

«Genéticamente transmitida, la vida de cada animal comienza con y en su propio organismo: como vida individual comienza en cero. Le falta el momento de realidad. Y es que el hombre no es un animal constituido solo por notas psico-orgánicas. El hombre es un animal de realidades. En su virtud, la transmisión genética no es suficiente para instalar en la vida al nacido humano. El hombre posee una inteligencia sentiente con la que se enfrenta con todas las cosas y consigo mismo como realidad. Y esto sí que se transmite genéticamente. Pero la mera inteligencia no basta para instalar en su vida humana al recién nacido. Es que, en virtud de su inteligencia, no puede responder a lo que la situación reclama, sino haciéndose cargo de la realidad, esto es, de una manera optativa.

El hombre está entre cosas y con cosas, pero donde el hombre está es en la realidad. El hombre vive de la realidad. Optar es determinar mi figura de realidad con las cosas por las que opto. Y en esto consiste la vida personal humana: en poseerse a sí mismo en una forma de estar en la realidad, en el todo de la realidad. El hombre, pues, tiene un tipo de vida montada en buena parte sobre opción. Con todos sus caracteres psico-orgánicos, el hombre tiene una vida abierta a distintas formas de estar en la realidad.

Entonces es evidente que una forma de estar en la realidad no es que de hecho no se transmita genéticamente con los caracteres psico-orgánicos; es que, por su propia índole, no es genéticamente transmisible. De ahí que, para instalarse en su vida humana, el hombre no pueda comenzar en cero. Por tanto, no le basta con la transmisión genérica de sus caracteres psico-orgánicos, sino que sus progenitores han de darle un modo de estar humanamente en la realidad. Comienza su vida apoyado en algo distinto de su propia sustantividad psico-orgánica: en la forma de estar en la realidad que se le ha dado. Es lo que, radical y formalmente, constituye la historia.

La historia no es simple herencia, sino transmisión de una vida que no puede ser vivida más que en formas distintas de estar en la realidad. Cuando el hombre, animal de realidades, engendra otro animal de realidades, no solamente le transmite una vida, es decir, no solamente le transmite unos caracteres psico-orgánicos, sino que, además, inexorablemente y velis nolis le instala en un cierto modo de estar en la realidad. No solamente se le transmiten caracteres psico-orgánicos, sino que se le da, se le entrega un modo de estar en la realidad.

La vida se transmite genéticamente, pero las formas de estar en la realidad se entregan en tradición. Y precisamente por eso, porque es tradición, es por lo que la vida humana no comienza en cero. Comienza siempre montada sobre un modo de estar en la realidad que le ha sido entregada. Es el hombre una esencia abierta, abierta a la entrega de formas de estar en la

realidad, a la tradición. Esto es formalmente el proceso histórico: tradición de formas de estar en la realidad. El carácter prospectivo de la especie es historia precisamente porque afecta a una esencia abierta, la cual produce como descendencia un animal de realidades no simplemente por transmisión genética, sino a una con ella, por una inexorable *traditio* de formas de estar en la realidad. Ciertamente, sin géneris no habría historia. Pero esta génesis no es la historia: es el vector intrínseco de la historia. La historia no es ni pura transmisión ni pura tradición: es transmisión tradente.

Es preciso acotar este concepto de la historia frente a dos conceptos que corren usualmente y que falsean el carácter de la historia.

a) El concepto de una *historia natural*. La historia natural no existe; es un círculo cuadrado. En la medida en que es natural no es historia, y en la medida en que es historia, no es natural. Es "natural" el sistema de caracteres psico-orgánicos que constituyen la realidad sustantiva humana. Pero no lo son sus formas de estar en la realidad. Es decir, la historia no es ni puede ser "natural". Las formas de estar en la realidad están vehiculadas en la transmisión genética, pero no son formalmente transmisión genética. La historia natural no existe.

b) Pero es igualmente falso lo que se lee a veces hasta la saciedad: la *historia es una prolongación de la evolución*. Las especies, se nos dice, han surgido por evolución, y por evolución ha surgido también la especie humana. Ciertamente, esta evolución no está clausurada. Pero mientras no llega una fase evolutiva ulterior, el hombre tiene una historia: es una fase más de la evolución.

El proceso histórico sería la prolongación del proceso de evolución. Pero esto es, a mi modo de ver, absolutamente quimérico. La estructura formal de la evolución es diametralmente opuesta a la de la historia. La evolución procede por *mutación*, sean cualesquiera el origen y la índole de las mutaciones. Pero las formas de estar en la realidad proceden por *invención*, porque hay que optar.

El proceso histórico no es la prolongación del proceso evolutivo. La evolución se hace por mutación genética; la historia se hace por invención optativa. Son procesos distintos.» [Zubiri, Xavier: *Tres dimensiones del ser humano: individual, social, histórica*. Madrid: Alianza Editorial, 2006, p. 116-119]



«En los estadios evolutivos lo logrado en cada uno de ellos *son realmente algo más que variedades* de una misma especie. Son especie humana, sí, en el sentido en que he definido al hombre como animal de realidades, que tiene inteligencia. Y en este sentido los cuatro tipos [arcontropo, pitecántropo, paleantropo y neantropo] pertenecen a la especie humana. Pero ¿significa esto que esos cuatro estadios sean nada más que variedades? Sería quimérico. Las variedades se dan dentro de un tipo. Y precisamente yo creo que si no son especies (que no lo son), son algo más

que meras variedades. Son *tipos intrínsecamente diferentes* de hombre. Tipos cualitativamente distintos.

Cualitativamente distintos, en primer lugar, por sus estructuras somáticas. Naturalmente, el volumen craneal, la estructura de las circunvoluciones cerebrales, la forma de su dentición, etc., no son diferencias cuantitativas, sino que, para el biólogo, y con mucha razón, son diferencias intrínsecas cualitativas. Pero además estas diferencias son psíquicas. Y estimo que son psíquicas precisamente porque he definido justamente el psiquismo animal en términos de formalización. Ahora bien, la diferencia cualitativa de las estructuras somáticas impone de una manera formal una estructura cualitativa del psiquismo, por lo menos sensitivo, de estos hombres. Tienen en virtud de estas estructuras una *forma animae* distinta. No es concebible que un pitecántropo hiciera lo que un hombre de Neanderthal, ni un hombre de Neanderthal sin más hiciera lo que hace el neantropo. Hay un paso genérico, un paso transicional, cuyos factores los tendrá que averiguar la Biología, pero que constituyen diferencias intrínsecas cualitativas, tanto en lo somático como en lo psíquico. Y no solamente son diferencias cualitativas, sino que, además, cada una de estas diferencias, cada uno de los estadios procede del anterior por vía genética y por *vía estrictamente evolutiva*. Cada uno es transformación del anterior. Son animales de realidades todos ellos, inteligentes, pero el que sean inteligentes no significa que sean racionales, o que lo sean en el mismo grado. Realmente es mínima la racionalidad que tiene un pitecántropo, como es mínima la racionalidad que tiene un niño recién nacido, a las pocas semanas. Sin embargo, sería un magno error creer que el ejercicio de la inteligencia del niño está limitado a los siete años, pongo por caso; esto es absolutamente estúpido. Una cosa es la inteligencia, y otra cosa es la razón como modo de la inteligencia. Y por esto realmente definir al hombre como animal racional es decir muy poca cosa. Lo que hay que decir es que es un animal de inteligencia, a saber: un animal de realidades.

Ahora bien, el problema grave no es el interpretar la evolución genética, la génesis de estos cuatro estadios de humanidad. El problema grave está en la hominización primaria y radical. ¿Cómo se constituye evolutivamente el *phylum* humano? Esa escisión entre los póngidos y los homínidos, ¿cómo se constituye la hominización del homínido para convertirlo en hombre? Aquí hay que distinguir cuidadosamente dos cuestiones.

Esta aparición del hombre dentro de la serie zoológica, ¿es una evolución? Sí. Sin restricción ninguna. El hombre, el *phylum* humano, es una evolución rigurosa y formal del homínido, como el homínido es una rama rigurosa y formalmente evolutiva de todos los antropomorfos. Siempre que se entienda por evolución *la aparición de formas más específicamente nuevas, determinadas intrínsecamente por las transformaciones, precisamente intrínsecas y formales, de aquello desde lo que se produce la evolución*. [...]

El hombre en última instancia aparece de una evolución de los equinodermos. Porque son los equinodermos los que han dado la línea de los vertebrados, y dentro de la línea de los vertebrados ha surgido una rama,

con escasa potencia evolutiva, que son las aves, y otra con mucha, que son los mamíferos. Y así, sucesivamente, ahí van a aparecer los hombres. Hay una estricta evolución, en que todas las estructuras somáticas están determinadas precisamente por la transformación de las estructuras de las cuales nace justamente el nuevo *phylum*.

Y en segundo lugar, hay una evolución por lo que afecta a su propio psiquismo sensitivo. No cabe duda de que con precisamente las transformaciones del psiquismo del homínido las que determinan la aparición de todo el rico psiquismo que constituye al hombre. [...]

¿De qué psiquismo sensitivo se trata? De un psiquismo preciso: del psiquismo que sea la transformación rigurosa y formal del psiquismo animal que tenía el homínido, de donde nace el *phylum* humano.

