

Hombres y dioses

La naturaleza de la agresividad humana*

Juan Luis Arsuaga

Los doce dioses y diosas más importantes de la antigua Grecia, llamados los olímpicos, pertenecían a la misma familia, grande y guerrera. [...]

El rey Zeus tenía un enorme trono de mármol egipcio pulido, con adornos de oro. [...]

En lo alto, había una gran techumbre de color azul brillante, para mostrar que todo el cielo pertenecía sólo a Zeus; a la derecha del trono, se posaba un águila de oro con ojos de rubí, que sujetaba unas tiras dentadas de estaño puro, símbolo del poder de Zeus para matar a todos los enemigos que quisiera con sólo arrojarles un rayo en zigzag. El frío asiento estaba cubierto por el vellón púrpura de un carnero. Zeus lo utilizaba para fabricar lluvia por arte de magia en tiempos de sequía. Era un dios fuerte, valiente, tonto, ruidoso, violento y engreído, y siempre estaba alerta para que su familia no intentara deshacerse de él, lo

* Discurso pronunciado por Juan Luis Arsuaga con ocasión de su ingreso en la Real Academia de Doctores de España el 14 de febrero de 2007.

mismo que él había hecho, en otra ocasión, con su padre Cronos, el malvado y perezoso rey caníbal de los titanes y de las titánidas. [...]

La reina Hera tenía un trono de marfil, al que se accedía mediante tres escalones de cristal. El respaldo estaba adornado con unas hojas de sauce de oro sobre las que colgaba una luna llena. Hera se sentaba encima de una piel de vaca blanca, que algunas veces utilizaba para hacer lluvia por arte de magia, caso de que Zeus no se molestara en poner fin a una sequía. [...]

Poseidón, dios de los mares y los ríos, poseía el trono que seguía en tamaño a los dos primeros. [...]

Aunque Poseidón odiaba tener que ser menos importante que su hermano menor, y siempre andaba malhumorado, tenía miedo del rayo de Zeus. Su única arma era un tridente, con el que podía agitar las aguas y hacer naufragar los barcos; pero Zeus jamás viajaba en barco. Cuando Poseidón estaba más enfadado que de costumbre, se marchaba en su carro a un palacio que tenía bajo las olas, cerca de la isla de Eubea, y allí dejaba enfriar su cólera.

ROBERT GRAVES: *Dioses y héroes de la antigua Grecia*.

Nosotros, los dioses

¿Cómo se siente uno siendo un dios? Un dios clásico, un dios grecorromano, quiero decir. Uno cualquiera de los olímpicos, tal y como nos los describen los mitos de la antigüedad. Dioses de diferentes categorías y distintas formas de ser. Dioses que los escultores representaban con cuerpo de hombre o de mujer.

Seguramente la respuesta es que nosotros nos deberíamos sentir ahora como se sentirían ellos mismos.

Los dioses en los que creían los griegos y los romanos eran, por supuesto, inmortales (Zeus desterró a su padre Cronos a una isla

lejana, no lo mató), y tenían capacidades que les están negadas a los seres humanos, porque no están en nuestra naturaleza. Zeus/Júpiter aniquila con su rayo y Poseidón/Neptuno vive debajo del agua y no se ahoga. Los dioses clásicos tenían lo que ahora se llama «superpoderes», que se atribuyen en el cine comercial a héroes del cómic, como los X-Men o Superman, que, por cierto, también puede volar. Estas películas fantásticas no son creíbles, pero lo cierto es que atraen a masas de espectadores deseosos de ver las proezas de sus virtuosos héroes en su lucha contra las fuerzas del mal.

Los dioses clásicos no eran, desde luego, tan ejemplares. Y es que los mitos griegos son mucho más complejos que las películas de Hollywood, donde la máxima tensión dramática está en que el periodista Clark Kent quiere conquistar a su amor sin decirle que es Superman. Por el contrario, hay en ellos, en los mitos griegos digo, pasiones dignas de un Shakespeare o de un Cervantes, y se pueden dar amores como el de Orfeo por Eurídice (no está nada mal eso de bajar a los propios infiernos armado con una lira para rescatar a la esposa), junto con crueldades monstruosas e incontrolados impulsos de envidia, celos o ira. Los dioses de los griegos, en pocas palabras, eran bastante más humanos, y por eso más interesantes, que los personajes de la mitología norteamericana, tan lineales ellos y ellas, tan previsibles.

Pero los superpoderes que los griegos atribuían a los olímpicos eran facultades que en su gran mayoría se han quedado en juegos de niños comparadas con las capacidades que nos ha proporcionado la moderna tecnología. El rayo de Zeus es una broma comparado con la bomba de hidrógeno y nosotros también podemos respirar dentro del agua como Poseidón. Y hacemos otras cosas que a los griegos, que naturalmente habían creado a los dioses a su imagen y semejanza, ni siquiera se les ocurrían: tenemos teléfonos móviles, televisiones, automóviles, aviones y ordenadores. Incluso po-

demos viajar al espacio y poner el pie en la Luna y pronto (o sería mejor decir cuando queramos) lo haremos en Marte.

Los dioses clásicos tenían apariencia y psicología humanas (para lo bueno, para lo malo y para lo peor), y la diferencia con nosotros estaba sólo en sus «superpoderes». Nosotros ya los hemos conseguido aparentemente y por eso podemos considerarnos casi tan poderosos como los propios dioses.

No hemos alcanzado la inmortalidad, eso es verdad, pero soñamos con ella. Literalmente la gente *quiere* vivir eternamente y por primera vez en la historia incluso se hace ilusiones al respecto. Nadie admite ya la muerte de un niño, un acontecimiento que era de lo más normal, incluso en las reales familias, hace menos de un siglo. Las epidemias se combaten con eficacia y se considera inaceptable que no haya vacuna o remedio para ellas.

