuerpo. Raramente tienen detalles de todas las partes del cuerpo claramente presentes. Esta diversidad sugiere una gama de significados visuales y táctiles, desde los puramente estéticos hasta los rituales e incluso los religiosos. Los significados tras estas figuritas dependían mucho probablemente del grupo específico que las hizo, y así es posible que hubiera muchas razones para las estatuillas.

Una de las cosas más interesantes acerca de las figuritas es que aparecen aproximadamente por la misma época, o inmediatamente después, de las pinturas en las paredes de cuevas. Ya comentamos la sustancia más antigua que probablemente se usó para pintar: ocre mezclado con algún líquido (que se remonta a hace entre 200.000 y 250.000 años, o incluso antes). Pero esta mezcla sencilla de ocre no habría tenido la fluidez, la densidad y la adhesividad necesaria para la pintura más detallada en las paredes de las cuevas o sobre otros objetos. Se la podía embadurnar o restregar sobre objetos, pero era improbable que se usara para crear trazos, líneas curvas y representaciones detalladas sobre superficies mayores y dejar que se secara en la misma forma.

La evidencia más antigua de una sustancia verdaderamente parecida a pintura procede de ocre mezclado con grasa procedente de la médula de un animal que se encontró en conchas de orejas de mar en Sudáfrica, y que se remontan a unos 100.000 años atrás.³⁷ Pero no se encuentran indicios de pintura asociada con ella. Otro hallazgo prometedor de una localidad sudafricana llamada Sibudu, que se remonta a 49.000 años de antigüedad, proporciona pruebas de una mezcla de ocre y leche de un bóvido (un animal parecido al buey) salvaje.³⁸ Este hallazgo nos demuestra que los humanos que vivían allí tuvieron que haber cazado un bóvido salvaje que amamantaba y que tomaron su leche para producir pigmentos y posiblemente otros usos. Pero, lamentablemente, en este yacimiento tampoco hay indicios de cómo se usaba el pigmento.

La primera evidencia de pinturas reales procede de yacimientos del sudeste asiático y de Europa meridional. En Sulawesi, Indonesia, en una localidad llamada Leang Timpuseng,³⁹ en la pared de una cueva, hay una imagen clara del perfil de una mano humana datada en hace unos 40.000 años, y un babirusa (una especie de cerdo salvaje) que corre, datada en hace unos 36.000 años. Cerca, en Leang Jarie, hay otro estarcido de una mano datado en al menos 39.000 a 40.000 años. En El Castillo, España,⁴⁰ hay un

disco rojo datado en hace unos 40.000 años y estarcidos de manos de hace unos 37.000 años. A partir de estos momentos encontramos pinturas en cuevas de manera creciente en distintos lugares de todo el mundo.

Entre las imágenes más comunes en las paredes de cuevas se cuentan las de estarcidos de manos (recuérdese del capítulo sobre sexo y género que la mayoría estaban hechas por mujeres y niños). Vienen seguidas por imágenes de animales como caballos, grandes bisontes, cerdos y ciervos. Con frecuencia hay escenas en las que hay muchos animales de diferentes tipos, y a menudo se hicieron nuevas pinturas directamente sobre las antiguas, separadas a veces por miles de años. Las figuras de aspecto humano son raras en las primeras pinturas, pero empiezan a aparecer con más frecuencia en los últimos 15.000 a 25.000 años.

Desde nuestro mundo del siglo XXI con museos, libros, cine, televisión, escáneres e internet, es difícil comprender lo importantes que estas pinturas rupestres eran para los que las crearon y las experimentaron en la época en que fueron pintadas. Estas pinturas rupestres reflejan una inversión verdaderamente humana y realmente distintiva, imaginativa y colaborativa. Por ejemplo, las primeras pinturas de las cuevas de Altamira, España, un sitio que es Patrimonio de la Humanidad, se pintaron antes de hace 22.000 años, y las más recientes se terminaron hace unos 13.000 años.⁴¹ Este sistema de cuevas fue usado por humanos durante más de 9.300 años como lugar para la creación de imágenes, narraciones y asombro. Para ponerlo en contexto, hace solo unos 4.600 años que se construyeron las grandes pirámides de Guiza, Egipto, y solo unos 230 años desde que se fundaron los Estados Unidos de América. Durante más de 9.000 años las gentes penetraron en la oscuridad de las cuevas de Altamira con lámparas parpadeantes que iluminaban las cavernas, los pasadizos y las paredes, y pintaron. Tradujeron su imaginación a la realidad, y allí sigue en la actualidad. En aquellas paredes y techos saltan a la vida imágenes de ciervos, bisontes y caballos, algunas de ellas de casi dos metros de longitud, que parecen estar corriendo por las cavernas, en rojos, amarillos y negros brillantes. Las curvas naturales, las protuberancias y salientes de la roca están cubiertas con perfiles e imágenes, que dan la sensación de que son seres, están vivos y siguen al espectador. Altamira, como tantas cuevas cubiertas con pinturas humanas, es una señal enorme de la intensa relación de la humanidad con las artes visuales y de nuestra capacidad distintiva de dar sentido mediante la imaginación, la colaboración y la creación.

Por impresionante que sea el arte parietal y las figuritas, hay un curioso tema que falta en casi todas ellas antes de hace entre 8.000 y 10.000 años: caras humanas detalladas. Hay formas humanas, y algunas tienen cara, pero cualquier detalle en la cara es poco común. Rara vez las caras tienen alguna característica que no sea una mancha o una muesca para los ojos, una protuberancia para la nariz y quizá una línea para la boca. Pero desde hace unos 10.000 años, las caras detalladas se hacen más comunes en el arte en muchos lugares del planeta. El arqueólogo Ian Kuijt y otros afirman que no es hasta hace unos 10.000 años, aproximadamente, con la aparición de las aldeas y la agricultura

y el aumento simultáneo del compromiso con los sentidos de propiedad, identidad y lugar, que el papel del rostro humano en el arte empieza a tomar forma.⁴² Es en el arte relacionado con las prácticas funerarias donde estas caras se hacen más comunes, al menos en áreas de Oriente Medio, donde esto se ha estudiado bien. Este cambio al sedentarismo y las cuestiones de creación de identidades asociadas con la agricultura y la domesticación animal es una transición desde los grupos de pequeña escala hasta comunidades mayores y más sedentarias, y parece haber traído consigo una reconceptualización de la identidad y de las relaciones sociales. La aparición de caras detalladas en el registro arqueológico es solo otra de la larga lista de innovaciones creativas en nuestros más de 300.000 años de fascinación con las artes visuales. Esto hace de los restos materiales de las artes visuales, la prueba sólida de la imaginación humana, una de las herramientas más importantes que tenemos para ver las maneras cambiantes en que los humanos perciben el mundo y le confieren significado.

Pero no todo el arte es visual o deja tras sí restos de material durable. Tres de las formas más importantes de construir significado por parte de los humanos tienen que ver con las entidades efímeras de sonido y movimiento que dejan pocos registros materiales o ninguno: estas formas son la canción, el baile y la narración.

Muchos antropólogos y arqueólogos declararán que, desde luego, canción, música y danza eran tan fundamentales para los humanos en el pasado como lo son para los humanos en el presente. Extraoficialmente, algunos incluso sugerirán que esta inmersión en sonido y movimiento podría hacerse remontar muy lejos en el pasado de la historia de nuestro linaje. Lo dicen extraoficialmente porque es muy poco lo que podemos encontrar como prueba para tales empeños. Pero esto no detiene a todos los investigadores para que se la jueguen y canten las excelencias de la posibilidad de que sonido y movimiento constituyan algunos de los aspectos más antiguos y más importantes de la creatividad humana.

El arqueólogo Steven Mithen afirma que la musicalidad es una parte fundamental del ser humano.⁴³ Sugiere que la capacidad de crear melodía con nuestras voces y con objetos materiales y usar este proceso melódico para contar relatos, para unir a grupos y para expresar nuestra imaginación es algo profundo en nuestras raíces evolutivas. Plantea la hipótesis de que el propio lenguaje evolucionó a partir de un protolenguaje de expresión musical y emocional. Mithen afirma que los antiguos antepasados humanos desarrollaron un sistema de comunicación que denomina «Hmmm», que era una mezcla de gestos y melodía y que era precursor del lenguaje. Considera que nuestros ancestros hacían «un uso extensivo de la variación en tono, ritmo y melodía para comunicar información, expresar emoción e inducir emoción en otros individuos».⁴⁴

Básicamente su argumento es que los demás primates usan vocalizaciones, gestos y posturas corporales para la comunicación, de modo que nuestros antepasados compartían estas capacidades profundas de los primates. Muchos primates no humanos emplean también vocalizaciones, a menudo melódicas, para comunicarse entre sí acerca de

estados emocionales y peligros, e incluso como parte de la creación y mantenimiento de vínculos sociales fuertes. Todos los simios emplean este comportamiento vocal, y un conjunto de simios, los gibones, emplean llamadas muy melódicas (los primatólogos los llaman «canciones») como su modo principal de comunicación. Mithen va más allá y afirma que hay una musicalidad intrínseca en las vocalizaciones de los primates, y por tanto que nuestros antepasados tenían dicha capacidad, y la usaban, incluso antes de la aparición de nuestro propio género, *Homo*. A medida que los miembros del género *Homo* desarrollaban pautas cognitivas y de comportamiento más complejas durante los primeros 1,5 millones de años, aproximadamente, de su evolución, sabemos que tuvieron que haber desarrollado maneras de comunicación más elaboradas; los utensilios, el carroñeo activo y la compleja cría y enseñanza de los hijos no hubieran sido posibles sin ellas. Mithen sugiere que parte de este nuevo sistema de comunicación fue el uso creciente de «sinestesia sonora», en la que se usan vocalizaciones para representar el tamaño de las cosas, su movimiento, o ambas cosas a la vez. Piense el lector en el sonido sibilante que a veces hacemos para describir la caída de algo al suelo (*¡fuuuuuuu, bum!*) o los sonidos que empleamos para describir el galope de un caballo (*cataclunc, cataclunc, cataclunc*). Mithen aduce que con la aparición de tipos más enrevesados de expresión material (arte), la caza, el fuego y una vida social cada vez más compleja, los antepasados directos de los humanos modernos tomaron este sistema de protolenguaje Hmmm y lo modificaron en aspectos melódicos más complejos (música y canto) y al mismo tiempo en aspectos vocales más articulados (más sonidos que tenían significados discretos), lo que finalmente condujo al lenguaje. En esta situación hipotética, música y lenguaje van de la mano, y hay alguna buena prueba neurobiológica de que ambos están fuertemente interconectados.

No todo el mundo está de acuerdo con esta situación hipotética.⁴⁵ Hay toda una gama de cuestiones, desde la evidencia anatómica que podamos encontrar hasta una falta de pruebas materiales de estos cambios, hasta el argumento de que actualmente gran parte del lenguaje no es estructuralmente como la música o la melodía, de modo que los dos no se hallan realmente tan enmarañados. Asimismo, Mithen probablemente subestima la capacidad de comunicación vocal cargada de información en otros animales (las aves, por ejemplo) y la profundidad de comunicación gestual incluso en los demás primates. Finalmente, no está claro cómo podríamos poner a prueba cuándo dicha capacidad pasó del Hmmm a la música primitiva y después al lenguaje. Quizá los cambios en las artes visuales desde el uso primitivo de ocre y grabados hasta las cuentas y las figuritas reflejan cambios en la cognición y el comportamiento de *Homo*, que representan una transición desde la sinestesia sonora general y la comunicación de estilo Hmmm a una secuencia de sonidos y significado (canciones) más complicada. Posteriormente, esto fue seguido por un uso más articulado de sonidos para significados

específicos (lenguaje primitivo) al igual que vemos que los detalles de las artes visuales aumentan en complejidad. Un cuento muy bonito, pero cabe suponer que sin una máquina del tiempo fiable es imposible de verificar.

La filósofa Maxine Sheets-Johnstone plantea un argumento relacionado; afirma que el baile y el movimiento son fundamentales⁴⁶ tanto para nuestro desarrollo cognitivo como para las maneras en que los humanos han creado sistemas complejos emocionales, de comportamiento y de comunicación. De acuerdo con las afirmaciones de Mithen acerca de la melodía y la música, y las del filósofo Merlin Donald, quien defiende el mimetismo⁴⁷ (en el que los humanos empezaron a practicar y refinar movimientos de maneras controladas y sistemáticas, y que esta capacidad les permitió reproducir los movimientos cuando quisieran e impregnarlos de significados cada vez más complejos), Sheets-Johnstone pone énfasis en el baile y el uso y coordinación de movimientos para transmitir empatía, significado y contenido. Sheets-Johnstone afirma que la humanidad llegó bailando hasta nuestra forma actual.

El énfasis en los sonidos y los movimientos melódicos probablemente sea muy importante, y dichos argumentos parecen realmente atractivos. Pero la prueba que los respalda procede sobre todo del comportamiento humano moderno, de la comparación con primates y otros animales actuales y de un pequeño grupo de datos del registro arqueológico. Las flautas de hueso son los más antiguos instrumentos musicales identificados, y se remontan a solo 43.000 años en el pasado, encontradas en unos pocos sitios de lo que actualmente es Alemania.⁴⁸ Cuando se tocan, suenan realmente como notas que reconocemos (se hizo una réplica de arcilla de una flauta de hueso de 33.000 años de antigüedad, y se tocó).⁴⁹ No es hasta los últimos 14.000 años, aproximadamente, que empezamos a encontrar indicios más claros de instrumentos musicales. Pinturas o arte que ilustren claramente música o baile son también muy recientes. Sin embargo, esto no significa que sonidos melódicos —especialmente sonidos de percusión (tamborileo)— y baile no aparecieran mucho antes. Muchas culturas humanas usan alguna forma de tamborileo y alguna forma de canto vocal repetitivo y movimiento melódico como parte de sus maneras de expresarse. No es una exageración suponer que los miembros primitivos del género *Homo* desarrollaron muy pronto una cierta facilidad para el sonido. En el proceso de producir utensilios líticos hay mucho sonido, y mucho potencial para desarrollar este sonido en melodía. A veces los chimpancés tamborilean sobre árboles caídos para atraer la atención sobre sí mismos, y muchas aves (como los pájaros carpinteros) producen sonidos melódicos de golpeteo muy secuenciales. Nuestros antepasados pudieron haberlos imitado y lentamente, a lo largo de muchísimo tiempo, pudieron haber incorporado algunos sonidos y las estructuras de esos sonidos a algo más que la mera sensación de placer a partir de la producción de ruido melódico o la función directa de golpear piedras entre sí o tamborilear.

Todavía no hay un acuerdo acerca del papel del sonido, la melodía y el baile en la evolución humana, pero estoy dispuesto a apostar una cantidad sustancial a que las sensaciones que sentimos, y los significados que inferimos, al oír la «Danza del Hada de Azúcar» del *Cascanueces* de Chaikovski, *Summertime* de Charlie Parker o *You can't always get what you want*, de los Rolling Stones, tienen raíces muy profundas.

La narración verbal y gestual es el tipo final de arte que no fosiliza verdaderamente. En realidad, todo arte tiene que ver con la narración de algún tipo. El arte tiene significado para quienes lo hacen, y la transmisión de este significado es la base de lo que llamamos un relato. Pero la capacidad humana de reunir a un grupo y, mediante sonidos, gestos y posiblemente ayudas visuales, relatar un conjunto de ideas, acontecimientos, esperanzas y sueños va más allá de lo distintivamente humano; es probable que sea el resultado clave de nuestra evolución como especie creativa. La narración es la manera que tenemos los humanos de abrirnos camino por el mundo. Diariamente relatamos a los demás acontecimientos, ideas y experiencias que están separados del momento en el tiempo y del lugar físico en el que los estamos relatando. Desde explicaciones mundanas en el trabajo hasta recapitular los acontecimientos del día a familia y amigos, hasta ensoñaciones (contarnos relatos a nosotros mismos sobre futuros posibles), la narración es algo que practicamos cada día.

La manera en que acabo de plantear el uso de la narración necesita lenguaje. Pero también se puede ver que, sean cuales sean las formas del protolenguaje de nuestros antepasados, tendrían que haber sido usadas y experimentadas con el fin de desarrollar todavía más una capacidad de narrar. El deseo y el impulso para comunicar pensamientos cada vez más complejos e imaginativos y la necesidad de colaborar con otros de maneras intensivas para hacer que esto ocurra son probablemente la base de todo lo que hemos discutido hasta ahora en este capítulo. La creación de arte es el relato de la narración. Hace casi 2 millones de años, los primeros miembros del género *Homo* desarrollaron y compartieron las capacidades de elaborar utensilios líticos olduvayenses; después coordinaron el carroñeo activo, la explotación de nuevos alimentos y el desarrollo de nuevos tipos de utensilios. Pasaron de la caza y el fuego al uso de ocre, la creación de grabados y figuritas, la aparición de la domesticación y de la agricultura y el desarrollo de las artes visuales. Al mismo tiempo, nuestros antepasados se desplazaban, gesticulaban, canturreaban, gruñían, bailaban, cantaban y finalmente se abrieron paso hablando en el mundo en el que vivimos ahora. Más aún, no hay ninguna prueba, en absoluto, de que hayamos desacelerado. La especie creativa está en racha.

Religión, arte y...

Los humanos forman un mundo cargado de significado, y son formados por él. La capacidad creativa de nuestros antepasados para modelar piedra, madera, hueso y tantos otros objetos, y de infundirles significado, ha generado la oportunidad para la explosión

del arte como un aspecto fundamental de lo que los humanos hacemos y ha remodelado la manera como vemos el mundo. La chispa creativa está en cada uno de nosotros. Florece en esfuerzos individuales y se desarrolla y expande mediante nuestras capacidades profundas para la colaboración y nuestra propensión a ella. Crear objetos de arte remodeló la experiencia humana y se convirtió en algo central a la hora de contar relatos y de expandir los aspectos trascendentales e imaginativos del ser humano. Esto abrió la puerta al uso del arte para impulsar ideologías, especialmente las relacionadas con inferencias sobre lo sobrenatural. Las ideas religiosas suelen ser simbólicas, representadas y reveladas mediante arte. Algunos incluso afirman que arte y religión son la misma cosa. Pero la evidencia de creatividad artística precede, con mucho, a los orígenes de cualesquiera prácticas y rituales religiosos estructurados. Se puede argumentar, efectivamente, que las capacidades creativas que facilitan el arte fueron también cruciales en la capacidad humana para desarrollar sistemas significativos de creencia que estaban arraigados en algo más que el aquí y ahora material de la vida cotidiana (lo que actualmente denominamos religión). A lo largo de la historia humana, y en la actualidad, la mayor parte del arte no está asociado con una religión o con una práctica religiosa concretas. La religión emplea el arte, pero el arte no es necesariamente religioso.

Aunque estas dos áreas de la creatividad humana (arte y creencia religiosa) pueden superponerse, no son lo mismo. Ni tampoco son las únicas que han surgido de nuestra chispa creativa. La creatividad humana dio origen también a otro proceso fundamental, que a veces se coloca en oposición a la religión, y que ciertamente se ha convertido en una fuerza impulsora a la hora de explicar por qué los humanos han llegado a manipular el planeta como ninguna otra especie. Nuestra chispa creativa se halla también en el origen de la ciencia.

Arquitectura científica

Abrir una lata metálica es fácil si se dispone de un abrelatas. Pisar el acelerador de un automóvil nos impulsa hacia delante porque el motor alberga una serie de explosiones controladas que obligan a los pistones a subir y bajar y hacen girar el cigüeñal. El avión de mil toneladas se eleva del suelo a 250 kilómetros por hora debido al diseño aerodinámico de las alas. Tomar una aspirina reduce el fuerte dolor de cabeza porque inhibe una enzima concreta que informa al cerebro acerca del dolor. El abrelatas, el motor de combustión interna, el ala del avión y la aspirina tienen una cosa en común: existen gracias a la ciencia. Todas estas soluciones están en nuestra vida debido a que comunidades de humanos se dispusieron a abordar un problema, dar respuesta a una pregunta o resolver un enigma creando nuevas ideas, nuevos aparatos y nuevas perspectivas.

El cepillo de dientes moderno se inventó hace cerca de siglo y medio, la pasta de dientes alrededor de un siglo después. Ambos se desarrollaron para ayudar en la limpieza de los dientes a fin de evitar las caries y las lesiones dentales que han estado con nosotros desde la aparición de la domesticación. Los cepillos de dientes y la pasta dentífrica han mejorado espectacularmente en los últimos cincuenta años de acuerdo con el aumento del desafío que para nuestros dientes supone nuestra tendencia a consumir alimentos azucarados y con alto contenido en carbohidratos. Más norteamericanos consideraron que el cepillo de dientes era el invento «sin el cual no podrían vivir» frente a cualquier otro objeto de su hogar,¹ y esto ocurría en 2003. El cepillo de dientes de 2003 funcionaba bien, pero esto no nos detuvo. Parece que no podemos dejar las cosas como están: seguimos alterándolas, mejorándolas y modificándolas, y en el caso del cepillo de dientes, produciendo los aparatos zumbadores, giradores, vibradores, destructores de la placa de hoy en día. Los humanos rara vez nos detenemos en una respuesta o una solución a un problema. Cualquier solución puede ser alterada, remendada, manipulada y mejorada.

Nadie pone en cuestión que los productos de la ciencia han cambiado para siempre la manera en que los humanos interactuamos con el mundo y entre nosotros. Pero la ciencia no solo consiste en producir tecnología; es un amor a comprender que puede revelar mundos más allá de cualquiera de los que hemos experimentado previamente. Es

una mezcla impresionante de curiosidad, perseverancia, cooperación, innovación, suerte y creatividad. Como el arte y la religión, la ciencia refleja una alianza de algunas de las mejores facetas de lo que nos hace humanos.

La mayoría de la gente cree que la ciencia empezó en los últimos 400 años con personas como Galileo Galilei, Francis Bacon, René Descartes e Isaac Newton, que reunieron el núcleo de lo que ahora consideramos el método científico. Otros sitúan su origen hace alrededor de 2.600 años, con el filósofo griego Tales de Mileto,² que inspiró a Aristóteles. Tales pretendía desarrollar una filosofía natural que planteara preguntas acerca de los orígenes de la materia, el funcionamiento de la Tierra y de todas las cosas que hay en ella. También buscaba aplicar conceptos similares al estudio de la astronomía e intentó desarrollar explicaciones que estuvieran basadas en procesos materiales, no en los sobrenaturales. Otros consideran que las obras de los antiguos egipcios y de los babilonios eran científicas, y la dinastía Tang de hace 1.000 a 1.400 años en China (en la que se inventaron la brújula, la pólvora, la fabricación de papel y la imprenta) como la verdadera sede de la innovación científica. Todos ellos son lugares y personas respetables a los que adjudicar los orígenes de la ciencia, pero todos están algo alejados.

Si nos referimos a un aspecto específico de la ciencia moderna, como el método científico o la historia de la filosofía natural en Occidente, o si identificamos la ciencia como lo que conduce a la producción de la tecnología moderna, estas explicaciones funcionan bien. Pero ¿qué ocurre si consideramos que la ciencia es una manera distintivamente humana de comprender el mundo, manera que se remonta muy atrás en nuestra historia? Entonces descubrimos que la capacidad humana para la ciencia está arraigada en nuestra creatividad.

¿Es solo un mecanismo?

La mayoría de las personas que se preocupan por la ciencia la consideran simplemente como el proceso de emplear el método científico. Este método incluye la observación de los fenómenos, la construcción de una hipótesis comprobable que explique los fenómenos y la puesta a prueba de dicha hipótesis. Si se pone a prueba la hipótesis original y se demuestra que es incorrecta, entonces hay que volver a la pizarra y hay que desarrollar una hipótesis nueva. Si la hipótesis original queda respaldada, entonces hay que ponerla de nuevo a prueba y verificarla. Si la hipótesis sobrevive a varias pruebas sin ser refutada (es decir, sin que se demuestre errónea), entonces podemos decir que está fuertemente respaldada y que es la mejor explicación actual para los fenómenos observados. A continuación podemos usar esta hipótesis y otras también respaldadas para desarrollar una teoría más amplia para las pautas y procesos que estamos observando. Por ejemplo:

- La observación de los fenómenos: si lanzamos algo hacia arriba, al aire, cae al suelo.

- La construcción de una hipótesis para explicar estos fenómenos: los planetas como el nuestro poseen un campo gravitatorio cuya intensidad es proporcional a la masa del planeta e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde el centro del planeta. Este campo provoca que los objetos sean atraídos hacia el centro del planeta a una tasa de aceleración fija (que «caigan»).
- La puesta a prueba de dicha hipótesis para ver si es respaldada o refutada: la comprobación de la hipótesis se hace dejando caer diversas cosas desde diferentes alturas en condiciones variadas, cartografiando y supervisando los movimientos de objetos en nuestra galaxia y más allá, y realizando una serie de análisis matemáticos. En el caso de la gravedad, descubrimos que la máxima tasa de aceleración de objetos que caen (en la Tierra) es de 9,8 metros por segundo al cuadrado (m/s^2), y que varía un poco en función de nuestra distancia al ecuador, de la situación en montañas, etc. Esta respuesta nos proporciona la verificación de que hay un campo gravitatorio razonablemente uniforme alrededor de nuestro planeta.³ Con la ciencia de la física podemos demostrar que un campo gravitatorio es la razón por la que caen los objetos.

La gravedad forma ahora parte de un cuerpo mucho mayor de hipótesis y de la teoría resultante, que incluye la relatividad y la mecánica cuántica, que explica de qué manera actúan las cuatro fuerzas que rigen todo el universo (la fuerza nuclear débil, la fuerza nuclear fuerte, el electromagnetismo y la gravedad). Pero, de nuevo, la gravedad es la mejor explicación medible y comprobable de fenómenos concretos, no la respuesta definitiva, única y verdaderamente completa e infalible. Los científicos se dedican a continuar comprobando y modificando nuestros conocimientos. En 1915, Albert Einstein emitió la hipótesis de que existen ondas gravitatorias (como parte de su propuesta general acerca de la relatividad). A lo largo de cien años, los investigadores no consiguieron encontrar estas ondas mediante experimentos científicos. Pero en 2016 (después de un siglo de fracasos), una tecnología ingeniosa que puede «oír» el espacio exterior además de verlo permitió su descubrimiento.⁴ La ciencia es permanente y dúctil.

El método científico es diferente de otros métodos de plantear y contestar preguntas sobre el mundo porque se basa en un proceso que busca refutar afirmaciones o respaldarlas mediante pruebas replicables y medidas verificables. El método científico no puede «demostrar» nunca que algo sea cierto. Puede demostrar que las cosas son absolutamente erróneas y puede demostrar que algo es exacto en la medida en que nuestras pruebas nos permiten establecerlo así (respaldar una hipótesis y desarrollar la teoría). La gravedad es una suposición correcta hasta donde podemos comprobarlo. A medida que pudimos ser capaces de poner a prueba detalles cada vez más pequeños acerca de las fuerzas del universo, nuestros conocimientos de la gravedad (por ejemplo, que se presenta en ondas o que la gravedad cuántica existe) se modifican y mejoran. La indagación científica no termina cuando tenemos una respuesta comprobada de forma

fiable, pues las respuestas actuales rara vez serán las mejores que podamos tener. Esto es muy diferente de otros enfoques que se basan en argumentos filosóficos, teológicos o retóricos lógicos. El método científico puede decirnos qué explicaciones no son correctas desde el punto de vista de la medida, nos puede mostrar qué explicaciones son probablemente correctas mediante verificación medible, pero no puede decirnos que las que ahora parecen correctas sean las mejores respuestas absolutas posibles.

Tomemos el *Big Bang* (Gran Estallido). Esta es una hipótesis acerca del origen del universo que dice básicamente que se inició como una masa superdensa y supercaliente que empezó a expandirse y a enfriarse hace muchísimo tiempo y que en la actualidad continúa expandiéndose. Hay una serie de cálculos y observaciones que lo respaldan; las galaxias se alejan unas de otras con una velocidad proporcional a su distancia (la llamada «ley de Hubble»), lo que demuestra que el universo se expande. La presencia y estructura del fondo cósmico de microondas también muestra dicha expansión, y la sobreabundancia de hidrógeno y helio (que figuran entre los primeros elementos producidos) nos proporciona una indicación de la historia del enfriamiento y de la formación de elementos en el universo. Todos estos son factores medibles y nos permiten (o, más bien, permiten a astrónomos y físicos) calcular la edad del universo. Tiene unos 13.770 millones de años de antigüedad.⁵ Pero esta cifra no es el final de la indagación. Es la mejor respuesta posible dada nuestra capacidad actual para comprobar los procesos del universo. Las explicaciones para el universo se refinarán una y otra vez a medida que continúen mejorando nuestras capacidades para poner a prueba y para elaborar modelos de las características astronómicas.

Igualar la ciencia con el método científico es útil para algunas secuencias de pensamiento y argumentación. Pero también es razonable reconocer que este tipo de ciencia es simplemente una metodología,⁶ que solo fue formalizada en los últimos 300 a 400 años.

El Consejo de la Ciencia del Reino Unido⁷ define la ciencia como «la búsqueda y aplicación de conocimiento y comprensión del mundo natural y social siguiendo una metodología sistemática basada en la evidencia»; esto parece totalmente razonable. Isaac Asimov, el autor de ciencia ficción, nos dice que «la ciencia no suministra la verdad absoluta. La ciencia es un mecanismo. Es una manera de intentar mejorar nuestro conocimiento de la naturaleza. Es un sistema para poner a prueba nuestros pensamientos frente al universo y ver si concuerdan». Mientras tanto, el famoso antropólogo Claude Lévi-Strauss nos dice que «el científico no es una persona que dé las respuestas correctas, es una persona que formula las preguntas correctas».⁸ Tomando estas tres definiciones de la ciencia, o reflexiones sobre ella, podemos establecer una línea de base para evaluar la ciencia en el pasado humano:

- La ciencia trata de intentar comprender cómo funciona el mundo y buscar las respuestas en explicaciones materiales.