Queda ahora el otro aspecto del psiquismo. Toda evolución es innovación en algún sentido. Y la innovación de la inteligencia en la escala zoológica está unívocamente determinada por las transformaciones de toda la serie. Porque la inteligencia no solo no entra en juego, sino que no aparece como realidad más que en el momento en que un animal hiperformalizado no puede subsistir sino haciéndose cargo de la realidad. La inteligencia, por consiguiente, tiene ante todo y sobre todo una función biológica. Estabiliza precisamente la especie. Una especie de idiotas sería inviable. La inteligencia es un factor biológico de estabilización de la especie, como es un factor biológico de respuesta adecuada en cada uno de los individuos.» [Zubiri, Xavier: *Estructura dinámica de la realidad*. Madrid: Alianza Editorial, 1995, p. 210 ss.]



«Una de las tesis que más boga ha tenido en la filosofía y en la biología ha sido la tesis de Bergson: la evolución es invención. Colocado un ser vivo en nuevas circunstancias, se las ingenia, tiene que inventar nuevos procedimientos para poder vivir, para desarrollar y desplegar lo que este ser vivo puede hacer. Y esto es lo que se fijaría en forma de variación individual, etc., y a última hora en forma de las distintas especies. Bergson se vuelve contra el doble frente, lo mismo lamarckiano que darwinista, porque estimaba (y en esto tenía razón) que tanto el uno como el otro (Darwin como Lamarck) querían componer la evolución de las especies mediante la acumulación o agregación de nuevos caracteres. Y esto es falso. Es como si, al ver el orden magnífico de un montón de limaduras de acero, quisiéramos comprender aquel montón ordenado mediante la agregación de moléculas, y pensáramos o en el azar o en una organización inteligente. Pero no es uno ni otro. La cosa es mucho más sencilla. Es que dentro del montón había una mano que ha hecho un gesto muy sencillo, y ese gesto muy sencillo ha producido de golpe la nueva organización de todo el edificio. Y en ese punto tenían razón Bergson. No se produce la evolución de las especies por acumulación de caracteres. Solamente habría que decir a Bergson: ¿se puede llamar a eso una invención? ¿La invención llegada a cabo por un *élan*? ¿Existe ese *élan vital*?

Muchas veces repito aquella frase que desde muchacho me impresionó y por eso me quedó grabada en la memoria, de que “como torbellinos de polvo levantados por el viento, los seres vivos giran en torno a sí mismos, arrastrados por el gran soplo de la vida”.

“Comme des tourbillons de poussière soulevés par le vent que passe, les vivants tournent sur eux-mêmes, suspendus au grand souffle de la vie” (*L'évolution créatrice*, Paris, 1907, O. 139).

Sí, todo esto es muy bello, pero ¿es verdad? Porque eso que nos dice Bergson respecto del carácter, del gesto simple con que el *élan vital* inventa una nueva organización que se manifiesta en caracteres muy complejos, no es algo exclusivo de la vida. También los alquimistas pensaron obtener el oro del plomo mediante la acumulación de caracteres: fracasaron. Ahora, la física atómica de hoy lo hizo muy sencillamente: mediante un sencillo bombardeo nuclear. Y, de golpe, obtiene todos los caracteres del oro. Por tanto, esto no es exclusivo de la vida. Pero aun limitándonos a la vida, ¿es verdad lo que dice Bergson, que la evolución sea una invención para resolver problemas?

a) Es justamente lo contrario; casi todas las causas de la evolución son accidentes que sobrevienen al ser vivo. Y hay evolución cuando este ser vivo logra *integrar* sus accidentes en su propia estabilidad sustantiva. No solamente no es una invención, sino que la evolución es justamente lo contrario: es la integración del accidente en la sustantividad, por lo menos desde el punto de vista de algunos de sus mecanismos.

b) Y, en segundo lugar, ¿es verdad que la evolución sea un *élan*, una especie de gigantesco fluir a través de todo el universo? La verdad es más bien estrictamente la contraria: que la marcha de la evolución consiste justamente en incorporar, en interiorizar en la propia sustantividad el movimiento cósmico, que es cosa completamente distinta. La integración del accidente y la integración del movimiento cósmico en forma de interioridad (integración e interiorización) son los dos caracteres de la constitución de la especie. Y es justamente lo contrario de una invención.

c) Como los accidentes que producen la evolución son accidentes meramente accidentales, producen casi siempre monstruos. [...] Ahora, la evolución no está producida únicamente por estos accidentes. Aquí aparece el poder de la configuración, que en este caso es el medio. [...] Qué duda cabe que la configuración externa, el medio en que está inscrita la mutación, es un factor esencial en la evolución. La viabilidad no pende únicamente de las estructuras de un organismo, sino de su adecuación con el medio.

d) Pero esto no basta para que haya vida, para que haya evolución. Hace falta un tercer factor, algo que asegure la perduración estable y la transmisibilidad genética de estos caracteres. Darwin propende a ver en la perdurabilidad el resultado de una función solamente estadística; la distribución de los individuos dentro de un mismo ámbito vital produce la concurrencia y con ello la selección. En cambio, Lamarck propendería a ver en la evolución algo que va orientado desde el interior mismo del ser vivo,

algo que tiene una finalidad, porque ortogenéticamente va produciendo naturalmente la marcha de la evolución: el camino por el que se van a producir las nuevas especies. No hay por qué elegir porque quizá no todas las especies evolucionan de la misma forma en todos los niveles del tiempo. Esto es muy posible que sea verdad. Es decir, que el potencial evolutivo mismo evoluciona, y no puede ser el mismo el mecanismo por el que, por ejemplo, de la gran rama de los homínidos nazcan los hombres y los australopitecos que el mecanismo, tal vez, por el que de los reptiles proceden las aves. [...]

Integrando en la sustantividad las mutaciones es como efectivamente se produce la evolución.» [Zubiri, Xavier: *Acerca del mundo*. Madrid: Alianza Editorial, 2010, p. 144-148]



«¿Cuál es la dirección de esta evolución? ¿Se trata del paso de pre-hombres a hombres? No lo creo. Es innegable que todos sentimos una cierta resistencia a llamar hombres a todos esos tipos de "humanidad". Es que estamos habituados por una antiquísima tradición a definir al hombre como "animal racional", es decir, un animal dotado de plenitud de pensamiento abstracto y de reflexión y en tal caso nos resistimos, con sobrado fundamento, a llamar hombres a tipos tales como el pitecántropo y más aún al australopiteco, aunque su industria denotara inteligencia. Pero si por un esfuerzo llamamos hombres a estos seres, propendemos a considerarlos como "rationales". Ambas tendencias brotan de una misma concepción: el hombre como animal racional. Ahora bien, pienso que esta concepción es insostenible. El hombre no es animal racional, sino animal inteligente, es decir, animal de realidades. Son dos cosas completamente distintas, porque la razón no es más que un tipo especial y especializado de inteligencia; y la inteligencia no consiste formalmente en la capacidad del pensamiento abstracto y de la plena reflexión consciente, sino simplemente en la capacidad de aprehender las cosas como realidades. Animal inteligente y animal racional son, pues, cosas distintas; éste es sólo un tipo de aquél. Y ello es verdad tanto si consideramos su evolución paleontológica; en ambos aspectos y dimensiones, el animal inteligente no es forzosamente un animal racional.

El niño, ya a las poquísimas semanas de nacer, hace innegablemente uso de su inteligencia; pero no tiene, sino hasta dos años más tarde, ese uso especial de la inteligencia que llamamos "uso de razón". El niño ya desde sus comienzos es animal inteligente, pero no es animal racional. Pues bien, dentro de la línea evolutiva interior a la especie humana, el hombre ha sido desde sus orígenes en el cuaternario un animal inteligente, ha hecho uso de su inteligencia. Incluso los australopitecos del villafranchense, si tuvieron cultura creadora, serían rudimentarios pero verdaderos hombres. La falsa identificación del animal inteligente con el animal racional es el origen de muchas de las dudas sobre la hominización de los australopitecos, y de que muchos hablen tímidamente de que, si tienen inteligencia, son solo potencial o virtualmente lo que más tarde será el hombre. Pienso, por el contrario,

que si poseyeran cultura creadora tendrían inteligencia, en sentido que he expuesto, y entonces deberíamos revolvernos a llamarles no virtualmente sino formalmente hombres.

Lo que sí es verdad es que serían virtualmente racionales. No hay por qué reservar el vocablo y el concepto de hombre tan solo al animal racional. Todos estos tipos humanos, solo lentamente, a lo largo de muchísimos milenios, han ido evolucionando progresivamente desde su nivel de animal inteligente al nivel de animal racional cuya plenitud es el *homo sapiens*.

