

Juan Ramón Alvarez.

STEPHEN JAY GOULD, Hens's Teeth and Horse's Toes. Further Reflections in Natural History, Nueva York/Londres: W. W. Norton, 1983, pp. 413.

Este título chocante -Los dientes de la gallina y los dedos (del pie) del caballo- que parece referirse a los "fenómenos" de las ferias ambulantes, encabeza el tercer volumen de artículos publicados anteriormente por Gould en su colaboración mensual aparecida en el Natural History Magazine. Estos artículos intentan presentar una imagen de la vida (no por casualidad los publica bajo el título genérico "This View of Life"), la idea de la vida que el desarrollo de la teoría de la evolución biológica procedente de Darwin, con su principio explicativo de la selección natural, ha establecido como fundamento de unificación de las investigaciones biológicas: "una concepción de la vida que, desde los tiempos de Darwin, ha transformado el concepto que tenemos de nosotros mismos y de nuestro mundo" (p. 15). Los dos volúmenes anteriores, publicados por la misma editorial, Ever since Darwin (1977) y The Panda's Thumb (1980) -ambos han sido publicados en español por la editorial Hermann Blume (Madrid, 1983); sobre el segundo véase la reseña de Manuel Esteban Sánchez, Contextos, I/2, 1983, pp. 150-153- son ejecuciones diferentes del mismo programa: mostrar, por el camino más difícil, la legitimidad epistemológica de las bases de la teoría darwiniana.

Como Gould señala en el prólogo, los distintos centenarios de Darwin han conmemorado la fecha en situaciones históricas cuya apreciación del darwinismo era palmariamente diferente. En 1909 no se dudaba en general del "hecho" de la evolución, pero "la propia teoría de Darwin acerca de su mecanismo -la selección natural- no se hallaba entonces en la cima de la popularidad" (p. 12). En 1959, el darwinismo de estricta observancia había triunfado gracias a la genética, "puesto que el funcionamiento del ADN no suministraba mecanismo alguno para la herencia de los caracteres adquiridos" (p. 12), descartando así todo tipo de lamarckismo. Pero la versión que en estas fechas se dio del darwinismo resultó excesivamente estrecha. El "programa adaptacionista" constituía un "programa de investigación que casi disolvía el organismo en una amalgama de partes, cada una de las cuales se había hecho tan perfecta como era posible por obra de la fuerza lenta, pero implacable, de la selección natural" (p. 13). En el momento del tercer centenario (1982), "la teoría darwinista está en un magnífico estado de salud. La confianza en el mecanismo básico de la selección natural suministra un fundamento teórico y un punto básico de acuerdo..., pero las restricciones de una intransi-

gente versión estricta, tan popular en 1959, están relajándose" (pp. 13-14).

En este espacio de relajación debe situarse el punto de vista de Gould respecto del margen operativo de la selección natural como principio explicativo válido, pero compatible con la integridad de los organismos y, por tanto, no necesariamente ligado al programa adaptacionista, que ha merecido para Gould el calificativo de "paradigma panglossiano" (véase Stephen J. Gould y Richard C. Lewontin, "La adaptación biológica, Mundo científico, N.º. 22, Febrero de 1983, pp. 214-223). Asimismo, es compatible también con el llamado "equilibrio punteado" o "interrumpido" como forma del proceso evolutivo que concuerda a la vez con una larga estabilidad dentro de las especies y el surgimiento "geológicamente" rápido de nuevas especies, todo lo cual debe entenderse en un marco teórico en que las especies aparecen como agentes evolutivos discernibles.