De momento, en el primer mundo ya hemos triplicado la esperanza de vida que tenían los griegos. Esperanza de vida no es lo mismo que longevidad, y por ahí hemos avanzado menos: es muy difícil alcanzar los cien años, pero disfrutamos de mejor calidad de vida que nunca en la ancianidad e incluso en la invalidez. Sólo las enfermedades degenerativas nos recuerdan, a la vejez, nuestra condición de mortales que sufren el desgaste de la vida. Después de tantos siglos en los que la filosofía y la religión consideraban la vida como una esforzada preparación para el momento decisivo de la muerte, ahora parece que todos hacemos propia la «filosofía» de Groucho Marx: «Yo soy inmortal mientras no se demuestre lo contrario».

Entre naturaleza y cultura

¿Eran dichosos, con sus «superpoderes», su inmortalidad divina y sus pasiones humanas, los dioses griegos? ¿Lo somos nosotros

con nuestros «superpoderes»? No cabe duda de que la ausencia de dolor es un requisito necesario para disfrutar de la vida, y la medicina ha combatido con éxito asombroso el sufrimiento, pero a la vista está que la tecnología no ha conseguido acabar con los conflictos y con la injusticia, y hay que ser muy optimista para creer, después de tantas guerras y de tanto dolor, que lo hará algún día. Como decía don Santiago Ramón y Cajal: «¿no será el instinto guerrero una tendencia fatal e irreductible del *homo sapiens*?» Y más adelante: «¿Puede el tigre, feroz devorador de presas vivas, inclusive humanas, convertirse de repente en dócil y sumiso animal vegetariano, contrariando así, además de la anatomía y fisiología del aparato digestivo, instintos irrefrenables adquiridos durante millones de años?».

Nos considerábamos moralmente superiores a los parisinos o a los madrileños de hace siglo y medio porque ellos, o algunos de ellos, acudían a presenciar las ejecuciones, y ahora resulta que los ajusticiamientos los ven miles de millones de personas por televisión y por Internet.

¿Y por qué no ha logrado la ciencia, que tantos adelantos nos ha proporcionado a los humanos, hacernos mejores? ¿Dónde está el problema?

Entre los variados autores que han tratado de dar respuesta a esta pregunta, me fijaré sobre todo en tres, todos grandes figuras intelectuales del siglo pasado: José Ortega y Gasset, Konrad Lorenz y Pierre Teilhard de Chardin.

Ortega y Gasset opinaba que las ciencias naturales no pueden estudiar al hombre y por lo tanto no han sido capaces de cambiarlo, de mejorarlo, por la sencilla razón de que el ser humano no tiene naturaleza. En él todo es historia, todo es cultura. Somos hijos de nuestro tiempo, que a su vez se ha formado por la acumulación de los tiempos pasados a lo largo de los siglos. Por lo tanto, siguiendo el razonamiento de Ortega cabe pensar que el hombre de

hoy es esencialmente distinto al hombre medieval o al romano, y no digamos al cazador paleolítico.

Bien claro lo dice el filósofo: «El hombre es una entidad infinitamente plástica de la que se puede hacer lo que se quiera. Precisamente porque ella no es de suyo nada, sino mera potencia para ser “como usted quiera”. Repase en un minuto el lector todas las cosas que el hombre ha sido, es decir, que ha hecho de sí –desde el “salvaje” paleolítico hasta el joven «surrealista» de París–. Yo no digo que en cualquier instante pueda hacer de sí cualquier cosa. [...] Pero si se toma en vez de un instante todos los instantes, no se ve qué fronteras pueden ponerse a la plasticidad humana».

No toda la filosofía clásica estaría de acuerdo con este planteamiento de Ortega y Gasset, porque ha habido grandes pensadores que han encontrado precisamente en nuestra naturaleza, en lo que nos es radicalmente propio, la clave para entender el origen de nuestra organización social y los problemas de la vida en común. El famosísimo aforismo de Hobbes «*homo homini lupus*» lo dice todo. Lo natural en el ser humano es la lucha de todos contra todos, el «*bellum omnium contra omnes*». Por eso, el humano, llevándole la contraria a su naturaleza, sustituye, para poder vivir en paz, el «*status naturae*» por el «*status civilis*». Los individuos transfieren así su derecho al Estado, que se convierte en Leviatán, la bestia bíblica.

Tenemos, por otro lado, justamente el lado contrario, a Jean-Jacques Rousseau y su filosofía naturalista. El individuo en su estado natural, «el salvaje», es bueno *por naturaleza*, y la sociedad moderna lo vuelve violento. Es decir, naturaleza y cultura se superponen en el ser humano, pero la segunda pervierte a la primera, de modo que a más civilización más dolor, y cuanto más «paleolítico» se sea más felicidad se tiene.

Volviendo al siglo XX, Konrad Lorenz, el padre de la etología, la ciencia de la conducta, pensaba todo lo contrario que Ortega y Gasset, a quien seguramente no leyó nunca. De todos modos esta

dialéctica entre naturaleza y cultura, para explicar al ser humano, ha estado siempre presente en el debate filosófico y científico, porque en gran medida razonamos contraponiendo pares de opuestos.

A propósito de Kant, Konrad Lorenz escribe: «¿Acaso se hubiera espantado él, que todavía no conocía la evolución del mundo de los seres vivos, de ver que considerábamos la ley moral que llevamos dentro no como algo dado *a priori*, sino como un efecto de la evolución natural, como lo eran para él las leyes del Universo?».

Ya lo creo que tenemos naturaleza, decía Konrad Lorenz, y ahí está la fuente de nuestros conflictos. Existen en todos los animales pulsiones o predisposiciones al comportamiento. Las conductas se disparan en presencia del estímulo adecuado, pero cuando el estímulo no aparece se genera una tensión interna en el animal que lo mueve en su búsqueda. Conforme pasa el tiempo, la intensidad del estímulo necesaria para activar la conducta (lo que se conoce como el umbral) va descendiendo, hasta que finalmente se desencadena el comportamiento en cuestión «en el vacío», o sea, sin presencia del activador.