¿Cuándo llegó a ser? Ene l fondo, esta pregunta es absurda. Sería absurdo pretender precisar, con un calendario y un reloj en la mano, cuál es preciso momento en que el niño adquiere uso de razón. Esta adquisición no es cuestión de "momentos", sino que es un "proceso" de maduración humana, variable además con los individuos. Como tal, está sometido a oscilaciones e incluso a regresiones, aunque sea por corto tiempo; la maduración no es ni puede ser un proceso rectilíneo. Pues bien, es igualmente quimérico pretender precisar cronológicamente el estadio evolutivo en que "por primera vez" la humanidad se hace racional, *sapiens*. Es un proceso evolutivo de racionalización no-rectilíneo, que no está cumplido de una vez para todas en un solo tipo humano. Más aún, ni siquiera está *uniformemente* alcanzado; aparecen a veces formas, como esas "pre-sapiens" entre los neandertales, que atestiguan la verdad de lo que estamos diciendo. Es que dentro de un mismo estadio hay puntos (incluso geográficamente discernibles) que en la línea de la evolución ascendente poseen mayor potencialidad evolutiva que otros, en los que sucede lo contrario, acabando los hombres por desaparecer de ellos. Por ser un proceso, solo podemos decir que hay estadios evolutivos, como el del arcántropo, que con seguridad no son racionales, y que hay estadios, como el del hombre de Cromagnon, que son plenamente racionales, *homo sapiens*. Entre tanto, los hombres se van racionalizando.

Por consiguiente, el hombre es animal inteligencia y no animal racional. [...] Todos los tipos humanos anteriores al *homo sapiens* son no "pre-hombres" sino verdaderos hombres, pero no racionales sino "pre-racionales". Solo los homínidos inteligentes serían los auténticos pre-hombres. Los tipos hominizados anteriores al *homo sapiens* serían como esbozos progresivos, orientados evolutivamente a la constitución del *homo sapiens*, del animal racional. Es la evolución no de lo infrahumano a lo humano, sino la evolución humana de la inteligencia a la razón. El *homo sapiens* no constituye una excepción en la historia evolutiva de la humanidad, sino que hacia él va dirigida ésta. [...]

A través de los cuatro grandes estadios evolutivos, puede distinguirse *grosso modo* algo así como un eje o vector de propagación de la onda humana que va desde el mero animal inteligente al animal racional: un vector orientado, según formas que tienen caracteres progresivamente convergentes al *homo sapiens*. [...]

Una vez constituido el *phylum* específicamente humano, la humanidad entera se va constituyendo evolutivamente a través de diversos estadios típicamente cualificados, tanto en lo somático como en lo psíquico, a lo largo de los cuales va ascendiendo del nivel de animal inteligente al nivel de animal racional.» [Zubiri, Xavier: "El origen del hombre" (curso 1949), en *Escritos menores (1953-1983)*. Madrid: Alianza Editorial, 2006, p. 82-86]



«Podría pensarse que lo que acabo de explicar es un modo de fluir de la vida humana, que es una fluencia. La historia sería una *fluencia*. Esto es absolutamente quimérico, la historia no es una fluencia. Fluencia es la vida de cada uno de los hombres. La historia no fluye. Es cosa completamente distinta. No se puede pretender que la historia sea una especie de *gran élan vital* de conciencia colectiva que fluye como fluye la conciencia individual. Esto es también absolutamente quimérico. Tampoco se puede decir que la historia sea un devenir sin más, si a la palabra devenir se le da el sentido doble que usualmente se le suele dar.

En segundo lugar, el pensar que la historia es un *desarrollo* es una tesis que ha podido presentarse, y es muy usual, en dos formas distintas: comparada con un desarrollo biológico, evidentemente la historia sería una especie de gran árbol, que brota de unas modestas semillas, que están en el comienzo de la historia. Esto es completamente falso y quimérico. Y diré por qué. Por una razón que afecta también a otra concepción del desarrollo, que sería considerar que no se trata del desarrollo de un germen biológico, sino del desarrollo de un principio absoluto, en que consistiría el espíritu en cuanto tal. Fue la tesis de Hegel: un desarrollo dialéctico. Pero como dialéctica del espíritu o como germen biológico, se trataría siempre de un desarrollo, y esto es lo que es constitutivamente falso, y es imposible. [...]

No se puede decir que la historia sea un desarrollo. De ahí que me parezca absolutamente insostenible – puede que esté equivocado, pero expongo lo que pienso – la tesis tan en boga hoy, que consiste en decir que la evolución de la especie humana continúa en eso que se llama historia ... Esto no es así.

La historia no es jamás una prolongación de la evolución. La evolución, con mutaciones o sin ellas, o por el mecanismo que se quiera, es siempre algo que es genético. Ahora bien, el caso de la historia no es ése.

La historia no es que sea independiente de la evolución. La evolución es otra cosa. Es un transcurso. Naturalmente que no es independiente de la evolución, ¿cómo voy a decir eso? Al fin y al cabo, si se toma la historia desde el primer homínido [...], sí; evidentemente envuelve unos momentos evolutivos, sin duda. [...] Pero esta evolución no constituye la historia.

No constituye la historia, porque para que pertenezca a la historia se necesita que la historia esté en una o en otra forma apoyada en esa evolución, y la reabsorba justamente en forma de sistema de posibilidades para la propia realidad de los hombres que la viven. Solamente entonces es

cuando hay historia. Y, naturalmente, en ese caso la evolución pertenece a la historia, claro es, como pertenecen también a ella todas las estructuras psíquicas y somáticas, y todas las condiciones geográficas de cada uno de los hombres. Pero le pertenecen en tanto en cuanto son posibilidades.

La evolución y el desarrollo operan pura y simplemente sobre el concepto de realidad. Ahora bien, la historia está, a mi modo de ver, montada sobre el concepto de posibilidad, que es cosa distinta. Y por esto la historia es una actuación de posibilidades. [...]

Y por esto el dinamismo histórico ni es fluencia ni es desarrollo ni es evolución. Es algo distinto: es pura y simplemente *transcurso*. Es un transcurso en el que transcurren precisamente las posibilidades, unas ampliadas, otras reducidas; unas anuladas, otras cambiadas – lo que se quiera. Pero la historia es justamente un sistema de actualización de posibilidades, no de actualización de potencias. Y por esto, si la actualización de las potencias en cuanto tal es un hecho, la historia no está constituida por hechos, está constituida por sucesos, que serían la actualización de potencias.

Naturalmente, como esta actualización acontece justamente en un hecho, hay que decir que la misma realidad es a un tiempo hecho y suceso. Pero es hecho por una razón distinta a por la que es suceso. De la misma manera que las acciones de una persona son personales y naturales, pero es distinta la razón por la que son personales y la razón por la que son naturales. El dinamismo, el carácter formal primario del dinamismo histórico es justamente la desrealización.

El hombre se incorpora despersonalizadamente a la historia, y la historia transcurre justamente en forma de desrealización con tradición de un sistema de posibilidades. Y por eso es por lo que la sociedad tiene el carácter de *instancia* y *recurso* para las acciones de cada uno de los hombres, y para las estructuras sociales mismas.

Ahora bien, no pensemos que estas posibilidades y el dinamismo de la actualización comparten el carácter de las posibilidades y su actualización en la vida de cada cual. Esto sería completamente falso. El hombre – cada uno de los hombres – elige un sistema de posibilidades y configura el ser de su sustantividad precisamente para poder continuar siendo persona. En tanto que personas nos vemos forzados a personalizarnos para poder continuar siendo la misma persona. Nada de esto le acontece a la historia.

La historia evidentemente carece de una mismidad en un sentido radical. La historia es una estructura abierta, no en el sentido metafísico en que he empleado antes el vocablo, pero sí es una estructura abierta en cuanto al tipo de mundo. La historia está completamente abierta al mundo. No tiene ningún empeño especial en mantener las estructuras, de las cuales vive justamente en un presente; podrá en un futuro cambiarlas, podrá arrojarlas por la ventana, pero ello será siempre operando sobre las posibilidades que ha recibido. No son las mismas las posibilidades de la Revolución en el siglo XIX, que en tiempo de Alcibiades. La historia está abierta a un tipo de

mundo distinto, cosa distinta de una esencia abierta en el sentido abstracto del vocablo.

La índole metafísica del devenir histórico es la última de las cuestiones que plantea la historia.

Hegel había sustentado que el sujeto de la historia y su carácter formal, entitativo, consiste en ser espíritu objetivo, a diferencia del espíritu subjetivo que según Hegel consistiría definitivamente en el espíritu de cada cual, y que culminaría, como él dice, en la autoconciencia, en la conciencia que tiene uno de sí mismo. El espíritu objetivo es algo distinto. Sería precisamente una estructura en virtud de la cual el espíritu subjetivo deja de ser subjetivo y nace precisamente esa otra forma como segundo estadio, que es el espíritu objetivo.

Un espíritu objetivo que no se desentiende del espíritu subjetivo de cada cual. Pero dice Hegel, en frase brutal: El individuo no está conservado en la historia, en el espíritu objetivo, más que como recuerdo. Y uno se pregunta si es aceptable esta concepción de Hegel.

Ahora bien, lo primero que hay que decir, a mi modo de ver, es que el llamado espíritu objetivo no es espíritu sino τόπος. Es todo lo contrario de espíritu; es justamente un τόπος, topicidad.

En segundo lugar, este τόπος está caracterizado por no ser una realidad en sí, sino justamente al revés: por ser pura y simplemente un sistema de posibilidades, y no otra cosa.

Y, tercero, que este sistema de posibilidades no es que sea objetivo. En realidad, es algo distinto: es un sistema de posibilidades objetivado.

Objetivado, porque está puesto en comunidad con los otros, y por consiguiente tiene el carácter de cuerpo desde el punto de vista del nosotros.» [Zubiri, Xavier: *La estructura dinámica de la realidad*. Madrid: Alianza Editorial, 1995, p. 267 ss.]