- La ciencia implica alguna manera de poner a prueba explicaciones o ideas con el fin de ver si «encajan» con los resultados materiales esperados (por ejemplo, las cosas caen cuando las soltamos; esto es un resultado material, y la gravedad es nuestra explicación científica actual, bien comprobada, para ello).
- El objetivo de la ciencia es desarrollar las mejores preguntas y mejorar nuestros conocimientos, no saber todas las respuestas.

Si estos tres puntos básicos son válidos, la ciencia es en potencia una empresa muy imaginativa con amplio margen para el fracaso (la buena ciencia tiene muchos fracasos: hizo falta todo un siglo para encontrar las ondas gravitatorias, aunque los físicos estaban muy seguros de que debían estar ahí). La buena ciencia también requiere la aceptación de que no sabemos todos los resultados posibles de una pregunta concreta. Acoge el supuesto de que no importa lo mucho que conozcamos en cualquier momento dado, quedan fragmentos de información relevante que todavía no tenemos. Que acepten estas advertencias es esperar mucho de los humanos. Pero lo hacemos continuamente. Y lo hacemos porque somos muy curiosos y muy creativos.

Tenemos numerosas pruebas de una creatividad profunda en el linaje humano, pero con el fin de buscar en esta creatividad el tipo de indagación que encaje en lo que llamamos ciencia, necesitamos una tenacidad particular y recursos para dedicarse a resolver problemas. Acometer la ciencia requiere curiosidad más allá del simple instinto de saciar el hambre, la sed o la necesidad de dormir, de sexo y de seguridad. Dedicarse a la ciencia requiere un deseo profundo de conocer el cómo y el porqué, y la persistencia para intentar descubrir las respuestas a estas preguntas a pesar de la frustración y el fracaso con que nos encontremos. Hacer ciencia depende profundamente de una curiosidad que impulsa y una capacidad para imaginar, innovar, experimentar y crear. Nuestra historia evolutiva creativa, que no ha sido impulsada únicamente por la competencia, ni por el sexo, ni por la violencia, nos predisponía a ello.

Curiosidad

Otros animales son buenos a la hora de resolver problemas. La naturaleza nos proporciona innumerables ejemplos de soluciones asombrosamente complicadas a retos ambientales. Piénsese en los termiteros, los nidos de aves, las ardillas que esconden nueces para el invierno, o los grupos de delfines que exhalan aire para formar redes de burbujas para arrear peces en grupos densos y comérselos. Algunos animales son innovadores a la hora de asimilar el mundo que los rodea y manipularlo mediante el uso y desarrollo de utensilios. Los cuervos de Nueva Caledonia emplean utensilios que seleccionan, modifican y usan para conseguir comida.⁹ Estos cuervos modifican las hojas de árboles del género *Pandanus* (una planta parecida a las palmeras) arrancándoles filamentos y utilizándolos para recolectar insectos. El proceso que usan los cuervos

puede ser acumulativo: a veces hacen una serie de modificaciones secuenciales al mismo utensilio para perfeccionarlo para un mejor uso. Vemos este tipo de innovación y experimentación de los utensilios en muchos primates: macacos, chimpancés, monos *Cebus* y orangutanes, todos emplean madera y utensilios de piedra no modificados para mejorar su capacidad de obtener determinados tipos de comida. Estos primates aprenden cómo elaborar y usar tales utensilios mediante la observación de otros y la experimentación, siguiendo una especie de prueba y error facilitados socialmente.

Muchos primates innovan cuando el ambiente los pone a prueba en aspectos que van más allá de la adquisición de comida. Los orangutanes toman grandes hojas y las mantienen sobre su cabeza cuando llueve; los chimpancés comen hojas que tienen mal gusto y están recubiertas de diminutas cerdas cuando tienen gusanos intestinales, y las hojas les ayudan a limpiar sus sistemas. Muchos otros animales resuelven retos ambientales por la vía de tomar objetos del mundo que los rodea y utilizarlos para fines nuevos. Aunque dicho comportamiento puede incluir algo de curiosidad (como pensar «¿Qué ocurre cuando hago esto?»), casi todas estas innovaciones son impulsadas por objetivos funcionales: hambre, sed, enfermedad, confort, etc. El proceso de la evolución ha perfeccionado las respuestas de muchas especies a los retos del mundo en forma de capacidades sorprendentes e innovadoras. Sus soluciones suelen obtenerse mediante un cierto grado de aprendizaje, de observar a los demás, y mucha experimentación de prueba y error. Pero recuérdese que a un chimpancé joven le toma muchos meses, si no años, aprender cómo usar efectivamente una piedra para cascar nueces, mientras que la misma capacidad se puede enseñar a un humano joven en un día.

Si se le da a un mono una caja con algo de comida en su interior, este hará toda clase de intentos para averiguar cómo puede conseguir la comida. Si se coloca frente a la mayoría de los perros un juguete de los que emiten sonido al presionarlos, los canes pasarán horas, si no días, jugando con ellos, investigando dónde y cómo morder para producir el chillido, y quizá desmontando el juguete, extrayendo el aparato que emite el sonido y posiblemente perdiendo el interés cuando el juguete ya no suena, ya no enciende su curiosidad. Algunos simios muestran gran curiosidad hacia los nuevos objetos que aparecen en su ambiente, y los investigan durante horas. No cabe duda de que la novedad y la rareza pueden inspirar interés y curiosidad en otros animales.

Los humanos efectuamos mucha experimentación funcional parecida y mostramos una enorme curiosidad hacia la solución de problemas asociados con los retos de la vida. Hacemos algo más que observar a los demás y aprender mediante prueba y error. Los humanos investigamos y experimentamos mucho más de lo que es necesario para la función y la supervivencia. Y después nos enseñamos unos a otros. Los humanos queremos conocer el porqué y el cómo, y colaboramos para construir a partir de información previa para desarrollar más preguntas y cada vez respuestas más generales, efectivas y nuevas. Este es el meollo de la ciencia.

Más allá de la prueba y el error

La ciencia aparece a partir de un sistema de solución de problemas especialmente creativo que puede conducir a aumentar las soluciones existentes: los humanos construimos a partir del conocimiento previo para desarrollar explicaciones y conocimientos más complejos y de más niveles. El deseo humano de modificar las cosas conduce a una capacidad para mejorarlas. Esto produce algunas diferencias importantes con otros animales.

Un chimpancé joven observa a su madre y a otros chimpancés adultos cascando nueces y comiendo lo que hay en su interior. Quizá consigue algunas sobras y reconoce que son sabrosas. Conecta los aspectos básicos. Está la nuez que tiene comida en su interior y una cosa que se puede usar para obtener dicha comida. Ve que los adultos cogen objetos y golpean la nuez con dichos objetos y después de unos cuantos golpes la nuez se abre y la comida es accesible. De modo que empieza a intentar abrir las nueces utilizando lo que tiene a mano: palitos, piedras, ramas, grumos de tierra. Aprende que algunos objetos funcionan mejor que otros y, quizá a la vez que observa de nuevo a los adultos, empieza a centrarse en el uso de objetos cada vez mayores y más duros para golpear la nuez. Algunas veces consigue cascar la nuez y obtener la golosina. Pasado algún tiempo acaba por comprender las cualidades de un martillo que es probable que lo haga más efectivo a la hora de cascar la nuez, pero solo después de innumerables pruebas y errores con diferentes «martillos» posibles. Finalmente, podrá convertirse en un experto en cascar nueces y ser uno de los adultos a los que los jóvenes observan, extasiados, intentando descubrir cómo alcanzar la golosina encerrada dentro de la dura cáscara. Pero el proceso de convertirse en un experto puede tomar meses o años. Y no todos los grupos de chimpancés con acceso a nueces y piedras para cascarlas lo hacen.¹⁰

Ahora bien, no todos los grupos humanos usan tampoco todos los alimentos disponibles en su ambiente, pero la mayoría usan aquellos que tienen un valor nutritivo más elevado (como las nueces). E incluso si no usan un alimento específico, las tecnologías (utensilios) para explotar y procesar los alimentos (martillos, cuchillos, etc.) suelen estar presentes aunque no se centren en un tipo de alimento particular. Los chimpancés que no cascan nueces no usan las piedras martillo para otros fines. Esto no quiere decir que los chimpancés no sean innovadores en relación con otros animales y otros primates (lo son); es simplemente que, en comparación con los humanos, los chimpancés emplean utensilios e innovan con utensilios mucho menos.

Hay algunas razones para esta diferencia. En primer lugar, los humanos preguntamos «¿Por qué?» y «¿Cómo?» con más frecuencia, y a menudo lo hacemos mientras colaboramos en grupos. La capacidad de cada individuo para la creatividad se une con nuestra mano para la cooperación y la coordinación grupal, y se convierte en una fuerza fundamental en el descubrimiento. Los humanos poseemos un tipo denso de intencionalidad compartida (la capacidad de ponerse de acuerdo conscientemente en la

misma interpretación cognitiva y en los mismos objetivos); esto nos permite centrarnos conjuntamente en los retos y las soluciones. Nuestra capacidad para transmitir información, ideas e innovaciones es más sustancial que la de otros animales, y ello incluso en la historia temprana de nuestro género. Los humanos tenemos una gran capacidad para incrementar, o construir, información.

Los primeros humanos podían tomar piedras y cascar nueces, al igual que los chimpancés. Los *Homo* primitivos también podían diferenciar entre piedras para seleccionar mejores martillos, como los chimpancés (los chimpancés adultos, al menos). De modo que los *Homo* primitivos tenían la información: las piedras cascan nueces; determinadas piedras son mejores que otras para ello. Pero tenían la capacidad de trabajar conjuntamente en la cuestión de cascar nueces, de transferir información sobre ello y de investigar. Pongamos que algunas veces cascaron nueces con el borde aguzado de una piedra... y que esta funcionaba mejor que otros martillos. O que emplearon una piedra plana algo mayor y acabaron cascando dos nueces a la vez. En ambos casos pudieron juntarse, combinando el descubrimiento individual y la colaboración de grupo, para darse cuenta de que hay variables específicas de tamaño y forma que pueden permitir un éxito o una productividad mejor a la hora de cascar nueces. Entonces podían tomar esta información, compartirla y refinar todavía más los utensilios que utilizaban, para aumentar la producción (varias nueces de golpe) o para ir en alguna otra dirección con la información. Este proceso es una *intensificación* en su forma más básica y es la conexión de la experiencia individual y de la colaboración de grupo necesarias para avanzar hacia una capacidad para la investigación científica.

Un anzuelo y algo de hilo nos permiten cazar en el agua, donde no podemos ver ni respirar. Poner algo de comida en el anzuelo y utilizar la tensión en el hilo para que nos diga cuando el pez muerde en el otro extremo es todo lo que hace falta. Pero los humanos no se quedan ahí. Una vez tenemos el anzuelo, alguien cacharreará con él para mejorar su función: añadirá púas para que al pez le sea más difícil desengancharse; añadirá color o aspectos adicionales para hacer que el anzuelo parezca una presa; o prescindirá de la comida y simplemente revestirá el anzuelo para que parezca un pececillo o un insecto (un señuelo). Los humanos tenemos la capacidad de inventar, pero también tenemos el deseo de tomar la invención y la información procedente de usar la invención y revisar conceptos y diseños básicos.

Otros animales hacen algo de intensificación y de construcción, pero carecen de la combinación humana de descubrimiento, innovación, cooperación y transferencia de información. Las capacidades cognitivas humanas y la destreza manual (nuestro cerebro y nuestras manos) y nuestra hipercooperación nos proporcionan una gama más amplia de maneras de manipular el mundo respecto de otras especies. Si los delfines o las orcas tuvieran manos y pasaran tiempo en tierra, este relato podría ser diferente. Pero no las tienen.

Los humanos preguntamos «¿Por qué?» e intentamos usar las respuestas que conseguimos para crear soluciones mejores (o al menos para plantear preguntas mejores). Aunque no siempre tuvimos éxito en este proceso con el nivel de sofisticación y logros que ahora tenemos, es evidente que los iPhone, los aviones, tendidos eléctricos, institutos de investigación y tecnologías médicas tienen sus raíces en la curiosidad, la experimentación, la innovación y la creatividad que nuestros antepasados aplicaron a piedras y madera en el pasado remoto.

La trayectoria de una lanza

El indicio más antiguo de algo parecido a la ciencia nos retrotrae al inicio de nuestro género y a los utensilios líticos primitivos. Tómese, por ejemplo, el contexto de la creación de los utensilios olduvayenses. Los miembros primitivos del género *Homo* crecían en un grupo que poseía algunos utensilios líticos muy simples, y conocían la estrategia básica de usar una piedra para alterar la forma de otra de manera que esta adoptara nuevas capacidades de uso. Los utensilios líticos más sencillos son anteriores a la aparición de nuestro propio género. Los *Homo* primitivos heredaron un mundo en el que la elaboración de utensilios líticos ya estaba presente, y la mejoraron. De alguna manera, posiblemente mediante prueba y error, empezaron a darse cuenta de que había una variación significativa en la calidad de las diferentes piedras. Esta variación en calidad suponía que algunas producían utensilios mejores o más efectivos, duraban más y tenían bordes más aguzados. Lamentablemente, las mejores rocas no estaban disponibles en todas partes. Trabajando conjuntamente, grupos de *Homo* primitivos aprendieron a buscar en su paisaje para encontrar mejores rocas. Esto funcionó muy bien. Vemos esta pauta (la creación de utensilios olduvayenses básicos) a lo largo de un período temporal larguísimo (alrededor de medio millón de años), sin demasiado cambio estructural. Cuando algo funciona bien, no hay mucha presión para cambiarlo. Sin embargo, finalmente un poco de curiosidad conduce a la intensificación, probablemente solo en algunos grupos en un momento determinado. Vemos variación en qué piedras se utilizan y en los estilos de los utensilios subsiguientes.¹¹ El ciclo curiosidad-experimentación-innovación, una vez estuvo en marcha, empezó a cambiar las maneras en que el cerebro de nuestros primeros antepasados funcionaba y las maneras en las que se comunicaban entre sí.¹²

Según los criterios actuales, el proceso de desarrollar maneras de producir piedras de bordes aguzados algo mejores o de crear más tipos de piedras para aplastar o raspar cosas con ellas no es demasiado impresionante. Pero cuando consideramos que estos métodos los efectuaron organismos sin lenguaje, con un cerebro mucho más pequeño y menos complejo que el nuestro, y con solo los rudimentos de nuestras capacidades cognitivas, el logro no está nada mal. Aunque tardó mucho tiempo en florecer en los tipos de investigación, experimentación y descubrimiento que hoy en día asociamos con

la ciencia, podemos identificar unos pocos casos de esta innovación como particularmente importantes en nuestra historia sobre el refinamiento de la creatividad y curiosidad humanas hasta llegar a la ciencia. Estas son las habilidades para producir y usar utensilios para cazar, la capacidad de controlar y crear el fuego, el desarrollo de pigmentos y adhesivos, y las primeras incursiones en la domesticación. Ya hemos comentado previamente estos detalles, de modo que aquí únicamente destacaré cómo nos prepararon para la capacidad eventual para volar en aviones, generar energía eléctrica, mantener la higiene dental, abrir latas y producir alimentos para millones de personas.

Remodelar un sencillo utensilio de piedra mediante el simple expediente de hacer saltar lascas de ambos lados es algo impresionante (ningún otro animal del planeta lo ha hecho nunca), pero no supone un salto gigantesco en el progreso hacia la investigación científica. Los cambios en la tecnología de los *Homo* primitivos que tienen prioridad son algo más recientes, principalmente en los últimos 300.000 a 400.000 años. Uno de los cambios más sorprendentes en los utensilios es el desarrollo de lanzas arrojadizas, que nos permiten cazar a distancia.

La prueba concluyente más antigua de lanzas arrojadizas, o jabalinas, procede del yacimiento de Schöningen, ¹³ de 300.000 años de antigüedad, en lo que en la actualidad es el norte de Alemania. Las lanzas arrojadizas son utensilios de madera aguzados en un extremo, de longitud moderada (entre 1,2 y 1,8 metros, aproximadamente), delgados y equilibrados. Schöningen es un lugar en el que se mataban caballos (más de veinte caballos fueron sacrificados allí), con un enorme despliegue de utensilios de piedra, hueso y madera. Esta localidad se inundó y quedó anegada, lo que permitió la conservación de gran parte de los materiales orgánicos (madera). Construir una lanza arrojadiza no es una proeza menor. Tenemos evidencia de lanzas propulsadas (palos de madera más gruesos y pesados, aguzados en un extremo) en esta localidad y en algunas otras anteriores, de modo que sabemos que hace 300.000 años (y probablemente mucho antes), miembros del género *Homo* habían combinado los conceptos de palo aguzado + acción de acuchillar + animal = comida, una ecuación básica que preparó el terreno para las lanzas propulsadas.

Cuando los *Homo* de hace 300.000 años cazaban y encontraban un caballo, colaboraban en un plan. Algunos se acercaban sigilosamente por detrás de la presa mientras que los demás la perseguían hasta una pequeña área abierta entre dos densos bosquecillos. Los que estaban detrás bloqueaban las opciones de huida del animal, y los demás se precipitaban desde los árboles para acuchillar o golpear al animal. Pero los caballos son rápidos y grandes. A menudo el caballo se precipitaba entre los dos o tres miembros del grupo que lo acuchillaban con los palos aguzados. A veces estos lo recibían de frente y hundían profundamente la lanza en el pecho del caballo. Otras veces este los derribaba y caían a un lado o los pisoteaba, y las lanzas no llegaban a su destino en el calor y el frenesí del momento. Mientras el caballo se alejaba corriendo, algunos podían

arrojarle la lanza o golpearlo con un garrote o lanzarle piedras, por lo general en vano. Pero de vez en cuando se les podía ocurrir un pensamiento, y una idea podía empezar a tomar forma.

Los *Homo* de hace 300.000 años probablemente habrían lanzado piedras a conejos y otras presas pequeñas, con éxitos ocasionales. Y quizá jugueteando un poco, los miembros del grupo se lanzaban las pesadas lanzas unos a otros o las arrojaban al suelo, frustrados cuando la presa se les escapaba. A veces las lanzas se clavaban. Alguno — probablemente más de uno — se dio cuenta de esto. Como grupo podrían haber empezado a experimentar lanzando las lanzas, pero las versiones pesadas y no equilibradas rara vez alcanzaban el blanco, o cuando lo hacían, con mayor frecuencia llegaban en un ángulo desviado en lugar de hacerlo de punta. Aquí es donde trabajar conjuntamente e innovar entran en juego. ¿Qué ocurriría si una o dos de las lanzas que se arrojaban eran algo más livianas o un poco mejor equilibradas, quizá preparadas por uno de los miembros más jóvenes o por una mujer pequeña a la que realmente le gustaba cazar? Quizá una vez, cuando el caballo pasó corriendo a su lado, ella le arrojó la lanza a su anca y esta quedó clavada. Perforó la carne y quedó prendida allí por unos momentos, para acabar cayendo cuando el caballo huyó. Pero la semilla ya estaba plantada; los humanos lo habían visto y los engranajes de su mente empezaron a girar.

Surgió un nuevo cálculo: palo aguzado + pequeña circunferencia + peso liviano + lanzar + animal = comida. Ahora podían experimentar, incluso calcular. En la mayoría de los casos no ocurrió nada nuevo, pero a veces los miembros del grupo experimentaron con el peso y el equilibrio, lanzando palos aguzados de diferentes tamaños y formas. Esto preparó el terreno para nuevos tipos de utensilios de caza, nuevos tipos de tecnología y de entender el mundo. ¿Alguien sabe algo de física?

Hay un ejemplo muy sencillo que se utiliza en las clases introductorias de física para ilustrar cómo la mente humana empezó a incorporar las matemáticas a la caza. El modelo se denomina «el mono y el cazador».

Una cazadora hipotética camina por el bosque y ve un mono que cuelga de la rama expuesta de un árbol. Si ya se ha encontrado antes en esta situación, la cazadora sabe que cuando le lance su palo aguzado, es probable que el mono se deje caer para evitar ser alcanzado. De modo que se le plantea un dilema: ¿adónde debe dirigir su lanza? ¿adonde se halla ahora el mono o adonde sabe que estará poco después de arrojar la lanza? Aquí es donde se une el reconocimiento implícito de la gravedad, la trayectoria, la masa e incluso unas matemáticas básicas. Podríamos pensar que la respuesta es dirigir la lanza justo por debajo del mono. Y nos equivocaríamos. Apuntamos al mono. Ello se debe a que la gravedad funciona igualmente para la lanza y para el mono, de modo que ambos caen (son atraídos por la gravedad) aproximadamente a la misma tasa.¹⁴ La lanza se desplaza en dos direcciones, de modo que posee lo que denominamos trayectoria: se mueve hacia el mono debido a la fuerza aplicada por la cazadora y se mueve hacia el suelo debido a la fuerza de la gravedad. Su trayectoria es una parábola, no una línea

recta. De modo que el componente vertical de la velocidad de la lanza (llamémosla v_y) tiene un valor inicial v_{y0} pero se reduce debido a la gravedad y al tiempo transcurrido mientras se desplaza hacia el mono (gt): $v_y = v_{y0} - gt$. A medida que pasa el tiempo entre el momento en que se soltó la lanza y el golpe potencial del mono, también hay la inclusión del tiempo en la ecuación, de modo que el cambio en la altura de la lanza es afectado por su velocidad, la gravedad, el tiempo desde el momento de su lanzamiento y desde luego el nivel inicial al que se dirigía. Esto nos da la ecuación $y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$ (donde t es el tiempo) para explicar la posición vertical de la lanza en su trayectoria. Nuestros antepasados no imaginaban las matemáticas como una ecuación literal. La formalización del álgebra y el cálculo llegó muchísimo más tarde. Pero sí empezaron a imaginar la relación descrita por la ecuación y a usarla como base no solo para las lanzas, sino para toda una gama de otros objetos arrojados.¹⁵

Surgió el lanzamiento de jabalinas, como lo hizo una manera totalmente nueva de cazar. Nuestros antepasados no tenían lenguaje como nosotros tenemos, pero es evidente que tenían la capacidad de comunicarse entre sí, mostrar sus ideas unos a otros, y trabajar y pensar juntos para resolver este problema, y esto solía resultar en la creación de una nueva tecnología y en nuevas maneras de cazar. Poderse conectar con la presa sin estar lo bastante cerca para tocarla (o para ser mordido, coceado, etc.) cambió radicalmente la forma de cazar, y la de los humanos. Hace entre 200.000 y 300.000 años, los humanos se convirtieron en cazadores a distancia, y el concepto de armas arrojadas, de disparar, formó parte de la ecuación humana. Esta serie de experimentos de caza que empezaron hace 300.000 años prepararon el terreno para que los humanos creáramos fusiles de alta precisión para francotiradores, misiles tierra-aire y exploración espacial. Este mismo concepto básico de ecuación, con todo un conjunto de variables y complejidades añadidas,¹⁶ es lo que calculamos para poder lanzar un cohete en el que viajen humanos a la Luna y lanzar naves espaciales a los límites externos de nuestro sistema solar y más allá, y es lo que pronto pondrá a seres humanos en Marte.

Lanzar armas fue solo una manera de extender las capacidades del cuerpo humano. Poner empuñaduras fue otra. Se trata de la creación de un utensilio compuesto: la combinación de dos tipos de utensilios, piedra y madera o hueso y madera, mediante el expediente de atarlos o de pegarlos juntos. Esto mejora las capacidades de un utensilio. Tomemos un martillo, por ejemplo. Los martillos son dos unidades atadas juntas, la cabeza y el mango o brazo. Cualquiera puede clavar un clavo en la madera golpeándolo con un objeto duro sostenido en la mano, y esto requiere mucha energía. La fuerza en contacto con el clavo es proporcional a la energía invertida en el giro de nuestro brazo. Al utilizar un martillo, nos beneficiamos de la física (la acción de palanca del mango): reducimos la energía que ponemos en el giro (en comparación con el uso de un objeto duro en la palma de la mano) y conseguimos una mayor fuerza en el impacto. Considérese asimismo la mejora de una lanza de madera con una punta de piedra fijada a ella. Se puede aguzar la madera, pero no puede ser tan aguda como el borde delgado de

una piedra, ni puede ser tan dura como la piedra. Fijar una lasca afilada al extremo de la lanza mejora de forma radical la efectividad de dicha lanza a la hora de perforar piel y carne. Los utensilios compuestos son mejores que los utensilios sencillos, pero son más difíciles de hacer.

Para ensamblar un utensilio compuesto se necesita: 1) imaginar la combinación de dos utensilios, 2) montar el utensilio compuesto modificando cada una de las partes para que encajen entre sí, y 3) asegurarse de que las dos partes permanecen juntas cuando se emplea el utensilio. La parte 1 no es muy difícil, pero las partes 2 y 3 sí lo son. La parte 2 implica modificar utensilios no solo para su uso, sino para que encajen uno en el otro o entre sí. Y la parte 3 requiere cuerda o cordel y algún tipo de adhesivo, un pegamento. El utensilio compuesto no es una invención; es al menos tres envueltas en una, y su presencia es la señal de una mente compleja e investigadora.¹⁷

Probablemente la parte 1 ocurrió muchas veces desde hace unos 300.000 años, aproximadamente, pero en la mayoría de los casos los individuos, y su grupo, no pudieron imaginar cómo llegar de la parte 1 a las partes 2 y 3. Probablemente hay muchos intentos fallidos que nunca veremos en el registro arqueológico. Pero vemos los éxitos. Utensilios con empuñadura verdadera aparecen hace al menos 125.000 años, y de manera más general hace entre 70.000 y 80.000 años.¹⁸ Podemos imaginar que una gran parte de la elaboración de utensilios y de comportamiento complejo se hizo sin instrucción directa ni lenguaje, pero los utensilios compuestos son diferentes: los humanos tuvieron que inventar el pegamento.

Algunos de los primeros adhesivos se hicieron probablemente utilizando ocre, el pigmento que aparece en algunos sitios de *Homo* hace entre 200.000 y 300.000 años. Pero las localidades más antiguas con ocre no tienen utensilios compuestos, ni tampoco sabemos cómo se usó el ocre. No tenemos pruebas concluyentes de su uso regular hasta hace unos 80.000 a 125.000 años. La arqueóloga Lyn Wadley y sus colegas demostraron lo difícil e inspirado que fue el desarrollo de adhesivos¹⁹ al volver a la localidad de Sibudu, en Sudáfrica. Este sitio tiene más de 70.000 años de antigüedad y es rico en evidencias de las raíces de la ciencia.

En Sibudu los investigadores han encontrado lascas largas y afiladas que se elaboraron para pegarlas a una empuñadura de madera o una lanza. En los lugares en los que están trabajadas para conectarlas a la madera, hay prueba de adhesivos: mezclas de ocre y resinas vegetales (como la savia de árboles). Sibudu proporciona pruebas de que los primeros humanos reconocían que la savia pegajosa que rezumaba de los árboles podía ayudarlos. Es posible que mientras recolectaban frutos en determinados árboles o arbustos, el grupo quedara cubierto de savia y que hierbas, palitos y otros objetos pequeños se les pegaran a las manos. La savia llegó también a sus utensilios, y de vez en cuando pegaba entre sí algunas lascas de piedra. Cuando las gentes de Sibudu volvieron al campamento, una de ellas descubrió que la savia se había secado y endurecido y que las lascas estaban pegadas entre sí. Quizá esta mostró las lascas fusionadas a los demás,

uno de los cuales le había estado dando vueltas a la idea de conectar madera y piedra (y del que quizá se habían burlado por sus intentos y fracasos). En aquel instante, tanto al artesano fracasado como al poseedor de las lascas unidas los asaltó la misma idea: la savia puede pegar cosas entre sí. ¿Por qué no usarla para obtener nuevos utensilios? Probablemente llevó mucho tiempo explicar esto al grupo y todavía más demostrar cómo podía funcionar. Pero la perseverancia compensa. El grupo experimentó con tipos de utensilios y cantidad de savia, y finalmente dedujeron cómo tenían que modelar las lascas y la madera para crear surcos y bordes planos para maximizar la superficie de contacto y la distribución uniforme de la savia. Se habían creado los utensilios compuestos. Pero no eran muy buenos.

La savia es caprichosa. Puede secarse y actuar como un adhesivo efectivo, pero se torna quebradiza y se rompe al contacto. O, si se humedece, pierde algo de su pegajosidad y los utensilios pueden desmontarse. Aquí es donde interviene el ocre. Cuando se mezcla ocre con resinas vegetales, el adhesivo resultante es más firme y más seguro y no se afloja cuando se humedece. Los óxidos de hierro del ocre interactúan con la estructura química de las resinas vegetales para crear esta propiedad. Sin embargo, para conseguir este efecto se han de mezclar los dos componentes en la proporción adecuada, y para secar completamente la mezcla ha de exponerse al calor de un fuego. Esto es exactamente lo que Wadley y sus colegas encontraron en los utensilios de Sibudu. Los grupos de humanos que residían allí descubrieron la ecuación de ocre + savia + calor de un fuego = adhesivo fuerte. Este proceso arregló sus utensilios compuestos y los hizo más fuertes y más efectivos que nada de lo que hubieran tenido antes. Las gentes de Sibudu pensaron en las cualidades adhesivas de las resinas y las propiedades químicas de los ocre, y experimentaron con ellas, sin ningún conocimiento formal de química ni de física. Hacían ciencia en su forma más primitiva.

Como ha ocurrido en tantos descubrimientos en química, la casualidad desempeñó un papel principal en el resultado. Las gentes de Sibudu ya utilizaban ocre como pigmento, y quizá incluso coloreaban sus utensilios. Ocasionalmente el ocre se habría mezclado con la resina en estos nuevos utensilios compuestos y, cuando se dejaron junto al fuego, se secaron y endurecieron de una manera resistente. Probablemente el grupo reconoció esta variación en sus utensilios e intentó replicarla, en su mayor parte con fracasos, durante meses o incluso años. Pero finalmente, después de enorme investigación y perseverancia, desarrollaron la receta para crear un buen adhesivo, y la idea se extendió a otros grupos del área. Esta pauta no era única de los grupos en Sibudu. Vemos indicios de que el mismo proceso surgió en localidades de África y Eurasia por la misma época, y se expandió asimismo en aquellas áreas. La imaginación de posibles relaciones entre cosas, la experimentación con el mundo material que producía el descubrimiento de nuevas relaciones entre cosas, una nueva comprensión de cómo funcionan las cosas, y compartir estos descubrimientos se hizo común. Las raíces de la ciencia moderna son evidentes en la creación del pegamento hace más de 70.000 años.