Una de las pulsiones que presentan los animales es el instinto de agresión, y el hombre no es una excepción. El gato caza por el «gusto de matar» aunque esté saciado, por lo que la fuente de la agresividad no desaparece sólo con suprimir la presa. No es cierto que el hombre sea el único animal que caza por placer. Todos los depredadores lo hacen. Afortunadamente, existen pautas de inhibición de la agresividad y de apaciguamiento, por medio de la sumisión, en todos los animales sociales, de manera que no se aniquilan unos a otros dentro del grupo. Según Lorenz, el problema de nuestra especie está en que desde que somos capaces de matar sin ver al enemigo no actúan sobre nosotros esas inhibiciones que bloquean la violencia. Además, y como, según él, la pulsión agresiva no puede ser nunca eliminada, hay que encauzarla por medio del

deporte y otras actividades que descarguen las tensiones acumuladas.

También Pierre Teilhard de Chardin pensaba que hay mucha biología en nosotros los humanos, pero su diagnóstico era otro distinto, más propio de un paleontólogo. Chardin adoptaba una perspectiva evolucionista en el sentido más amplio posible, llevando el comienzo de la evolución hasta el origen de la materia. De acuerdo con sus puntos de vista, la aparición del hombre como especie biológica sería la culminación de un proceso mucho más amplio, e inacabado, de cosmogénesis, en virtud del cual ha ido aumentando a lo largo del tiempo la complejidad de la materia. Cosmogénesis y antropogénesis son, en Chardin, términos sinónimos. Después de que se vitalizara, la materia continuó su ascensión hasta dar el Paso de la Reflexión, que sería el comienzo de la hominización. Las etapas de la cosmogénesis cubiertas hasta ese momento serían pues la de lo Inorgánico, lo Orgánico y lo Pensante.

La aparición del *Homo sapiens* habría supuesto un nuevo paso adelante, o mejor hacia arriba, con la emergencia de la Co-Reflexión. Si la situamos en una especie de polo sur imaginario, a ésta le habría seguido una fase de divergencia (o dilatación) que nos habría llevado hasta el metafórico ecuador que ocuparíamos ahora. A partir de este momento debería comenzar, lo habría hecho ya, una fase de convergencia (contracción) de la humanidad sobre sí misma, que nos llevará finalmente hasta un maravilloso Punto de Ultra-Reflexión en el polo norte, del que no sabemos gran cosa, salvo que es «*un punto singular de Universalización para la misma Materia del mundo*», «donde toda diferencia desaparece en el límite entre Universo y Persona».

Interpretación ciertamente optimista del futuro del hombre, que no tiene más inconvenientes que el de que Chardin hace cincuenta años vaticinaba conflictos y tensiones aún mayores en la nueva fase de convergencia que los que se produjeron en la de di-

vergencia... y que calculaba que se alcanzará el tan anhelado punto omega ¡dentro de uno o dos millones de años! Me parece que no lo veremos.

El debate sobre la naturaleza, biológica o cultural, del ser humano se ha reactivado en los últimos años con la irrupción en escena de una nueva rama de la biología, la sociobiología, cuyo representante máximo es el estadounidense Edward O. Wilson.

A los sociobiólogos se les ha acusado de deterministas porque pretenden explicar nuestros comportamientos sociales, al igual que nuestros rasgos físicos, por medio de los genes y de la evolución. La conducta animal está determinada genéticamente, es hereditaria, y el individuo tiene poca autonomía frente a sus genes, aunque, evidentemente, en los insectos sociales la programación genética es más rígida que en los mamíferos sociales. A mayor cerebro más flexibilidad en el comportamiento. Pero en el fondo, sostiene el ultradarwinista inglés Richard Dawkins, los genes se sirven de los cuerpos para perpetuarse, llegando a sacrificarlos si es necesario. El altruismo de los padres respecto de los hijos es, simplemente, una cuestión de contabilidad, de cuántas copias de un gen se pierden y de cuántas se benefician. Es la perspectiva del llamado por Dawkins «gen egoísta»; puesto que los genes son eternos y los cuerpos efímeros, los segundos están al servicio de los primeros.

Me apresuro a añadir que no se trata de una vuelta al ultradarwinismo del siglo XIX, cuando Francis Galton, el fundador de la genética humana, defendía la «mejora biológica» de la especie por medio de la eugenesia. Tanto Wilson con Dawkins consideran que nuestros genes nos dotan de reflexión y por lo tanto de la capacidad de desobedecerlos. Así, la evolución nos ha hecho conscientes y libres. Ninguno de los dos autores predica una moral basada en la biología, o sea, en las leyes de la naturaleza, pero creen que es conveniente conocerlas.

Se han presentado, sin embargo, muchas objeciones puramente técnicas, es decir, desde el propio campo de la biología, al programa de investigación sociobiológico, así como al reduccionismo extremo de la hipótesis del gen egoísta, que no estaría muy de acuerdo con la genética moderna, sino más bien con ideas ya superadas sobre el papel de los genes. De entrada, no es posible, en realidad, asociar un gen, o unos genes, a un determinado rasgo de la conducta porque los genes codifican proteínas, no el carácter. Ni siquiera hay genes para el lenguaje, aunque determinadas mutaciones produzcan trastornos lingüísticos. Por otro lado, la selección natural opera sobre los organismos, y no sobre los rasgos aislados; de hecho resulta muy difícil, en la práctica, encontrarle un valor adaptativo único a la mayor parte de los rasgos de los organismos; como comenta acertadamente John Dupré, hasta el clásico ejemplo de la teoría de la evolución, el largo cuello de la jirafas, tiene sus problemas para ser explicado en términos estrictamente adaptativos; los neodarwinistas interpretan así, por medio de la adaptación, toda la biología de los organismos, incluyendo el plan corporal, pero no todos los biólogos evolucionistas están de acuerdo: Stephen J. Gould y Richard C. Lewontin se han opuesto con vigor a este programa científico panadaptacionista. Finalmente, entre los genes y los individuos media el desarrollo, en el que la influencia del ambiente, educación incluida, es determinante.

Dimorfismo y conflicto

¿Qué nos dice en relación con estos problemas la paleoantropología actual?

Somos primates sociales desde nuestro origen, en África, hace seis o siete millones de años. Pero hay muchos tipos de sociedades entre los monos del Viejo Mundo. Nuestros parientes más cerca-

nos, los chimpancés, forman sociedades con muchas hembras y muchos machos plenamente reproductores (es decir, adultos). Los gorilas, los siguientes (y por poco) en grado de parentesco, son también muy sociales, pero en sus grupos hay muchas hembras y un solo macho reproductor, aunque en ocasiones éste tiene que tolerar la compañía de algún otro al que no puede expulsar.