«A diferencia de cómo trabajan los ingenieros (sean industriales o genéticos), la evolución biológica no va en busca de la "perfección" o la "optimización" sino que hace bricolaje con lo disponible: las soluciones que adopta no son las óptimas, sólo aquellas suficientemente viables en cada caso como para seguir avanzando.» [Carlos Briones / Juan Peretó (ABC - 23/04/2020)]

EL HECHO EVOLUTIVO

Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio

LOS RENGLONES TORCIDOS DE LA SELECCIÓN NATURAL

«Uno de los argumentos más profundos empleados por Darwin para probar la existencia del hecho evolutivo fue el de la existencia de «chapuzas» en los seres vivos. Si los organismos fueran el resultado de un acto directo de creación divina, sus distintas partes deberían mostrarse «como recién salidas de fábrica»; es decir, que deben ser diseños específicos para cumplir de manera eficaz una función determinada. Lo que no esperaríamos encontrar, desde luego, son órganos que aparezcan como una modificación, más o menos afortunada, de otros que cumplen una función distinta en organismos diferentes. Dicho de otro modo, lo esperable es que cada ser vivo tenga sus propias piezas, perfectamente ajustadas al desempeño de las funciones que tiene encomendadas.

La selección natural no planifica el cambio evolutivo, simplemente elige entre lo que hay. Es decir, que preserva aquellas variaciones de los órganos existentes que confieren alguna ventaja a los individuos. De este modo, un órgano puede verse modificado y acabar desempeñando una función distinta de la que tenía. En este proceso, puede ocurrir que el órgano en cuestión pierda eficacia en el desempeño de la misión original, siempre y cuando esta pérdida se vea compensada por la ventaja conferida por la nueva función.

Pero volvamos al tema de la voz humana. Cuando Wallace y Darwin disputaban sobre la naturaleza de la selección natural y su papel en el origen de los seres humanos, no se conocía la base anatómica ni los mecanismos fisiológicos del habla.

Hoy comprendemos que esta cualidad humana está basada en la posición baja de nuestra laringe, que a su vez es debida a una modificación del modelo de vías respiratorias superiores que es común en el resto de los mamíferos. También sabemos que esta peculiar posición de la laringe restringe nuestra capacidad de tragar líquidos y respirar al mismo tiempo, y que es la responsable de un fenómeno tan desagradable, y peligroso, como es el atragantamiento. Sin embargo, estos inconvenientes los consideramos como minucias al lado de la gran ventaja que supone el disponer de un mecanismo que nos permite modular los sonidos que están en la base de nuestro lenguaje; sin duda, el saldo es muy ventajoso. De este modo, en la anatomía de nuestro aparato fonador puede reconocerse la huella de la selección natural y el rastro de la historia evolutiva de nuestra especie.

Darwin puede descansar tranquilo al lado de Newton; una vez más, tenía razón.» [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 275]

RELATOS DEL ORIGEN DE LA EVOLUCIÓN

«Misia Landau ha llamado la atención sobre la estructura narrativa de las historias acerca de la evolución humana, la retórica que las envuelve y su parecido con la literatura mitológica o religiosa. Esto es obvio en las resonancias bíblicas de los nombres que se dan en ocasiones a las hipótesis científicas sobre nuestro origen. [...]

El cuento es evolucionista, admite el origen de nuestra especie por evolución a partir de otras especies, formando así una larga cadena que se continúa a lo largo del tiempo. Sin embargo, la estructura del relato presentado no es darwinista, porque de una manera sutil reconoce a los organismos vivientes un papel activo en su propia evolución, les da un protagonismo frente a los cambios del medio ambiente. Por el contrario, para Darwin los organismos son sujetos pasivos en la evolución; constituyen la materia que la selección natural moldea, dando forma a las diferentes y cambiantes especies a lo largo del tiempo, sin que las actividades que desarrollen los individuos durante su vida consigan modificar lo más mínimo las estructuras anatómicas y los órganos que heredarán sus hijos.

El relato de la evolución no puede presentar la evolución como un proceso dirigido por fuerzas, internas o externas, que siguiendo un plan o designio preestablecido la guían hacia su culminación en el ser humano. Lucy pudo muy bien morir y su descendencia perderse, la especie entera pudo haberse extinguido, y nosotros no estaríamos ahora aquí. Dicho en otras palabras, no somos la consecuencia necesaria del proceso evolutivo, sino que hemos estado expuestos a los avatares del destino. No somos la especie «más evolucionada», la cima de todo el proceso evolutivo, la «especie elegida». [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 4-5]

LA HERENCIA DE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS

«El planteamiento de la evolución como una escalera de progreso que conduce hasta la especie *Homo sapiens* está muy arraigado en la sociedad, y no menos en los medios científicos y académicos.

Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), y en el núcleo de su teoría se encerraba el principio de que las transformaciones producidas en los individuos durante la vida por el uso y desuso de los órganos y estructuras se transmiten a los hijos. En su más célebre ejemplo, las jirafas habrían adquirido sus largos cuellos después de estirarlos durante generaciones para alcanzar las hojas de los árboles.

Aunque esta explicación parezca muy razonable, desafortunadamente para Lamarck el mundo natural no se rige por la lógica humana. El conocimiento de las leyes de la herencia, desde Gregor Mendel (1822-1884) hasta la actualidad, nos lleva a descartar el planteamiento lamarckista.

Hagamos lo que hagamos, no podemos modificar los genes que heredarán nuestros hijos. Por mucha natación que practiquemos durante nuestra vida, ellos tendrán que empezar de cero. Las leyes de la herencia biológica no son como las humanas.» [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 9-10]

LA SELECCIÓN NATURAL

«La alternativa a Lamarck dentro del campo evolucionista vino años después de la mano de **Charles Darwin** (1809-1882) y Alfred Russell Wallace (1823-1913). Según estos científicos los individuos no representan un papel activo en la evolución. Como los recursos del medio son limitados, sólo unos pocos de los nacidos llegarán a reproducirse. Dado que todos los individuos de una especie son genéticamente diferentes (excepto los gemelos univitelinos, que proceden del mismo óvulo fecundado), en la competencia que se establece unos se verán favorecidos y otros perjudicados por sus genes, y de este modo se produce una selección.

Según Darwin la evolución no tiene ningún propósito, no sigue ningún diseño preconcebido, es simplemente oportunista, no se dirige hacia ningún ideal de perfección. Todas las especies (incluida la nuestra) son igualmente perfectas, cada una de ellas maravillosamente adaptada a sus hábitos de vida por obra de la selección natural.

En otras palabras, a diferencia de la selección artificial que el agricultor o ganadero realiza con un fin determinado, la selección natural no tiene objetivos. Aunque en el lenguaje habitual (también en el político y comercial), evolución significa cambio a mejor, en términos darwinistas evolución sólo significa, cambio, a secas.

Quien prefiera imaginar la evolución como una flecha que apunta hacia nosotros desde el principio tendrá que responder a la pregunta de qué oscuras fuerzas internas podrían guiarla en la dirección adecuada, independientemente de lo que suceda alrededor.

Según Lamarck, todas las formas vivientes «tendían» gradual e inevitablemente hacia niveles cada vez más altos de organización, es decir, más complejos. Lamarck nunca explicó cuál era la causa de esa tendencia hacia la perfección, pero autores posteriores la achacaron a «impulsos vitales», por lo que fueron denominados *vitalistas*, y también *finalistas*, porque creían que la evolución tenía una direccionalidad.

A diferencia de la selección artificial que el hombre lentamente efectúa con animales y plantas, potenciando determinadas características para mejorar su productividad, la selección natural no persigue ningún objetivo. Es más, no hay variantes génicas mejores que otras en sentido absoluto, sino que todo depende de las circunstancias del medio ambiente.

El azar también representa un papel importante en la evolución. Las características de estos individuos seleccionados por el zar podrían no ser las más frecuentes en la población original y, sin embargo, son el punto de partida de la evolución posterior. Una catástrofe de mayores proporciones puede eliminar de un plumazo una o muchas especies perfectamente adaptadas.

Hay autores que opinan que la evolución camina a grandes zancadas, o mejor, a saltos. Las grandes novedades evolutivas no se deberían a la lenta acumulación de pequeñísimos cambios, sino a transformaciones radicales.

Las especies vivientes no se ordenan en una secuencia. No se aprecia una escalera hacia ninguna parte, sino un árbol con numerosísimas ramas, y sin ningún tronco o eje principal. La evolución no es lineal, sino divergente.

La vida lleva más de 3.500 millones de años de existencia sobre la Tierra. Es en esta tensión entre ambos extremos, evolución gradual o a saltos, por dónde van los debates actuales en el campo de la teoría evolucionista.» [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 10-13]

EL PROBLEMA DE LA COMPLEJIDAD

«Los monos platirinos, por ejemplo, no han evolucionado en América hacia formas de inteligencia comparable a la nuestra. Se ve que ellos no experimentaban ningún «impulso» que los empujara hacia el «progreso» o la «perfección» (lo mismo se podría decir de los marsupiales en Australia y otros casos similares de evolución en condiciones de aislamiento geográfico).

Si suponemos que la evolución se dirige o tiende de forma espontánea hacia formas de vida cada vez más «elevadas» o más complejas, esperaremos que el registro fósil refleje una Historia de la Vida en la que, en razón de su manifiesta superioridad, formas progresivamente más complejas se van imponiendo a las demás hasta la llegada del hombre.