El pegamento es una invención muy práctica. Esta y los utensilios con mango, las nuevas armas, el uso aumentado de cuerda y cordel, el desarrollo de pigmentos húmedos y la pintura y otras muchas innovaciones empiezan a inundar el registro arqueológico hace entre 125.000 y 10.000 años. Pero la domesticación de plantas y animales es el siguiente salto realmente gigante en la propensión humana hacia la ciencia. La transición hasta el cultivo de plantas y el moldeamiento de animales prepara el terreno para la experimentación en masa, la manipulación y la comprensión del mundo natural que caracteriza a los humanos (y a la ciencia) de hoy en día.

Sabemos que la primera domesticación y el sedentarismo (permanecer en el mismo lugar) no siempre funcionó muy bien. Cuestiones de salud, conflictos con grupos vecinos y mucho más trabajo caracterizaron a estas primeras comunidades agrícolas. Pero la mayoría siguió con ello. La curiosidad, la imaginación y la investigación las impulsaron.

El proceso por el que los grupos de personas en el valle del río de las Perlas, de China, seleccionaron y protegieron aquellos tallos de arroz que tenían la mutación genética que los hacía inastillables y menos quebradizos, encaja casi perfectamente en los términos del método científico. Las gentes del valle del río de las Perlas recolectaban el arroz silvestre para comérselo. Fue un proceso largo y con mucho trabajo seleccionar todos los tallos y obtener todos los granos maduros (el protoarroz) antes de que cayeran y/o los obtuvieran aves y otros animales. Pero algunos debieron notar que había variación en la facilidad con la que los granos caían de los tallos, y compartieron esta información con los demás. Entonces el grupo pudo trabajar un poco para determinar si había maneras de advertir la diferencia entre las variedades cuyos granos caían con facilidad y aquellas que eran menos quebradizas. No sabían que estaban usando el fenotipo (las características externas) para establecer el genotipo (los patrones genéticos subyacentes), pero el resultado fue el mismo: experimentación genética básica. Entonces, la primera respuesta lógica fue explotar antes las plantas de granos que caían fácilmente, tan pronto como maduraban, y dejar para después las plantas que eran menos quebradizas. Estos granos más robustos quedaban pegados más tiempo al tallo y tenían menos probabilidades de ser comidos (y más probabilidades de tener la mutación genética *sh4*). Y esto produjo el primer éxito experimental, aunque la mitad del mismo no fuera intencionada. Al tomar primero los granos que se obtenían fácilmente y dejar los otros para más tarde, la gente redujo la tasa de reproducción de la variedad de caída fácil (comían más semillas de esta variedad, con lo que germinaban menos semillas) y dio una ventaja en la reproducción a la que tenía la mutación genética que hacía que sus tallos fueran menos quebradizos: manipulación genética inadvertida de plantas, que fue el inicio de la agricultura y la creación de la vieja escuela de organismos modificados genéticamente.

Este proceso selectivo inclinó a la población del arroz primitivo hacia la variante de tallo menos quebradizo, lo que condujo a la primera «hipótesis». Las gentes del río de las Perlas pronto se dieron cuenta de que cada vez había más arroz del tipo menos

quebradizo, y con ello hacía falta más trabajo para obtener las semillas de los tallos. Sin embargo, si controlaban el acceso a los tallos, se aseguraban todos los granos. Sumaron dos y dos y conjeturaron que podían controlar el ciclo biológico, o al menos la variación de tipos, en el primer arroz y hacer que les proporcionara más sustento. Después se volvieron creativos con el segundo experimento (aunque esto tomó muchas generaciones y algunos siglos). Eliminaron las plantas de las áreas que rodeaban los campos de arroz y pusieron algunos guardianes, quizá niños o jóvenes, en los terrenos de arroz cuando este empezaba a madurar para mantener alejados a aves y roedores. Entonces organizaron el grupo (ya una comunidad en este momento) para que recolectara todo el arroz maduro al mismo tiempo y lo llevara a la aldea o al campamento estacional. No se preocupaban por perder demasiados granos (llegados a este punto, las plantas eran casi todas de la variedad de tallo menos quebradizo). Esto era una cosecha. Después, procesarían el arroz para extraer los granos (la trilla) y tendrían comida más que suficiente para todos. Así tuvieron que crear nuevas técnicas de almacenaje (alfarería y otros tipos de almacenaje). También tuvieron que designar personas para vigilar el alimento almacenado y gestionarlo. Probablemente el lector ya puede ver hacia dónde se encamina este experimento.

El mismo tipo de cosa ocurrió con diferentes animales en todo el globo. En el experimento con los zorros de Rusia, los investigadores demostraron que se puede seleccionar a los cachorros más amigables y, pasadas cuarenta generaciones, tener lo que parecía y actuaba como un perro doméstico. La ecuación humano + lobo + espacio compartido + tiempo = perro era una clara manipulación de la genética y el desarrollo del perro que los humanos hicieron en muchos lugares de todo el planeta. Fue más bien un experimento mutuo, pues los lobos experimentaron en nosotros y nosotros experimentamos en ellos, aunque nuestros experimentos fueron más profundos y más creativos (y así se convirtieron en nuestros compinches, y no nosotros en los suyos). Para los animales que eran presa de los humanos, como las cabras y ovejas primitivas, la dirección y el intento de la experimentación fueron más parecidos a los usados con las plantas. Los humanos experimentaron con su alimento, cambiando su genética (el desarrollo de músculos, huesos y pelaje) y remodelaron el comportamiento.

La caza selectiva de machos y el dar forma a las manadas salvajes mediante la gestión de la caza es evidente en el registro arqueológico de épocas muy antiguas. En los últimos 10.000 años, esta gestión se intensificó y dejó de ser únicamente experimentos de caza. Capturar y criar animales jóvenes condujo a todo un conjunto de nuevas hipótesis posibles y nuevos experimentos. Un reto fue ser capaz de criar a los animales jóvenes capturados. Una complicación clave fue dar de comer a las crías de cabras, ovejas u otros animales salvajes. Necesitaban leche y mucha alimentación diariamente. Hoy en día sabemos que muchos grupos humanos, desde las sociedades ganaderas de Mongolia hasta las sociedades recolectoras de la Amazonia, pasan mucho tiempo e invierten mucho esfuerzo en criar a los animales jóvenes, incluso hasta el punto de alimentarlos con leche

humana de madres lactantes. Es muy probable que este fuera asimismo uno de los experimentos que intentaron muchas veces los grupos del pasado, a principios del proceso de domesticación. Funcionaba, pero demostró ser costoso en términos de nutrición y de tiempo. Además, establecer una competencia entre los propios hijos y las crías de animales que se están alimentando para obtener carne no es la mejor estrategia. Un poco de imaginación y de creatividad condujo a la solución que practicamos incluso en la actualidad.

Llegados a este punto, la mayoría de los humanos que cazaban animales habían hecho una serie de observaciones: 1) hay dos tipos de animales de cada clase (especie), y uno de los tipos pare (las hembras), y 2) en la mayoría de las clases de animales, las hembras alimentan y efectúan la mayor parte de los cuidados de las crías. Un experimento inicial fue capturar hembras, encerrarlas de alguna manera y esperar que parieran y criaran a las crías. Se podía tener a los animales produciendo comida para el grupo, mucho mejor que tener que cazarlos continuamente. La gente pronto descubrió que todavía no habían completado la ecuación. Por sí solas, las hembras podían parir una cría, pero después de esta no nacía ninguna otra. Faltaba algo. Las hembras no volvían a quedar preñadas. Quizá se tardó algún tiempo, y quizá no todos consiguieron reunir todas las piezas, pero la mayoría lo hizo. En todo el planeta, los humanos que experimentaban con la captura y la cría de animales para tener la carne a mano empezaron a deducir la solución. Los animales macho eran buenos para otra cosa además de para comerlos. La ecuación completa era hembras + macho(s) + cautividad + tiempo = descendencia, una especie de biocálculo. Una vez se descubrió esto, los humanos consiguieron dos piezas importantes de datos, verdaderos descubrimientos científicos: 1) la reproducción requiere machos y hembras (hacen falta dos para bailar), y 2) los hijos tenían propiedades parecidas a las de los progenitores. Miles de años antes de que Gregor Mendel y Charles Darwin profundizaran en estos procesos, las compuertas se abrieron y la cría selectiva (la manipulación genética humana de otras especies) había comenzado. Hoy en día vemos que esto se ha llevado a cabo en casi todos los animales con los que estamos familiarizados, y mucho más allá de la cría: este fue el principio de la experimentación en otros animales para manipularlos y para remodelar su cuerpo y nuestro uso de su cuerpo. Los beneficios para nosotros han sido elevados; los costes y el impacto para los demás animales han sido enormes, y los beneficios para ellos han sido cada vez menos.

Una vez que la gente se dio cuenta de que podían controlar la cría y la forma y comportamiento de otros organismos (plantas o animales), el conocimiento, la imaginación, la creatividad y la experimentación se fundieron en un sistema que integraba asimismo matemáticas, biología y experiencia. Un sistema de este tipo, en el que los humanos dan por sentado que pueden imaginar cosas, manipularlas y remodelarlas para sus propios fines, anuncia la aparición de la ciencia aplicada como una empresa humana. Desde este punto en adelante, la conexión entre indagación científica (curiosidad acerca

de cómo funciona el mundo) y desarrollo tecnológico (cómo creamos soluciones para hacer que el mundo funcione mejor para nosotros) empieza a intensificarse a un ritmo que nunca se había visto antes en este planeta, iniciando así el Antropoceno, la era de los humanos, y que en la actualidad nos ha puesto a nosotros —y al planeta— al borde de una grave catástrofe.

A lo largo de los últimos 10.000 años nuestro conocimiento de base y nuestros desarrollos tecnológicos han continuado acelerándose. Cuanto más sabemos, más tecnologías tenemos, y más rápidas y espectaculares se vuelven nuestras empresas científicas y nuestros resultados. El conocimiento, la curiosidad, la imaginación, la creatividad, las mejoras tecnológicas y nuestra intensa capacidad para la cooperación y la coordinación, combinado todo ello con la densidad creciente de los humanos, las necesidades de las poblaciones en aumento, el lenguaje, las economías y tantos otros factores, nos preparan para la moderna explosión científica de la ingeniería. Pueblos, ciudades, naciones, carreteras, sistemas hidráulicos, redes eléctricas, sistemas de transporte globales e internet, todos surgieron de los mismos procesos básicos que utilizaron nuestros antepasados. Pero el campo de juego ha cambiado. Los cambios sustantivos en nuestro conocimiento, en nuestras prácticas y en el mundo en general ya no tardan milenios o siglos, ni siquiera generaciones; los últimos pocos miles de años representan un ritmo totalmente nuevo de innovación e invención científica. El cambio se produce hoy en día tan rápidamente que hace que los 2 millones de años precedentes de nuestra historia parezcan haberse movido lentamente, a paso de caracol. Cuando yo nací, en 1966, no había teléfonos móviles ni ordenadores caseros, internet apenas era un sueño, la NASA se preparaba para enviar hombres a la Luna y el primer avión de pasajeros grande y capaz de vuelos a grandes distancias, el 747, tardaría todavía tres años para efectuar su vuelo inaugural. En aquel entonces había 3.000 millones de personas en el planeta. En la actualidad, poco más de medio siglo más tarde, hay cerca de 7.500 millones de personas en el mundo. Mi iPhone tiene más poder de cálculo del que tenía la NASA cuando lanzó sus primeros vuelos espaciales, puedo tener una videoconferencia con cualquier persona del globo y el 747 está anticuado.

Indagación científica introspectiva

Es probable que los cambios globales iniciados por nuestra tendencia a manipular el mundo determinen lo mucho que vamos a durar como especie; después de todo, la mayoría de las especies acaban por extinguirse. Pero hay otro resultado, igualmente potente e importante, de nuestra capacidad para hacer ciencia: una capacidad distintiva para mirar hacia nuestro interior. Somos la única especie que tiene curiosidad científica, y la hemos dirigido hacia nosotros mismos, produciendo desafíos a la vez prácticos y existenciales. Además de buscar explicaciones sobrenaturales a por qué estamos aquí,

recientemente hemos empezado a formular las preguntas «¿Quiénes somos?» y «¿Qué hacemos aquí?» a través de una lente científica. Esto lleva a algunos resultados interesantes, y a menudo polémicos.

Hace tiempo que los humanos hemos investigado nuestro cuerpo. Los primeros filósofos de muchas sociedades disecaron los cadáveres de humanos y de otros animales, y advirtieron semejanzas y diferencias. Médicos romanos, doctores tibetanos y sacerdotes aztecas desarrollaron un conocimiento robusto del cuerpo humano y de sus funciones. Todos advirtieron las semejanzas entre los humanos y otros animales.

Las gentes locales de una parte del sur de Kalimantan (la porción indonesia de la isla de Borneo) tienen un relato del origen de humanos y orangutanes. Cuentan que había dos hermanos que vivían en el bosque. Después de muchos años, uno de los hermanos se cansó de colgar todo el día de los árboles y decidió hacerse productivo. Se puso a desbrozar un área del bosque, construyó una casa para su familia y empezó a cultivar árboles frutales y plantó un jardín. Mientras tanto, el otro hermano holgazaneaba en los árboles, comía frutos maduros y se burlaba de su laborioso hermano por trabajar tanto. El hermano que trabajaba duramente se convirtió en el ancestro de los humanos y el holgazán en los árboles dio origen a los orangutanes. Este cuento no es solo un relato para pasar el rato. Contiene una reflexión científica. ¿Por qué el orangután como hermano de la humanidad? ¿Por qué no una serpiente, un cerdo o un oso? Porque cuando los humanos viven en torno a primates, especialmente simios, aparece su incipiente capacidad científica: ven las semejanzas. Cuando nos colocamos junto a los simios, no hay duda, nos parecemos mucho a ellos.

Esta pauta se da en lugares en los que no hay otros primates. Los grupos humanos en tales áreas eligen animales que son complejos desde el punto de vista social o que poseen rasgos de comportamiento específicos que recuerdan a los humanos: lobos, coyotes, orcas, cuervos, etc. Los humanos advierten semejanzas entre ellos y otros seres vivos y usan estas observaciones para deducir conocimientos sobre relaciones en el mundo natural. Esta consideración refleja nuestra curiosidad científica, y en los últimos siglos ha explotado en toda una nueva manera de pensar acerca de quiénes somos, de dónde venimos y qué es lo que esto significa.

Charles Darwin publicó *El origen del hombre* (*The descent of man, and selection in relation to sex*) en 1871, doce años después de salir a la venta *El origen de las especies* (*On the origin of species*), que cambió para siempre nuestra comprensión de la evolución y la biología. Este segundo libro, *El origen del hombre*, fue más sorprendente que el primero; afirmaba que los humanos, como todos los demás seres vivos del planeta, habían evolucionado a partir de formas anteriores. Darwin no era el primero en defender esta idea; otros, entre ellos su abuelo Erasmus Darwin, coquetearon con ideas formales del mismo estilo. Pero Darwin fue el primero en proporcionar un relato científico coherente y elocuente: una propuesta que se podía poner a prueba para la evolución material de nuestra especie. Sus argumentos establecían una serie de hipótesis

que podíamos evaluar, confirmar o refutar. Que los humanos estábamos relacionados biológicamente con el orden Primates de los mamíferos (o que pertenecíamos a él) era un hecho bien conocido: incontables sociedades lo habían advertido y el padre de la taxonomía, Linneo, lo situó en el canon científico moderno más de un siglo antes de que Darwin publicara sus libros. Pero la hipótesis de que habíamos evolucionado a lo largo del tiempo a partir de antepasados no humanos hasta seres humanos resultó revolucionaria y terrible para muchos. También era ciencia. Tendrían que descubrirse formas ancestrales, tendría que haber continuidades en forma y función entre primates estrechamente emparentados, y todos los humanos tendrían que estar estrechamente emparentados entre sí y derivados de la misma estirpe. Todas estas hipótesis se han puesto a prueba; revisamos la evidencia en los primeros capítulos de este libro. Darwin estaba en lo cierto: nosotros hemos evolucionado, y seguimos evolucionando.

Muchos de los procesos para pautas específicas de la evolución humana que Darwin propuso resultaron no ser del todo correctos, y se equivocó totalmente en sus afirmaciones de que diferentes grupos humanos estaban más o menos «evolucionados». Lamentablemente, los siglos XIX y XX estaban llenos de personas que interpretaron mal y tergiversaron la teoría evolutiva para promover ideas racistas y sexistas, que en algunos casos condujeron a políticas horribles, opresión y atrocidades.²⁰ En la actualidad, en el siglo XXI, todavía hay quien hace lo mismo,²¹ pero su número se está reduciendo pues muchos científicos luchan contra el mal uso y la interpretación errónea de la ciencia evolutiva.

Darwin inició una tendencia, una rama de la indagación científica que todavía florece. Siglos de investigación científica médica han creado un potente conjunto de tecnologías con las que los humanos podemos luchar contra las enfermedades y las lesiones corporales. Pero la adición de la teoría evolutiva, la expansión y el desarrollo más completo de las ideas de Darwin y de muchos otros a lo largo del último siglo y medio ha revolucionado la medicina. Podemos mezclar nuestros estudios de los virus, de neurobiología, de las bacterias y de salud pública en un conocimiento complejo de los procesos dinámicos que constituyen el cuerpo humano.

Algunas de nuestras innovaciones científicas más recientes nos han permitido excavar nuestro pasado e interpretar lo que encontramos a la luz del proceso evolutivo. A lo largo de los últimos diez capítulos esta búsqueda nos ha proporcionado atisbos de la gran narración de la existencia humana. Pero quedan muchísimas preguntas para nuestro futuro... y darles respuesta requiere más que centrarse simplemente en las facetas materiales y comprobables de nuestra existencia.

La ciencia requiere imaginación, pero la imaginación humana va mucho más allá de informar a la ciencia. Albert Einstein nos dijo que «la experiencia más hermosa que podemos tener es lo misterioso... la emoción fundamental que se halla en la cuna del arte verdadero y de la ciencia verdadera».²² Es la fascinación de lo misterioso, y nuestro deseo de clarificarlo, lo que impulsa buena parte de la existencia humana. El

actor/productor Bill O'Brien nos dice que «en el fondo, artistas y científicos no son tan diferentes entre sí. Ambos se esfuerzan por resolver los grandes misterios de la humanidad mediante el poder de la imaginación».²³ La capacidad humana para la ciencia va de la mano con nuestra capacidad de asombro e imaginación: somos la especie creativa y nuestro futuro depende de ello.

Las mejores respuestas a adónde vamos (o podemos ir) se generarán en conversación con las ciencias evolutivas, pero no pueden proceder únicamente de la ciencia. Conocer los últimos millones de años de nuestra evolución es fundamental, pero no suficiente, para clarificar lo que el resto del presente siglo nos aportará. Si este relato de nuestro pasado nos dice algo, es que necesitamos ser totalmente imaginativos y creativos para avanzar mejor como individuos, como comunidades y como especie. No es que no vayamos a encontrar, e incluso a generar, conflicto y crueldad y a cometer muchos errores, pero nuestro pasado demuestra que es precisamente en estas situaciones en que las cosas plantean más retos cuando trabajar y pensar juntos crea las mejores soluciones.

CODA

El latido de nuestra vida creativa

Tal como mencioné en la «Propuesta», el antropólogo Ashley Montagu nos dijo que el nicho humano, la manera en que vivimos en el mundo, se crea mediante nuestra capacidad de usar símbolos, abstracciones, ideas: pensar en grande, soñar: «Los símbolos, las ideas, se crean en la mente [...] pero el animal humano aprende no solo a crearlas, sino a proyectarlas en el mundo externo, y allí a transformarlas en realidad».¹ Nuestra capacidad para soñar cosas y hacer que ocurran es lo que nos distingue.

Hace más de medio siglo, el reverendo Martin Luther King Jr. compartió su sueño:²

Tengo un sueño, que mis cuatro hijos pequeños vivirán un día en una nación en la que no serán juzgados por el color de su piel sino por el contenido de su carácter.

La visión apasionada de Martin Luther King toca la fibra sensible no solo porque argumenta con fuerza contra la injusticia y a favor de la igualdad, sino porque se fundamenta en nuestras capacidades compartidas para imaginar y crear un mundo mejor. Cuando el Dr. King habla de su «sueño», está hablando realmente de nuestra capacidad para imaginar y crear el cambio. Nuestro linaje desarrolló la capacidad de soñar, utilizándola para cambiar el mundo durante los últimos 2 millones de años. Esto nos convierte en la especie creativa. También hace que nuestras vidas sean realmente complicadas.

Convertirse en humano y serlo es conflictivo, largo y difícil. Desde el principio de nuestra vida somos sociales, dependientes de otros, confusos y curiosos. No podemos andar ni hablar durante los primeros años. Nos toma al menos unas cuantas décadas (si no más) conseguir ser buenos en ser humanos. Lo que miembros de nuestra comunidad piensan, ven, comen, sienten, hacen, esperan y sueñan da forma a lo que somos y a cómo hacemos cada una de estas actividades. Pero cada uno de nosotros imprime su propio giro individual al proceso. Somos distintivos no solo como especie, sino también como individuos de dicha especie. Ser tan creativo y tener un desarrollo tan prolongado significa que cada uno de nosotros es único. Esto crea una diversidad de voces y capacidades dentro de la unidad general de nuestra especie, una diversidad que crea muchos desafíos pero que ofrece todavía más oportunidades.

La creatividad es a la vez una actividad individual y de grupo. La capacidad para mezclar de manera efectiva estas dos facetas es lo que hace que los humanos tengamos éxito. Como sea que cada uno de nosotros busca realizar nuestros potenciales

respectivos, hemos de reconocer la necesidad de cooperar con otros, en voz alta o en silencio, de manera regular o esporádica, sobria o apasionadamente. La cooperación entre miembros de una comunidad a través de la edad y del género desde el primer día de la vida es nuestra pauta. Dicha pauta incluye innovación, compartir y enseñar, conflicto y desafíos, comunicación y complejidad, incluso fracaso. Vivir como miembro de la especie creativa no es una hazaña menor, en especial en la actualidad.

Este capítulo final es una reflexión sobre cómo nuestra narración evolutiva puede actuar como una guía, un conjunto de sugerencias, de ideas y de herramientas que pueden ayudarnos a aprovechar nuestras creativas vidas. Toda la premisa de la construcción del nicho, el proceso evolutivo que los humanos hacen tan bien, es que mediante acciones a la vez individuales y de grupo podemos remodelar el paisaje para las generaciones que vendrán después de nosotros. Los siglos y milenios de humanos que seguirán son los herederos de nuestro legado evolutivo, así como nosotros lo heredamos de nuestros antepasados de hace 1.000, 10.000, 100.000, 1 millón e incluso 2 millones de años.

A lo largo de los últimos 10.000 años (lo que llamamos el Holoceno), el ritmo de cambio aumentó, al igual que los retos. Establecerse, cultivar la tierra y criar animales, construir ciudades y naciones, todo esto creó nuevas opciones para la creatividad y expandió los retos ecológicos y sociales a los que nos enfrentamos. Pero en la actualidad nos hallamos en el Antropoceno (en el que la acción humana es ahora una, o *la*, fuerza clave en el cambio climático y del paisaje), y el ritmo de cambio y la intensidad de los retos hacen que el Holoceno parezca haber transcurrido a cámara lenta. Las apuestas son más elevadas que nunca. Es nuestra responsabilidad no fastidiarla.

Nuestro linaje ha superado retos enormes. Cuando las cosas se ponen feas soñamos a lo grande y después actuamos. Si tenemos éxito y hacemos que el siglo XXI sea una era creativa y beneficiosa, los relatos que nuestros descendientes contarán de nosotros destacarán nuestra creatividad y colaboración, no nuestras meteduras de pata y nuestra desunión. Este es el tipo de legado que esperamos y con el que soñamos. También hemos de trabajar para conseguirlo.

Primeros pasos de la danza humana

Una vez reconozcamos y valoremos nuestra capacidad para imaginar soluciones y las llevemos a cabo mediante esfuerzo colaborativo, el mayor reto al que nos enfrentamos es gestionar los inevitables fracasos. Diversidad, desafío y conflicto nos ayudan a mantener nuestra imaginación. La mayoría de las personas suponen que el conflicto es malo y que hallarse en la propia «zona de confort» es bueno. Esto no es exactamente así. Desde luego, no queremos que se nos eche encima un gigantesco felino de dientes de sable, ni queremos encontrarnos sin trabajo o sin seguro médico ni pelearnos con nuestra pareja, nuestra familia, nuestro jefe o los compañeros del trabajo. Una mala experiencia con un

felino de dientes de sable o una crisis igualmente intensa pueden ser suficientes para durarnos toda la vida. Pero pequeñas desavenencias con familia y amigos, problemas con la tecnología o las finanzas, o retos en el trabajo o en casa pueden ayudarnos a sopesar nuestras propias capacidades. Los problemas que necesitan soluciones nos obligan a usar nuestro cerebro y a utilizarnos unos a otros con el fin de desarrollar respuestas creativas. Abrirnos paso a través de paisajes que son variados, que ofrecen pruebas y conflictos ocasionales, conduce más a la creatividad que pasar el rato en paisajes que no plantean ningún reto a nuestros sentidos ni a nuestra mente. Nuestros 2 millones de años de historia están llenos de retos y conflictos.

En el pasado remoto, cuando vivíamos en pequeños grupos recolectores, cada miembro del grupo tenía mucho en común con todos los demás. Esta homogeneidad promovió el conocimiento, la comunicación y la colaboración que desencadenó nuestros procesos creativos. Pero a medida que los humanos empezaron a expandirse y a desarrollarse, los grupos se hicieron mayores, las comunidades se fusionaron, los roles se diferenciaron y los retos sociales y ecológicos se diversificaron. Tener variación en las experiencias, opiniones y perspectivas dentro de las comunidades se convirtió en combustible necesario para el fuego creativo. Finalmente, expandirse más allá de los grupos individuales, mezclar y recrear ideas, procesos y tradiciones se convirtió en la manera en que los humanos innovaron de manera más efectiva. El fondo humano de opciones creativas se basa ahora en el acceso a un cierto grado de diversidad. Si perdemos diversidad, variación en pensar y en ver, todos tenemos menos a qué recurrir cuando surgen los desafíos.

El autor David Giffels ofrece un ejemplo revelador de un desafío a la diversidad en el siglo XXI. Las tiendas de grandes cadenas y la proliferación de grandes centros comerciales en los Estados Unidos* ³ están matando nuestra imaginación. Giffels indica que los negocios locales, las tiendas pequeñas y una diversidad de edificios que los alojan están siendo sustituidos por tiendas de grandes cadenas, restaurantes clónicos de cadenas y construcciones uniformes de centros comerciales. A lo largo de los últimos treinta a cuarenta años esto ha creado una homogeneidad que suprime la imaginación norteamericana. Si todo es lo mismo sin importar donde se esté cuando uno crece, nuestra mente estará modelada por esta misma uniformidad.

Esta homogeneidad impuesta no es lo mismo que un individuo que elige tomar lo mismo para desayunar cada mañana o que prefiere efectuar el mismo paseo cada tarde, llevar la misma ropa o incluso buscar la misma taza de café cada día. Estas son elecciones de continuidad o familiaridad que pueden ofrecer comodidad, y que incluso ayudan a las personas a encontrarse en el espacio en el que pueden ser más creativas. Pero tales elecciones las hacemos nosotros; forman parte de nuestra vida creativa, no se nos imponen. Las elecciones no son posibles en un paisaje homogéneo. Volviendo al ejemplo de Giffels: un paisaje con múltiples tipos de tiendas, cada una de las cuales vende objetos diferentes, nos expone a lugares distintos y a interacciones con distintas

personas. Proporciona un tipo de experiencia y de materiales diferentes para la imaginación y la creatividad. Incluso si vamos una y otra vez a la misma tienda, las otras están ahí modelando el paisaje y ofreciendo sustento para nuestra imaginación creativa. La homogeneización del paisaje de la venta al por menor de los Estados Unidos ha hecho disminuir la diversidad de nuestras experiencias. Si entramos en una cafetería Starbucks en cualquier lugar de los Estados Unidos (y en gran parte del resto del mundo), tiene el mismo aspecto, los mismos colores, productos del menú, uniformes, saludos estándar y conversaciones entre el cliente y el camarero, incluso las mismas bebidas. Aunque esto puede ser un buen modelo de negocio y ofrecer algunas ventajas a los consumidores (como el acceso al café exprés donde antes no lo había), también hay compensaciones. Nuestro cerebro se desarrolla lentamente, con mucho espacio para aportaciones y experiencia. Una falta de variación, incluso en nuestra experiencia de obtener un café, puede amortiguar nuestras capacidades creativas.

Así pues, aceptemos la diversidad. Aceptemos los retos que presenta. Esta es la primera regla sencilla.

¿Y qué más? El fracaso como parte del proceso creativo.

A la nadadora Diana Nyad⁴ le costó cinco intentos nadar desde Cuba a Florida. A Alfred Nobel le explotó el laboratorio (en el que murió su hermano) en su búsqueda, que terminó con éxito, de desarrollar la dinamita... y siguió hasta financiar el Premio Nobel. La mayoría de los científicos se equivocan la mayor parte del tiempo, y casi todos los atletas fracasan la mayoría de las veces en que intentan marcar un gol, acertar en la diana o encestar. Reúnase a cualquier grupo de científicos, atletas o artistas excepcionales y pregúnteseles si han experimentado más éxitos o más fracasos, y cada vez dirán que más fracasos. Nos dirán que en cada caso, con independencia de lo deprimentes o frustrantes que fueran los acontecimientos, los fracasos les enseñaron una lección que les permitió avanzar, aunque fuera siguiendo un camino diferente. Ser humano, intentar ser creativo, requiere fracasar a menudo.