Los australopitecos son los primeros homínidos que conocemos bien y vivieron en una parte considerable del continente africano entre hace poco más de cuatro millones de años y hace menos de dos millones y medio de años. Podrían ser descritos como algo parecido a unos chimpancés de caninos pequeños que se mantenían de pie cuando bajaban de los árboles. Desde luego no eran mucho más grandes ni mucho más inteligentes que los chimpancés. Sus manos no tallaban la piedra, pero ya tenían la forma y la habilidad de las nuestras. Las de los chimpancés son largas (excepto el dedo pulgar) y poco diestras a la hora de manejar pequeños objetos. Suponemos que los australopitecos formaban sociedades con muchos machos y muchas hembras, como los chimpancés, pero esto es difícil saberlo.

En todos los mamíferos sociales se dan dos rasgos que nos importan mucho a los humanos. Son inevitablemente territoriales y jerárquicos. Defienden su terruño porque en él están los recursos alimenticios (no por patriotismo). Y machos y hembras luchan ferozmente (y continuamente) por el estatus social porque cuanto más arriba se esté más años se vive y más hijos que llegan a adultos se tienen; es decir, mayor es el éxito reproductor, que es lo cuenta en la evolución. Además, entre los chimpancés los hijos se benefician de la jerarquía de sus madres y hasta la «heredan». Es interesante notar que incluso en las bandas de chimpancés no es lo mismo ser el más fuerte que ser el líder. Al primero se le teme, al segundo se le sigue. Cuando visité la comunidad de chimpancés de Kasakela, en el Parque Nacional del Gombe, junto al lago Tanga-

nika, el macho dominante acababa de ser vencido por otro más joven, pero como me comentaba con una sonrisa el biólogo del Parque, éste aún no había sido «elegido». No le seguían los demás. Y es que los chimpancés, se ha dicho, también hacen política. Por eso, «para eso», tienen un cerebro tan desarrollado (en un animal de su tamaño, se entiende), el mayor después del nuestro.

Los australopitecos machos eran bastante más grandes que las hembras, por lo que suponemos que habría frecuentes querellas entre los machos por la jerarquía, esa escalera social.

Ésta es una cuestión crucial, que es necesario resolver para entender la biología social de nuestros antepasados. No es fácil, sin embargo, abordar el problema. Los fósiles no vienen con el sexo puesto, ni llevan el nombre de la especie en una etiqueta. Hay que agruparlos por taxones, y separarlos por edades y sexos. Pero los caracteres sexuales del esqueleto varían con las especies. Por ejemplo, las diferencias morfológicas que se aprecian entre las caderas de hombres y mujeres, y que se deben fundamentalmente a que el parto es muy ajustado en nuestra especie, seguramente no existían en los australopitecos (sospecho que no han aparecido tales rasgos discriminadores, como la propia dificultad del parto, hasta llegar al *Homo sapiens*). Si es así, no sirven para «sexar» pelvis fósiles, en el afortunado caso de que aparecieran con alguna frecuencia (en realidad son muy escasos los restos fósiles de esa región del esqueleto).

Se ven en nuestra especie diferencias de tamaño y de robustez entre los dos sexos, pero son relativamente pequeñas, por lo que hay una amplia región de solapamiento en las distribuciones estadísticas de las medidas de los dos sexos. Mientras que los huesos más grandes son seguramente masculinos y los más pequeños femeninos, hay muchos que podrían ser de cualquiera de los dos sexos. Lo mismo pasa en los chimpancés, pero no en los gorilas y orangutanes, que presentan un gran dimorfismo sexual. En estas especies los machos son mucho mayores que las hembras porque

luchan frecuentemente entre ellos (aunque los orangutanes son solitarios y los gorilas muy sociables, la intolerancia entre machos adultos se da en las dos especies, si bien en distintas situaciones).

Existe, por lo tanto, una relación entre el dimorfismo sexual y la biología social de los primates, pero ¿cómo saber qué diferencias sexuales existían en los homínidos fósiles? Una forma de intentarlo, la más seria a mi juicio, es midiendo simplemente la variación en las medidas. Cuanto mayor sea esa variación más separadas estarán las curvas de distribución de los dos sexos, mayor será la distancia entre las medias y menos solapamiento habrá. Para ello hay que contar con una muestra amplia de fósiles y, a ser posible, de la misma época y lugar porque en la historia de las especies se dan cambios en el tamaño dependiendo de la región y del tiempo. Dicho de otro modo, no todas las poblaciones, en todos los sitios, son idénticas, ni permanecen iguales a lo largo de toda la existencia de una especie.

No hay, a decir verdad, ninguna colección de fósiles que cumpla completamente esas exigentes condiciones para ninguna especie de australopiteco, pero existen muestras que permiten abordar, mejor o peor, el problema. La conclusión a la que llegan la mayor parte de los especialistas es que los australopitecos tenían unas diferencias de tamaño corporal muy superiores a las de los humanos actuales y chimpancés, y cercanas a las de gorilas y orangutanes. Eso querría decir que el nivel de conflictos entre los machos era elevado.

Esa conclusión se opone a la hipótesis de la monogamia ancestral propuesta por Owen Lovejoy, que llegó a hacerse muy popular. El autor parte del dato (discutible) de que el intervalo entre nacimientos es menor en nuestra especie (y se refiere a poblaciones de cazadores y recolectores) que en los grandes monos. De este modo, acortando el espacio entre partos, habría aumentado la fecundidad de nuestra especie. Ello es posible, argumenta, porque

los hombres aprovisionan a las mujeres (cada uno a su pareja) y a las crías que tienen con ellas, y «para eso» habría evolucionado la postura bípeda (ésta sería su función adaptativa, la de transportar alimento). De este modo, las madres pueden permanecer en el campamento y tener hijos más seguidos, ya que no tienen que alimentarlos ellas solas (como hacen los grandes monos). Lovejoy imagina una sociedad ancestral (entre los australopitecos) formada por familias, no muy diferente de la nuestra. Como tal hipótesis es difícilmente compatible con las marcadas diferencias en tamaño que parecen advertirse entre los dos sexos de los australopitecos, Lovejoy niega que existan tales diferencias y trata de demostrarlo matemáticamente, aunque son muy pocos los que le siguen.