George Gaylord Simpson, uno de los más grandes paleontólogos del siglo XX, publicó un libro muy influyente en 1949 titulado *Meaning of Evolution (El significado de la evolución)*, en el que concluía que la evolución no tenía propósito. Entre otros temas, Simpson analizaba en un capítulo titulado «El progreso en la evolución» la cuestión de si se había producido en la Historia de la Vida un aumento de la complejidad. Para este sabio estaba claro que se produjo un aumento de la complejidad cuando aparecieron los organismos pluricelulares (constituidos por muchas células).

Según Simpson, un segundo paso hacia una mayor complejidad se dio cuando surgieron los diferentes grandes tipos de seres pluricelulares (conocidos técnicamente como *filum* en singular y *fila* en plural); ahora bien, este progreso se habría producido en múltiples direcciones, y no en una sola línea privilegiada. A partir de este punto, resulta imposible comparar complejidades dentro de cada una de las líneas. Simpson escribía que hacía falta mucho valor para tratar de probar que un ser humano es más complejo que un ostracodermo (un tipo de vertebrados acuáticos con forma de pez que aparecieron hace más de 400 millones de años).

Este de la complejidad es, pues, un auténtico nudo gordiano, y sólo hay una forma de deshacerlo: de un tajo. Podemos partir de la base de que la nuestra es, por definición, la especie más compleja de todas. Ahora bien, si se nos compara con el resto de los primates, o de los mamíferos, ¿dónde reside nuestra superior complejidad?

Los humanos sólo podemos considerarnos más complejos en uno de nuestros sistemas, el sistema nervioso central, y tendrá que ser éste quien

nos otorgue finalmente la victoria en la competición por el primer puesto en la escala de la complejidad. Según este razonamiento, cuanto más grande sea su parecido y su parentesco, mayor será su grado de complejidad. De este modo, los mamíferos serían los animales más complejos de la Historia de la Vida, y dentro de los mamíferos, los primates, y entre ellos, los gorilas y chimpancés, de los que sólo nos separa aproximadamente el 1% de nuestros genes. [...]

Si el término «superior» puede ser aplicado en biología evolutiva a algún grupo, en este caso tendría que ser a los dinosaurios. Hasta que el impacto de un meteorito, no la superioridad de los mamíferos, acabó con los dinosaurios hace 65 millones de años. De no haber sido por ese meteorito «providencial», la evolución de los vertebrados terrestres habría sido sin duda muy diferente. [...]

El registro fósil nos dice todo lo contrario de lo que parece «lógico». Hace entre unos 8 y 7 millones de años, los hominoideos dejaron de ser los «reyes de la creación». Un gran cambio ecológico hizo desaparecer su paraíso. Factores astronómicos, movimientos de masas continentales y levantamientos de cadenas montañosas modificaron el clima y la composición de la atmósfera, haciendo que su hábitat se deteriorara en gran parte de su otrora enorme extensión. [...]

En resumen, ni la historia evolutiva de los mamíferos, ni la de los hominoideos, refleja un patrón de aparición y progresivo dominio sobre las demás criaturas gracias a sus superiores características, especialmente su inteligencia. Por el contrario, el registro fósil nos muestra en ambos casos una historia de aparición y posterior diversificación, seguida de la casi completa extinción y resurgimiento final; en el caso de los mamíferos gracias a un acontecimiento favorable de origen extraplanetario (o a alguna catástrofe geológica), y en el caso de los hominoideos, resurgimiento sólo parcial y debido a la adaptación de una de sus formas, los homínidos, a un modo de vida completamente nuevo para los primates, la vida en los medios abiertos, sin que la complejidad cerebral tenga nada que ver en esta adaptación. [...]

La imprevisibilidad de la evolución indica que nada está escrito de antemano, que todo es posible. Muestra que el grupo biológico más floreciente puede extinguirse a causa de cambios en el medio físico o por culpa de la competencia con otros grupos de organismos. Ninguna forma de vida puede considerarse superior a las demás, porque ninguna está a salvo de la hecatombe. [...]

En el núcleo mismo de la evolución hay caos puro. La selección natural opera sobre las variantes genéticas que surgen sin relación alguna con las actividades de los organismos o sus necesidades. La mutación, generadora de variación, es un proceso estocástico (regido por el azar).

Sin embargo, una vez que una variante se ha producido, que se conserve y difunda o que sea eliminada y desaparezca no depende de la casualidad; en la compleja interrelación que un organismo mantiene con los demás y con el

medio físico, determinadas variantes confieren a sus portadores una capacidad mayor para sobrevivir y reproducirse, mientras que otras la reducen, y serán únicamente las primeras las llamadas a perpetuarse. La selección natural es un proceso determinístico.

Pero a escala de las especies y los grupos de especies, ¿hay azar o hay leyes? La moderna teoría del caos predica que puede haber orden, es decir, leyes que podemos conocer, en el interior de un sistema dinámico, y que, sin embargo, su comportamiento futuro puede ser impredecible.» [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 276-284]

OCHO HITOS DE LA EVOLUCIÓN

Los seres vivos son asombrosamente complejos. Y cuanto más sabemos de ellos –de su bioquímica, su anatomía o su comportamiento–, más asombrosas son las adaptaciones concretas y específicas que descubrimos. ¿Cómo ha podido surgir tanta diversidad? No deja de asombrarnos que la simplicidad de la teoría de Darwin de la evolución mediante selección natural pueda explicar la complejidad del mundo vivo. ¿De dónde procede la variación que ha hecho posible la evolución de una complejidad creciente en los organismos maravillosamente adaptados que vemos a nuestro alrededor?

A responder a esta cuestión fundamental exponen John Maynard Smith y Eörs Szathmáry (*Ocho hitos de la evolución. Del origen de la vida al nacimiento del lenguaje*. Barcelona. Editorial: Tusquets, 2001) una nueva panorámica de la evolución. Su idea básica es que la evolución depende de cambios en la información que se transmite de una generación a otra, y que han existido varias «transiciones principales» en el modo en que esta información se almacena y transmite.

Por ejemplo, la aparición de las primeras moléculas replicantes (el origen de la vida misma), el origen de las células, la reproducción por medios sexuales; la aparición de plantas y animales pluricelulares, la emergencia de la cooperación y las sociedades animales y, por último, la capacidad del lenguaje, exclusiva de los seres humanos.

«Eörs Szathmáry y John Maynard Smith establecen una serie de grandes transiciones. Vale la pena echar una ojeada a esos momentos estelares de la evolución para valorar la auténtica dimensión de nuestra aparición en la Biosfera.

La primera transición consistió en el paso de *moléculas libres* o «replicantes», capaces de autorreplicarse, a poblaciones de «replicantes» encerrados en un mismo contenedor.

La segunda gran transición consistiría en la asociación de los «replicantes» en cromosomas.

La tercera es el cambio en la composición de la *molécula de la herencia*, que pasa de ser ARN (ácido ribonucleico) a ser ADN (ácido

desoxirribonucleico). El ADN contiene la información genética y el ARN funciona como intermediario en la síntesis de proteínas. Con el ADN aparece el código genético que comparten todos los seres vivos (por lo que estos tres pasos son hipotéticos y en realidad pertenecen más bien a la Prehistoria de la Vida tal y como la conocemos hoy).

La cuarta transición llevaría desde los organismos llamados *procariontes* o *procariotas* (las bacterias y las algas verdeazuladas o cianobacterias) a los primeros organismos *eucariontes* o *eucariotas*. Esta es la categoría a la que pertenecemos nosotros, y se caracteriza porque las células tienen núcleo y una serie de orgánulos como los cloroplastos y las mitocondrias.

La quinta gran transición se produjo al pasarse de organismos que se reproducen asexualmente («autoclonándose») a organismos con reproducción sexual.

La sexta transición, el siguiente paso, condujo desde los organismos del *reino de los protistas* (todos unicelulares y eucariontes) a los organismos *multicelulares*, formados por muchas células (también eucariontes); este paso se habría producido al menos tres veces de forma independiente, dando lugar a los reinos Animal y Vegetal y al *reino de los hongos* (aparte de estos cuatro reinos existe el ya citado *reino de los procariontes*, que algunos dividen a su vez en otros dos: el de las bacterias «normales» o *reino de las eubacterias*, y el de unos procariontes que viven en ambientes extremos, que formarían el *reino de las arqueobacterias*).

En la séptima transición se pasó de organismos solitarios a organismos coloniales que incluyen categorías de individuos no reproductores, por ejemplo, las sociedades de castas de los insectos.

Muchas de estas transiciones tienen algunos perfiles comunes que son muy interesantes. En esencia, consisten en que elementos que viven y se reproducen aisladamente pierden parte de su independencia y se unen para formar entidades superiores (y ya no pueden reproducirse solos): el replicante se integra en el contenedor primero y luego en el cromosoma; los antiguos procariontes de vida libre se asocian en la célula eucarionte; el protista se convierte en una célula del organismo pluricelular; el individuo sólo puede vivir en la colonia, que es la que asegura la pervivencia de los genes compartidos por los individuos; con la reproducción sexual todo organismo depende de otro para perpetuarse, y por eso necesita pertenecer a una población.