Nuestros antepasados no cuentan muchas cosas a propósito de lidiar con el fracaso. Fue la capacidad de superar el fracaso de maneras nuevas lo que permitió a los *Homo* primitivos abrirse paso por África y salir de este continente hace cientos de miles de años. Imagine el lector cuántas veces pequeños grupos de ancestros humanos debieron intentar elaborar un utensilio lítico funcional o una lanza de madera, o comunicarse a propósito del carroñeo activo, de mejores canteras o de una manera de evitar a los depredadores... y fracasaron una y otra vez. A nuestros antepasados les tomó un millón de años de esfuerzo aprender a controlar el fuego y cazar animales grandes; les tomó otro medio millón de años imaginar cómo pintar sus relatos en las paredes de cuevas. La historia humana se ha construido mucho más con fracasos que con éxitos.

La periodista Hannah Bloch escribe: «Sin el acicate del fracaso para espolearnos a volver a examinar y volver a pensar, el progreso sería imposible».⁵ Fracasar en una empresa sirve para demostrar limitaciones, para obligarnos a repensar o reevaluar cómo

hacemos las cosas, y a aprender cómo hacerlas mejor. Lamentablemente, con demasiada frecuencia en la sociedad actual, intentar y fracasar se considera un defecto; se interpreta como un fracaso del carácter.

En ciencia, el resultado más común de un experimento es el fracaso. La ciencia más exitosa se genera refutando hipótesis: demostrando qué es erróneo, no qué es correcto. Es el examen de los detalles de los fracasos, la reconstrucción de las aproximaciones, lo que permite a los investigadores acercarse al éxito. Considérese el desarrollo de las lámparas eléctricas, de los antibióticos, de internet... todos ellos éxitos creativos cuyos antecedentes estuvieron repletos de fracasos.

No se pueden menospreciar todos los fracasos. La mayoría de los grupos del linaje humano se extinguieron, dejando tras de sí poco o nada. Y sin embargo, aquí estamos. De modo que cuando fracasemos hemos de recordar que nos hallamos en excelente compañía: 2 millones de años de ella, más o menos.

De modo que esta es la rúbrica en dos pasos de una vida humana creativa:

- Adopta la diversidad.
- Considera que el fracaso es parte del viaje.

Sí, claro, pero ¿puedes ser más específico?

El examen de la historia humana puede ofrecer temas clave y puntos clave específicos para nuestra vida creativa. Aunque no pretendo ser un nutricionista ni un consejero sexual ni un psicólogo ni un crítico de arte, hay maneras en las que podemos ayudarnos a nosotros y a nuestra comunidad a florecer al actuar creativamente, con consecuencias evolutivas, en cuestiones relacionadas con el alimento, el sexo, las relaciones, la violencia, la fe, el arte y la ciencia.

Alimento

Somos no solo lo que comemos, sino también cómo y cuándo comemos. Los humanos somos omnívoros especialmente creativos y comensales sociales. Nuestro cuerpo está bien estructurado para consumir y digerir una panoplia de partes de plantas y animales al tiempo que buscamos conseguir el equilibrio adecuado de macro- y micronutrientes y agua. Lo que comemos y cómo comemos han desempeñado papeles importantes en la manera como hemos evolucionado. El repunte en proteína y alimentos nutritivamente densos junto con nuestra vida social cada vez más cooperativa nos permitieron desacelerar y alargar la pauta de crecimiento, aumentar el éxito en la cría de los hijos y aprender juntos de maneras que nos hicieron ser cada vez más creativos. Hay algunos conocimientos evolutivos acerca de las dietas humanas que pueden ayudarnos en el paisaje dietético de hoy en día.

Primero, los humanos necesitamos una gama de productos en la dieta para adquirir el equilibrio correcto de nutrientes que nos mantenga saludables. Esto es especialmente importante para los humanos jóvenes. Entre el momento del nacimiento y el momento en el que dejamos de crecer (entre los diecisiete y los veintidós años, aproximadamente), el fracaso en mantener un buen equilibrio de nutrientes puede estropear el crecimiento y desarrollo del cerebro y el crecimiento de los músculos, y provocar retrasos cognitivos y conductuales. También puede introducirnos en toda una gama de problemas de salud. Esta pauta de daño a nuestro desarrollo y potencial es especialmente evidente en los «desiertos alimentarios»⁶ de muchas áreas urbanas pobres.⁷ Los tropiezos en el desarrollo pueden corregirse, y la solución siempre incluye buena comida suficiente.

Algunas personas evitan intencionadamente determinados alimentos. Los estilos de vida vegetarianos o veganos parecen saludables, pero nuestros antepasados buscaban proteína animal por una razón: posee algunos de los nutrientes más accesibles y más densamente empaquetados disponibles, especialmente el tipo necesario para el crecimiento del cerebro y de la musculatura durante la infancia. A lo largo de los últimos 10.000 años, los humanos han modificado de manera constante las plantas que usamos para aumentar su potencial nutritivo, de modo que en la actualidad tenemos muchas opciones para obtener proteínas importantes que no proceden de animales. En muchas partes del mundo, los adultos pueden conseguir un buen equilibrio de nutrientes sin consumir proteína animal, pero ello requiere trabajo y una cuidadosa planificación. No puede decirse siempre lo mismo para los niños. Es muy difícil proporcionar toda la nutrición apropiada a niños humanos en crecimiento sin algo de proteína animal. Los humanos empiezan con una dieta totalmente a base de proteína animal con la leche de la madre.⁸ Esto prepara el terreno para el equilibrio de nutrientes necesario para el crecimiento. De manera que aunque una dieta sin productos animales puede funcionar para los adultos, es mucho más difícil ser vegetariano —especialmente vegano— de manera segura cuando niños. Los niños no necesitan mucha carne o pescado, pero sí necesitan un poco.

Las llamadas dieta cruda y paleodieta no son equilibradas. Nuestros antepasados trabajaron durante más de un millón de años para domeñar el fuego y la cocción. La cocción mejora nuestra capacidad de extraer nutrientes de muchos alimentos, y nos permite desarrollar cocinas: dos innovaciones importantes en la historia humana. Muchos productos alimenticios están bien crudos, pero desde el punto de vista de la nutrición son mucho mejores cuando se los cocina ligeramente.⁹ Una verdadera paleodieta no tiene sentido. Nuestros antepasados comían lo que comían (mucho proteína, cantidades reducidas de carbohidratos, nada de cereales o de alimentos procesados) porque no tenían la opción de cultivar su propia comida o de acercarse al supermercado y conseguir algunos alimentos orgánicos: remolachas, zanahorias, boniatos, pan de salvado y alguna trucha de piscifactoría sostenible; o de detenerse en un restaurante de comida china para llevar y adquirir un plato de pollo *kung pao*. Hemos desarrollado algunos alimentos

sorprendentes que son saludables, repletos de nutrientes concretos, y muy sabrosos. Nuestros antepasados, si hubieran tenido la opción, habrían preferido comer como nosotros. Restringirnos a los tipos de alimentos a los que los humanos tenían acceso hace 20.000 años no es preferible ni posible en el siglo XXI. El hecho evolutivo es que nuestro cuerpo y nuestra mente se desarrollan en sintonía con los alimentos que comemos, por lo que es importante comer de la manera más saludable posible. Pero también hemos de gozar de nuestra creatividad. Los humanos hemos desarrollado algunas opciones que no son tan nutritivas pero que son fabulosamente creativas (por ejemplo, los pastelillos rellenos de chocolate líquido), y que son bastante saludables si se toman con moderación. Hay que respetar un millón de años de esfuerzo creativo para cocinar los alimentos y generar la alta cocina.

El agua no obtiene el respeto suficiente cuando pensamos en la comida. La deshidratación puede entorpecer nuestro funcionamiento cognitivo y causar graves problemas de salud. La diarrea debida a deshidratación es la segunda causa principal de muerte de niños de menos de cinco años de edad.¹⁰ El acceso a agua potable es una crisis global, y los que carecen de ella sufren de manera horrible. Incluso en regiones más ricas, lugares en los que el agua potable es abundante, el consumo de bebidas con muchas calorías, como los refrescos, puede crear graves problemas de hidratación.

Si nos dedicamos a pensar en ello, podemos conseguir buenas dietas basadas en lo que haya disponible, en la mayoría de los lugares. Es aconsejable mantener en la mezcla algo de proteína animal (especialmente pescado), pero no necesitamos mucha. Es importante tener un cierto grado de materias fibrosas y otras vegetales, y equilibrar todo esto con algunos carbohidratos de tubérculos amiláceos y frutas jugosas redondea una buena dieta. Tal como nos recuerda el periodista Michael Pollan, hemos de buscar el equilibrio de la mejor manera que podamos,¹¹ evitar alimentos muy procesados¹² y, al igual que los humanos hemos hecho durante incontables milenios, gozar del tiempo que pasamos comiendo y hacerlo de manera social siempre que sea posible.

Seguir estas sugerencias no solo nos ayuda a nosotros, sino que también ayuda a nuestro microbioma. A lo largo de los últimos cientos de miles de años, a medida que nuestros antepasados empezaron a cazar de manera efectiva, y después de nuevo durante los últimos 10.000 años, cuando iniciamos relaciones de domesticación con plantas y animales, nuestro microbioma cambió y se expandió en consecuencia. El microbioma es nosotros, y nosotros somos él: somos inseparables. Cuando consumimos dietas muy desequilibradas, hay repercusiones microbianas. Enfermamos, nos aletargamos y tenemos dificultades para digerir. Escuchar nuestra barriga (y a todos los bichos que hay en ella) y responder en consecuencia tiene raíces profundas en nuestra especie. Debemos continuar dicha tradición.

Sin embargo, la tradición no puede ser nuestra única guía. En la actualidad hay más de 7.000 millones de humanos. Y comemos muchísimo. Esto crea un problema: nuestros sistemas alimentarios actuales no son sostenibles. A lo largo de los últimos 10.000 años

hemos estado aumentando la intensidad y la densidad de la producción de alimentos. En la actualidad estamos sobrepecando muchas regiones de los océanos hasta el punto de causar extinciones masivas de centenares de especies.¹³ Hemos desarrollado sistemas de cría industrial de ganado en masa tales que vacas, gallinas y cerdos que muchos humanos comen tienen nutrientes tan degradados que son potencialmente inseguros. Los modos de producción en masa de carne han producido asimismo un sistema de sufrimiento para los animales (y para muchos de los trabajadores humanos) que muchos encuentran repugnante, por no decir inmoral. En el mundo desarrollado, la gente come más carne de la necesaria, y las reglamentaciones gubernamentales suponen que dicha carne cuesta menos de lo que de otro modo debería costar. Es fundamental un mejor enfoque sistemático, ecológico y creativo para asegurarnos de que los humanos, y todas las especies de las que dependemos, continuemos prosperando.

El arte rupestre más antiguo no es de humanos; es de los animales que comían. Nuestros antepasados vieron la importancia y el significado de los animales de los que dependían. Podemos aprender alguna lección de ellos y hacernos un poco más creativos y humanos en la manera como gestionamos la vida de los que nos comemos.

Además de ser necesario para nuestro crecimiento, salud y desarrollo, el alimento es asimismo fundamental para nuestro sentido de nosotros mismos y de nuestras comunidades. Cocinar y comer juntos, compartir la comida, son factores clave en nuestra historia evolutiva de éxito. A la hora de gestionar la comida y comer no hay que escatimar. He aquí algunos apuntes alimentarios para nuestra vida creativa:

- Procurémonos la comida sabiamente. Busquemos un equilibrio entre capacidad adquisitiva, accesibilidad, nutrición, gusto y placer.
- Comamos alimentos frescos. Evitemos los alimentos empaquetados con largas listas de ingredientes. Nuestro microbioma nos lo agradecerá.
- Comamos socialmente. Hagamos lo que hacían nuestros antepasados y consigamos que todo el grupo participe en la recolección, preparación y disfrute de la comida; convirtámosla en un acontecimiento.
- Creemos un acceso equitativo a la comida y al agua en nuestras comunidades locales, en la nación y globalmente de la manera que podamos. Los pequeños actos de creatividad cooperativa centrados en la comida pueden llegar muy lejos.

Sexo

El sexo y las relaciones rara vez, o nunca, son sencillos. Crecer como humanos significa crecer en un mundo de diversas expectativas de género, de tipos corporales, opciones reproductivas, estructuras familiares y orientaciones sexuales. La biología es importante. Pero no es, ni mucho menos, el final del relato. El sexo y la sexualidad humanos no son estáticos. Ser macho o hembra desde el punto de vista biológico supone una diferencia en

la manera como se experimenta el mundo. Las pautas de embarazo, lactancia, parto, menopausia y las diferencias en tamaño y fuerza de la parte superior del cuerpo crean una serie de procesos que hacen que la vida de las mujeres sea diferente de la de los hombres. Pero las diferencias no son tan extremas como podría pensarse. Es probable que tanto hombres como mujeres elaboraran utensilios líticos, participaran en el carroñeo activo y en la caza, cuidaran de los niños, buscaran comida, innovaran y crearan a medida que los humanos se expandieron, con éxito, por todo el planeta durante los últimos 2 millones de años. Existen claras diferencias biológicas, pero también hay una considerable superposición en lo que podemos hacer. La mayoría de las cosas que la mayor parte de los humanos hacemos cada día no están limitadas por los extremos de tamaño y de fuerza de la parte superior del cuerpo o por el embarazo. La manera en que las diferencias sexuales se experimentan, se modelan, se aumentan o se reducen depende de la sociedad y de la comunidad en la que uno vive y de las elecciones que hace.

El género no es lo mismo que el sexo. Pero están tan conectados en nuestra mente que a menudo no conseguimos reconocer la diferencia. La mayoría de la gente supone que las diferencias de género que hoy vemos son antiguas, como las diferencias de sexo. No lo son, al menos no en el tiempo evolutivo.

El género humano tiene raíces que se remontan a cientos de miles de años en el pasado. En el pasado remoto era menos extremo y menos evidente, al menos tal como se mide en los huesos y los materiales que dejaron nuestros antepasados. La evidencia de los roles de género específicos que vemos hoy aparece en los últimos cinco o seis milenios o incluso solo en los últimos siglos, dependiendo de qué aspectos consideremos. Este patrón de desarrollo reciente del género no significa que el género no existiera en el pasado profundo, solo que ni era tan pronunciado ni era lo mismo que en la actualidad. El género no es estático.

A medida que comunidades y sociedades se hacían más complejas, lo mismo ocurrió con el género. El género es, después de todo, el producto de la creatividad humana. Con independencia de cómo se sienta uno con relación al género, pasado y actual, no hay vuelta atrás. Las diferencias de género están aquí para quedarse, y son sustanciales. Pero hemos de recordar que las pautas de dichas diferencias no son fijas.

Por ejemplo, contrariamente a la creencia popular, la mayoría de las diferencias de género no están relacionadas con diferencias biológicas específicas entre hombres y mujeres (que no han cambiado demasiado en mucho tiempo). Por ejemplo, en la actualidad en los Estados Unidos hay desigualdad de género en las realidades económicas y políticas. A los hombres, de promedio, se les paga más dinero por el mismo trabajo que a las mujeres. Las mujeres, que suponen más del 50 por ciento de la población, constituyen solo el 20 por ciento del Senado de los Estados Unidos, un cuerpo gubernativo nacional clave. Si se considera la biología humana, nuestro registro fósil y arqueológico y el comportamiento humano en la actualidad, es evidente que estas dos pautas no se basan en ninguna capacidad evolucionada ni en aspectos medibles de

nuestra biología. No hay evidencia de que hombres y mujeres difieran en capacidades cuando se los contrata con las mismas cualificaciones para los mismos puestos de trabajo, ni de que los hombres gobiernen de manera más efectiva.

Los estudios contemporáneos de diferentes culturas y de toda nuestra especie revelan mucha variación en las pautas de deseo y comportamiento sexual. Lamentablemente, los registros fósil y arqueológico antiguo nos proporcionan poca orientación sobre estos extremos. La actividad sexual no se fosiliza. En el pasado más reciente, especialmente con la aparición del arte figurativo en la alfarería, la proliferación de figuritas, estatuas, tallas y pinturas, y el arte en la arquitectura en los últimos 3.000 a 5.000 años, aproximadamente, proporciona alguna prueba. Hay numerosas ilustraciones de actividad sexual en este período. De todo tipo. Y gráficas. Muchos objetos en el registro arqueológico reciente serían clasificados como pornográficos si se mostraran en público en los Estados Unidos. Pero todo lo que esto nos dice es lo que ya sabíamos: algunos humanos tienen mucha actividad sexual.

Los indicios sugieren que nuestros antepasados eran cualquier cosa menos mojigatos. Es probable que tuvieran algunas versiones de las diversas pautas de sexualidad y atracción que vemos hoy en día. Es probable que la gama de actividad y preferencias sexuales estuviera limitada por las relaciones en las comunidades, así como entre ellas. Dado lo que sabemos, también es probable que no les fuera bien a los que causaban daño a otros mediante sexo coercitivo. En la actualidad, el sexo en los humanos es regulado y facilitado por historias, leyes, tradiciones, economía, los medios, influencias literarias y teatrales, redes sociales y experiencias individuales. Cómo, por qué y dónde tenemos relaciones sexuales en la actualidad están también afectados por objetos materiales (automóviles, contraceptivos, juguetes sexuales, lubricantes, etc.), exposición a prácticas específicas, rebelión o conformidad hacia las normas sociales, ideales y expectativas, fetiches, etc.

El paisaje contemporáneo de la actividad sexual humana bien pudiera haber asustado a nuestros antepasados. O no. Quizá ocurrían muchas más cosas que las que podemos ver en el registro fósil. Nunca lo sabremos. El mejor consejo para transitar por las complejidades es ser sincero con uno mismo, tanto como sea posible, y estar abierto a los que sigan el ejemplo. Volvamos a aquel principio básico de las danzas de salón humanas: bienvenida sea la diversidad. Tratar cuestiones de sexualidad es difícil, pero seguir este consejo implícito de nuestros antepasados puede ayudar: no lo hagas solo. Discutir las relaciones sexuales con los compañeros y con las comunidades, dejarles ser una parte del tejido social, puede ayudar a hacer que la complejidad de la sexualidad humana sea más transitable para todos.

El sexo, el género y la sexualidad suelen estar conectados con el matrimonio y la crianza de los hijos. Aquí destacan dos puntos clave procedentes de nuestra historia evolutiva: 1) el matrimonio y los vínculos de pareja no son la misma cosa, y 2) la crianza de los hijos no es una actividad en solitario (o únicamente de la mujer).

Frank Sinatra cantaba acerca del amor y del matrimonio y decía que eran como el caballo y el carro* (unidos inextricablemente), y lo escuchábamos arrobados. Muchos identifican todavía el matrimonio como un objetivo natural para los humanos, con algo que denominamos «amor» como un componente necesario. Sin embargo, la evidencia arqueológica e histórica es absolutamente clara en esto: el matrimonio es una creación humana reciente, no algo que proceda de nuestro pasado remoto.¹⁴ Aunque el objetivo de buscar el matrimonio y una relación romántica específica es reciente, nuestro instinto para formar estrechos vínculos de pareja es muy antiguo.

En el capítulo 8 tratamos de la biología: en un sentido biológico hay dos tipos de vínculos de pareja, el vínculo de pareja social y el vínculo de pareja sexual. Ambos tipos son parte de complejas redes sociales que aparecieron como patrones centrales en la evolución humana, como parte de nuestras primeras empresas creativas y cooperativas. Los vínculos de pareja pueden implicar relaciones sexuales y lo que en la actualidad llamamos ataduras sentimentales o románticas. Los humanos poseen también extensos vínculos de pareja sociales con independencia de las categorías de género y de edad, probablemente más que en cualquier otra especie. Podemos tener vínculos de pareja sociales con nuestros parientes y nuestros amigos más íntimos. Pueden ser entre individuos del mismo sexo o individuos de sexo distinto, de la misma edad o de edades diferentes. Los humanos tienen asimismo vínculos de pareja sexuales tanto heterosexual como homosexualmente. Tendemos a esperar que los vínculos de pareja estén asociados con el matrimonio o alguna otra forma de relación sancionada culturalmente. Sin embargo, no está nada claro si todas las parejas casadas (o siquiera la mayoría) tienen entre sí vínculos de pareja sexual y/o social.

Es importante que nuestro vínculo de pareja sexual, al igual que nuestra actividad sexual, no se limita a la reproducción. En muchas sociedades, las historias sociales y políticas han creado contextos en los que los vínculos de pareja heterosexuales son aprobados y los homosexuales no. Sin embargo, esta tendencia está cambiando rápidamente en la parte inicial del siglo XXI al alterar muchas sociedades sus perspectivas sobre la sexualidad y los matrimonios: es la creatividad social en acción.

La reproducción, casi no haría falta decirlo, es un resultado posible de la actividad sexual. Si se considera nuestro pasado se demuestra claramente que los niños humanos son muy costosos y requieren numerosos cuidados. Todos los indicios de que disponemos sugieren que los humanos son reproductores comunales y que machos y hembras, jóvenes y adultos, intervinieron en la crianza de los niños durante gran parte de nuestra historia. Pero en un amplio sector del mundo contemporáneo, este patrón de éxito se está descomponiendo.

Junto con las ideas sobre el matrimonio, gran parte del mundo desarrollado ha creado un patrón residencial que favorece las familias nucleares únicas (un padre, una madre y sus hijos) que viven en un aislamiento relativo. Esta invención reciente hace que la crianza de los hijos sea más difícil. Al combinar este patrón residencial con las ideas

contemporáneas de género, el cuidado de los hijos se asocia principalmente a las mujeres, y en muchos casos solo a las madres. Esta combinación de patrones residenciales y supuestos acerca del cuidado de los hijos es muy problemática por dos razones: 1) La evolución produjo en los humanos niños que tienen realmente muchas necesidades, y un solo cuidador (o incluso dos cuidadores) se verían muy estresados para criar a uno. 2) Que de una manera tan extrema dependan del género las responsabilidades de la crianza tiene el potencial de limitar tanto las opciones conductuales y sociales de las mujeres —lo que aumentaría la desigualdad de género— como la exposición del niño a una diversidad de individuos y de experiencias, con lo que se reducirían los estímulos a su cerebro y a su mente en desarrollo y potencialmente se inhibiría su imaginación.

El cuidado durante el día por cuidadores externos, los programas *Head Start** y las guarderías sociales, incluso gran cantidad de espacios públicos para la socialización, pueden mejorar estos retos. Deberíamos seguir el ejemplo de los procesos evolutivos humanos y hacer todo lo que podamos para crear una exposición social y diversa para las mentes en desarrollo, y apoyo y equidad para las mujeres que se reproducen.

Los humanos tenemos una manera que es distintivamente complicada, confusa y elaboradamente cognitiva de tener sexo, de atribuirnos el género a nosotros mismos, de establecer vínculos y de criar a los hijos. Estas pautas son parte de lo que hace de nosotros uno de los animales más expertos, complejos e interesantes del planeta.

He aquí algunos apuntes sobre sexo y género:

- Podemos reconocer diferencias biológicas entre mujeres y hombres, pero también que mujeres y hombres no son tan diferentes como piensa la mayoría. Este es un buen comienzo.
- El género es un espectro, no un rasgo humano de una cosa o la otra. Consolémonos sabiendo que, donde sea que uno se halle en el espectro del género, se encuentra precisamente en el rango normal para los humanos.
- Los humanos tienen una expansiva gama de comportamiento sexual, y mientras la versión de dicho comportamiento de cada uno no implique daño o coerción, forma parte del abanico de la experiencia normal humana. Sea cual sea la manera en que uno busque experimentar la sexualidad, es muy probable que no esté solo en ello.
- Los humanos pueden desarrollar vínculos de pareja (incluso múltiples vínculos de pareja) a lo largo de su vida. Pero estos no son lo mismo que el matrimonio. El matrimonio es un desarrollo creativo reciente. Si primero nos centramos en desarrollar fuertes conexiones sociales, los otros objetivos sociales (matrimonio, familia, compañeros, o lo que sea que uno busque) pueden resultar más fáciles de conseguir.

- La crianza de los hijos es dura. Es mejor no emprenderla en solitario. Si una se encuentra con hijos y sin pareja(s), será bueno que dependa de la familia y los amigos. Es lo que los humanos han hecho durante 2 millones de años.

Violencia

Cada vez que vemos las noticias en la televisión, leemos informaciones de última hora o sintonizamos cualquier emisora de radio, las noticias principales son casi siempre cosas terribles. No sorprendería a nadie ver un titular de *The New York Times* que rezara: «Cuatro personas asesinadas hoy en la ciudad de Nueva York». Pero una situación mucho más común, una noticia más importante para aquel día, sería un titular que nunca vemos: «Hoy 7.999.996 personas lo pasaron bien en la ciudad de Nueva York». No hemos de dejar que un sistema de noticias basado en vendernos información guíe lo que pensamos que es normal para los humanos.

Nuestros ancestros no pasaron 2 millones de años cogiditos de la mano y paseando entre flores. Tuvieron conflictos, lucharon y a veces se mataron unos a otros. Pero la mayor parte del tiempo trabajaron juntos, innovaron e hicieron cosas, crearon sociedades y colaboraron para resolver los problemas que el mundo les lanzaba. El conflicto puede impulsarnos a hacer mejor las cosas. Saber que no estamos predeterminados ni limitados a usar la violencia llevó a Martin Luther King Jr., Nelson Mandela, Rigoberta Menchú, Mahatma Gandhi, Malala Yousafzai, César Chávez, Aung San Suu Kyi, Bob Marley, Betty Williams, Arundhati Roy y a muchos otros a acceder al poder humano de la compasión, la comunidad, la imaginación y la esperanza, y con ello a unir a grandes franjas de población para crear prosperidad pacífica frente a la violencia y la crueldad. Este proceso se da también cada día en pequeñas dosis.

Colaboración, cooperación y coordinación no son los opuestos a la violencia y la crueldad, o sus antídotos. En realidad, son la base de los más horribles acontecimientos: el Holocausto alemán, las atrocidades en masa en Ruanda, el Congo y Camboya, y guerras en todos los continentes. Ninguno de estos sucesos hubiera ocurrido sin intensa colaboración y cooperación entre sus perpetradores. En la guerra no gana el ejército más violento, sino el más cooperativo, coordinado y solidario con sus camaradas. Esto tendría que darnos esperanza para opciones y alternativas.

He aquí algunos apuntes sobre violencia:

- Nadie es violento simplemente debido a sus genes o sexo. Quienquiera que diga que estas facetas de nuestra historia evolutiva lo hicieron o la hicieron violador/a o asesino/a, miente.
- El conflicto no es necesariamente algo malo. Con frecuencia puede ser bueno. El conflicto y la competencia no son sinónimos de violencia, agresión o crueldad.

- ¡Cuidado con los medios atronadores! Intentan vendernos algo, y emplean el horror y el miedo para hacerlo. La mayor parte del tiempo, los humanos se las arreglan creativamente.
- La violencia es una opción para los humanos, no una obligación, un destino o una necesidad. Se da la crueldad, pero se da más la compasión. Nuestro reto es descubrir cómo usar este hecho en nuestra vida cotidiana.
- La desigualdad está ligada a la violencia, y está aquí para quedarse. Pero no es estática ni uniforme. Podemos, y debemos, ser creativos acerca de qué manera, como individuos, como comunidades y como especie, desarrollamos y gestionamos la desigualdad.

Fe

La capacidad humana para la imaginación ha conducido a una complejidad increíble en nuestro mundo. Pero no hay ningún aspecto del mundo contemporáneo que esté más arraigado en nuestras capacidades imaginativas y esperanzadas que la fe. Alguna forma de fe, a menudo un sistema de creencia específico, es parte de la vida de casi todos los seres humanos. Es común en todo el planeta creer en alguna forma de credo religioso y la práctica del dogma. Pero esto no significa lo que muchos piensan que significa. No todas las personas son religiosas. Las religiones aparecen recientemente en el registro humano. Durante la mayor parte de nuestra historia como especie no tuvimos ningún sistema de creencia concreto y formalizado ni estructuras religiosas institucionalizadas.

No obstante, es probable que todas las comunidades humanas tuvieran su propio conjunto de prácticas y pautas que rozan el reconocimiento de lo sobrenatural. Esto plantea un dilema a los humanos: ¿cómo explicamos estos significados? ¿Por qué ocurren las cosas? ¿Hay más cosas en el mundo que las que experimentamos físicamente? ¿Cómo podemos tener pensamientos y seguir conversaciones en nuestra cabeza? ¿Existe una mente o un alma y todos tenemos una?

Nuestro linaje empezó a examinar seriamente estas cuestiones en algún momento de los últimos cientos de millones de años. Las respuestas que desarrollamos cambiaron la manera en que vemos el mundo y, por lo tanto, cambiaron nuestra vida. Pasar de recolectores a agricultores, de nómadas a asentados, de la piedra al hierro, de cazadores a ganaderos, de pueblos a ciudades, remodeló la manera en que los humanos piensan acerca del significado, y cómo lo experimentan.

Si se consideran detenidamente los dogmas fundamentales y los procesos básicos de la mayoría de las religiones globales, hay mucha superposición, incluso concordancia. Sorprendentemente, esto no impide que a menudo se hallen en conflicto unas con otras, y a veces de forma violenta. Hay una razón por la que tantos dogmas fundamentales de las religiones se solapan: forman parte de la misma capacidad humana. También existe una razón por la que entre las religiones globales se da tanta discordia y desavenencia:

son instituciones. Su poder está relacionado en parte con el número y el nivel social de sus adeptos, y compiten por adeptos. Pensar en un ser humano religioso, alguien que cree en una determinada creencia y que practica en relación con el significado y la fe, no es lo mismo que pensar en una religión.