Dado que los «colmillos» de los australopitecos se habían reducido ya (eso es seguro), hay que pensar que se amenazarían y golpearían con palos y piedras. Incluso es posible que una mano y un brazo bien coordinados evolucionaran, al menos en parte, «para» golpear y «para» arrojar piedras con puntería, o sea, «para» combatir. Pero de todos modos, es frustrante que no podamos explicar fácilmente en términos adaptacionistas las primeras características específicamente humanas de nuestra evolución, como la postura bípeda, la mano acortada o el canino reducido. Como decíamos antes, el programa adaptacionista se enfrenta a graves dificultades cuando se trata de llevarlo a la práctica asignando a cada rasgo una función única para la que habría sido seleccionado, seguramente porque, se ha apuntado ya, la selección natural opera sobre los organismos y no sobre los rasgos.

Por otro lado, el término «adaptación», tan importante en la teoría evolucionista, es, hay que admitirlo, de muy problemática definición, y por lo tanto, de difícil medida. ¿Hay unos organismos que están más adaptados que otros? ¿Los actuales seres vivos lo están más que los desaparecidos? ¿Cómo se cuantifica el «grado de adaptación»? Si adaptación significa algo así como perfección, cla-

ramente estamos ante un concepto muy subjetivo. El mismo Darwin admitía que no se sabe si las especies de una región del mundo son o no mejores que las de otra hasta que no se hace el experimento de mezclarlas y se ve lo que pasa. Y al cavilar sobre el tema se daba cuenta de que la única razón que tenemos para decir que las especies actuales están más adaptadas que las del pasado es que unas existen ahora y otras se extinguieron. La supervivencia de los mejor adaptados en la lucha por la vida, subtítulo de *El origen de las especies (On the Origin of the Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life)* no deja de ser una tautología si no se aclara qué significa estar adaptado.

Aunque no se alcance una definición plenamente satisfactoria, se entiende en todo caso que la adaptación tiene que ver con (en palabras de Darwin) los «hábitos de vida» de las especies, lo que hoy en día se conoce como el nicho ecológico; los organismos no se adaptan a los ambientes, como suele decirse, sino al lugar que cada especie ocupa en la comunidad a la que pertenece y, por supuesto, a las condiciones físicas que reinan en el lugar. Puestas así las cosas, tan difícil es explicar un ojo como la postura bípeda. El primero sirve para ver, y el segundo para andar, uno cumple una función sensorial y otro una locomotora, pero para ambas funciones hay diferentes soluciones. En definitiva, el mensaje de Darwin es que para entender las características de los organismos hace falta conocer su ecología y su historia.

Consciencia y lenguaje

Hace unos dos millones de años, el tamaño del cuerpo y el del cerebro se duplicaron, y aparecieron los primeros homínidos claramente más parecidos a nosotros que a los chimpancés. Se les lla-

ma *Homo erectus*. Aquí fue donde según Teilhard de Chardin se cruzó el Punto Crítico de Reflexión, y desde entonces somos *conscientes en segundo grado, o a la segunda potencia*, o sea, no sólo sabemos, sino que también sabemos que sabemos.

En Atapuerca hemos aprendido mucho acerca de lo que ocurrió en el último millón de años de nuestra evolución, sobre todo gracias a los yacimientos de la Gran Dolina y de la Sima de los Huesos. En el primero de ellos se han encontrado los restos de unos humanos comidos por otros hace casi un millón de años. No parece tratarse de un ritual, sino de un caso de violencia, quizás entre grupos rivales, seguida de consumo de las víctimas. Son ya unos diez, y probablemente se encontrarán más en el futuro, los esqueletos identificados en este yacimiento, lo que parece descartar la anécdota y apunta hacia un comportamiento caníbal sistemático. Sin duda un duro golpe para el «buenismo» de Rousseau y su idea de la virtud natural del hombre.

En el yacimiento de la Sima de los Huesos, que cuenta con medio millón de años, unos humanos acumularon una treintena de cadáveres, en lo que suponemos fue una ceremonia fúnebre, la más antigua conocida. Solo una mente simbólica, y por lo tanto consciente, podría haberla producido.

Este de la aparición de consciencia no es un suceso trivial en la historia de la vida, sino que constituye el momento más señalado de la misma junto con el propio origen. Una nueva propiedad de la materia, ni más ni menos, que fue materia viviente, primero, y materia consciente, al fin, 3.500 millones de años (o más) después.

La única especie de la biosfera actual compuesta de individuos que son plenamente conscientes de su propia existencia (y de la de los demás) es la nuestra. Nuestros parientes más cercanos (chimpancés de las dos especies, gorilas y orangutanes) poseen esa autoconsciencia en un grado mucho menor (si es que la tienen).

De lo que no cabe ninguna duda es de que no hay más especies actuales con lenguaje que el *Homo sapiens*. Por lenguaje humano entendemos un sistema de comunicación que utiliza símbolos. Todos los animales tienen canales de comunicación (olfativos, auditivos, visuales), pero sólo el llamado «lenguaje articulado» está basado en signos arbitrarios, esto es, en sonidos o gestos que significan algo, exclusivamente, dentro de la comunidad lingüística a la que uno pertenece. El lenguaje humano (o las múltiples lenguas humanas) no está inscrito en nuestros genes, no es universal para toda la especie, sólo lo es la capacidad para usarlo.

No está clara la relación que existe entre lenguaje y consciencia. Dado que sólo hay una especie que reúna las dos características (en grado pleno) y ninguna que las tenga por separado, no sabemos si puede existir la una sin el otro.

Una de las grandes cuestiones de la paleontología es la de cuándo surgieron lenguaje, consciencia y mente simbólica. Podría pensarse que evolucionaron poco a poco, al modo darwinista, gradualmente, al mismo ritmo que iba creciendo el cerebro. También la tecnología lítica, la talla de la piedra, ha ido perfeccionándose con el tiempo desde que apareciera hace algo más de dos millones y medio de años.