Además, varias de estas transiciones se caracterizan también por la especialización y división del trabajo entre los elementos que se han aliado: los distintos genes codifican para diferentes proteínas; los orgánulos celulares tienen diferentes funciones; las diferentes células de un organismo multicelular forman tejidos muy diferenciados; cada casta tiene su propia función en la colonia.

Puesto que no pertenecemos a ninguna especie de insecto social podríamos pensar que lo más importante de la evolución que condujo hasta nosotros

estaba ya hecho hace al menos 680 millones de años, y que desde entonces no ha ocurrido nada realmente importante. Para Eórs Szathmáry y John Maynard Smith no hay nada más lejos de la verdad.

La octava gran transición tuvo lugar hace muy poco tiempo, y consistió en el paso de las sociedades de primates a las sociedades humanas, con la aparición del *lenguaje articulado* como un sistema único, revolucionario y potentísimo de transmisión de información (que entre otras cosas ha hecho posible escribir este libro con un alfabeto de veintiocho letras). Tanta espera había, después de todo, valido la pena.

Aunque en el aspecto genético somos unos primates muy próximos a los chimpancés y un producto de la evolución, constituimos un tipo de organismo radicalmente diferente de todos los demás. Somos los únicos seres que se preguntan por el significado de su propia existencia.

Pero también es cierto que desde los comienzos de las ideas científicas entre los griegos se han hecho muchos esfuerzos por situar a nuestra especie de espaldas a la naturaleza o, peor aún, por encima de ella. De aquí proceden algunos de los grandes problemas que aquejan a la humanidad en el momento presente. Sólo a partir de Darwin se ha comprendido que no somos la *especie elegida*, sino como dice Robert Foley, una *especie única* entre otras muchas especies únicas, aunque eso sí, maravillosamente inteligente.

Y no deja de ser paradójico que tantos siglos de ciencia nos hayan llevado a saber algo que cualquier bosquimano del Kalahari, cualquier aborigen australiano, o cualquiera de nuestros antepasados que pintaron los bisontes de Altamira conocía de sobra: que la Tierra no pertenece al hombre, sino que el hombre pertenece a la Tierra.» [Arsuaga, Juan Luis / Martínez, Ignacio: *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Barcelona: Ediciones Destino, 2019, p. 289-291]

FUNCIONAMIENTO REAL DEL PROCESO EVOLUTIVO

Los libros de divulgación científica nos presentan imágenes en las que un chimpancé se endereza gradualmente y va progresando, a través de varios homínidos, hasta llegar a un ser el *homo sapiens* humano moderno. Estas imágenes se pueden ver incluso en camisetas y pegatinas que reproducen la idea de que la evolución fue un proceso secuencial. Lo correcto sería utilizar diagramas de ramificación para conseguir llegar a una versión más matizada y correcta sobre la evolución.

Estas clásicas ilustraciones de la evolución del mono al hombre son una representación totalmente errónea del proceso evolutivo, porque malinterpretan el funcionamiento real del proceso de la evolución y fomentan conceptos erróneos como que la evolución sigue un camino recto y predeterminado, presentan la evolución como una progresión lineal que va de lo primitivo a lo avanzado.

Esta representación gráfica errónea es un resto de la visión de la evolución anterior al año 1859, en el que Charles Darwin (1809-1882) publicó su teoría científica de la evolución a través de la selección natural (*El origen de las especies*, cuyo título completo en la primera edición fue: *El origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*. La sexta edición de 1872 lleva un título más corto: *The Origin of Species*).

Antes de la publicación de la teoría de Darwin, se concebía la organización del mundo como una gran cadena del ser o escala natural (*scala naturae*) cuya progresión llevaba a la perfección. Todos los seres de la tierra podrían así formar parte de una organización que consistía en una escala creciente de perfección: desde los hongos hasta los seres humanos.

Fue la concepción que propagaron Platón y Aristóteles desde Grecia: La naturaleza está jerárquicamente organizada y no es una mezcla aleatoria de seres vivos. Esta organización sigue la progresión de lo simple a lo perfecto, de las etapas primitivas a las más recientes. En esta jerarquía no hay etapas intermedias, sino que ningún ser está a medio camino entre dos escalones o etapas evolutivas.

En la década de 1960, el jesuita, paleontólogo y filósofo francés Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) popularizó una visión muy particular de la evolución con su *Teoría del Punto Omega* (TPO): una concepción, considerada ortogenista y finalista, equidistante en la pugna entre la ortodoxia religiosa y científica. La idea central era que, aunque la vida está de alguna manera ramificada, hay una dirección progresiva en la evolución hacia una mayor complejidad cognitiva y, en última instancia, hacia la identificación con lo divino, hacia un estado divino, es decir, hasta Dios.

Suyos son los conceptos Noosfera (que toma prestado de Vernadski) y Punto Omega. La Noosfera o noósfera (del griego *noos* νόος, inteligencia, y esfera *σφαίρα*) es el conjunto de seres vivos dotados de inteligencia, según Vladímir Vernadski. El diccionario de la Real Academia Española lo define como el «conjunto de los seres inteligentes con el medio en que viven». Vladímir Vernadski elaboró la teoría de la noosfera como contribución esencial al cosmismo ruso. En dicha teoría, la noosfera es la tercera de una sucesión de fases del desarrollo de la Tierra, después de la geosfera (materia inanimada) y la biosfera (vida biológica).

Tal como la emergencia de la vida ha transformado la geosfera, la emergencia de la cognición humana transforma la biosfera. El *Punto Omega* describe el punto más alto de la evolución de la consciencia, considerándolo como el fin último de la misma. Esto no significa que la divinidad sea un producto de la convergencia, en una unidad final con lo éschatos (del griego *ἔσχατος* 'último', de ahí escatología: realidades últimas, el más allá o las postrimerías de la muerte) y con Dios, pues el autor afirma su preexistencia.

Pero según Charles Darwin el mundo se organiza a través de transiciones que van de las moléculas inanimadas a la vida, de organismos anteriores a

diferentes tipos de plantas y animales, y así sucesivamente. Toda la vida en la Tierra es producto de transformaciones graduales que se fueron diversificando y dando lugar a la multitud de organismos que hoy conocemos. La idea de Darwin dio pie a la representación de la evolución de los seres vivos como lineal y progresiva.

Pero esta representación gráfica no capta correctamente la dinámica de la teoría de Darwin. Darwin solo incluyó en su *El origen de las especies* un diagrama en forma de árbol con varias ramificaciones para ilustrar que las especies se originan por división. Su teoría no implica ninguna dirección especial en la evolución, se trata de un cambio gradual por diversificación, de modo que todos los organismos vivos en la actualidad son los más evolucionados de su clase.

Sin embargo, idea de la *scala naturae* de la filosofía clásica no desapareció tras la publicación de las ideas de Charles Darwin. Más bien se vio reforzada por una caricatura del ilustrador y caricaturista británico Edward Linley Sambourne (1844-1910) *El hombre es un gusano* (publicada en la revista Punch en 1882). Esta caricatura combina dos conceptos que Darwin nunca tuvo en mente: el concepto de gradualismo y el de linealidad. El dibujo representaba una supuesta progresión de simio a ser humano.

Siguiendo la ilustración de Sambourne, aparecieron más tarde variaciones caricaturas con un espíritu humorístico, cuyo objetivo era ridiculizar la teoría que "el hombre procede del mono".

Estas representaciones lineales de la evolución del mono al hombre favorecieron la idea de la existencia de un "diseño inteligente": detrás de la vida habría un creador inteligente, sin referencia alguna a los procesos de ramificación gradual que explican la diversidad de la vida.

CHAPUZAS DE LA EVOLUCIÓN

por Jesús Mosterín

«En el siglo XVIII se puso de moda inferir la existencia de Dios a partir del perfecto diseño de las criaturas. El teólogo William Paley (1743-1805) argüía que, así como el preciso ensamblaje de las partes de un reloj revela un fin (la medida del tiempo) e implica un relojero, así también el consumado mecanismo de cualquier órgano animal delata un propósito claro y un óptimo plan, obra de un diseñador divino.

Algunos biólogos evolucionistas han compartido el entusiasmo de Paley por la perfecta adaptación de los organismos, aunque atribuyéndola a la selección natural, y no a la divina providencia.

El ejemplo, favorito de Paley era el ojo de los vertebrados, un instrumento óptico presuntamente perfecto y maravillosamente adaptado a la función de ver. Sin embargo, y como ha subrayado George Williams, la organización anatómica de nuestro ojo es el resultado chapucero de una serie complicada

de avatares evolutivos, algunos claramente desafortunados (desde un punto de vista ingenieril).

El estrato ópticamente funcional de la retina está formado por los fotorreceptores (bastones y conos), las células sensibles a la luz, que transforman la energía de los fotones, que absorben en impulsos nerviosos transmitidos por los ganglios que acaban convergiendo en el nervio óptico, que transmite al cerebro la información recibida en la retina. Una tupida red de capilares sanguíneos aporta el oxígeno y los nutrientes a los fotorreceptores.

Cualquier diseño razonable del ojo exigiría que el estrato de conos y bastones estuviese en la parte alta de la retina, adyacente al cuerpo vítreo transparente y por encima de los vasos sanguíneos que lo alimentan. Así ocurre con los ojos de los calamares.

Pero la evolución se mostró chapucera con los vertebrados, en los que la retina está colocada al revés, debajo de las fibras nerviosas y los capilares, que han de ser inútilmente atravesados por la luz antes de impactar en los fotorreceptores.