El estudio de nuestro pasado remoto nos dice pocas cosas acerca de las religiones actuales, pero nos dice mucho acerca de las capacidades humanas para construir significados y cómo podrían relacionarse con creencias y prácticas religiosas. El pasado muy reciente nos da más información sobre las religiones mismas. La combinación de estos dos conocimientos, y pensando en lo que hemos presentado en este libro, nos proporciona algunos apuntes para mejorar nuestra vida creativa en relación con las cuestiones que rodean la religión:

- Si no se es religioso, no se debería criticar a los individuos religiosos por tener una fe concreta. Deberíamos reconocer y respetar que la mayoría de los humanos del planeta pertenecen a una religión determinada. Todos compartimos las mismas capacidades para producir significado e implicarnos con él. Solo que lo hacemos de maneras diferentes.
- Si se es religioso, no se debería pensar que solo hay una manera de ser bueno y de entender el mundo, y que esta pertenece a una tradición religiosa concreta. Hay numerosos datos que demuestran que esta teoría es errónea.
- Hemos de tener cuidado con las personas que emplean las religiones o determinadas afirmaciones de las religiones para destruir o reducir la creatividad y el potencial humano. Negar nuestras capacidades y tendencias como especie creativa (por ejemplo: sexualidad compleja, comunidad, ciencia y arte) es profundamente destructivo. El fundamentalismo religioso acaba típicamente en represión y abuso, y debemos oponernos a él.
- No hay ninguna tradición o institución humana, religiosa o de otro tipo, que tenga todas las respuestas o que posea las respuestas correctas. Hay muchas maneras de ser humano. Hay que ser generoso, aunque uno se mantenga firme en sus propias creencias.

Arte

El arte humano es mucho más que un producto, una actividad o un resultado. El arte es una manera de interaccionar con el mundo, reimaginarlo y explicarlo a medida que lo moldeamos y que nos moldea. Nos permite narrar historias y experimentar el significado.

Todas las categorías precedentes (alimento, sexo, violencia y fe) encuentran algunas de sus expresiones más potentes en el arte: los colores, formas y estilo de presentación de las diferentes cocinas; las representaciones gráficas de la sexualidad tanto explícitas como implícitas, junto con el drama en tiempo real de la intimidad sexual; la ilustración y

evocación de la violencia desde relatos de valor marcial hasta filmes de horror; el poder de la iconografía, el ritual y la música religiosos. Habitualmente, todo esto nos define como humanos.

Pero parece que a menudo nos resulta muy difícil mantener el arte en nuestra vida. Esto es un problema. Desde el momento en que nuestros ancestros empezaron a garabatear en conchas de almejas (hace unos 300.000 años), bloques de ocre y cáscaras de huevos de avestruz, quedamos atrapados en un deseo de crear imágenes y significado. Todos los humanos se sumergen en empresas artísticas cuando niños. Pero después, lamentablemente, muchos de nosotros nos detenemos.

¿Por qué? En muchas sociedades hay una asociación entre arte y frivolidad. Se considera que el arte no es productivo para las necesidades sociales. Esta es una actitud ignorante. La capacidad de contar una historia, de ilustrar un sentimiento o de cantar y bailar una sensación es tan importante como nuestra capacidad de elaborar utensilios líticos, de preparar un fuego, de evitar ser comido, de imaginar cómo obtener una cosecha. Estos procesos permanecen enredados y entrelazados, aunque en la actualidad estas capacidades se manifiestan de otra manera: escribir en código informático, preparar una argumentación legal o diseñar un experimento de física de altas energías. El arte ha ayudado a los humanos a hacer todas estas cosas precisamente porque se nutre de nuestras capacidades imaginativas y permite que nuestra creatividad florezca de maneras de las que otros animales no disponen. El arte nos proporciona ventaja en el mundo y nos abre nuevos horizontes y nuevos panoramas, nuevas posibilidades. Y sin embargo lo calificamos de frívolo.

He aquí algunos apuntes:

- De niños, todos somos artistas. ¿Por qué dejar de serlo? Promovamos el arte en los niños, pero continuemos promoviéndolo en los adultos. Hagamos algo relacionado con el arte de vez en cuando, y colaboremos con los amigos y la familia.
- No confinemos lo que consideremos arte a las categorías «elevado» y «bajo». El ballet y el baile en la calle, los grafitis y las pinturas al óleo, las quintillas jocosas y los sonetos, los garabatos y las estatuas de mármol... no todo tiene que gustarnos, pero todo es arte. Mantiene la humanidad.
- Respetemos a nuestro fontanero, mecánico y conductor de autobús además de los pintores, escultores, músicos, autores y actores. Aquellos antepasados que elaboraron utensilios líticos particularmente estéticos, que eran fabulosos y estilizados a la hora de despellejar y despiezar un elefante, o que crearon nuevas maneras de preparar la comida antes de presentarla al grupo, infundieron un sentido de arte a su trabajo. El trabajo en la vida cotidiana puede ser artístico.
- Hacer algo artístico tranquilamente y por nuestra cuenta promueve una creatividad y exploración imaginativa que podemos aportar a la estridente vida social de la existencia cotidiana.

Ciencia

Es adecuado que nuestra lista termine con la ciencia. Después de todo, es lo que inspiró este libro.

En su sentido más general, la ciencia es antigua, un proceso que surgió en los inicios de la historia del género *Homo*. Hace mucho tiempo que mezclamos curiosidad con imaginación, innovación con creatividad, y determinación con enseñanza y aprendizaje complejos, y con compartir. Sin embargo, las pesquisas científicas actuales para investigar la evolución humana y otros procesos físicos, desde la visión y el pensamiento a la formación de las estrellas y al inicio del universo mismo, se hallan en un nuevo nivel.

Formular preguntas acerca de quiénes somos, de dónde venimos y adónde vamos no es algo nuevo. Pero sí lo es la aplicación de enfoques científicos a dichas preguntas. Durante gran parte de la historia humana, las respuestas a estas preguntas eran relatos y mitos, tradiciones de la comunidad y credos religiosos incipientes. En los últimos 10.000 a 20.000 años, estos se solidificaron probablemente mucho más con el desarrollo de identidades sociales concretas, conceptos de propiedad, clanes formalizados, tribus, grupos lingüísticos, redes comerciales y otros grandes grupos de comunidades. La aparición de religiones institucionales a gran escala se añadió a esta mezcla y creó doctrina para dar respuesta a las preguntas. El inicio de la escritura fue seguido por la formalización de la filosofía, un área completa de especialización humana centrada en aquellas cuestiones. Durante los últimos treinta o cuarenta siglos, las indagaciones filosóficas, la doctrina religiosa y los relatos tradicionales dominaron las explicaciones sobre el quién, dónde y por qué de la humanidad. Pero en los últimos cuatro siglos, aproximadamente, y en especial en los dos últimos, surgió el método científico.

La capacidad de desplegar un modo particular de indagación hacia nosotros y hacia el mundo que nos rodea, que es a la vez falsable y basado en datos materiales, nos prepara para interpretar las cosas de maneras innovadoras y distintivas. La biología y la física aportan un nuevo tipo de conocimiento al mundo. Pero, al margen de la cualidad y veracidad de los datos y de los análisis producidos, somos los humanos quienes interpretamos los resultados. Esto significa que la creatividad y la imaginación, más una gran cantidad de explicaciones mediadas socialmente, complicarán los resultados científicos, lo que planteará dudas y nuevas hipótesis a comprobar. Los humanos nunca somos completamente objetivos. Quienquiera que no lo reconozca, sea o no científico, se engaña. De modo que de cualquier ciencia oiremos algunas florituras creativas. La diferencia es que, en ciencia, no importa lo que diga un científico; uno debería poder estudiar los datos usados y emitir su propio juicio. Todo lo afirmado en este libro se ha extraído de algún estudio científico, se ha interpretado a partir de un cuerpo de datos disponibles, o bien se ha extrapolado a partir de una evaluación comparada de aproximaciones diferentes. El truco para pensar en la ciencia y entenderla reside en que

es mucho más accesible de lo que la mayoría piensa. Si las raíces de la ciencia se hunden en nuestro pasado remoto, entonces cualquier humano actual posee las capacidades básicas para comprender y participar en algún nivel de la investigación científica.

Los humanos no tenemos por qué aceptar pasivamente lo que se nos dice. Por ejemplo, aceptamos como cosa de sentido común que hay una asociación entre cazar, hombres y guerra. Simplemente suena bien. Y, sin embargo, en este libro he planteado una serie de argumentos que demuestran por qué esta conexión no solo no existe, sino que también despista y oscurece un montón de relaciones mucho más interesantes. Si el lector no está de acuerdo, haga un poco de ciencia. En todos los lugares en que hago una afirmación en este sentido, busque en las notas finales para ver las publicaciones que he citado en apoyo de mis afirmaciones. Léalas, haga que sus amigos las lean, y vea si está de acuerdo. Haga un poco de indagación en bibliotecas o en la red, pregunte a gente, vea adónde le lleva esta ruta de indagación. Todavía podemos acordar que estamos en desacuerdo.

En la actualidad existen muchos cursos gratuitos *online* de gran calidad y páginas web que contienen mucha información.¹⁵ Y, desde luego, ahora mismo el lector está leyendo este libro, de modo que sabe que hay otros libros que traducen la ciencia evolutiva a un lenguaje más o menos accesible. Leer es una de las mayores y más distintivas habilidades de la humanidad. Tal como dijo Isaac Asimov, la ciencia es «un sistema para poner a prueba nuestros pensamientos frente al universo y ver si concuerdan». La ciencia está a nuestro alcance.

He aquí algunos apuntes de ciencia:

- La mayor parte de la ciencia no es ciencia aeroespacial. Los humanos poseemos las habilidades para comprender mucho más de lo que pensamos. Nuestra mezcla particular de curiosidad, capacidad cognitiva, enseñanza y aprendizaje colaborativos y creatividad nos permite pensar y digerir información de maneras particularmente efectivas e imaginativas. Utilizar este talento nos puede beneficiar a todos.
- Los enfoques evolutivos y todas las ciencias físicas, biológicas y sociales son fundamentales a la hora de comprender las cuestiones de salud, ambientales, de raza y racismo, envejecimiento, género y sexo, violencia y muchísimas más cuestiones principales a las que los humanos nos enfrentamos diariamente. La ciencia básica es tan importante como la aritmética, la lectura, la escritura y la historia. Debemos enseñársela a los niños.
- Se supone que la ciencia tiene un detector de falsedades integrado. Si no hay manera de evaluar lo que los científicos dicen, seamos suspicaces. No dejemos que los científicos se vayan de rositas; exijamos que la investigación se traduzca mejor y más claramente en información accesible. Advirtamos la frontera entre la metodología y quienes la llevan a cabo.

- Vivámosla. La ciencia intenta entender cómo funciona el mundo y buscar las respuestas en explicaciones materiales. Hagámoslo cada día... ¡y disfrutemos!

Pongámonos en marcha y seamos creativos

Ser humano es un proceso creativo. Pero en la actualidad, con todas nuestras obligaciones, con toda la complejidad del mundo moderno que tira de nosotros en un millón de direcciones, encontrar el tiempo y el esfuerzo para adoptar esta creatividad parece muy alejado de nuestra rutina diaria. Tenemos el tiempo, la energía y el esfuerzo limitados. Pero aunque pueda ser más difícil de lo que era en el pasado, nosotros, y nuestras familias, amigos, comunidades, incluso nuestra especie, necesitamos más que nunca la creatividad.

Nuestros antepasados prepararon el terreno para nosotros al vivir una vida creativa y cooperativa, como individuos y en grupos. No podemos dejar que esto se vaya al garete. Hace 2 millones de años, nuestros ancestros, pequeños, desnudos, sin colmillos, sin cuernos y sin garras, solo con unos pocos palos y piedras, superaron circunstancias desfavorables extremas. Todo porque se tenían unos a otros y poseían una chispa de creatividad. Al igual que nosotros.

Esta chispa ha crecido y arde de forma brillante en todo el planeta. Hemos desarrollado mejores herramientas, vestidos, una vida más prolongada y más saludable, aviones, ideas de belleza trascendental, naves espaciales para viajar al espacio interestelar, y muchos más niños. Pero los retos han crecido también en escala, y no dan señales de desacelerar.

Afrontemos sin ambages estos retos y lancémonos a otros 2 millones de años de creatividad.

Agradecimientos

El mayor de mis agradecimientos ha de ser para mi pareja, Devi Snively. Sin su apoyo, comentarios, críticas, correcciones, desafíos, intuiciones y compañerismo, este libro y mi carrera no existirían. También debo toda una vida de gratitud a mis padres, hermanos y demás familia, que me demuestran una y otra vez el significado de la comunidad y de la comprensión, y que ejemplifican los valores en enseñar y aprender. También quiero reconocer las contribuciones de mis perros, que desde mi infancia me han enseñado la importancia de otras especies.

El contenido de este libro ha estado influido en particular por la última década de interacciones con colegas, estudiantes y amigos, que me han planteado preguntas profundas y me han puesto en la tesitura de pensar y de explicar de manera más efectiva. No hay manera de que pueda citarlos a todos. Aquí ofrezco una lista abreviada de los que han influido de manera directa en algún aspecto de mi pensamiento, de mi investigación o de mi escritura específicamente relacionado con este libro. Estoy seguro de que, sin querer, me dejo algunos, y por ello pido disculpas. También estoy seguro de que en el texto habrá aquí y allí algunos errores, de los que soy total y exclusivamente responsable.

Doy las gracias (sin ningún orden especial) a: Jim McKenna, Joanne Mack, Marc Kissel, Celia Deane-Drummond, Susan Blum, Christopher Ball, Lee Gettler, Greg Downey, Daniel Lende, Katherine C. MacKinnon, Christina Campbell, Rebecca Stumpf, Julianne Rutherford, Michelle Bezanson, Libby Cowgill, Jon Marks, Sue Sheridan, Maurizio Albahari, John Hawkes, Milford Wolpoff, Rachel Caspari, Karen Rosenberger, Karen Strier, Robert Sussman, Paul Garber, Tim Ingold, Adam van Arsdale, Matthew Piscatelli, John Terrel, Mark Golitko, Harry Greene, Rahul Oka, Vania Smith-Oka, Ian Kuijt, Meredith Chesson, Deborah Rotman, Natalie Porter, Catherine Bolton, Carolyn Nordstrom, Alex Chávez, Patrick Gaffney, Donna Glowacki, Hope Hollocher, Mark Hauser (el arqueólogo), Douglas Fry, Eben Kirksey, Carolyn Rouse, Susan Anton, Leslie Aiello, Laurie Obbink, Polly Wiessner, James Calcagno, Ian Tattersall, Philip Sloan, Thomas Tweed, Richard Sosis, Aku Visala, Erin Riley, Lisa Jones-Engel, Michael Gumert, Michael Alan Park, Jan Beatty, Oliver Davies, Kevin Laland, Jeremy Kendall, Cordelia Fine, Peter Richerson, Mary Shenk, Luis Vivanco, Robert Welsh, Walter Rushton, Barbara Harvey, Eugene Halton, Cliff Shoults, Ken Dusek, Rita y Walt Haake, Sarah Coakley, James Loudon, Michaela Howels, Nicholas Malone, Anne Kwiatt, Amy Klegarth, Kelly Lane, Jeffrey Peterson, Amanda Cortez, Rieti Gengo, Angela Lederach, Julia Feder, Adam Willow, Becky Artinian-Kaiser, Marcus Baynes-Rock, Felipe

Fernández-Armesto, Wentzel van Huyssteen, Patrick Bateson, Kim Sterelny, Dietrich Stout, Jan-Olav Henrickson, Markus Muehling, Eugene Rogers, William Storrer, Robin Lovin, Conner Cunningham, Ripan Malhi, Neil Arner, Grant Ramsey, Dominic Johnson y Andrew Whiten.

Debo una gratitud enorme a Melissa Flashman, de la agencia Trident, por haber visto las posibilidades, haber trabajado conmigo y tener fe en mí desde el principio de este proyecto. Doy las gracias a Emily Loose por presionarme sobre palabras, conceptos y detalles a la hora de preparar la propuesta del libro. Estaré siempre en deuda con Stephen Morrow, de Dutton, por ayudar a definir, producir y desarrollar este proyecto desde una buena idea inicial hasta el libro que el lector tiene ahora en la mano. También quiero extender mi sincero agradecimiento a las demás personas de Dutton que ayudaron a hacer posible este libro, en especial a Eileen Chetti (revisora de textos), Alice Dalrymple y Madeline Newquist.

Notas

PROPUESTA PROCLAMAR LA CREATIVIDAD Y UNA NUEVA SÍNTESIS

1. Popova, M., «About», *Brain Pickings*, consultado el 17 de octubre de 2015, <https://www.brainpickings.org/about/>.

2. Hodder, I., «Creative thought: A long-term perspective», en S. Mithen (ed.), *Creativity in Human Evolution and Prehistory*, pp. 61-77 (Londres: Routledge, 1998).

3. Mithen, S. (ed.), *Creativity in Human Evolution and Prehistory* (Londres: Routledge, 1998); Montagu, A., *The Human Revolution* (Nueva York: Bantam, 1965).

4. Tharp, T., *The collaborative habit: Life lessons for working together* (Nueva York: Simon & Schuster, 2009).

5. Gabora, L., y Kaufman, S. B., «Evolutionary approaches to creativity», en J. Kaufman y R. Sternberg (ed.), *The Cambridge Handbook of Creativity*, pp. 270-300 (Nueva York: Cambridge University Press, 2010).

6. Tomasello, M., y Carpenter, M., «Shared intentionality», *Developmental Science* 10 (2007): pp. 121-125, DOI: 10.1111/j.1467-7687.2007.00573.x; Tomasello, M., *A Natural history of human thinking* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014).

7. Fogarty, L., Creanza, N., y Feldman, M. W., «Cultural evolutionary perspectives on creativity and human innovation», *Trends in Ecology and Evolution* 12 (2015): pp. 736-754.

8. Aunque Charles Darwin se lleva legítimamente la parte del león del mérito por haber desarrollado por completo la primera teoría sólida de la evolución, es importante destacar que la idea original se presentó como una colaboración entre Darwin y Wallace (que escribía su segundo nombre con solo una l). De hecho, toda la historia del pensamiento evolutivo, que a menudo se atribuye a un único acto creativo de Darwin y después a un poco de elaboración por parte de otras personas, es un ejemplo perfecto de colaboración creativa por parte de miles de pensadores a lo largo de los últimos siglos.

9. Jablonka, E., y Lamb, M., *Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life* (Cambridge, MA: MIT Press, 2005); Laland, K. N. *et al.*, «The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions», *Proceedings of the Royal Society of London B* 282 (2015): 20151019, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.1019>; Pigliucci, M., «An extended synthesis for evolutionary biology: the year in evolutionary biology», *Annals of the New York Academy of Sciences* 1168 (2009): pp. 218-228.

10. Los genes desempeñan un papel importante en nuestro desarrollo y funcionamiento, no como directores, sino más bien como partes de un sistema complejo. Términos tales como proyectos, piezas fundamentales y código de la vida son maneras realmente pobres de describir nuestro ADN. Es equívoco hablar de los genes como si hicieran cosas por sí mismos; existen como parte de un sistema mayor e integrado. La epigenética es el estudio de todos los sistemas de interacciones en desarrollo por encima del nivel del gen. Refleja la realidad de que múltiples factores influyen sobre el desarrollo de un organismo y que hay poquísimos ejemplos de situaciones directas de gen a carácter. Rasgos tales como el tamaño y la forma del cuerpo, la forma de la cara, etc., surgen de la interacción de muchos genes y de una gama de influencias de desarrollo y ambientales, y el comportamiento es todavía más complicado.

11. Weiss, K., y Buchanan, A., *The Mermaid's Tale: Four billion years of cooperation in the making of living things* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009).

12. Nowak, M. A., y Highfield, R., *Super cooperators: Altruism, evolution, and why we need each other to succeed* (Nueva York: Free Press, 2011); Sober, E., y Wilson, D. S., *Unto others: The evolution and psychology of unselfish behavior* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998); *ibid.*

13. Esta es nuestra capacidad distintiva de pensar en problemas, tiempos y lugares que ocurrieron en el pasado y los que pueden ocurrir en el futuro. Nos permite rumiar sobre retos que no se hallan en el momento presente ni en el pasado o el futuro inmediatos, filtrar ideas y darle vueltas a opciones fuera de los contextos de los problemas reales. Véase Bikerton, D., *Language and human behavior* (Londres: UCL Press, 1996); Donald, M., *The origins of the modern mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991); Deacon, T., *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain* (Londres: Penguin, 1997).

14. Para una excelente presentación, véase «Niche construction: The neglected process in evolution», School of Biology, St. Andrews University, consultado el 20 de enero de 2016, <http://synergy.st-andrews.ac.uk/niche/>.

15. Véase la descripción excelente e interactiva que de esto hace el escritor de ciencia Carl Zimmer en «Genes are us. And them», *National Geographic*, consultado el 17 de octubre de 2015, <http://ngm.nationalgeographic.com/2013/07/125-explore/shared-genes>.

1. PRIMATES CREATIVOS

1. Esta anécdota la he tomado de un ensayo más extenso sobre gran parte de mi trabajo con macacos: Fuentes, A., «There's a monkey in my kitchen (and I like it): Fieldwork with macaques in Bali and beyond», en Karen Strier (ed.), *Primate ethnographies*, pp. 151-162 (Boston: Pearson, 2014).

2. Obviamente, en tanto que observador, se supone que uno no debe interactuar de esta manera con los monos, pero *Teardrop* tenía una manera de acercarse sigilosamente y de situarse cerca de uno, que levantarse habría llamado la atención de otros miembros del grupo y habría causado más problemas que seguir sentado allí.

3. Para un resumen conciso, véase Bernstein, I., «Social mechanisms in the control of primate aggression», en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed., pp. 599-607 (Nueva York: Oxford University Press, 2011).

4. Existen otras especies de mamíferos muy sociales, como las ballenas y los lobos, que tienen tipos parecidos de nichos sociales.

5. Hay buenos resúmenes de estos conceptos en Campbell, C. *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed. (Nueva York: Oxford University Press, 2011). Véanse los capítulos 27, 32 y 38-44 para un magnífico conjunto de resúmenes de la complejidad y creatividad social en los primates.

6. Estos datos se discuten extensamente en Fuentes, A., «Object rubbing in Balinese macaques (*Macaca fascicularis*)», *Laboratory Primate Newsletter* 31 (1992): pp. 14-15; Fuentes, A. *et al.*, «Macaque behavior at the human-monkey interface: The activity and demography of semi-free ranging *Macaca fascicularis* at Padangtegal, Bali, Indonesia», en M. D. Gumert, A. Fuentes y L. Jones-Engel (eds.), *Monkeys on the edge: Ecology and management of long-tailed macaques and their interface with humans*, pp. 159-179 (Nueva York: Cambridge University Press, 2011). Hay también mucha información sobre esta localidad y estos comportamientos en el libro de Bruce Wheatley (1999), *The sacred monkeys of Bali* (Long Grove, IL: Waveland Press); y en Nahallage, C. A. D., y Huffman, M. A., «Comparison of stone handling behavior in two macaque species: Implications for the role of phylogeny and environment in primate cultural variation», *American Journal of Primatology* 70 (2008): pp. 1124-1132.

7. Véase Gumert, M. D., y Malaivijitnond, S., «Marine prey processed with stone tools by Burmese long-tailed macaques (*Macaca fascicularis aurea*) in intertidal habitats», *American Journal of Physical Anthropology* 149, 3 (2012): pp. 447-457.

8. Sanz, C.; Call, J., y Boesch, C., *Tool use in animals: Cognition and ecology* (Nueva York: Cambridge University Press, 2014).

9. Fragazy, D., y Perry, S., *The biology of traditions: Models and evidence* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005). Véase también Whiten, A., «The scope of culture in chimpanzees, humans and ancestral apes», en A. Whiten *et al.* (eds.), *Culture evolves* (Oxford: Oxford University Press, 2012): pp. 105-122.

10. Para una visión de conjunto de estas pautas y de otras muchas fascinantes, léase el libro editado por Bill McGrew, Linda Marchant y Toshisada Nishida, *Great ape societies* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).

11. Malone, N. M.; Fuentes, A., y White, F. J., «Variation in the social systems of extant hominoids: comparative insight into the social behaviour of early hominins», *International Journal of Primatology* 33 (2012): pp. 1251-1277; MacKinnon, K. C., y Fuentes, A., «Primate social cognition, human evolution, and niche construction: A core context for neuroanthropology», en D. Lende y G. Downey (eds.), *The Encultured Brain*, pp. 67-102 (Cambridge, MA: MIT Press, 2012).

2. EL ÚLTIMO HOMININO QUE QUEDA

1. Podemos construir esta imagen del UAC a partir de lo que sabemos de los simios y humanos actuales y de las inferencias que hacemos a partir del registro fósil. Véase Malone, N. M.; Fuentes, A., y White, F. J., «Variation in the social systems of extant hominoids: comparative insight into the social behavior of early hominins», *International Journal of Primatology* 33, 6 (2012): pp. 1251-1277, DOI: 10.1007/s10764-012-9617-0.

2. White, T. D. *et al.*, «*Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early hominids», *Science* 326 (2009): pp. 75-86.

3. *Ibid.*; Lovejoy, O., «Reexamining human origins in light of *Ardipithecus ramidus*», *Science* 326 (2009), DOI: 10.1126/science.1175834.

4. Johanson, D., «Lucy, thirty years later: an expanded view of *Australopithecus afarensis*», *Journal of Anthropological Research* 60, 4 (2004): pp. 466-468.

5. McPherron, S. P. *et al.*, «Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia», *Nature* 466 (2010): pp. 857-860.

6. Haile-Selassie, Y.; Melillo, S. M., y Su, D. F., «The Pliocene hominin diversity conundrum: do more fossils mean less clarity?», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (2016), www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1521266113.

7. Hovers, E., «Tools go back in time», *Nature* 521 (2015): pp. 294-295; Harmand, S. *et al.*, «3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya», *Nature* 521 (2015): pp. 310-316.

8. Heinzelin, J. *et al.*, «Environment and behavior of 2.5-million-year-old Bouri hominids», *Science* 284 (1999): pp. 625-629; Semaw, S., «The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-1.5 million years ago», *Journal of Archaeological Science* 27 (2000): pp. 1197-1214.

9. Spoor, F., «The middle Pliocene gets crowded», *Nature* 521 (2015): pp. 432-433.

10. Wood, B., y Strait, D., «Patterns of resource use in early *Homo* and *Paranthropus*», *Journal of Human Evolution* 46 (2004): pp. 119-162.

11. Berger, L. R., «The mosaic nature of *Australopithecus sediba*», *Science* 340 (2013): p. 163.

12. Villmoare, B. *et al.*, «Early *Homo* at 2.8 Ma from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia», *Science* 347 (2015): pp. 1352-1354.

13. Berger, L. R. *et al.*, «*Homo naledi*, a new species of the genus *Homo* from the Dinaledi chamber, South Africa», *eLife* 4 (2015): e09560.

14. Antón, S. C.; Potts, R., y Aiello, L. C., «Evolution of early *Homo*: an integrated biological perspective», *Science* 345 (2014): pp. 45-58.

15. Aunque el relato de *Homo-Paranthropus* que presento aquí no es tan directo como lo sería si poseyéramos una máquina del tiempo, esta aproximación, el uso de datos reales y de informes académicos para construir una narración y esbozar una imagen de cómo vivían nuestros antepasados, puede traducir lo que conocemos de la evolución humana desde la ciencia pura y dura hasta la información accesible. Los detalles específicos en el relato que presento son especulativos (es decir, no podemos estar seguros de que fuera así como ocurrieron), pero se basan en lo que sabemos acerca de nuestros ancestros y en las ecologías en las que vivieron. La situación que se describe aquí se ha derivado de investigación publicada en la literatura primaria de investigación y en libros, entre los que se cuentan los siguientes: Blumenschine, R. J. *et al.*, «Environments and hominin activities across the FLK Peninsula during *Zinjanthropus* times (1.84 Ma), Olduvai Gorge, Tanzania», *Journal of Human Evolution* 63 (2012): pp. 364-383; Fuentes, A.; Wyczalkowski, M., y MacKinnon, K. C., «Niche construction through cooperation: a nonlinear dynamics contribution to modeling facets of the evolutionary history in the genus *Homo*», *Current Anthropology* 51, 3 (2010): pp. 435-444; Hart, D., y Sussman, R. W., *Man the hunted: Primates, predators, and human evolution* (Nueva York: Basic Books, 2005); Lee-Thorp, J. A., y Sponheimer, M., «Contributions of biogeochemistry to understanding early hominin ecology», *Yearbook of Physical Anthropology* 49 (2006): pp. 131-148; Pante, M. C. *et al.*, «Validation of bone surface modification models for inferring fossil hominin and carnivore feeding interactions, with reapplication to FLK 22, Olduvai Gorge, Tanzania», *Journal of Human Evolution* 63 (2012): pp. 395-407; Potts, R., «Environmental and behavioral evidence pertaining to the evolution of early *Homo*», *Current Anthropology* 53, 6 (2012): pp. S299-S317.

16. Wood, B., «Reconstructing human evolution: Achievements, challenges, and opportunities», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (2010): pp. 8902-8909; Wood, B., y Leakey, M., «The Omo-Turkana Basin fossil hominins and their contribution to our understanding of human evolution in Africa», *Evolutionary Anthropology* 20, 6 (2012): pp. 264-292; Antón, S. C.; Potts, R., y Aiello, L. C., «Evolution of early *Homo*: an integrated biological perspective», *Science* 345 (2014): pp. 45-58.

17. A veces a los más primitivos se los denomina *Homo ergaster*, y algunos de los posteriores en Europa reciben el nombre de *Homo antecessor*.

18. Véase Krause, J. *et al.*, «The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia», *Nature* 464 (2010): pp. 894-897.

19. Cooper, A., y Stringer, C. B., «Did the Denisovans cross Wallace's line?», *Science* 342 (2013): pp. 321-323;
Hawks, J., «Significance of Neanderthal and Denisovan genomes in human evolution», *Annual Reviews of Anthropology* 42 (2013): pp. 433-449.

20. Ha resultado evidente que los neandertales eran «humanos» en casi todos los aspectos. No lo eran de la misma manera que lo somos nosotros en la actualidad, pero formaban parte realmente del nicho humano. Véase Roebroeks, W., y Soressi, M., «Neandertals revised», *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2016), www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1521269113.

21. Villa, P., y Roebroeks, W., «Neandertal demise: An archaeological analysis of the modern human superiority complex», *PLOS ONE* 9, 4 (2014): e96424, DOI: 10.1371/journal.pone.0096424; Cooper, A., y Stringer, C. B., «Did the Denisovans cross Wallace's line?», *Science* 342 (2013): pp. 321-323.