Pero hay autores que piensan que las capacidades cognitivas exclusivamente humanas solo han surgido en la especie *Homo sapiens*, y ni siquiera existen desde que ésta hace su entrada en el registro fósil, es decir, desde el momento en que los esqueletos pueden reconocerse como de nuestra propia especie (hace cerca de 200.000 años). Como a aquellos primeros humanos «esqueléticamente modernos» no se les conocen manifestaciones artísticas, no queda probada su capacidad simbólica (el arte es, por definición, simbólico). En un momento posterior, y en virtud de una «mutación neuronal», que no deja huellas en el cráneo, habrían aparecido las capacidades mentales que nos distinguen a los humanos. Los

neandertales, una especie humana que evolucionó en paralelo con la nuestra, no tendrían nuestra mente (ni el lenguaje); por el contrario, no serían mucho más conscientes que los chimpancés.

¿Cómo se puede investigar si antes del arte hay mente simbólica? La encefalización, es decir el tamaño del encéfalo de una especie, una vez eliminado el factor talla y peso del individuo por medio de ecuaciones, podría ser una vía. Desde hace medio millón de años, que es la época de los fósiles de la Sima de los Huesos, se detecta una aceleración en los valores de encefalización tanto en la línea de los neandertales como en la nuestra. Ambas alcanzaron valores similares. Los neandertales enterraban con frecuencia a sus muertos (y además desde una edad muy temprana). No sabemos cómo se practicaban esas inhumaciones, pero es inevitable imaginarse una ceremonia. La propia acumulación (que no inhumación) de cadáveres en la Sima de los Huesos parece tener ese carácter ritual, como he dicho antes.

Respecto del origen del lenguaje, se han hecho intentos de establecer cuándo aparece el aparato fonador moderno, es decir, desde cuándo pronunciamos los sonidos que son más propios del habla humana. Las vocalizaciones que emiten usualmente los chimpancés son distintas, porque se producen en diferentes frecuencias.

Algunos autores han relacionado nuestra fonación específica con la posición de la laringe, y ésta a su vez con la forma de la base del cráneo, que puede estudiarse en el esqueleto. Hoy en día, sin embargo, casi nadie confía en esta vía de investigación del problema.

En la anatomía del esqueleto hay un hueso, el hioides, que resulta intrigante. Situado en la laringe, este pequeño elemento óseo es totalmente diferente en el chimpancé y en el humano. Hay un hioides neandertal, de hace unos 60.000 años, y es como los modernos (procede de la cueva de Kebara, en Israel). En la Sima de los Huesos hemos encontrado dos (diez veces más antiguos), que también son de aspecto moderno. Aunque la forma del hioides no

es definitiva a la hora de establecer los sonidos que era capaz de emitir un aparato fonador desaparecido, la similitud de los dos de Atapuerca y del fósil neandertal con los actuales da que pensar.

Nosotros trabajamos en una línea de investigación completamente distinta. El profesor Ignacio Martínez reconstruye el oído medio de los cráneos fósiles y, con un equipo de expertos, estudia matemáticamente sus propiedades para la transmisión de sonidos. De este modo investiga la sensibilidad de los oídos de aquellos homínidos, y las frecuencias a las que estaban especialmente adaptados. En el caso de los individuos de la Sima de los Huesos, esas frecuencias han resultado ser las nuestras.

Todos estos datos no hacen pensar que, junto con la nuestra, han existido otras especies conscientes y con lenguaje.

Del grupo biológico al grupo cultural

Los humanos, en contra de lo que se suele decir, hemos conseguido moderar la violencia en el seno de los grupos, que son muy pacíficos en comparación con lo que se observa en otras especies sociales, donde hay continuos ataques y amenazas, sobre todo entre los machos. Precisamente, en la colección de la Sima de los Huesos podemos ver que las diferencias físicas entre los dos sexos habían disminuido hasta el nivel actual, que es similar, por otro lado, al del chimpancé. Sin duda había más cooperación entre los machos y menos disputas jerárquicas que en los australopitecos.

Merece la pena destacar que es en la Sima de los Huesos donde por primera vez se ha podido estudiar rigurosamente (midiendo la variación de las medidas del esqueleto) el dimorfismo sexual de una especie fósil de homínido. Y por el momento sigue siendo la única muestra suficientemente amplia (y coetánea) donde se puede llevar a cabo tal estudio.

Es posible que esa reducción de la conflictividad social se produjera ya en *Homo erectus*. En algún momento a partir de entonces surgió el patrón social que es característico de los seres humanos: uno que integra dos niveles, el familiar o reproductivo, y el grupal. O dicho de otro modo, un grupo es un agregado de familias, con adultos de ambos sexos y sus descendientes, algo que no se da ni entre los chimpancés, ni entre los gorilas, ni en los orangutanes, ni en los gibones, que son las otras especies de la superfamilia de los hominoideos a la que pertenecemos. En ninguna de ellas se asocian dos o más unidades sociales (familias).

Merece la pena señalar que esta reducción de la conflictividad social, con bajos niveles de amenaza y agresión entre los machos, no es una característica ancestral de los homínidos, sino que ha evolucionado a partir de antepasados en los que seguramente había jerarquías marcadas y disputas entre machos (a menos que el citado Lovejoy esté en lo cierto y ya existiera algo parecido a nuestra biología social, asociada a la postura bípeda, en los australopitecos). Pero hay una especie de simio antropomorfo que también lo ha conseguido: el bonobo. Se trata de una forma muy similar al chimpancé común, de la que está geográficamente separada por el río Congo. Entre los bobobos hay muchas menos tensiones sociales que en los chimpancés comunes, donde las agresiones son bastante más frecuentes. Para inhibir agresiones y apaciguar conflictos recurren al sexo, que se practica en un contexto que no es reproductivo. En realidad no es extraordinario en el reino animal el utilizar una pauta de comportamiento con una función distinta de la original (evolutivamente hablando). Konrad Lorenz llamaba la atención sobre los múltiples casos en los que se ven estas reorientaciones de la conducta (por ejemplo, pautas infantiles o de alimentación a las crías se usan en muchas especies en el cortejo o en el apaciguamiento de la agresión entre adultos). Se trata de un fenómeno muy similar a lo que se observa en la evolución morfoló-

gica, donde un órgano se modifica para cumplir una función distinta de la primitiva. Y es que la evolución trabaja con los materiales que tiene, no puede crear estructuras (o comportamientos) de la nada, hace «bricolaje», como decía François Jacob («fabricar un pulmón con un trozo de esófago es algo muy parecido a hacerse una falda con una cortina de la abuela»).