Otra chapuza, consecuencia de la anterior, estriba en que el nervio óptico no se forma (como sería de esperar) detrás de la retina, de donde podría ir directamente al cerebro, sino delante, por lo que ha de abrirse paso a través de la retina por un agujero (el disco óptico, correspondiente al punto ciego del campo visual) para pasar al otro lado. Al final, todos estos defectos se neutralizan y el ojo funciona, pero no es precisamente un paradigma de buen diseño.

El conducto que lleva el aire a los pulmones se cruza absurdamente en la garganta con el que lleva la comida al estómago, poniendo a los vertebrados en peligro de ahogarse. Los mamíferos machos tienen una temperatura interna demasiado elevada para la normal producción de espermatozoides, por lo que sus gónadas han descendido (filogenética y embrionariamente) desde su ancestral posición interna hasta la posición externa del escroto.

Lo curioso del caso es que al descender se han equivocado de camino, por lo que sus conductos deferentes se han quedado colgados de los uréteres. Aunque los testículos están muy cerca de la uretra, en la que vierten el semen, éste se ve obligado a realizar una larga expedición por un conducto innecesariamente largo (medio metro) y tortuoso.

Las hembras humanas tienen dificultades para parir y muchos seres humanos tienen dolores de columna porque su esqueleto está más adaptado a la posición cuadrúpeda anterior que al bipedalismo erecto que adoptaron nuestros antepasados hace cuatro millones de años. Nuestro cerebro es el resultado de la reutilización para otras funciones de estructuras de orígenes muy distintos chapucosamente yuxtapuestas.

El mundo de la vida es el reino de la contingencia y la historicidad, ayuno de previsión y de propósito. La selección natural no actúa sobre todos los

diseños posibles, sino sólo sobre algunas variaciones aleatorias de unos pocos esquemas arcaicos.

Sólo a base de acumular trucos, chapuzas y chiripas logramos los organismos mantenernos provisionalmente a flote. No somos perfectos, pero hemos sobrevivido, aunque sea por los pelos.»

[Jesús Mosterín: "Chapuzas de la evolución", en *El País*, 15-5-1996. Jesús Mosterín es catedrático de Filosofía, Ciencia y Sociedad en el CSIC]

¿SELECCIÓN NATURAL O DISEÑO INTELIGENTE?

«Charles Darwin sugirió que la evolución de las especies sucede por un proceso natural similar al artificial. No obstante, la palabra "selección" sugiere que alguien selecciona. El conflicto de intereses entre creacionismo y evolucionismo, que inmediatamente se produjo tras la publicación de la obra de Darwin, y que aún perdura en países de sociedades intelectualmente subdesarrolladas, como los Estados Unidos, impulsó en muchos la idea de que, por tanto, algún ser inteligente y superior llevaba a cabo esta selección.

Esta idea sigue vigente hoy en los impulsores del llamado "diseño inteligente", ideología muy impulsada por los sectores más acientíficos de Estados Unidos, que intentan compatibilizar creacionismo y evolucionismo.

El mismo codescubridor de la evolución de las especies, Alfred Russel Wallace, escribió a Darwin sobre este problema solo unos años tras la publicación de *El origen de las especies*. En su carta, Wallace decía que, a pesar de las apariencias, el término "selección natural" no había sido muy afortunado, porque inducía a error en los términos indicados arriba, cuando en realidad nadie estaba llevando a cabo selección alguna.

Entonces, ¿qué es lo correcto sobre la evolución? Para entender la evolución es mucho más adecuado pensar que el entorno en el que viven animales y plantas también evoluciona. Cambia el clima, la facilidad para conseguir alimento, la cantidad de predadores o de otras presas... Esta evolución del entorno conlleva a su vez una evolución de las especies que consiguen adaptarse a estos cambios. Se produce así, en realidad, una coevolución, una evolución al mismo tiempo del entorno y de la vida. No hay, por tanto, selección alguna, y también por esta razón, la evolución no se "dirige" a ninguna parte.

Además, la coevolución hace posibles diversas estrategias para transmitir los genes a la siguiente generación, que es lo único que constituye el éxito vital de los organismos. Una de ellas es, sin duda, ser grande, fuerte, agresivo, y egoísta. Aprovechar todas las oportunidades para excluir al competidor, o eliminarlo. Sin duda, esta estrategia es patente entre los seres vivos que nos acompañan hoy, y también en nuestra especie. Los machos luchan entre sí por las hembras, y las hembras se ofrecen al más fuerte, perpetuando así la agresividad. Y la competición por el alimento es, quizá, aun más feroz, porque ganarse los favores de una hembra o tener crías es imposible si no se está bien alimentado.

Sin embargo, la estrategia de la competición no es la única posible para sobrevivir y transmitir los genes. Es también posible colaborar, y no competir. Es también posible ayudar al otro, siempre que este también nos ayude. Se crean así grupos de animales que son capaces de sobrevivir gracias a la fuerza y la protección que confiere la pertenencia al grupo. Nuestra especie es también una de las que ha utilizado esta estrategia para llegar hasta aquí y, en los tiempos que corren, haríamos mejor en potenciarla al máximo. Haríamos mejor en fomentar la colaboración y minimizar la competición, porque la primera hace la vida más fácil, y la segunda, mucho más difícil.

Así que cuando piense en la evolución, no piense en la selección, sino en cambio conjunto entre entorno y vida. Y cuando piense en evolución, no piense en competición y lucha. Piense también en colaboración y en amor. Al fin y al cabo, Darwin por poco nace el día de San Valentín [12 de febrero de 1809].» [Jorge Laborda: *Kilo de ciencia Volumen V (2009-2010)*, © Jorge Laborda, 2014, p. 15-16]

¿POR QUÉ SOBREVIVIÓ LA ESPECIE MÁS FRÁGIL

El aumento significativo del tamaño del cerebro en el ser humano originó su nacimiento prematuro para poder atravesar el canal del parto. El hombre nace inmaduro y requiere un prolongado periodo de cuidados hasta alcanzar la maduración biológica. La evolución no eligió a los neandertales, que eran más fuertes físicamente y con un desarrollo cerebral semejante al nuestro, sino a los cromañones. ¿Cómo es que la que sobrevivió fue la especie aparentemente más frágil? La especie humana renunció a la fuerza y al poder y eligió el amor y la pertenencia al grupo para su conservación. La especie humana eligió la ternura y esto le ha permitido un potente desarrollo cerebral, la aparición del lenguaje y el desarrollo de la comunicación.

No parece verosímil la hipótesis (Raimund Dart) de que las peculiaridades de la raza humana de las que en último término se origina la civilización, hayan surgido en virtud de una agresividad carnícora que nace por mutación y se conserva por la adaptación a la dureza de la lucha por la supervivencia.

«Personalmente me parece mucho más probable que el homínido superior, del que el hombre nace, haya seguido en la evolución un camino muy distinto del que imaginamos. En lugar de desarrollarse sobre mutaciones de seres cada vez más fuertes y violentos, de manera paradójica lo que la evolución ha ensayado es un camino mucho más audaz y que, a la larga, se ha demostrado más fecundo. Paulatinamente, la selección lo que fue escogiendo no fue el animal más fuerte, sino aquel que tenía una infancia más inválida y prolongada. Esta invalidez prolongada alargaba e intensificaba el aprendizaje; fue en un cerebro cada vez más inmaduro sobre el que se desarrolló la evolución históricamente condicionada, esto es, *la evolución sociogenética*. Lo que fue seleccionado no fue el cerebro más poderoso, sino un cerebro que podía, por el aprendizaje y por la transmisión de lo aprendido, adaptarse con más plasticidad a las circunstancias reinantes

en cada localidad y en cada periodo histórico. Lo que demostró más eficacia en la línea evolutiva fue la *plasticidad de adaptación*, y esta plasticidad era favorecida por el desarrollo de un cerebro y, por tanto, de un ser *cada vez más inmaduro* que, en virtud de ello, era cada vez más capaz de *incorporar ambiente*, es decir, *internalizar*, ya en los primeros días de su vida, posibilidades rápidas de adaptación a un ambiente determinado. [...]

Hemos de pensar que, si el cerebro permite el conocimiento de la realidad exterior, es porque ya *en cierta manera* esta realidad exterior se encuentra, en boceto o en esquema, *anticipada* en su estructura. [...]

Es natural que el ser más apto para supervivencia sea no el más agresivo y fuerte, sino aquel capaz de hacerse mejor "cargo de la realidad", aquel cuyo cerebro haya podido incorporar en sus estructuras elementos más plásticos y más ajustados a la realidad exterior. Y para que este ser que toma en la evolución el camino más inverosímil, el de la invalidez, no sucumbiera, era preciso que alguien cuidada de él solícitamente. Paralelamente a la invalidez del ser humano ha tenido de desarrollarse un formidable impulso tutelar en la hembra del homínido precursor del hombre. Por tanto, a diferencia de Dart, pienso que el hombre no nace de la agresividad o, al menos, no nace *sólo de la agresividad*, sino que nace, fundamentalmente, de la ternura.» [Rof Carballo, Juan: *Violencia y ternura*. Madrid: Prensa Española, 1967, p. 136-138]

Pero Rof advierte que la cultura del amor, que propugnan Montagu o de Erich Fromm, peca de vaga y de no tener presente ese gran enigma de que el amor va siempre, en forma misteriosa, unido a la agresividad. La agresión forma parte indisoluble de las emociones más entrañables como la amistad y el amor. Es ilusorio pretender desterrar la agresividad de la naturaleza humana y ello reside en que hay un vínculo enigmático que enlaza a la violencia con algo tan necesario para el proceso de la hominización como es la ternura. Aunque es más fundamental para el proceso evolutivo el desarrollo de la ternura que el incremento de la violencia. La ternura va a permitir una inmadurez cerebral de tal manera expuesta a la impronta de los progenitores que la aparente debilidad se va a trocar en fuerza inmensa, en poder de invención y de creación.