22. White, T. D. *et al.*, «Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia», *Nature* 423 (2003): pp. 742-747, Bibcode:2003Natur.423..742W, DOI: 10.1038/nature01669, PMID 12802332.

23. Hay quien ha sugerido que pequeñas bolsas de otros *Homo* quedaron aisladas (como en Flores y quizá en el sur de España), pero sin duda estos habían desaparecido hace entre 15.000 y 20.000 años.

24. Véase Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told You: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012), para un buen resumen de la ciencia de la raza; véase Templeton, A. R., «Biological races in humans», *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 44, 3 (2013): pp. 262-271.

25. Véase el volumen especial del *Journal of Human Biology* 2014 (la publicación oficial de la American Association of Anthropological Genetics) dedicado a este tema, <http://www.wsupress.wayne.edu/news-events/news/detail/human-biology-reviews-troublesome-inheritance>. Véase también Hunley, K. L.; Cabana, G. S., y Long, J. C., «The apportionment of human diversity revisited», *The American Journal of Physical Anthropology* 160 (2016): pp. 561-569.

26. Véase Gravlee, C. C., «How race becomes biology: Embodiment of social inequality», *American Journal of Physical Anthropology* 139 (2009): pp. 47-57; Marks, J., «Ten facts about human variation», en M. Muehlenbein (ed.), *Human evolutionary biology*, pp. 265-276 (Nueva York: Cambridge University Press, 2010); Sussman, R., *The myth of race* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014); Fuentes, A., «A troublesome inheritance: Nicholas Wade's botched interpretation of human genetics, history, and evolution», *Journal of Human Biology* 86, 3 (2015); Fuentes, A., *Race, Monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012).

3. HAGAMOS UN CUCHILLO

1. Devore, I., y Lee, R. B., *Man the hunter* (Piscataway, NJ: Transaction Publishers, 1969).

2. Hart, D. L., y Sussman, R. W., *Man the hunted: Primates, predators, and human evolution* (Nueva York: Basic Books, 2005).

3. Dyble, M. *et al.*, «Sex equality can explain the unique social structure of hunter gatherer bands», *Science* 348 (2015): pp. 796-798.

4. Ungar, P. S.; Grine, F. E., y Teafor, M., «Diet in early *Homo*: A review of the evidence and a new model of adaptive versatility», *Annual Review of Anthropology* 35 (2006): pp. 209-228.

5. Archer, W. *et al.*, «Early Pleistocene aquatic resource use in the Turkana Basin», *Journal of Human Evolution* 77 (2014): pp. 74-87. Para más pruebas todavía de que las ecologías de las riberas lacustres eran importantes para nuestros primeros parientes, véase Roach, N. T. *et al.*, «Pleistocene footprints show intensive use of lake margin habitats by *Homo erectus* groups», *Scientific Reports* 6 (2016):26374, DOI: 10.1038/srep26374.

6. Véase, por ejemplo, Sanz, C., y Morgan, D., «The social context of chimpanzee tool use», en C. M. Sanz, J. Call y C. Boesch (eds.), *Tool use in animals: Cognition and ecology*, pp. 161-175 (Cambridge: Cambridge University Press, 2013); Sanz, C.; Call, J., y Morgan, D., «Design complexity in termite-fishing tools of chimpanzees (*Pan troglodytes*)», *Biology Letters* 5 (2009): pp. 293-296; Sanz, C., y Morgan, D., «Flexible and persistent tool-using strategies in honey-gathering by wild chimpanzees», *International Journal of Primatology* 30 (2009): pp. 411-427.

7. Lonsdorf, E. V., «What is the role of mothers in the acquisition of termite-fishing behaviors in wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*)?», *Animal Cognition* 9 (2006): pp. 36-46.

8. Hovers, E., «Tools go back in time», *Nature* 521 (2015): pp. 294-295; Semaw, S., «The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-1.5 million years ago», *Journal of Archaeological Science* 27 (2000): pp. 1197-1214; y Harmand, S. *et al.*, «3.3-million- year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya», *Nature* 521 (2015): pp. 310-313.

9. Véase el gran estudio de Dietrich Stout titulado «Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition», en A. Whiten *et al.* (eds.), *Culture evolves*, pp. 197-214 (Oxford: Oxford University Press, 2012).

10. Stout, D., y Chaminade, T., «Stone tools, language and the brain in human evolution», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367 (2012): pp. 75-87.

11. Kuzawaa, C. *et al.*, «Metabolic costs and evolutionary implications of human brain development», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (2015): pp. 13010-13015.

12. Antón, S. C.; Potts, R., y Aiello, L. C., «Evolution of early *Homo*: An integrated biological perspective», *Science* 345 (2014), DOI: 10.1126/science.1236828; Aiello, L. C., y Key, C., «Energetic consequences of being a *Homo erectus* female», *American Journal of Human Biology* 14 (2002): pp. 551-565; Aiello, L. C., y Wells, J. C. K., «Energetics and the evolution of the genus *Homo*», *Annual Review of Anthropology* 31 (2002): pp. 323-338.

13. Los humanos contemporáneos tienen un cerebro de más de 1.000 centímetros cúbicos, con un promedio de unos 1.350 centímetros cúbicos. Sin embargo, el tamaño del cerebro ya no es importante, pues hoy en día el cerebro de humanos sanos tiene entre 1.000 y 2.000 centímetros cúbicos (el tamaño del cuerpo humano varía mucho) y no existe ninguna diferencia cognitiva medible asociada con ninguna de las diferencias de tamaño en este rango (por ejemplo, el cerebro de Einstein tenía un tamaño inferior a la media).

14. Tattersall, I., «If I had a hammer», *Scientific American* 311 (2014): pp. 54-59 [Hay versión española: «A golpe de suerte», *Investigación y Ciencia* 458 (2014): pp. 35-39]; Tattersall, I., «Diet as driver and constraint in human evolution», *Journal of Human Evolution* 77 (2014): pp. 141-142.

15. Iriki, A., y Taoka, M., «Triadic (ecological, neural, cognitive) niche construction: A scenario of human brain evolution extrapolating tool use and language from the control of reaching actions», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367 (2012): pp. 10-23, DOI: 10.1098/rstb.2011/.0190; Stout, D., y Chaminade, T., «Stone tools, language and the brain in human evolution», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367 (2012): pp. 75-87; Coward, F., y Gamble, C., «Big brains, small worlds: material culture and the evolution of the mind», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363 (2008): pp. 1969-1979.

16. Hecht, E. E. *et al.*, «Acquisition of Paleolithic tool making abilities involves structural remodeling to inferior frontoparietal regions», *Brain Structure and Function* 220 (2015): pp. 2315-2331; Morgan, T. J. H. *et al.*, «Experimental evidence for the coevolution of hominin tool-making teaching and language», *Nature Communications* 6 (2015): p. 6029, DOI: 10.1038/ncomms7029; Stout, D., «Tales of a Stone Age Neuroscientist», *Scientific American* 314 (2016): pp. 28-35. [Hay versión española: «¿Cómo nos cambió la fabricación de herramientas?», *Investigación y Ciencia* 477: pp. 28-35.]

17. Stout, D., «Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366 (2011): pp. 1050-1059; Stout, D., «Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition», en Andrew Whiten *et al.* (eds.), *Culture evolves*, pp. 197-214 (Oxford: Oxford University Press, 2012); Nonaka, T.; Bril, B., y Rein, R., «How do stone knappers predict and control the outcome of flaking? Implications for understanding early stone tool technology», *Journal of Human Evolution* 59 (2010): pp. 155-167.

18. Potts, R., «Environmental and behavioral evidence pertaining to the evolution of early *Homo*», *Current Anthropology* 53 (2012): pp. S299-S317.

19. *Ibid.*; Potts, R., «Evolution and environmental change in early human prehistory», *Annual Review of Anthropology* 41 (2012): pp. 151-167.

20. Hart, D., y Sussman, R. W., *Man the hunted: Primates, predators, and human evolution* (Nueva York: Basic Books, 2005).

4. MATAR Y COMER, ETCÉTERA

1. Domínguez Rodrigo, M., y Pickering, T. R., «Early hominid hunting and scavenging: a zooarcheological review», *Evolutionary Anthropology* 12 (2003): pp. 275-282.

2. Semaw, S., «The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-1.5 million years ago», *Journal of Archaeological Science* 27 (2000): pp. 1197-1214.

3. Domínguez Rodrigo, M. *et al.*, «Unraveling hominin behavior at another anthropogenic site from Olduvai Gorge (Tanzania): new archaeological and taphonomic research at BK, bed II», *Journal of Human Evolution* 57 (2009): pp. 260-283.

4. Domínguez Rodrigo, M., «Meat-eating by early hominids at the FLK 22 *Zinjanthropus* site of Olduvai Gorge (Tanzania): An experimental approach using cut-mark data», *Journal of Human Evolution* 33 (1997): pp. 669-690; Domínguez-Rodrigo, M. *et al.*, «Unraveling hominin behavior at another anthropogenic site from Olduvai Gorge (Tanzania): new archaeological and taphonomic research at BK, bed II», *Journal of Human Evolution* 57 (2009): pp. 260-283.

5. Saladie, P. *et al.*, «Carcass transport decisions in *Homo antecessor* subsistence strategies», *Journal of Human Evolution* 61 (2011): pp. 425-446.

6. Unger, P., Grine, F. y Teaford, M., «Diet in early *Homo*: A review of the evidence and a new model of adaptive versatility», *Annual Review of Anthropology* 35 (2006): pp. 209-228; Schoeninger, M. J., «Stable isotope analyses and the evolution of human diets», *Annual Review of Anthropology* 43 (2014): pp. 413-430.

7. Schoeninger, M. J., «Stable isotope analyses and the evolution of human diets», *Annual Review of Anthropology* 43 (2014): pp. 413-430.

8. Dyble, M. *et al.*, «Sex equality can explain the unique social structure of hunter-gatherer bands», *Science* 348 (2015): pp. 796-798; Fry, D. P., y Söderberg, P., «Lethal aggression in mobile forager bands and implications for the origins of war», *Science* 341 (2013): pp. 270-273; Lee, R., *The !Kung San* (Cambridge: Cambridge University Press, 1979).

9. Dominy, N. J. *et al.*, «Mechanical properties of plant underground storage organs and implications for dietary models of early hominins», *Journal of Evolutionary Biology* (2008), DOI: 10.1007/s11692-008-9026-7; Laden, G., y Wrangham, R. W., «The rise of the hominids as an adaptive shift in fallback foods: plant underground storage organs (USOs) and australopith origins», *Journal of Human Evolution* 49 (2005): pp. 482-498, DOI: 10.1016/j.jhevol.2005.05.007; O'Connell, J. F.; Hawkes, K., y Blurton Jones, N. G., «Grand-mothering and the evolution of *Homo erectus*», *Journal of Human Evolution* 36 (1999): pp. 461-485, DOI: 10.1006/jhev.1998.0285; O'Connell, J.; Hawkes, K., y Jones, N. B., «Meat-eating, grandmothering, and the evolution of early human diets», en P. S. Ungar y M. F. Teaforde (eds.), *Human diet: Its origin and evolution*, pp. 49-60 (Londres: Bergin and Garvey, 2002).

10. Crittenden, A. N., «The importance of honey consumption in human evolution», *Food and Foodways* 19 (2011): pp. 257-273.

11. Watts, D., y Mitani, J., «Hunting behavior of chimpanzees at Ngogo, Kibale National Park, Uganda», *International Journal of Primatology* 23 (2002): pp. 1-28; Wrangham, R. W., y Bergmann-Riss, E. L., «Rates of predation on mammals by Gombe chimpanzees, 1972-1975», *Primates* 38 (1990): pp. 157-170.

12. Pruetz, J. D. *et al.*, «New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (*Pan troglodytes* *verus*) in a savannah habitat at Fongoli, Sénégal», *Royal Society Open Science* 2 (2015), DOI: 10.1098/rsos.140507.

13. Hardus, M. E. *et al.*, «Behavioral, ecological, and evolutionary aspects of meat-eating by Sumatran orangutans (*Pongo abelii*)», *International Journal of Primatology* 33 (2012): pp. 287-304.

14. Sahle, Y. *et al.*, «Earliest stone-tipped projectiles from the Ethiopian rift date to 279,000 years ago», *PLOS ONE* 8 (2013): pp. 1-9.

15. Hardy, K. *et al.*, «Dental calculus reveals potential respiratory irritants and ingestion of essential plant-based nutrients at Lower Palaeolithic Qesem Cave, Israel», *Quaternary International* 398 (2015): pp. 1-7.

16. Koebnick, C. *et al.*, «Consequences of a long-term raw food diet on body weight and menstruation: Results of a questionnaire survey», *Annals of Nutrition and Metabolism* 43 (1999): pp. 69-79.

17. Wrangham, R., y Carmody, R., «Human adaptation to the control of fire», *Evolutionary Anthropology* 19 (2010): pp. 187-199.

18. Smith, A. R. *et al.*, «The significance of cooking for early hominin scavenging», *Journal of Human Evolution* 84 (2015): pp. 62-70.

19. Roebroeks, W., y Villa, P., «On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (2011): pp. 5209-5214.

20. Wrangham, R., *Catching fire: How cooking made us human* (Nueva York: Basic Books, 2009).

21. Roebroeks, W., y Villa, P., «On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (2011): pp. 5209-5214.

5. LA BELLEZA DE HACER COLA

1. Solnit, R., «In New Orleans, Kindness Trumped Chaos», *Yes! Magazine*, 27 de agosto de 2010, <http://www.yesmagazine.org/issues/a-resilient-community/in-new-orleans-kindness-trumped-chaos>.

2. Nowak, M., y Highfield, R., *SuperCooperators: Altruism, evolution, and why we need each other to succeed* (Nueva York: Free Press, 2011); Fuentes, A., «It's not all sex and violence: Integrated anthropology and the role of cooperation and social complexity in human evolution», *American Anthropologist* 106 (2004): pp. 710-718.

3. Siempre hay acciones raras realizadas por animales individuales que parecen ser asombrosamente compasivas, pero son muy infrecuentes (a pesar de los memes de internet) y no son típicas de ninguna especie. He visto a monos machos y hembras adoptar a crías huérfanas en su propio grupo, y hay casos aislados, como un perro que salva a un conejito y lo cría, o un gato que amamanta a unas cuantas crías de rata, pero son casos raros y no característicos ni de perros ni de gatos (pero este tipo de comportamiento es más común en animales domésticos). Resulta interesante que cuando contemplamos casos de compasión intensa como estos que ocurren con una frecuencia algo mayor, tienden a ocurrir en especies que tienen un cerebro grande y una vida social compleja y muy larga, y donde existen papeles principales que desempeñan las hembras más viejas como sostén de la estructura social (como en orcas y elefantes). Hay algunos ejemplos de este tipo de comportamiento en otros primates, pero no es particularmente común.

4. Nos referimos también a los grupos de algunos mamíferos sociales muy complejos como comunidades. Chimpancés, orcas y elefantes viven asimismo en tipos de comunidades. En cada uno de estos casos, incluidos los humanos, la comunidad denota un nivel de coordinación y complejidad superior al de un grupo.

5. Rodseth, L. *et al.*, «The human community as a primate society», *Current Anthropology* 32 (1991): pp. 221-254; Fuentes, A., «Integrative anthropology and the human niche: toward a contemporary approach to human evolution», *American Anthropologist* 117 (2015): pp. 302-315; Fuentes, A., «Human evolution, niche complexity, and the emergence of a distinctively human imagination», *Time and Mind* 7 (2014): pp. 241-257; Gamble, C.; Gowlett, J., y Dunbar, R., «The social brain and the shape of the Palaeolithic», *Cambridge Archaeological Journal* 21 (2011): pp. 115-136.

6. Esto no es lo mismo que un rebaño o una bandada. Existen grandes agrupaciones de animales que se reúnen más o menos en el mismo lugar y se desplazan de una manera generalmente coordinada (piénsese en rebaños de ciervos o bandadas de aves), pero no son lo mismo que un grupo de individuos que se conocen todos unos a otros y tienen relaciones sociales mutuas. Rebaños y bandadas son menos sociales, y estar juntos en gran número se relaciona más con la seguridad y las interacciones básicas.

7. Dunbar, R. I. M., «The social brain: mind, language, and society in evolutionary perspective», *Annual Reviews of Anthropology* 32 (2003): pp. 163-181; Dunbar, R. I. M.; Gamble, C., y Gowlett, J., *Social Brain, Distributed Mind* (Oxford: Oxford University Press, 2010).

8. Y también muchas aves. Todo animal con un cerebro razonablemente grande parece tardar un poco más en desarrollarse como cría.

9. McKenna, J. J., «The evolution of allomothering behavior among colobine monkeys: Function and opportunism in evolution», *American Anthropologist* 84 (1979): pp. 804-840; McKenna, J. J., «Aspects of infant socialization, attachment, and maternal caregiving patterns among primates: A cross-disciplinary review», *Yearbook of Physical Anthropology* 22 (1979): pp. 250-286; Burkart, J. M.; Hrdy, S. B., y Van Schaik, C., «Cooperative breeding and human cognitive evolution», *Evolutionary Anthropology* 18 (2009): pp. 175-186.

10. Gettler, L. T., «Direct male care and hominin evolution: Why male-child interaction is more than a nice social idea», *American Anthropologist* 112 (2010): pp. 7-21; Gettler, L. T., «Applying socioendocrinology to evolutionary models: Fatherhood and physiology», *Evolutionary Anthropology* 23 (2014): pp. 146-160.

11. Aiello, L. C., y Key, C., «Energetic consequences of being a *Homo erectus* female», *American Journal of Human Biology* 14 (2002): pp. 551-565; Aiello, L. C., y Wells, J. C. K., «Energetics and the evolution of the genus *Homo*», *Annual Review of Anthropology* 31 (2002): pp. 323-338.

12. Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009); Burkart, J. M.; Hrdy, S. B., y Van Schaik, C., «Cooperative breeding and human cognitive evolution», *Evolutionary Anthropology* 18 (2009): pp. 175-186.

13. Hawkes, K., «Grandmothers and the evolution of human longevity», *American Journal of Human Biology* 15 (2003): pp. 380-400; Hawkes, K.; O'Connell, J. F., y Blurton-Jones, N. G., «Human life histories: Primate trade-offs, grandmothing socioecology, and the fossil record», en P. M. Kappeler y M. E. Pereira (eds.), *Primate life histories and socioecology*, pp. 204-227 (Chicago: University of Chicago Press, 2003); Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009).

14. Hawkes, K., «Grandmothers and the evolution of human longevity», *American Journal of Human Biology* 15 (2003): pp. 380-400; Hawkes, K.; O'Connell, J. F., y Blurton-Jones, N. G., «Human life histories: Primate trade-offs, grandmothering socioecology, and the fossil record», en P. M. Kappeler y M. E. Pereira (eds.), *Primate Life Histories and Socioecology*, pp. 204-227 (Chicago: University of Chicago Press, 2003).

15. Y hay muchos estudios que respaldan que así es efectivamente como ocurrió con nuestros antepasados. Véase Flinn, M. V. *et al.*, «Evolution of the human family: Cooperative males, long social childhoods, smart mothers, and extended kin networks», en C. A. Salmon y T. K. Shackleford (eds.), *Family relations: An evolutionary perspective*, pp. 16-38 (Nueva York: Oxford University Press, 2004); Gettler, L. T., «Direct male care and hominin evolution: Why male-child interaction is more than a nice social idea», *American Anthropologist* 112 (2010): pp. 7-21; Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009); Gamble, C.; Gowlett, J., y Dunbar, R. I. M., «The social brain and the shape of the paleolithic», *Cambridge Archaeological Journal* 21 (2011): pp. 115-136; Fuentes, A., *Evolution of human behavior* (Nueva York: Oxford University Press, 2009).

16. Recuérdese de la «Propuesta» que este es el proceso de la evolución en el que los organismos y su ambiente reaccionan mutuamente, lo que afecta a la manera como cada uno es moldeado y moldea el patrón de interacciones durante generaciones en el futuro.

17. Delganes, A., y Roche, H., «Late Pliocene hominid knapping skills: The case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya», *Journal of Human Evolution* 48 (2005): pp. 435-472; Nonaka, T.; Bril, B., y Rein, R., «How do stone knappers predict and control the outcome of flaking? Implications for understanding early stone tool technology», *Journal of Human Evolution* 59 (2010): pp. 155-167.

18. Sterelny, K., *The evolved apprentice: How evolution made humans unique* (Cambridge, MA: MIT Press, 2012).

19. Adovasio, J. M.; Soffer, O., y Page, J., *The invisible sex: Uncovering the true roles of women in Prehistory* (Walnut Creek, CA: Left Coast Press, 2009).

20. Fuentes, A., «Integrative anthropology and the human niche: Toward a contemporary approach to human evolution», *American Anthropologist* 117 (2015): pp. 302-315; Hiscock, P., «Learning in lithic landscapes: a reconsideration of the hominid “toolmaking” niche», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 27-41; Morgan, T. J. H. *et al.*, «Experimental evidence for the coevolution of hominin tool-making teaching and language», *Nature Communications* 6 (2015): p. 6029, DOI: 10.1038/ncomms7029; Stout, D., y Chaminade, T., «Stone tools, language and the brain in human evolution», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367 (2012): pp. 75-87.

21. Ingold, T., *The perception of the environment: Essays on livelihood, dwelling and skill* (Nueva York: Routledge, 2000); Ingold, T., «Toward an ecology of materials», *Annual Review of Anthropology* 41 (2012): pp. 427-442.

22. Spikins, P., *How compassion made us human* (Barnsley, UK: Pen and Sword Press, 2015); Spikins, P.; Rutherford, H., y Needham, A., «From homininity to humanity: Compassion from the earliest archaics to modern humans», *Time and Mind* 3 (2010): pp. 303-326.

23. Lordkipanidze, D. *et al.*, «A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early *Homo*», *Science* 342 (2013): pp. 326-331.

24. Spikins, P., *How compassion made us human* (Barnsley, UK: Pen and Sword Press, 2015); Spikins, P.; Rutherford, H., y Needham, A., «From homininity to humanity: Compassion from the earliest archaics to modern humans», *Time and Mind* 3 (2010): pp. 303-326; Walker, A.; Zimmerman, M. R., y Leakey, R. E., «A possible case of hypervitaminosis A in *Homo erectus*», *Nature* 296 (1982): pp. 248-250.

25. Gracia, A. *et al.*, «Craniosynostosis in the Middle Pleistocene human cranium 14 from the Sima de los Huesos, Atapuerca, Spain», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 6573-6578.

26. Aquí el último *sapiens* del nombre se refiere a una subespecie (recuérdese del capítulo 1).

6. LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, CONSEGUIDA

1. Bar-Yosef, O., «The Natufian culture in the Levant: threshold to the origins of agriculture», *Evolutionary Anthropology* 31 (1998): pp. 159-177.

2. *Ibid.*

3. Maher, L. A. *et al.*, «A unique human-fox burial from a pre-Natufian cemetery in the Levant (Jordan)», *PLOS ONE* 6 (2011): e15815. DOI: 10.1371/journal.pone.0015815.

4. Davis, S. J. M., y Valla, F., «Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel», *Nature* 276 (1978): pp. 608-610.

5. Larson, G., y Fuller, D., «The evolution of animal domestication», *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45 (2014): pp. 115-136.

6. *Ibid.*

7. Zeder, M.A., «The domestication of animals», *Journal of Anthropological Research* 68 (2012): pp. 161-190.

8. Shipman, P., *The animal connection: A new perspective on what makes us human* (Nueva York: W. W. Norton, 2011).

9. Olmert, M. D., *Made for each other: The biology of the human-animal bond* (Philadelphia: Da Capo Press, 2009); Shipman, P., *The invaders: How humans and their dogs drove Neanderthals to extinction* (Cambridge, MA: Belknap Press, 2015).

10. Larson, G., y Fuller, D., «The evolution of animal domestication», *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45 (2014): pp. 115-136; Zeder, M. A., «The domestication of animals», *Journal of Anthropological Research* 68 (2012): pp. 161-190; Shipman, P., *The animal connection: A new perspective on what makes us human* (Nueva York: W. W. Norton, 2011).

11. Aunque consideramos que en la actualidad perros y lobos son especies diferentes, siguen siendo totalmente capaces de ser interfecundos y de vivir juntos; 30.000 años no es todavía tiempo suficiente para obtener una verdadera especiación en este caso.

12. Los cánidos son el grupo de mamíferos que incluye a los perros, lobos, zorros, coyotes, etc.

13. Trut, L.; Oskina, I., y Kharlamova, A., «Animal evolution during domestication: The domesticated fox as a model», *BioEssays: News and Reviews in Molecular, Cellular and Developmental Biology* 31 (2009): pp. 349-360.

14. Shipman, P., *The invaders: How humans and their dogs drove Neanderthals to extinction* (Cambridge, MA: Belknap Press, 2015).

15. Marom, N., y Bar-Oz, G., «The prey pathway: A regional history of cattle (*Bos taurus*) and pig (*Sus scrofa*) domestication in the northern Jordan Valley, Israel», *PLOS ONE* (2013), <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0055958>.

16. Zeder, M. A., «The domestication of animals», *Journal of Anthropological Research* 68 (2012): pp. 161-190.

17. Esto solo funciona cuando la densidad total de los humanos no es demasiado elevada; cuando se trata de pueblos grandes y de ciudades, la caza de animales salvajes ya no es una opción realmente viable para alimentar a las comunidades.

18. Hunt, C. O., y Rabat, R. J., «Holocene landscape intervention and plant food production strategies in island and mainland Southeast Asia», *Journal of Archaeological Science* 51 (2014): pp. 22-33.

19. Smith, B. D., «The initial domestication of *Cucurbita pepo* in the Americas 10,000 years ago», *Science* 276 (1997): pp. 932-934.

20. Piperno, D. R. *et al.*, «Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B. P. maize from the central Balsas river valley, Mexico», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 5019-5024.

21. Beadle, G. W., «Teosinte and the origin of maize», en D. B. Walden (ed.), *Maize breeding and genetics*, pp. 113-128 (Nueva York: John Wiley & Sons, 1978); Benz, B. F., «Archaeological evidence of teosinte domestication from Guilá Naquitz, Oaxaca», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (2001): pp. 2104-2106; Flannery, K. V., «The origins of agriculture», *Annual Review of Anthropology* 2 (1973): pp. 271-310.

22. Piperno, D. R., y Flannery, K. V., «The earliest archaeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: new accelerator mass spectrometry dates and their implications», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (2001): pp. 2101-2103; Piperno, D. R. *et al.*, «Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B. P. maize from the central Balsas river valley, Mexico», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 5019-5024.

23. Callaway, E., «The birth of rice», *Nature* 514 (2014): pp. S58-S59; Fuller, D. Q. *et al.*, «The domestication process and domestication rate in rice: Spikelet bases from the Lower Yangtze», *Science* 323 (2009): pp. 1607-1610.

24. *Ibid.*

25. Larsen, C. S., «Biological changes in human populations with agriculture», *Annual Review of Anthropology* 24 (1995): pp. 185-213.

26. Bar-Yosef, O., «The Natufian culture in the Levant: Threshold to the origins of agriculture», *Evolutionary Anthropology* 6 (1998): pp. 159-177; Ullah, I. I. T.; Kuijt, I., y Freeman, J., «Toward a theory of punctuated subsistence change», *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2015), www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1503628112; Kuijt, I., «What do we really know about food storage, surplus, and feasting in preagricultural communities?», *Current Anthropology* 50 (2009): pp. 641-644.

27. Cuanto más tiempo una mujer amamanta a su hijo, más tiempo transcurre entre nacimientos. Cuando las madres humanas dan el pecho suele ocurrir lo que se denomina amenorrea de lactancia: el cuerpo deja de ser fértil mientras se produce la lactancia. Esto permite que el cuerpo de la mujer se dedique a desarrollar y producir la leche que ayudará al desarrollo del niño. Sin embargo, si la madre deja de dar el pecho, el ciclo de fertilidad se inicia de nuevo. Esto es lo que ocurrió en las primeras comunidades agrícolas, y el tiempo entre nacimientos pasó de un niño cada tres a cinco años a uno cada dos años, aproximadamente... ¡una tasa de natalidad de más del doble!

28. Bentley, G. R.; Goldberg, T., y Jasienska, G., «The fertility of agricultural and non-agricultural traditional societies», *Population Studies* 47 (1993): pp. 269-281.

29. Larsen, C. S., «Biological changes in human populations with agriculture», *Annual Review of Anthropology* 24 (1995): pp. 185-213.

30. Hay una gran variación en función del tipo de plantas que cultiva la gente; el maíz, por ejemplo, induce mucho más las caries que el trigo. También el resto de la dieta tiene su impacto. Véase *ibid.*; Powell, M. A., «The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction», en R. I. Gilbert y J. H. Mielke (eds.), *The analysis of prehistoric diets*, pp. 307-338 (Orlando, FL: Academic Press, 1985); Turner, C. G., «Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan», *American Journal of Physical Anthropology* 51 (1979): pp. 619-636.

31. Beckett, S., y Lovell, N. C., «Dental disease evidence for agricultural intensification in the Nubian C-group», *International Journal of Osteoarchaeology* 4 (1994): pp. 223-239.

32. Véanse resúmenes en Larsen, C. S., «Biological changes in human populations with agriculture», *Annual Review of Anthropology* 24 (1994): pp. 185-213.

33. Véase Cohen, M. N., y Armelagos, G. J. (eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture* (Orlando, FL: Academic Press, 1984).

34. Harper, K. N. *et al.*, «On the origin of the treponematoses: A phylogenetic approach», *PLOS Neglected Tropical Diseases* 2 (2008): e148, DOI: 10.1371/journal.pntd.0000148; Larsen, C. S., «Biological changes in human populations with agriculture», *Annual Review of Anthropology* 24 (1995): pp. 185-213.

35. Véase la página web del Human Microbiome Project de los National Institutes of Health (NIH: <http://hmpdacc.org>) para un resumen fascinante del microbioma humano, lo que hace y de qué está compuesto. Diversos artículos científicos buenos y resúmenes de datos están disponibles en esta página.