También en nuestra especie el sexo tiene una segunda misión diferente a la meramente reproductiva (que es la original), y sirve además para la vinculación entre individuos, para mantener unida a la pareja. Las hembras de los antropomorfos son sexualmente activas sobre todo en torno a la ovulación, es decir, cuando existe la posibilidad de concebir, pero tanto en los humanos como en los bonobos el sexo se da en otros contextos y tiene una función social.

No hay una cercanía evolutiva mayor entre el hombre y el bonobo que entre el hombre y el chimpancé, y la biología social es completamente distinta (los bonobos son promiscuos), por lo que esos usos no reproductivos del sexo han debido de evolucionar por separado.

Con el *Homo sapiens* llegó el arte, y hace 35.000 años aparecen las primeras pinturas y también las primeras esculturas, que son los primeros objetos de la historia que tienen más vida que sus propios fabricantes, a los que trascendieron pasando de generación en generación (hasta llegar a nosotros, que las seguimos venerando en los museos).

Con la capacidad de crear y manejar símbolos el tamaño del grupo se amplía, porque la identidad es ya mítica y no se basa tan solo en los lazos de la sangre, que es lo que ocurre en los grupos biológicos. La cultura espiritual se expande desde ese momento, pero no reemplazando a la biología, como decía Ortega, sino amplificándola. Del mismo modo que la tecnología potencia nuestras capacidades físicas, en vez de sustituirlas, la simbología nos hace

colectivamente más fuertes, pero sobre la base ancestral del grupo biológico. Por medio de los objetos que *in-corporamos*, desde el adorno al vestido, nos expresamos, nos comunicamos y nos reconocemos. Nuestro lenguaje corporal (o no verbal), de raíz biológica, se refuerza y mejora con la *in-corporación* de los objetos simbólicos, de la pintura y del arreglo del cabello y de la barba.

La revolución agropecuaria del Neolítico, que empezó hace doce mil años, cambió la economía y produjo una explosión demográfica que aumentó exponencialmente el tamaño de las comunidades humanas. Es, esencialmente, lo que pensaba Aristóteles sobre el origen de la sociedad. El núcleo de partida es la familia; la unión de familias forma la aldea, que todavía está basada en el parentesco, en la sangre; finalmente la agrupación de aldeas da lugar a la *polis*, la ciudad, comunidad perfecta que va más allá de la genealogía.

El grupo biológico ya había dado lugar en el Paleolítico al grupo cultural, basado en creencias y mitos comunes, pero seguía y sigue conservando inquietantes rasgos ancestrales: está jerarquizado, es excluyente respecto de otros grupos y es expansivo, tiende a ocupar cada vez más espacio físico. Con el aumento de población mundial, y la capacidad de la cultura para asociar individuos que no se conocen personalmente, el tamaño de los grupos se disparó. Desde entonces los conflictos por el poder, dentro de las comunidades, y por el territorio, entre comunidades, más que aminorarse parecen haberse exacerbado. La prueba está en los dramas que nos aquejan. Como si fueran antiguos dioses griegos manejando a los humanos a su antojo, los grandes símbolos que ha creado la humanidad, de carácter nacional, político o religioso, se combaten entre sí por el dominio del planeta. En esa interminable partida entre ideas inmortales, los mortales mueren.

Pero al margen de odios y guerras, la ciencia no ha dejado de avanzar.

Entender la naturaleza

Desde los griegos, y sobre todo a partir de la llamada Revolución científica que comenzó en Europa en la época barroca, nos esforzamos por entender cómo funciona el mundo. Suponemos que existen normas que lo gobiernan y nos afanamos por encontrarlas. Esas reglas están escritas, por cierto, en lenguaje matemático, algo que no deja de sorprendernos. Pero tan convencidos estamos de que existen leyes en el fondo de todo lo que pasa que si nos enfrentamos a un problema complejo y no descubrimos los patrones que deberían explicarlo, no concluimos que no existen reglas, sino que hemos fracasado y que el problema no está resuelto. Esta forma de interpretar la naturaleza descansa sobre la idea fundamental de que la materia no tiene propósitos, sino leyes, y que éstas son universales. La ciencia aspira, por lo tanto, a lograr una visión objetiva del mundo, que no depende de la cultura o de las creencias del observador.

En estos cuatro siglos que van del XVII al XX, la ciencia, con la ayuda de instrumentos que ayudan a conocer lo que no se puede ver porque está oculto, se encuentra muy lejos o es muy pequeño, ha llevado a cabo un trabajo exhaustivo de observación. De este modo, analizando, hemos averiguado de qué están hechas las cosas.

El universo se compone de galaxias y éstas de estrellas, que pueden tener planetas a su alrededor. Pero existe una materia predominante, la materia oscura, de la que no se sabe todavía nada.

En el aire hay gases, y los conocemos bien. Hay mucha agua en la Tierra, en estado líquido y en estado sólido. Existen continentes y dentro de ellos hay montañas, llanuras, ríos y lagos.

Hay vida en casi todo el planeta, pero la biosfera no forma una capa continua, sino que se condensa en cuerpos que llamamos organismos. Los individuos interaccionan entre sí en las comunida-

des, que son la parte viva de los ecosistemas. Algunos organismos se organizan en grupos sociales.

Los seres complejos están formados de células, que se agrupan en tejidos y sistemas. Uno de ellos es el sistema nervioso, formado por unas células llamadas neuronas. A su vez las células tienen un núcleo con cromosomas en su interior y un citoplasma con orgánulos.

Las estructuras celulares están formadas por moléculas y éstas por átomos. Los átomos tienen partículas.