«La invalidez con la que el hombre nace es un *retraso de maduración*, es decir, una *prematuridad*. Gracias a este singular ardid, la Naturaleza obliga al nuevo ser a desarrollar, por ejemplo, su musculatura, el control de sus esfínteres, la organización de sus percepciones, etc., en parte por el impulso que procede de los genes, pero a la vez entrelazado este impulso genético a la asimilación e incorporación de unas *pautas*; primero, la *materna*, protectora las más de las veces y después la *paterna*, en la que predominan las consignas que caracterizan una cultura.

En virtud de esta modelación o *acuñado*, cada uno de nosotros no solo es hijo de sus progenitores en cuanto estos transmiten plasma germinal, sino que, además, somos hijos de los sutiles gestos, de las finas modulaciones de la educación, de las caricias recibidas, de la forma en que han envuelto

nuestro cuerpo o protegido nuestra epidermis, del rigor con que han dominado el ímpetu de nuestros músculos.

Y, a nuestro turno, transmitiremos, sin saberlo, a nuestros descendientes, a la vez que lo que un ignorado talento, por ejemplo, para la música, que estamos muy lejos de poseer, pero que quizá se alberga escondido en nuestro plasma germinal, una timidez o una inhibición que hace mucho tiempo creíamos haber superado, o una generosidad que ignoramos que, sin embargo, en el momento de educar a nuestros hijos, vuelve a ascender desde lo más profunda de nuestra infancia.

He llamado a este secreto tejido, sin el cual el hombre no es capaz de desarrollar las cualidades que le distinguen de los animales, esto es la inteligencia, la actitud erecta o el lenguaje: *urdimbre afectiva*. Esta urdimbre afectiva recorre, como el plasma germinal, las generaciones; va de una en otro, y, en cierto modo, de igual suerte que los genes son inmortales, también esta urdimbre goza de vida casi perenne. Más que los propios genes, o por lo menos en íntima colaboración con estos, es esta urdimbre quien hace que, por ejemplo, los habitantes de una región guarden entre sí una profunda afinidad en gestos, sentimientos, actitudes, maneras de percibir las cosas o de comportarse. La urdimbre sobre la que la inteligencia se ha tejido tiene en todos los habitantes de una región una determinada estructura.

Una de las tramas de esta urdimbre, la más básica, la maternal, sirve de imprescindible sostén, gracias al cual se vuelve posible el desarrollo de la esfera psíquica del hombre; su ausencia o deformación repercuten, tarde o temprano, en nuestra estructura mental. Otra trama posterior orienta las actividades que sirven para la articulación social de unos seres con otros. Si los primeros hilos sirven de *sostén y apoyo*, los segundos establecen, a su vez, el *orden* necesario para nuestro ajuste en el mundo del prójimo.

La *urdimbre de sostén* nos vincula con las actitudes primarias de amparo maternal que durante generaciones y generaciones han funcionado como *estructuras maternas* en el pueblo o grupo étnico a que pertenecemos; en la *urdimbre de ordenación* (el "superyó" de los psicoanalistas) se transmiten a su vez, en forma de consignas, unas pautas de inhibiciones que constituyen normas y hábitos del ámbito cultura en que nuestra vida se inscribe. No siempre es preponderante en esta *urdimbre de orden* la influencia paterna.

Muchas veces, y no solo en las culturas "matriarcales", esta urdimbre ordenadora está también tejida en su principal componente por la influencia maternal.» [Rof Carballo, Juan: *Entre el silencio y la palabra*. Madrid: Aguilar, 1960, p. 258-260]

LOS HUMANOS SE AUTODOMESTICARON

Los primeros animales en ser domesticados parece que no fueron los perros, los gatos o las ovejas.

Un equipo internacional de científicos demostró que, a lo largo de la evolución, nuestra especie fue seleccionando a los humanos más sociables, un proceso similar a la domesticación de animales que, además, es exclusivo del hombre moderno, no del neandertal. Según los estudios genéticos, publicados en estudio, publicado en *Science Advances*, hace unos 600.000 años, cuando la línea evolutiva de los humanos se separó de la de los neandertales y denisovanos, los humanos comenzaron a domesticarse a sí mismos, haciéndose menos agresivos y mucho más dispuestos a cooperar entre sí que la mayor parte de sus antepasados. Esta publicación confirma una teoría, ya formulada en el XIX, según la cual los humanos modernos (el *Homo sapiens*) se han apareado buscando unos genes determinados, con el objetivo no solo para mejorar la especie y ser más sanos o fuertes, sino también para ser más dóciles y tolerantes, es decir, más "sociables".

Según el investigador italiano Giuseppe Testa, de la Universidad de Milán, existe un gen, el BAZ1B, cuya acción resulta determinante en la disposición y organización de las células de la cresta neural. La autodomesticación humana estaría provocada por un déficit migratorio de las células de la cresta neuronal, "una población de células que está en el embrión y desde donde migran células específicas para formar los órganos y las distintas partes del organismo, también en los huesos de la cara" (Alejandro Andirkó).

El equipo de Giuseppe Testa centró su investigación en el síndrome de Williams-Beuren, un trastorno genético poco frecuente "cuyos pacientes son personas muy ingenuas, cándidas y sociables que no detectan las amenazas sociales y que tiene una apariencia facial específica". Este gen está ausente en estos pacientes y provoca trastornos relacionados con deficiencias cognitivas, cráneos pequeños, rasgos faciales característicos y una extremada tendencia a la amistad y el cariño. Este síndrome, además, se origina en el embrión, concretamente en las células de la cresta neuronal.

Como pasó con otros animales que fueron domesticados, los rostros humanos cambiaron: caras más pequeñas, rasgos más suaves y cejas menos prominentes que los neandertales. La red genética de BAZ1B es la razón por la que nuestra cara es distinta comparada con la de otros antepasados ya extinguidos, como los neandertales.

Los investigadores han demostrado que, a lo largo de la evolución, nuestra especie ha ido seleccionando a los humanos más sociables, un proceso similar a la domesticación de animales que, además, es exclusivo del hombre moderno, no del neandertal. Esto confirma la teoría surgida en el siglo XIX según la cual el *Homo sapiens* se ha apareado buscando unos genes determinados, no solo para mejorar la especie y ser más sano y fuerte, sino también más dócil y tolerante, es decir, más "sociable".

Así pues, los humanos se habrían domesticado a sí mismos mucho antes que a otros animales. ¿Por qué lo hicieron? Es posible que a medida que se empezaron a formar las primeras sociedades cooperativas, la evolución favoreciera a aquellos que mostraban características menos dominantes o

agresivas. En todo caso, ninguna otra especie ha conseguido hacer lo mismo.

LO QUE A DARWIN LE HUBIERA GUSTADO SABER

por Matthias Glaubrecht

DIE ZEIT - 23/2002

En su último trabajo, el científico Stephen Jay Gould explica su visión de la evolución (Stephen Jay Gould: *The Structure of Evolutionary Theory*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge/Mass. 2002).

Gould nunca vivió en Laconia. Su trabajo se asemeja a un río ancho y lentamente serpenteante, y está lleno de exageraciones en varios aspectos. En sus 1433 páginas se atreve a hacer una nueva síntesis de la teoría de la evolución. Queda por ver si este importante trabajo, no solo para los biólogos, sino más allá de las ciencias naturales, es tan revolucionario como *El origen de las especies* de 1859 de Charles Darwin. En Estados Unidos, donde se publicó el libro hace unos meses, los expertos aún lo están leyendo.

En su mastodóntico estudio sobre la estructura de la teoría de la evolución, el paleontólogo recientemente fallecido Gould, nacido en 1941, profesor de zoología en la Universidad de Harvard y sin duda el más elocuente de los autores científicos, propone una alternativa a la teoría gradual estándar del darwinismo, incluida la suya propia. Dedicar mucho espacio especialmente la teoría del "equilibrio puntuado". Interpreta la teoría de Darwin del siglo XIX y analiza su versión moderna, la "teoría sintética de la evolución" del siglo XX, en el contexto de investigaciones relevantes y en el contexto de la historia de la ciencia.

Gould examina en detalle los tres puntos centrales de la crítica del darwinismo: en primer lugar, la selección natural no solo comienza con el organismo, sino que opera en diferentes niveles desde el gen hasta el grupo social. En segundo lugar, el cambio evolutivo no es solo el trabajo de adaptación, sino que detrás hay otros mecanismos además de la selección natural; y, en tercer lugar, que este cambio no es gradual, sino que a veces se produce por rachas y provocado por desastres.

Finalmente, propone una síntesis de cómo se pueden conciliar los conceptos clásicos de Darwin con la crítica.