36. Turnbaugh, P. J. *et al.*, «The effect of diet on the human gut microbiome: A metagenomic analysis in humanized gnotobiotic mice», *Science Translational Medicine* 1 (2009): 6ra14; Takahashi, K., «Influence of bacteria on epigenetic gene control», *Cellular and Molecular Life Sciences* 71, 6 (2014): pp. 1045-1054; Paul, B. *et al.*, «Influences of diet and the gut microbiome on epigenetic modulation in cancer and other diseases», *Clinical Epigenetics* 7 (2015), DOI: 10.1186/s13148-015-0144-7.

7. CREANDO LA GUERRA (Y LA PAZ)

1. The Gun Violence Archive, consultado el 19 de julio de 2016, <http://www.gunviolencearchive.org/reports/mass-shootings/2015>. Aquí la definición de «tiroteos en masa» es de cuatro o más individuos a los que se dispara en un único suceso.

2. «Assault or Homicide», National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, última puesta al día el 6 de julio de 2016, <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/homicide.htm>.

3. Hobbes, T., *Leviathan* (1651; reimpr., Nueva York: Penguin, 1982). [Hay versión española: *Leviatán*, Madrid: Alianza, 1989.]

4. Wrangham, R., y Peterson, D., *Demonic males: Apes and the origin of human violence* (Nueva York: Mariner Books, 1996). [Hay versión española: *Machos demoníacos. Sobre los orígenes de la violencia humana*, Buenos Aires: Ada Korn, 1989.]

5. Pinker, S., *The blank slate: The modern denial of human nature* (Nueva York: Viking Press, 2002), 316. [Hay versión española: *La tabla rasa: La negación moderna de la naturaleza humana*, Barcelona: Paidós, 2003.]

6. Gat, A., «Proving communal warfare among hunter-gatherers: The quasi-Rousseauan error», *Evolutionary Anthropology* 24 (2015): pp. 111-126.

7. Wilson, E. O., *The social conquest of Earth* (Nueva York: Liveright, 2015). [Hay versión española: *La conquista social de la Tierra*, Barcelona: Debate, 2012.]

8. De Waal, F., *The age of empathy* (Nueva York: Broadway Books, 2010). [Hay versión española: *La edad de la empatía*, Barcelona: Tusquets, 2011.]

9. Fry, D., *Beyond war: The human potential for peace* (Oxford: Oxford University Press, 2007); Ferguson, B., «Pinker's list: Exaggerating prehistoric war mortality», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 112-131 (Oxford: Oxford University Press, 2013).

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

11. Otterbein, K., «The earliest evidence for warfare?: A comment on Carbonell *et al.*», *Current Anthropology* 52 (2011): p. 439.

12. Bowles, S., «Conflict: altruism's midwife», *Nature* 456 (2008): pp. 326-327.

13. Sussman, R. W., y Garber, P. A., «Cooperation, collective action, and competition in primate social interactions», en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed., pp. 587-598 (Oxford: Oxford University Press, 2011).

14. Flack, J. C. *et al.*, «Policing stabilizes construction of social niches in primates», *Nature* 439 (2006): pp. 426-429; Barrett, L.; Henzi, S. P., y Lusseau, D., «Taking sociality seriously: the structure of multi-dimensional social networks as a source of information for individuals», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367 (2012): pp. 2108-2118; Strum, S. C., «Darwin's monkey: why baboons can't become human», *Yearbook of Physical Anthropology* 149 (2012): pp. 3-23.

15. Wrangham, R., y Peterson, D., *Demonic males: Apes and the origin of human violence* (Nueva York: Mariner Books, 1996), pp. 108-109.

16. Wilson, M. L., «Chimpanzees, warfare and the invention of peace», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 361-388 (Oxford: Oxford University Press, 2013).

17. Pruetz, J. *et al.*, «New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in a savannah habitat at Fongoli, Sénégal», *Royal Society Open Science* (2015):140507, DOI: 10.1098/rsos.140507.

18. Wilson, M. L., «Chimpanzees, Warfare and the Invention of Peace», en D. P. Fry (ed.), *War, Peace, and Human Nature*, pp. 361-388 (Oxford: Oxford University Press, 2013); Wrangham, R., y Peterson, D., *Demonic males: Apes and the origin of human violence* (Nueva York: Mariner Books, 1996), pp. 108-109.

19. Véanse Ferguson, B., «Pinker's list: Exaggerating prehistoric war mortality», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 112-131 (Oxford: Oxford University Press, 2013); Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012); Hart, D. L., y Sussman, R. W., *Man the hunted: Primates, predators, and human evolution* (Nueva York: Basic Books, 2005); Marks, J., *What it means to be 98 percent chimpanzee* (Berkeley: University of California Press, 2002), para una discusión extensa acerca de los problemas de utilizar a los chimpancés como analogías para los antepasados humanos, en especial cuando se trata de la violencia y la guerra.

20. Archer, J., «Testosterone and human aggression: An evaluation of the challenge hypothesis», *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30 (2006): pp. 319-345. Véase también Fine, C., *Testosterone Rex: Myths of sex, science, and society* (Nueva York: W. W. Norton, 2017).

21. Este argumento se debe al psicólogo Stephen Pinker y al científico político Azar Gat.

22. Fry, D., y Söderberg, P., «Lethal aggression in mobile forager bands and implications for the origins of war», *Science* 341 (2013): pp. 370-373.

23. Boehm, C., «Purposive social selection and the evolution of human altruism», *Cross-Cultural Research* 42 (2008): pp. 319-352.

24. Wilson, M., y Daly, R., «Coercive violence by human males against their female partners», en M. N. Muller y R. W. Wrangham (eds.), *Sexual coercion in primates and humans: An evolutionary perspective on male aggression against females*, pp. 319-339 (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009).

25. Chagnon, N., «Life histories, blood revenge, and warfare in a tribal population», *Science* 239 (1998): pp. 985-992.

26. Fry, D., *Beyond war: The human potential for peace* (Oxford: Oxford University Press, 2007).

27. Beckerman, S. *et al.*, «Life histories, blood revenge, and reproductive success among the Waorani of Ecuador», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 8134-8139.

28. Debra, M., y Harrod, R., «Bioarchaeological contributions to the study of violence», *Yearbook of Physical Anthropology* 156 (2015): pp. 116-145.

29. Véase Ferguson, B., «War before history», en P. D'Souza (ed.), *The Ancient World at War*, pp. 15-27 (Londres: Thames and Hudson, 2008); Ferguson, B., «Pinker's list: Exaggerating prehistoric war mortality», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 112-131 (Oxford: Oxford University Press, 2013); Kim, N., y Kissel, M., *Emergent warfare and peacemaking in our evolutionary past* (Londres: Routledge, 2017). Muchos de estos lugares son los que cita Steven Pinker en su libro *Better angels of our nature* (Nueva York: Viking, 2011).

30. Kissel, M., y Piscitelli, M. (en prep.), «Violence in Pleistocene populations: Introducing a new skeletal database of modern humans to test theories on the origins of warfare». Véase también Haas, J., y Piscitelli, M., «The prehistory of warfare: Misled by ethnography», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 168-190 (Oxford: Oxford University Press, 2013).

31. Sala, N. *et al.*, «Lethal interpersonal violence in the Middle Pleistocene», *PLOS ONE* 10 (2015): e0126589, DOI: 10.1371/ journal.pone.0126589.

32. *Ibid.*

33. Mirazón Lahr, M. *et al.*, «Inter-group violence among early Holocene hunter-gatherers of West Turkana, Kenya», *Nature* 529 (2016): pp. 394-398.

34. Pinhasi, R., y Stock, J., eds., *Human bioarcheology of the transition to agriculture* (Nueva York: John Wiley & Sons, 2011).

35. *Ibid.*

36. Lillie, M. C., «Fighting for your life? Violence at the Late-glacial to Holocene transition in Ukraine», en M. Roksandic (ed.), *Violent Interactions in the Mesolithic: Evidence and Meaning*, British Archaeological Reports International Series 1237 (2004): pp. 89-96.

37. Ferguson, B., «War before history», en P. D'Souza (ed.), *The Ancient World at War*, pp. 15-27 (Londres: Thames and Hudson, 2008); Keeley, L., *War before civilization: The myth of the peaceful savage* (Oxford: Oxford University Press, 1996).

38. Wild, E. M. *et al.*, «Neolithic massacres: Local skirmishes or general warfare in Europe?», *Radiocarbon* 46 (2004): pp. 377-385.

39. Pinker, S., *The better angels of our nature* (Nueva York: Viking, 2011) [hay versión española: *Los ángeles que llevamos dentro*, Barcelona: Paidós, 2012]; Gat, A., «Proving communal warfare among hunter-gatherers: the quasi-Rousseauan error», *Evolutionary Anthropology* 24 (2015): pp. 111-126.

40. Keeley, L., *War before civilization* (Oxford: Oxford University Press, 1996); Bowles, S., «Did warfare among ancestral hunter-gatherers affect the evolution of human social behaviors?», *Science* 324 (2009): pp. 1293-1298.

41. Ferguson, B., «Pinker's list: Exaggerating prehistoric war mortality», en D. P. Fry (ed.), *War, peace, and human nature*, pp. 112-131 (Oxford: Oxford University Press, 2013).

42. *Ibid.*

43. Fry, D., y Söderberg, P., «Lethal aggression in mobile forager bands and the implications for the origins of war», *Science* 341 (2013): pp. 270-273; Fry, D., *Beyond war: The human potential for peace* (Nueva York: Oxford University Press, 2009).

44. Bowles, S., y Choi, J., «Coevolution of farming and private property during the early Holocene», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (2013): pp. 8830-8835.

8. SEXO CREATIVO

1. Es decir, las especies que se reproducen sexualmente. Hay muchos seres vivos que no se reproducen sexualmente (muchísimas plantas y animales unicelulares y más simples). Pero todos los mamíferos y la mayoría de los animales complejos necesitan el sexo para reproducirse.

2. Nunn, C., y Alitzer, S., *Infectious diseases in primates: Behavior, ecology and evolution* (Oxford: Oxford University Press, 2006).

3. Diamond, J., *Why is sex fun? The evolution of human sexuality* (Nueva York: Basic Books, 1997). [Hay versión española: *¿Por qué es divertido el sexo?*, Madrid: Debate, 1999.] Véase la cita aquí: http://www.jareddiamond.org/Jared_Diamond/Why_Is_Sex_Fun.html.

4. Consúltense las páginas web del Instituto Kinsey para un panorama general: «Exploring love, sexuality, and well-being», Kinsey Institute, Indiana University, consultado el 20 de julio de 2016, <https://www.kinseyinstitute.org/>.

5. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, «Sexual behavior, sexual attraction, and sexual identity in the United States», datos de la National Survey of Family Growth de 2006-2008; y «Teenagers in the United States: Sexual activity, contraceptive use, and childbearing», National Survey of Family Growth 2006-2008, serie 23, n.º 30; véase también «FAQs & Statistics», Kinsey Institute, Indiana University, <http://www.iub.edu/~kinsey/resources/FAQ.html>.

6. «Sexual health, disease & sexually transmitted infections», Kinsey Confidential, consultado el 20 de julio de 2016, <http://kinseyconfidential.org/resources/sexual-health-disease/>; y «Sexually transmitted diseases (STDs)», Centers for Disease Control and Prevention, consultado el 20 de julio de 2016, <https://www.cdc.gov/std/>.

7. Fine, C., *Testosterone Rex: Myths of sex, science, and society* (Nueva York: W. W. Norton, 2017); Sanders, S. A. *et al.*, «Misclassification bias: Diversity in conceptualisations about having “had sex”», *Sexual Health* 7 (2010): pp. 31-34; Clarkin, P., «Humans are (blank)-ogamous», consultado el 28 de julio de 2016, <https://kevishere.com/2011/07/05/part-1-humans-are-blank-ogamous/>.

8. Fine, C., *Delusions of gender: The real science behind sex differences* (Londres: Icon Books, 2010).

9. Becks, L., y Agrawal, A. F., «The evolution of sex is favoured during adaptation to new environments», *PLOS Biology* 10 (2010): e1001317, DOI: 10.1371/journal.pbio.1001317.

10. De acuerdo, en muchos organismos las cosas son mucho más complicadas, pero esta es la pauta básica.

11. Con excepción de los mamíferos llamados monotremas (como el ornitorrinco). Los monotremas carecen de pezones; simplemente exudan la leche desde aberturas de su piel parecidas a las de las glándulas sudoríparas, la leche cubre el pelaje y las crías la lamen. Todos los demás mamíferos, machos y hembras, poseen pezones, pero por lo general solo las hembras tienen glándulas mamarias asociadas con ellos.

12. En algunos mamíferos, como las ballenas, delfines y focas, los machos tienen los genitales internos debido a limitaciones ambientales específicas.

13. Véase Dunsworth, H., «Why is the human vagina so big?», Social Evolution Forum, Evolution Institute, 3 de diciembre de 2015, <https://evolution-institute.org/blog/why-is-the-human-vaginaso-big/>.

14. Es muy evidente que esto es así en los primates, pero no es tan evidente en algunos otros mamíferos. Véase Campbell, C., «Primate sexuality and reproduction», en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed., pp. 464-475 (Oxford: Oxford University Press, 2011).

15. *Ibid.*; Thierry, B., «The macaques: A doubly layered social organization», en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed., pp. 229-241 (Oxford: Oxford University Press, 2011).

16. Campbell, C., «Primate sexuality and reproduction», pp. 464-475, y Stumpf, R., «Chimpanzees and bonobos: Inter- and intraspecific diversity», pp. 353-361, en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed. (Oxford: Oxford University Press, 2011).

17. Campbell, C., «Primate sexuality and reproduction», pp. 464-475, y Stumpf, R., «Chimpanzees and bonobos: Inter- and intraspecific diversity», pp. 353-361, en C. Campbell *et al.* (eds.), *Primates in perspective*, 2.^a ed. (Oxford: Oxford University Press, 2011).

18. Fausto-Sterling, A., *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality* (Nueva York: Basic Books, 2000) [hay versión española: *Cuerpos sexuados. La política de género y la construcción de la sexualidad*, Barcelona: Melusina, 2006]; Donnan, H., y MacGowan, F., *The anthropology of sex* (Londres: Bloomsbury, 2010).

19. McKenna, J. J., «The evolution of allomothering behavior among colobine monkeys: Function and opportunism in evolution», *American Anthropologist* 84 (1979): pp. 804-840; McKenna, J. J., «Aspects of infant socialization, attachment, and maternal caregiving patterns among primates: a cross-disciplinary review», *Yearbook of Physical Anthropology* 22 (1979): pp. 250-286; Burkart, J. M.; Hrdy, S. B., y Van Schaik, C., «Cooperative breeding and human cognitive evolution», *Evolutionary Anthropology* 18 (2009): pp. 175-186.

20. Gettler, L. T., «Applying socioendocrinology to evolutionary models: Fatherhood and physiology», *Evolutionary Anthropology* 23 (2014): pp. 146-160.

21. Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009); Burkart, J. M.; Hrdy, S. B., y Van Schaik, C., «Cooperative breeding and human cognitive evolution», *Evolutionary Anthropology* 18 (2009): pp. 175-186; Gettler, L. T., «Direct male care and hominin evolution: Why male-child interaction is more than a nice social idea», *American Anthropologist* 112 (2010): pp. 7-21.

22. Hawkes, K., «Grandmothers and the evolution of human longevity», *American Journal of Human Biology* 15 (2003): pp. 380-400; Hawkes, K.; O'Connell, J. F., y Blurton-Jones, N. G., «Human life histories: Primate trade-offs, grandmothering socioecology, and the fossil record», en P. M. Kappeler y M. E. Pereira (eds.), *Primate life histories and socioecology*, pp. 204-227 (Chicago: University of Chicago Press, 2003); Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009).

23. *Ibid.*

24. Y hay numerosas investigaciones que respaldan que así fue efectivamente como les ocurrió a nuestros antepasados. Véase Flinn, M. V. *et al.*, «Evolution of the human family: Cooperative males, long social childhoods, smart mothers, and extended kin networks», en C. A. Salmon y T. K. Shackleford (eds.), *Family relations: An evolutionary perspective*, pp. 16-38 (Nueva York: Oxford University Press, 2007); Gettler, L. T., «Direct male care and hominin evolution: Why male-child interaction is more than a nice social idea», *American Anthropologist* 112 (2010): pp. 7-21; Hrdy, S. B., *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009); Gamble, C.; Gowlett, J., y Dunbar, R., «The social brain and the shape of the Paleolithic», *Cambridge Archaeological Journal* 21 (2011): pp. 115-136.

25. Para detalles del enfoque tradicional, véase Symons, D., *The evolution of human sexuality* (Oxford: Oxford University Press, 1981); Buss, D. M., y Schmitt, D. P., «Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating», *Psychological Review* 100 (1993): pp. 204-232; Chapais, B., *Primeval kinship: How pair-bonding gave birth to human society* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010); Lovejoy, C. O., «Reexamining human origins in light of *Ardipithecus ramidus*», *Science* 326 (2009): pp. 108-115.

26. Fuentes, A., «Re-evaluating primate monogamy», *American Anthropologist* 100 (1998): pp. 890-907; Fuentes, A., «Patterns and trends in primate pair bonds», *International Journal of Primatology* 23 (2002): pp. 953-978; Curtis, J. T., y Wang, Z., «The neurochemistry of pair bonding», *Current Directions in Psychological Science* 12 (2003): pp. 49-53.

27. Véanse Barash, D. P., y Lipton, J. E., *The myth of monogamy: Fidelity and infidelity in animals and people* (Nueva York: Holt, 2002); Squire, S., *I don't: A contrarian history of marriage* (Nueva York: Bloomsbury, 2008); Ryan, C., y Jetha, C., *Sex at dawn: The prehistoric origins of modern sexuality* (Nueva York: Harper, 2010), para un buen conjunto de discusiones sobre este tema.

28. Fuentes, A., «Patterns and trends in primate pair bonds», *International Journal of Primatology* 23 (2002): pp. 953-978; Curtis, J. T., y Wang, Z., «The neurochemistry of pair bonding», *Current Directions in Psychological Science* 12 (2003): pp. 49-53.

29. Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012).

30. Ellison, P. T., y Gray, P. B. (eds.), *The endocrinology of social relationships* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009); Curtis, J. T., y Wang, Z., «The neurochemistry of pair bonding», *Current Directions in Psychological Science* 12 (2003): pp. 49-53.

31. Fuentes, A., *Evolution of human behavior* (Oxford: Oxford University Press, 2009); Ryan, C., y Jetha, C., *Sex at dawn: The prehistoric origins of modern sexuality* (Nueva York: Harper, 2010); Chapais, B., *Primeval kinship: How pair-bonding gave birth to human society* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010).

32. Véanse Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012); Barash, D. P., y Lipton, J. E., *The myth of monogamy: Fidelity and infidelity in animals and people* (Nueva York: Holt, 2002); Squire, S., *I don't: A contrarian history of marriage* (Nueva York: Bloomsbury, 2008); Ryan, C. y Jetha, C., *Sex at dawn: The prehistoric origins of modern sexuality* (Nueva York: Harper, 2010), para más información sobre esta cuestión.

33. Y es importante señalar que en la actualidad la mayoría de los humanos que están casados lo están en matrimonios supuestamente monógamos. Al mismo tiempo, los humanos establecen vínculos de pareja social y sexualmente, pero ¿tienen todas las parejas casadas vínculos de pareja sexual? ¿Y/o vínculos de pareja social? Dada la enorme variación en la manera y los motivos por los que la gente se casa, probablemente no. Pero hay muy poca investigación que plantee estas preguntas. En la actualidad no tenemos datos acerca de esta medida crítica.

34. Squire, S., *I don't: A contrarian history of marriage* (Nueva York: Bloomsbury, 2008).

35. En realidad, incluso el sexo no está tan claro. Puede haber mucha confusión incluso al nivel del ADN, y los mamíferos tienen más de una gama de desarrollo (en un extremo si son totalmente machos desde el punto de vista biológico, y en el otro si biológicamente son por completo hembras), pero casi todos los mamíferos se sitúan en algún lugar a lo largo de un espectro de principalmente machos o principalmente hembras desde el punto de vista biológico. Véase Fausto-Sterling, A., *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality* (Nueva York: Basic Books, 2000).

36. Nanda, S., *Gender diversity: Cross-cultural variations*, 2.^a ed. (Long Grove, IL: Waveland Press, 2014); Wood, W., y Eagly, A. H., «A cross-cultural analysis of the behavior of women and men: Implications for the origins of sex differences», *Psychological Bulletin* 128 (2002): pp. 699-727; Fine, C., *Delusions of gender: The real science behind sex differences* (Londres: Icon Books, 2010); y Fine, C., *Testosterone Rex: Myths of sex, science, and society* (Nueva York: W. W. Norton, 2017).

37. Nanda, S., *Gender diversity: Cross-cultural variations*, 2.^a ed. (Long Grove, IL: Waveland Press, 2014).

38. Hyde, J. S., «The gender similarities hypothesis», *American Psychologist* 60 (2005): pp. 581-592; Hyde, J. S., «Gender similarities and differences», *Annual Review of Psychology* 65 (2014): pp. 373-398.

39. Zell, E.; Krizan, Z., y Teeter, S. R., «Evaluating gender similarities and differences using metasynthesis», *American Psychologist* 70 (2015): pp. 10-20.

40. Archer, J., «The reality and evolutionary significance of psychological sex differences» (manuscrito inédito, julio de 2016), Microsoft Word File; véase también Fine, C., *Testosterone Rex: Myths of sex, science, and society* (Nueva York: W. W. Norton, 2017).

41. Revisado en Joel, D., y Fausto-Sterling, A., «Beyond sex differences: new approaches for thinking about variation in brain structure and function», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371 (2016): 20150451, DOI: 10.1098/rstb.2015.0451.

42. Véase la síntesis de McCarthy, M. M., «Multifaceted origins of sex differences in the brain», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371 (2016): 20150106, DOI: 10.1098/rstb.2015.0106.

43. Jordan-Young, R. M., *Brain storm: The flaws in the science of sex differences* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2011); Eliot, L., *Pink brain blue brain: How small differences grow into troublesome gaps—and What we can do about it* (Nueva York: Mariner Books, 2010); Joel, D., «Male or female? Brains are intersex», *Frontiers in Integrative Neuroscience* 5 (2011): pp. 1-5; Ingalhalikar, M. *et al.*, «Sex differences in the structural connectome of the human brain», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (2013): pp. 823-828; Fine, C. *et al.*, «Plasticity, plasticity, plasticity... and the rigid problem of sex», *Trends in Cognitive Sciences* 17 (2013): pp. 550-551; Fine, C., «His brain, her brain?», *Science* 346 (2014): pp. 915-916; *ibid.*

44. Aiello, L., y Key, C., «Energetic consequences of being a *Homo erectus* female», *American Journal of Human Biology* 14 (2002): pp. 551-565; Aiello, L. C., y Wells, J. C. K., «Energetics and the evolution of the genus *Homo*», *Annual Review of Anthropology* 31 (2002): pp. 323-338.

45. Conard, N. J. *et al.*, «Excavations at Schöningen and paradigm shifts in human evolution», *Journal of Human Evolution* 89 (2015): pp. 1-17.

46. Estalrrich, A., y Rosas, A., «Division of labor by sex and age in Neanderthals: An approach through the study of activity-related dental wear», *Journal of Human Evolution* 80 (2015): pp. 51-63; Kuhn, S. L., y Stiner, M. C., «What's a mother to do? A hypothesis about the division of labor among Neanderthals and modern humans in Eurasia», *Current Anthropology* 47 (2006): pp. 953-980.

47. Estalrrich, A., y Rosas, A., «Division of labor by sex and age in Neanderthals: An approach through the study of activity-related dental wear», *Journal of Human Evolution* 80 (2015): pp. 51-63.

48. Véase Adovasio, J. M.; Soffer, O., y Page, J., *The invisible sex: Uncovering the true roles of women in Prehistory* (Washington, DC: Smithsonian Books, 2007).

49. Snow, D., «Sexual dimorphism in upper Paleolithic European cave art», *American Antiquity* 78 (2013): pp. 746-761.

50. No es que realmente lo hagamos. La mayoría de los humanos tiene una gama de altibajos de actividad sexual, y muchos pasan gran parte de su vida con poca o ninguna actividad sexual.

51. «Somático» significa «del cuerpo». Véase Fausto-Sterling, A., *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality* (Nueva York: Basic Books, 2000).

52. Symons, D., *The evolution of human sexuality* (Oxford: Oxford University Press, 1981); Buss, D. M., y Schmitt, D. P., «Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating», *Psychological Review* 100 (1993): pp. 204-232; Fisher, H., *Anatomy of love: The natural history of monogamy, adultery, and divorce* (Nueva York: Simon & Schuster, 1992). [Hay versión española: *Anatomía del amor. Historia natural de la monogamia, el adulterio y el divorcio*, Barcelona: Anagrama, 1994.]

53. Aunque también son muchos los que dirían que la hembra está mucho más ligada a este estado de vínculo y que los machos se resisten a él. Véanse, por ejemplo, el clásico Symons, D., *The evolution of human sexuality* (Oxford: Oxford University Press, 1981); Buss, D. M., y Schmitt, D. P., «Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating», *Psychological Review* 100 (1993): pp. 204-232.

54. Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012).

55. Ryan, C., y Jetha, C., *Sex at dawn: The prehistoric origins of modern sexuality* (Nueva York: Harper, 2010); Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012).

56. Fuentes, A., «Re-evaluating primate monogamy», *American Anthropologist* 100 (1998): pp. 890-907;
Fuentes, A., «Patterns and trends in primate pair bonds», *International Journal of Primatology* 23 (2002): pp. 953-978.

57. Fausto-Sterling, A., *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality* (Nueva York: Basic Books, 2000); Fuentes, A., *Race, monogamy, and other lies they told you: Busting myths about human nature* (Berkeley: University of California Press, 2012); Fine, C., *Testosterone Rex: Myths of sex, science, and society* (Nueva York: W. W. Norton, 2017).

58. Yalom, M., *A history of the breast* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1997).

[59](#). Véase William, F., *Breasts: A natural and unnatural history* (Nueva York: W. W. Norton, 2013), para un resumen de estos debates.

60. Jordan-Young, R. M., *Brain storm: The flaws in the science of sex differences* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2011).

9. CIMIENTOS RELIGIOSOS

1. «The Future of world religions», Pew-Templeton Global Religious Futures Project, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.globalreligiousfutures.org/>; «Topics & Questions», Pew-Templeton Global Religious Futures Project, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.globalreligiousfutures.org/questions>.

2. «America's changing religious landscape», Pew Research Center: Religion and Public Life, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.pewforum.org/2015/05/12/americas-changing-religious-landscape/>.

3. Saad, L., «Support for nontraditional candidates varies by religion», Gallup, consultado en julio de 2016, http://www.gallup.com/poll/183791/support-nontraditional-candidates-varies-religion.aspx?utm_source=Politics&utm_medium=newsfeed&utm_campaign=tiles.

4. «The future of world religions», Pew-Templeton Global Religious Futures Project, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.globalreligiousfutures.org/>.

5. Aquí esta pregunta la hacemos en un sentido evolutivo: ¿cuándo y cómo empezaron los humanos a mostrar indicios de comportamiento religioso? Esto no es lo mismo que una explicación teológica: todas las religiones tienen relatos sobre el origen y explicaciones de cómo llegaron a ser. Pero es importante reconocer que plantear una pregunta (la evolutiva) no es en absoluto un intento de negar la validez religiosa de la otra (la teológica). Ambas pueden coexistir, pues operan con tipos de respuestas ligeramente distintos.

6. Fuentes, A., «Human evolution, niche complexity, and the emergence of a distinctively human imagination», *Time and Mind* 7 (2014): pp. 241-257.

7. Bloch, M., «Why religion is nothing special but is central», *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363 (2008): pp. 2055-2061.

8. Imaginación no significa «inventado»; la imaginación es la capacidad de creatividad perceptual, la esperanza y el deseo sobre la que hemos estado discutiendo.

9. Bloch, M., «Why religion is nothing special but is central», *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363 (2008): pp. 2055-2061; Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999). [Hay versión española: *Ritual y religión en la formación de la humanidad*, Madrid: Cambridge University Press, 2001.]

10. Para desarrollar esta lista, Alcorta y Sosis se basan en gran medida en trabajos antropológicos y sociológicos previos sobre religión, en especial los de Mary Douglas, Émile Durkheim, Mircea Eliade, Bronislaw Malinowski, Roy Rappaport, Victor Turner y Edward Tylor. Véase Alcorta, C. S., y Sosis, R., «Ritual, emotion, and sacred symbols: The evolution of religion as an adaptive complex», *Human Nature* 16 (2008): pp. 323-359.

11. Aquí la mayoría usan realmente el término *profano* como un adjetivo que significa secular o simplemente «no religioso o sagrado», pero la mayor parte de la gente oye «profano» y piensa en su empleo como verbo (profanar), que significa «tratar (algo sagrado) con abuso, irreverencia o menosprecio: irreverenciar» (*Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*). De modo que aquí «secular» significa simplemente no asociado con ritual religioso o categoría sagrada (sobrenatural).

12. Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999).

13. Tweed, T., «Ancient crossings and foraging religions: From itinerant Paleoindian bands to (mostly) sedentary archaic communities, 9200 BCE-1100 BCE», en *Heavenly habits: A history of religion in the lands that became the United States* (New Haven, CT: Yale University Press, 2018), que puede considerarse simbólica.

14. Por ejemplo, véase Mithen, S., *The prehistory of the mind: A search for the origins of art, religion, and science* (Londres: Phoenix, 1998).

15. Thomas Tweed esboza muy bien esta situación hipotética en su libro (en preparación) *Heavenly habits: A history of religion in the lands that became the United States* (New Haven, CT: Yale University Press, 2018).

16. Carbonell, E., y Mosquera, M., «The emergence of a symbolic behaviour: the sepulchral pit of Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain», *Comptes rendus palévol* 5 (2006): pp. 155-160; Dirks, P. H. *et al.*, «Geological and taphonomic context for the new hominin species *Homo naledi* from the Dinaledi chamber, South Africa», *eLife* 4 (2015): e09561.