El trabajo de descomposición, de *deconstrucción*, de la naturaleza ha sido pues bien hecho, a conciencia, en estos cuatro siglos. Han bastado unos principios básicos sobre lo que se quería conseguir, un método y la inteligencia y la constancia humanas.

Algunas leyes importantes también han sido descubiertas entre tanto: la de la gravitación, para empezar, y todas las demás de la física. La química ha hecho igualmente bien su tarea de formular leyes. En biología se han logrado dos avances importantísimos. Hemos averiguado por qué estamos aquí, es decir, hemos descubierto la evolución, y sabemos cómo se transmiten los caracteres de padres a hijos. Incluso se ha descifrado completamente el genoma humano. Los geólogos, por otro lado, explican ya cómo se mueven las placas de la corteza terrestre y qué es lo que hace que se levanten las cordilleras y se produzcan los terremotos.

Ramón y Cajal escribió que peor que adelantarse a su tiempo, la auténtica desgracia para un científico es descubrir algo trascendental que ya ha sido descubierto antes por otro científico igual de genial, pero que nació antes.

¿Nos pasará eso a nosotros? ¿Habremos nacido tarde? ¿Estará acabado ya el trabajo?

Ni mucho menos; en realidad, ahora, en los comienzos del siglo XXI, cruzamos el umbral hacia una época nueva de la investigación. Vivimos unos momentos que parten la historia de la ciencia en dos.

Lo que nos queda por hacer es, sobre todo, entender los sistemas. Un sistema es un conjunto de elementos que interaccionan entre sí. Es importante señalar que las propiedades del sistema no son, simplemente, la suma de las propiedades de sus elementos constituyentes, sino que de las interacciones entre unos y otros (o mejor, entre cada uno y todos los demás) resultan propiedades nuevas, desconocidas en el nivel individual. Por eso, toda la naturaleza no puede explicarse simplemente a partir de la física y de la química.

Cuanto más elementos tenga un sistema y más diferentes sean éstos entre sí, mayor será la complejidad del sistema. Y a mayor complejidad, menor predictibilidad y más incertidumbre. El comportamiento futuro del sistema no se puede conocer, pero eso no quiere decir que esté, *por dentro*, en manos del caos.

Una sociedad animal es un sistema. Puede constar de millones de individuos y sin embargo tener poca complejidad, como las sociedades de los insectos, porque hay pocas diferencias entre los componentes de las colmenas, de los hormigueros o de los termiteros. En cambio, las sociedades humanas están formadas por individuos que se comportan de modo muy diferente. Y por ello, en el futuro, la *compresión* que experimenta la especie humana, la inevitable convergencia económica y cultural de todos los pueblos, la *implosión* que sufre la humanidad no tiene necesariamente por qué llevar a la uniformidad. Un sistema, si se llegara a él, de la máxima complejidad produciría, por el contrario, una *individuación* máxima, nos haría más libres, en virtud de la ley universal enunciada por Pierre Teilhard de Chardin: «la unión (*la verdadera unión*) diferencia»; ya que desde el principio, según este paleontólogo francés, «[...] la Materia *se dispone* en pequeños sistemas cerrados, cada vez más complicados y centrados, en los que cada elemento se superindividualiza (se acentúa) funcionalmente al incorporarse». Como sucede, a un nivel superior, con las células de los organismos com-

plejos. «Individualmente, después –y a pesar de tantos fuertes prejuicios contrarios–, nada nos impide pensar que la Socialización compresiva, tan amenazadora a primera vista para nuestra originalidad y nuestra libertad individuales, no sea el medio más poderoso «imaginado» por la naturaleza para acentuar a su máximo la singularidad inconfundible de cada elemento reflexivo», en palabras de nuevo de Teilhard de Chardin.

Hay muchos sistemas complejos en la naturaleza que esperan ser comprendidos por la ciencia del futuro. La atmósfera es uno, tan vital para nuestra civilización, y tan imprevisible, por otro lado. Podemos predecir el tiempo a tres días vista y consideramos que hemos avanzado mucho en la meteorología. La corteza terrestre nos sigue sorprendiendo con los terremotos y es porque no sabemos bien cómo funciona el sistema de placas de la litosfera. La hidrosfera determina, con la geoesfera, la criosfera (o capa de hielo de la Tierra), la atmósfera y la biosfera, el clima de nuestro planeta, y está claro que su evolución se nos escapa casi por completo.

La más simple comunidad de organismos es demasiado compleja para nuestra ecología, y no digamos la biosfera en su conjunto. No entendemos casi nada del sistema genético y, por lo tanto del desarrollo de los organismos. Hasta el funcionamiento de una simple célula nos desborda y por eso somos incapaces de fabricar la vida en el laboratorio. ¿Y qué decir del cerebro humano, con sus millones de neuronas y su astronómico número de conexiones?

Y hablando de cerebros, hay quién piensa que el nuestro, o incluso todos los nuestros juntos, nunca serán capaces de entender los sistemas supercomplejos, que estarían fuera de nuestro alcance. Simplemente, *no nos caben en la cabeza*. Otros confían en los ordenadores, pero no para que ellos con su *inteligencia artificial* encuentren las leyes básicas que regulan los sistemas, sino para que, una vez que las hayamos descubierto nosotros los humanos, y formalizado matemáticamente, procesen todos los datos y nos informen del es-

tado del sistema y de su comportamiento futuro. Si eso ocurriera, podríamos decir que la especie se ha hecho realmente sabia. Hasta entonces, sin predecir siquiera el tiempo atmosférico, difícilmente podemos llamarnos a nosotros mismos *Homo sapiens*.

¿Y si lo consiguiéramos? Entender la naturaleza es anticiparse y tener el poder de cambiarla. Como Zeus y Hera haremos caer la lluvia sobre la Tierra o pararemos los tsunamis que nos manda Poseidón. Controlaremos el clima mucho más y superaremos a los dioses griegos. Y ¿qué pasará luego? ¿Nos combatiremos como los olímpicos o viviremos en una sociedad mundial única pero muy individualizada, de hombres cada vez más libres?

Más vale que sea así, porque la alternativa es que se cumpla el famoso verso de Friedrich Schiller que dice: «Contra la estupidez, los mismos dioses luchan en vano».

J. L. A.