17. Pettitt, P., *The palaeolithic origins of human burial* (Londres: Routledge, 2011).

18. Hodder, I., y Cessford, C., «Daily practice and social memory at Çatalhöyük», *American Antiquity* 69 (2004): pp. 17-40.

19. Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006).

20. Sosis, R., «The adaptationist-byproduct debate on the evolution of religion: Five misunderstandings of the adaptationist program», *Journal of Cognition and Culture* 9 (2009): pp. 315-332.

21. King, B., *Evolving God: A provocative view on the origins of religion* (Nueva York: Doubleday, 2007); Jeeves, M. (ed.), *Rethinking human nature: A multidisciplinary approach* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2009); Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999); Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006).

22. Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999); Rossano, M. J., «Ritual behaviour and the origins of modern cognition», *Cambridge Archaeological Journal* 19 (2009): pp. 243-256.

23. Coward, F., y Gamble, C., «Big brains, small worlds: material culture and the evolution of the mind», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363 (2008): pp. 1969-1979; Sterelny, K., *The evolved apprentice: How evolution made humans unique* (Cambridge, MA: MIT Press, 2012).

24. Sterelny, K., y Hiscock, P., «Symbols, signals, and the archaeological record», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 1-3; Stout, D., «Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366 (2011): pp. 1050-1059.

25. Fuentes, A., «Human evolution, niche complexity, and the emergence of a distinctively human imagination», *Time and Mind* 7 (2014): pp. 241-257.

26. Johnson, D. D. P., y Bering, J. M., «Hand of God, mind of man: Punishment and cognition in the evolution of cooperation», *Evolutionary Psychology* 4 (2006): pp. 219-233; Norenzayan, A., *Big Gods: How religion transformed cooperation and conflict* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013); y Johnson, D. D. P., *God Is watching you: How the fear of God makes us human* (Oxford: Oxford University Press, 2016).

27. Estas se encontrarían en las áreas de «ciencia cognitiva o religión» (CCR) o «ciencia cognitiva evolutiva o religión» (CCER), cuyos practicantes están sobre todo en estudios de psicología cognitiva y religiosos, filosofía de la mente, neurociencia y antropología social y cognitiva.

28. La llamada «teoría de la mente».

29. Véanse los siguientes para esta posición y algunos resúmenes y críticas: Atran, S., *In gods we trust: The evolutionary landscape of religion* (Oxford: Oxford University Press, 2002); Bering, J. M., «The evolutionary history of an illusion: Religious causal beliefs in children and adults», en B. Ellis y D. Bjorklund (eds.), *Origins of the social mind: Evolutionary psychology and child development*, pp. 411-437 (Nueva York: Guilford Press, 2012); Boyer, P., *Religion explained: The evolutionary origins of religious thought* (Nueva York: Basic Books, 2001); Watts, F., y Turner, L., *Evolution, religion, and cognitive science: Critical and constructive essays* (Oxford: Oxford University Press, 2014).

30. Norenzayan, A., *Big Gods: How religion transformed cooperation and conflict* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013).

31. Johnson, D. D. P., y Bering, J. M., «Hand of God, mind of man: Punishment and cognition in the evolution of cooperation», *Evolutionary Psychology* 4 (2006): pp. 219-233; Johnson, D. D. P., *God is watching you: How the fear of god makes us human* (Oxford: Oxford University Press, 2016).

32. Véase Fuentes, A., «Hyper-cooperation is deep in our evolutionary history and individual perception of belief matters», *Religion, Brain and Behavior* 5, 4 (2014): pp. 19-25, DOI: 10.1080/21535 99X.2014.928350, para una discusión más amplia de estos aspectos.

33. *Ibid.*; Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999).

34. Aquí me baso en el sistema de semiosis del filósofo Charles Sanders Peirce (para un buen análisis, véase Atkin, A., «Peirce's theory of signs», en *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, artículo publicado el 13 de octubre de 2006, con una revisión importante el 15 de noviembre de 2010, consultado el 20 de julio de 2016, <http://plato.stanford.edu/entries/peirce-semiotics/>). Los antropólogos emplean la semiótica de Peirce para explorar la evolución humana y el desarrollo de los símbolos en el pasado humano (por ejemplo, Deacon, T., *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain* [Nueva York: W. W. Norton, 1997]; Kissel, M., y Fuentes, A., «From hominid to human: The role of human wisdom and distinctiveness in the evolution of modern humans», *Philosophy, Theology and the Sciences* 3, 2 [2016]: pp. 217-44).

35. Rappaport, R. A., *Ritual and religion in the making of humanity* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999); Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006).

36. Véase, por ejemplo, Deane-Drummond, C., *The wisdom of the liminal: Evolution and other animals in human becoming* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2014); Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006); Deane-Drummond, C., y Fuentes, A., «Human being and becoming: Situating theological anthropology in interspecies relationships in an evolutionary context», *Philosophy, Theology and the Sciences* 1 (2014): p. 5.

37. Véase, por ejemplo, Deane-Drummond, C., «Beyond separation or synthesis: Christ and evolution as theodrama», en P. R. Sloan, G. McKenny y K. Eggleston (eds.), *Darwin in the 21st century: Nature, humanity and God* (South Bend, IN: University of Notre Dame Press, 2015); Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006).

38. Van Huyssteen, J. W., *Alone in the world? Human uniqueness in science and theology* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2006).

39. Véase, por ejemplo, Decety, J. *et al.*, «The negative association between religiousness and children's altruism across the world», *Current Biology* 25 (2015): pp. 2951-2955; Galen, L. W., «Does religious belief promote prosociality? A critical examination», *Psychological Bulletin* 138 (2012): pp. 876-906; Sablosky, R., «Does religion foster generosity?» *Social Science Journal* 51 (2014): pp. 545-555.

10. VUELOS ARTÍSTICOS

1. «Art» en OxfordDictionaries.com, consultado el 21 de julio de 2016, http://www.oxforddictionaries.com/us/definition/american_english/art.

2. «Art» en *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary Online*, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.merriam-webster.com/dictionary/art>.

3. Popova, M., «What is art? Favorite famous definitions, from antiquity to today», *Brain Pickings*, consultado el 20 de julio de 2016, <https://www.brainpickings.org/2012/06/22/what-is-art/>.

4. Knight, K., y Schwarzman, M., *Beginner's guide to community-based arts* (Los Angeles: New Village Press, 2005).

5. Mithen, S., *Creativity in human evolution and Prehistory* (Londres: Routledge, 1998).

6. Carey, B., «Washoe, a chimp of many words, dies at 42», *The New York Times*, 1 de noviembre de 2007, <http://www.nytimes.com/2007/11/01/science/01chimp.html>.

7. Fouts, R., y Mills, S. T., *Next of kin: My Conversations with chimpanzees* (Nueva York: William Morrow, 1998).

8. Para un buen análisis general, véase Boxer, S., «It seems art is indeed monkey business», *The New York Times*, 8 de noviembre de 1997, <http://www.nytimes.com/1997/11/08/arts/it-seems-artis-indeed-monkey-business.html>.

9. Kelley, L. A., y Endler, J. A., «Male great bowerbirds create forced perspective illusions with consistently different individual quality», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (2012): pp. 20980-20985.

10. Para una serie de opiniones sobre esta cuestión desde el punto de vista filosófico, literario, etc., véanse los libros de Umberto Eco *The history of beauty* (Roma: Rizzoli, 2004) [hay versión española: *Historia de la belleza*, Barcelona: Lumen, 2004], y *On ugliness* (Roma: Rizzoli, 2007) [hay versión española: *Historia de la fealdad*, Barcelona: Mondadori, 2007]; Scruton, R., *Beauty: A very short introduction* (Oxford: Oxford University Press, 2011); Cahn, S. M., y Meskin, A., *Aesthetics: A comprehensive anthology* (Nueva York: Blackwell, 2007).

11. El ocre es un tipo de pigmento. Hiscock, P., «Learning in lithic landscapes: A reconsideration of the hominid “toolmaking” niche», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 27-41; Sterelny, K., y Hiscock, P., «Symbols, signals, and the archaeological record», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 1-3.

12. Vaesen, K., «The cognitive bases of human tool use», *Behavioral and Brain Sciences* 35 (2012): pp. 203-218.

13. McPherron, S. P., «Handaxes as a measure of the mental capabilities of early hominids», *Journal of Archaeological Science* 27 (2000): pp. 655-663; Mithen, S., «Social learning and industrial variability», en J. Steele y S. Shennan (eds.), *The archaeology of human ancestry*, pp. 207-229 (Londres: Routledge, 1996).

14. Véase, por ejemplo, Pope, M., Russel, K. y Watson, K., «Biface form and structured behaviour in the Acheulean», *Lithics: The Journal of the Lithic Studies Society* 27 (2006): pp. 44-57.

15. *Ibid.*

16. Lycett, S. J., y Gowlett, J. A. J., «On questions surrounding the Acheulean “tradition”», *World Archaeology* 40 (2008): pp. 295-315; Ashton, N., y White, M. J., «Bifaces and raw materials: Flexible flaking in the British Earlier Palaeolithic», en M. Soressi y H. Dibble (eds.), *From Prehistoric bifaces to human behaviour: Multiple approaches to the study of bifacial technology*, pp. 109-123 (Filadelfia: University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, 2003); Wenban-Smith, F. F., «Handaxe typology and Lower Palaeolithic cultural development: Ficrons, cleavers and two giant handaxes from Cuxton», en M. I. Pope y K. D. Cramp (eds.), *Papers in honour of R. J. MacRae*, volumen especial, *Lithics: The Journal of the Lithic Studies Society* 25 (2006): pp. 11-22; Wynn, T., y Tierson, F., «Regional comparisons of the shapes of later Acheulean handaxes», *American Anthropologist* 92 (1990): pp. 73-84.

17. Pope, M. I., «Behavioural implications of biface discard: Assemblage variability and land-use at the Middle Pleistocene site of Boxgrove», en E. Walker, F. F. Wenban-Smith y F. Healy (eds.), *Lithics in action: Lithic Studies Society Occasional Paper N.º 8*, pp. 38-47 (Oxford: Oxbow Books, 2004); Pope, M. I., y Roberts, M. B., «Observations on the relationship between individuals and artefact scatters at the Middle Palaeolithic site of Boxgrove, West Sussex», en C. Gamble y M. Porr (eds.), *The hominid individual in context: Archaeological investigations of Lower and Middle Palaeolithic landscapes*, pp. 81-97 (Londres: Routledge, 2005).

18. Jaubert, J. *et al.*, «Early Neanderthal constructions deep in Bruniquel Cave in southwestern France», *Nature* 534 (2016), <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature18291>.

19. Carbonell, E., y Mosquera, M., «The emergence of a symbolic behaviour: the sepulchral pit of Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain», *Comptes rendus palévol* 5 (2006): pp. 155-160.

20. Watts, I.; Chazan, M., y Wilkins, J., «Early evidence for brilliant ritualized display: Specularite use in the Northern Cape (South Africa) between ~500 and ~300 Ka», *Current Anthropology* 57 (2016): pp. 287-310.

21. Roebroeks, W. *et al.*, «Use of red ochre by early Neanderthals», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (2012): pp. 1889-1894.

22. Bonjean, D. *et al.*, «A new Cambrian black pigment used during the late Middle Palaeolithic discovered at Scladina cave (Andenne, Belgium)», *Journal of Archaeological Science* 55 (2015): pp. 253-265.

23. Wiessner, P., «Style and social information in Kalahari San projectile points», *American Antiquity* 48 (1983): pp. 253-276; Wiessner, P., «Reconsidering the behavioral basis for style: A case study among the Kalahari San», *Journal of Anthropological Archaeology* 3 (1984): pp. 190-234.

24. Kissel, M., y Fuentes, A., «From hominid to human: The Role of human wisdom and distinctiveness in the evolution of modern humans», *Philosophy, Theology and the Sciences* 3, 2 (2016): pp. 217-244.

25. Bar-Yosef Mayer, D. E., «*Nassarius* shells: Preferred beads of the Palaeolithic», *Quaternary International* 390 (2015): pp. 79-84.

26. Stiner, M. C., «Finding a common band-width: Causes of convergence and diversity in Paleolithic beads», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 51-64.

27. Radovčić, D. *et al.*, «Evidence for Neanderthal jewelry: Modified white-tailed eagle claws at Krapina», *PLOS ONE* 10 (2015), DOI: 10.1371/journal.pone.0119802.

28. Finlayson, C. *et al.*, «Correction: Birds of a feather: Neanderthal exploitation of raptors and corvids», *PLOS ONE* 7 (2012), DOI: 10.1371/annotation/5160ffc6-ec2d-49e6-a05b-25b41391c3d1.

29. Joordens, J. C. A. *et al.*, «*Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving», *Nature* 581 (2014): pp. 228-231.

30. Este proceso pudo haber empezado mucho antes, con garabatos en el suelo o sobre cenizas, pero no hay manera de que podamos recuperar esta prueba sin una máquina del tiempo.

31. Hodgson, D., «Decoding the Blombos engravings, shell beads and Diepkloof ostrich eggshell patterns», *Cambridge Archaeological Journal* 24 (2014): pp. 57-69.

32. Ingold, T., *Lines: A brief history* (Londres: Routledge, 2007).

33. Bednarik, R. G., «A figurine from the African Acheulian», *Current Anthropology* 44 (2003): pp. 405-413;
Kissel, M., y Fuentes, A., «From hominid to human: The role of human wisdom and distinctiveness in the evolution of modern humans», *Philosophy, Theology and the Sciences* 3, 2 (2016): pp. 217-244.

34. Porr, M., y De Kara, M., «Perceiving animals, perceiving humans. Animism and the Aurignacian mobiliary art of Southwest Germany», en S. Sázelová, M. Novák y A. Mizerová (eds.), *Forgotten times and spaces: New perspectives in paleoanthropological, paleoetnological and archeological studies*, 1.^a ed., pp. 93-302 (Brno: Institute of Archeology of the Czech Academy of Sciences; Masaryk University, 2015).

35. Adovasio, J. M.; Soffer, O., y Page, J., *The invisible sex: Uncovering the true roles of women in Prehistory* (Washington, DC: Smithsonian Press, 2007).

36. McDermott, L., «Self-representation in Upper Paleolithic female figurines», *Current Anthropology* 37 (1996): pp. 227-275.

[37](#). Henshilwood, C. S. *et al.*, «A 100,000-year-old ochre-processing workshop at Blombos Cave, South Africa», *Science* 334 (2011): pp. 219-222.

38. Villa, P. *et al.*, «A milk and ochre paint mixture used 49,000 years ago at Sibudu, South Africa», *PLOS ONE* 10 (2015): e0131273, DOI: 10.1371/journal.pone.0131273.

39. Aubert, M. *et al.*, «Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia», *Nature* 514 (2014): pp. 223-227.

40. Pike, A. W. G. *et al.*, «U-series dating of paleolithic art in 11 caves in Spain», *Science* 336 (2102): pp. 1409-1413.

41. Visite «La Cueva de Altamira», Museo de Altamira, consultado el 20 de julio de 2016, http://en.museodealtamira.mcu.es/Prehistoria_y_Arte/la_cueva.html; o, mejor, visite personalmente Altamira.

42. Ibáñez, J. J.; González-Urquijo, J. E., y Braemer, F., «The human face and the origins of the Neolithic: The carved bone wand from Tell Qarassa North, Syria», *Antiquity* 88 (2014): pp. 81-94; Kuijt, I., «The regeneration of life: Neolithic structures of symbolic remembering and forgetting», *Current Anthropology* 49 (2008): pp. 171-197; Kuijt, I., «Constructing the face, creating the collective: Neolithic mediation of personhood», en A. Fuentes y A. Visala (eds.), *Verbs, bones, and brains: Interdisciplinary perspectives on human nature* (South Bend, IN: University of Notre Dame Press, 2017); véase también Hodder, I., «An archeology of the self: The prehistory of personhood», en J. W. van Huyssteen y E. P. Wiebe (eds.), *In search of self: Interdisciplinary perspectives on personhood* (Grand Rapids, MI: William B. Eerdmans, 2011), pp. 50-69.

43. Mithen, S., *The singing Neanderthals: The origins of music, language, mind and body* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2007). [Hay versión española: *Los neandertales cantaban rap. Los orígenes de la música y el lenguaje*, Barcelona: Crítica, 2007.]

44. Mithen, S., «Overview», *Cambridge Archaeological Journal* 16 (2006): pp. 1, 97-100.

45. Véanse comentarios de Clive Gamble, Ian Morley, Allison Wray y Maggie Tallerman en «Review feature: The singing Neanderthals», *Cambridge Archaeological Journal* 16 (2006): pp. 97-112.

46. Sheets-Johnstone, M., *The primacy of movement* (Amsterdam: John Benjamins, 1998).

47. Donald, M., *A mind so rare: The evolution of human consciousness* (Nueva York: W. W. Norton, 2001).

48. Higham, T. *et al.*, «Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geißenklösterle», *Journal of Human Evolution* 62 (2012): pp. 664-676.

49. El lector puede escuchar cómo suena una réplica de arcilla de las primeras flautas aquí: Jones, J., «Hear the world's oldest instrument, the "Neanderthal flute", dating back over 43,000 years», *Open Culture*, 10 de febrero de 2015, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.openculture.com/2015/02/hear-the-worlds-oldest-instrument-the-neanderthal-flute.html>.

11. ARQUITECTURA CIENTÍFICA

1. «Toothbrush beats out car and computer as the invention Americans can't live without, according to Lemelson-MIT Survey», *MIT News*, 21 de enero de 2003, <http://news.mit.edu/2003/lemelson>.

2. Véase la *Internet Encyclopedia of Philosophy*, revisada por pares, para detalles sobre Tales y otros muchos aspectos de la historia y la teoría filosófica: O'Grady, P., «Thales of Miletus (c. 620 B.C.E.-c. 546 B.C.E.)», *Internet Encyclopedia of Philosophy*, consultado el 18 de diciembre de 2015, <http://www.iep.utm.edu/thales/>.

3. Compruébense las páginas sobre gravedad de la Agencia Espacial Europea: «Science», European Space Agency Earth Online, consultado el 20 de julio de 2016, <https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/goce/science>.

4. Kaplan, S., «Einstein predicted gravitational waves 100 years ago. Here's what it took to prove him right», *The Washington Post*, 12 de febrero de 2016, <https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/02/12/einstein-predicted-gravitational-waves-100-years-ago-heres-what-it-took-to-prove-him-right/>.

5. Véase «How Old is the universe?», National Aeronautics and Space Administration (NASA), consultado el 18 de diciembre de 2015, http://map.gsfc.nasa.gov/universe/uni_age.html.

6. «Science», en *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary Online*, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.merriam-webster.com/dictionary/science>.

7. «Our definition of science», The UK Science Council, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.sciencecouncil.org/definition>.

8. Tanto la cita de Asimov como la de Lévi-Strauss provienen de una gran compilación de definiciones y pensamientos sobre ciencia que ha reunido la autora y bloguera Maria Popova en su blog *Brain Pickings*: Popova, M., «What is science? From Feynman to Sagan to Asimov to Curie, an omnibus of definitions», *Brain Pickings*, consultado el 20 de julio de 2016, <https://www.brainpickings.org/2012/04/06/what-is-science/>.

9. Hunt, G. R., y Gray, R. D., «Diversification and cumulative evolution in New Caledonian crow tool manufacture», *Proceedings of the Royal Society of London B* 270 (2003): pp. 867-874.

10. Boesch, C. *et al.*, «Is nut cracking in wild chimpanzees a cultural behaviour?», *Journal of Human Evolution* 26 (1994): pp. 325-338.

11. Braun, David R. *et al.*, «Oldowan behavior and raw material transport: perspectives from the Kanjera Formation», *Journal of Archaeological Science* 35 (2008): pp. 2329-2345.

12. Morgan, T. J. H. *et al.*, «Experimental evidence for the coevolution of hominin tool-making teaching and language», *Nature Communications* 6 (2015): p. 6029, DOI: 10.1038/ncomms7029; Stout, D., «Stone tool-making and the evolution of human culture and cognition», *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366 (2011): pp. 1050-1059; Sterelny, K., y Hiscock, P., «Symbols, signals, and the archaeological record», *Biological Theory* 9 (2014): pp. 1-3.

13. Conard, N. J. *et al.*, «Excavations at Schöningen and paradigm shifts in human evolution», *Journal of Human Evolution* 89 (2015): pp. 1-17.

14. Véanse «The monkey and the hunter», American Physical Society: Physics Central, 20 de junio de 2013, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.physicscentral.com/explore/action/monkey-hunter.cfm>; y Wolfe, J., «The monkey and the hunter», Physclips, consultado el 20 de julio de 2016, http://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/monkey_hunter.html, para ejemplos y las matemáticas.

15. Otros animales pueden imaginar los aspectos básicos de esta ecuación (el pez arquero, por ejemplo, es bueno a la hora de escupir agua en un determinado ángulo para hacer caer insectos a su charca y capturarlos; véase <http://www.wired.com/2013/11/archerfish-physics/>). Pero no hay otros animales que apliquen esto a una gama de objetos, modifiquen los objetos con el propósito de lanzarlos y desarrollen todo un repertorio derivado de esta ecuación básica. Esto es algo que solo nuestros antepasados y nosotros hemos hecho.

16. Véase Ehryk, «How to calculate the velocity needed for a rocket to get to a L1 point (escape a body without orbiting)?», Physics, Stack Overflow, 19 de marzo de 2014, consultado el 20 de julio de 2016, <http://physics.stackexchange.com/questions/104337/how-to-calculate-the-velocity-needed-for-a-rocketto-get-to-a-l1-point-escape-a>; y Pettit, D., «The tyranny of the rocket equation», para la NASA, 1 de mayo de 2012, consultado el 20 de julio de 2016, http://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition30/tryanny.html.

17. Wadley, L.; Hodgskiss, T., y Grant, M., «Implications for complex cognition from the hafting of tools with compound adhesives in the Middle Stone Age, South Africa», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 9590-9594.

18. Wynn, T., «Hafted spears and the archaeology of mind», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 9544-9545.

19. Wadley, L.; Hodgskiss, T., y Grant, M., «Implications for complex cognition from the hafting of tools with compound adhesives in the Middle Stone Age, South Africa», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (2009): pp. 9590-9594.

20. Sussman, R., *The myth of race* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2015); Marks, J., *Why I am not a scientist* (Berkeley: University of California Press, 2009).

21. Como el repulsivo libro de Nicholas Wade: *A troublesome inheritance: Genes, race and human history* (Nueva York: Penguin, 2014). [Hay versión española: *Una herencia incómoda. Genes, raza e historia humana*, Barcelona: Ariel, 2015.]

22. De Maria Popova en su blog *Brain Pickings*: Popova, M., «What is science? From Feynman to Sagan to Asimov to Curie, an omnibus of definitions», *Brain Pickings*, consultado el 20 de julio de 2016, <https://www.brainpickings.org/2012/04/06/whatis-science/>.

23. Asesor principal del Programa de innovación para el legado nacional para las Artes de los Estados Unidos, O'Brien, B., «The imagine engine at the intersection of science and art», *Live Science*, 3 de enero de 2014, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.livescience.com/42320-intersection-science-art.html>.

CODA
EL LATIDO DE NUESTRA VIDA CREATIVA

1. Montagu, A., *The human revolution* (Nueva York: John Wiley & Sons, 1965): pp. 2-3.

2. King, Martin Luther, Jr., «I have a dream» (discurso, Marcha sobre Washington para el Empleo y la Libertad, Washington, DC, 28 de agosto de 1963).

3. David Giffels, *The hard way on purpose: Essays and dispatches from the Rust Belt* (Nueva York: Scribner, 2014).

4. Myre, G., «On fifth try, Diana Nyad completes Cuba-Florida swim», NPR.org, 2 de septiembre de 2013, <http://www.npr.org/sections/thetwo-way/2013/09/02/218207861/diana-nyad-in-homestretch-of-cuba-florida-swim>.

5. Bloch, H., «Failure is an option», *National Geographic*, septembre de 2013, <http://ngm.nationalgeographic.com/2013/09/famous-failures/bloch-text>.

6. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos define los desiertos alimentarios como «partes del país carentes de fruta fresca, hortalizas y otros alimentos saludables, y que por lo general se encuentran en áreas empobrecidas. Ello se debe en gran parte a una falta de tiendas de comestibles, de mercados de agricultores y de proveedores de alimentos sanos». («USDA Defines Food Deserts», *Nutrition Digest*, American Nutrition Association, 38 (1), consultado el 20 de julio de 2016, <http://americannutritionassociation.org/newsletter/usda-defines-fooddeserts>.)

7. Noble, Kimberly G. *et al.*, «Family income, parental education and brain structure in children and adolescents», *Nature Neuroscience* 18 (2015), <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nn.3983>.

8. Ballard, O., y Morrow, A. L., «Human milk composition: Nutrients and bioactive factors», *Pediatric Clinics of North America* 60 (2013): pp. 49-74, DOI: 10.1016/j.pcl.2012.10.002.

9. Wanjek, C., «Reality check: 5 risks of a raw vegan Diet», *Scientific American*, 16 de enero de 2013, <http://www.scientificamerican.com/article/reality-check-5-risks-of/>.

10. «Diarrhoeal disease», Fact Sheet n.º 330, World Health Organization, abril de 2013, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/>.

11. DeNoon, Daniel J., «7 rules for eating», WebMD, 23 de marzo de 2009, <http://www.webmd.com/food-recipes/20090323/7-rules-for-eating>.

12. Si un producto alimenticio tiene más de cinco o siete ingredientes, es probable que sea procesado; si tiene más de dos que son sustancias químicas fabricadas por humanos, es totalmente procesado.

13. Véase este informe del World Wildlife Fund: «Overfishing», World Wildlife Fund, consultado el 20 de julio de 2016, <http://www.worldwildlife.org/threats/overfishing>.

14. Recuérdese del capítulo 8.

15. La página BioAnthropology News del Facebook es un lugar magnífico para empezar (<https://www.facebook.com/groups/BioAnthNews/>).

* De piedra. (*N. del T.*)

* Cola corta. (*N. del T.*)

* *Macaca fascicularis*, también llamado «macaco cangrejero». (N. del T.)

* LCA por las siglas en inglés. (*N. del T.*)

* De *Pan*, el género de los chimpancés. (*N. del T.*)

* «*Lucy en el cielo con diamantes.*» (N. del T.)

* «De muchos, uno», uno de los lemas de los Estados Unidos de América. (*N. del T.*)

* De los Estados Unidos. (*N. del T.*)

* Por Saint Acheul, un suburbio de Amiens (Francia) donde se hallaron los primeros utensilios. (*N. del T.*)

* De hecho, cuatro especies diferentes de los géneros *Procolobus* y *Piliocolobus*. (N. del T.)

* *Galago senegalensis*. (N. del T.)

* De los géneros *Loris* y *Nycticebus*. (*N. del T.*)

* Tres, de hecho: caldear los refugios en las épocas frías. (*N. del T.*)

* *Mothers and others*; la rima se pierde en español. (*N. del T.*)

* La versión más adecuada para los dos primeros términos sería huir y luchar (*flee* y *fight*), pero solo quedaría una efe. (*N. del T.*)

* Por «frutas Frankenstein». (*N. del T.*)

* Apesar de lo cual reciben el nombre técnico de «depredadores prudentes». (*N. del T.*)

* Distintas variedades que se recolectan en esas estaciones, como los calabacines (*C. moschata* y otras calabazas de verano) o los zapallitos (*C. maxima* y otras calabazas de invierno). (*N. del T.*)

* A prueba de desmenuzamiento. (*N. del T.*)

* O huaoranis. (*N. del T.*)

* Virus de la inmunodeficiencia humana, que provoca el sida. (*N. del T.*)

** O «masculino» o «femenino». (*N. del T.*)

* En la actualidad, el presidente de la nación. (*N. del T.*)

* De la familia *Ptilonorhynchidae*. (N. del T.)

* El peñón de Gibraltar y el monte Musa son las «columnas de Hércules» de los antiguos. (*N. del T.*)

** *Macaca sylvanus*. (N. del T.)

*** Pequeña cámara que se fija a animales salvajes para registrar su comportamiento en la naturaleza. (*N. del T.*)

* Y en todos los países occidentales. (*N. del T.*)

* En la canción *Love and marriage*. (N. del T.)

* *Head Start*, programa que facilita educación primaria, atención sanitaria y alimentación a niños de familias pobres. (N. del T.)

La chispa creativa

Agustín Fuentes

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: *The Creative Spark*

Esta edición se ha publicado con el acuerdo de Dutton, un sello de Penguin Publishing Group, división de Penguin Random House LLC

Traducción de Joandomènec Ros

Copyright © 2017, Agustín Fuentes

Diseño cubierta: Pete Garceau

Foto de cubierta: © DEA / A. Dagli Orti/De Agostini/Getty Images

Fotografía del autor: Mark Thiessen / National Geographic Creative

© Editorial Planeta, S. A., 2018

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)

www.editorial.planeta.es

www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub): enero de 2018

ISBN: 978-84-344-2741-9 (epub)

Conversión a libro electrónico: Newcomlab, S. L. L.

www.newcomlab.com

Índice

Sinopsis	4
Portadilla	5
Dedicatoria	6
Propuesta: Proclamar la creatividad y una nueva síntesis	7
Primera parte. Palos y piedras: La primera creatividad	17
1. Primates creativos	20
2. El último homínido que queda	28
Segunda parte. ¿Qué hay para cenar?: Cómo se hicieron creativos los humanos	51
3. Hagamos un cuchillo	54
4. Matar y comer, etcétera	69
5. La belleza de hacer cola	82
6. La seguridad alimentaria, conseguida	96
Tercera parte. Guerra y sexo: Cómo los humanos modelaron un mundo	116
7. Creando la guerra (y la paz)	119
8. Sexo creativo	150
Cuarta parte. Las grandes obras: Cómo los humanos hicieron el universo	174
9. Cimientos religiosos	177
10. Vuelos artísticos	199
11. Arquitectura científica	220
Coda: El latido de nuestra vida creativa	241
Agradecimientos	260
Notas	262
Créditos	678