Además, como el propio autor apunta, estos artículos fueron escritos en un ambiente polémico marcado por el renacimiento político en los Estados Unidos de una corriente anticientífica, paradójicamente autotitulada "creacionismo científico". En realidad, "una interpretación literal estricta del Génesis disfrazada de ciencia en una tentativa cínica de saltarse la Primera Enmienda (a la constitución de los E.E. U.U.) y obtener la inclusión legalmente obligada de puntos de vista religiosos particulares (y minoritarios) en los planes de estudio de las escuelas públicas... Esta colección de ensayos acerca de la evolución -dice- nació rodeada de estas tensiones" (pp. 14-15). Pero la tensión más importante brota de la propia importancia de la teoría de la evolución, que da lugar a una concepción de la ciencia y de la explicación en general en las que tienen cabida las contingencias históricas y los cambios bruscos, frente a la imagen gradualista y predecible defendida por los sustentadores de los ideales de las llamadas "ciencias duras" (véanse pp. 15-16).

El libro agrupa los artículos en siete partes. La primera, "Anomalías razonables", intenta mostrar la capacidad explicativa de la teoría de la evolución sometiéndola a la prueba de dar cuenta "razonablemente" de ciertas anomalías (oddities) que están en contra de las características generales de la vida: por ejemplo, pejesapos machos enanos unidos parasitariamente a una hembra de mucho mayor tamaño, hasta el punto de perder su individualidad y convertirse en un apéndice seminal de ella, pájaros bobos que matan a sus crías expulsándolas de un círculo de guano que sirve de nido y ácaros machos que agotan su vida en una ínfima fracción del tiempo que viven las hembras de su especie, etc. La estrategia de Gould consiste en mostrar que la mejor explicación razonable de esas anomalías es la teoría de la evolución por selección natural, con tal de que sea utilizada con la debida flexibilidad e inteligencia, sin pulverizar a los organismos en conglomerados de partes cada una de las cuales debe entenderse como una adaptación perfecta. Al contrario, la mejor prueba de que la evolución es un hecho son los efectos imperfectos que nos deja como prueba. La razón de la utilidad de un rasgo

morfológico o de un patrón de conducta no tiene por qué ser la causa que lo produjo. Así, la hapodiploidía en ciertas especies de ácaros no existe "para" la sociabilidad, a menos que el futuro pueda controlar el pasado. Más bien, la hapodiploidía surgió por otras causas y luego permitió, por buena y azarosa fortuna, la posterior evolución de este modo de sociabilidad maravillosamente complejo y logrado... un modo de determinación sexual que puede haber ayudado en un primer momento a una colonizadora solitaria se convirtió aparentemente en la base de sistemas sociales comparables en complejidad sólo al nuestro" (pp. 61-63). Los cambios de función de una estructura pueden ser bruscos e impredecibles: esto es característico de la evolución. Pero esto no impide a la teoría de la evolución ser rigurosamente científica; no debe confundirse conocimiento con predicción. La teoría de la evolución intenta explicar el pasado, no predecir el futuro. En tanto que ciencia que trata de objetos históricos complejos, "busca principios y regularidades subyacentes a la unicidad de cada especie e interacción, al mismo tiempo que atesora esa irreductible unicidad y describe toda su gloria. Las nociones de la ciencia deben doblarse (y expandirse) para acomodarse a la vida" (p. 65).

La segunda parte, "Personalidades", se esfuerza en recuperar el significado histórico de grandes figuras científicas: en ella aparecen los nombres de Stenus, Hutton, Cuvier, Agassiz, Darwin y Vavilov. Stenus, como padre de la Geología, habría establecido el nivel de resolución de esta disciplina indicando que los objetos geológicos son "sólidos dentro de sólidos -fósiles en estratos, cristales en rocas, e incluso estratos en cuencas de deposición. Una teoría general del origen de los sólidos dentro de los sólidos podía suministrar una guía para entender la historia de la Tierra" (p. 72). La teoría de la Tierra de Hutton es interpretada por Gould como una sistematización en forma de ciclo tetrafásico, asentada en la teoría aristotélica de la causa final. La causa final de la Tierra es su adecuación a los seres sensibles: en particular a los hombres. Pero para ello es necesario que exista un suelo que posibilite la agricultura. Y para formar el suelo, la naturaleza se vale de procesos mecánicos que destruyen la tierra, y para que el proceso no conduzca a la total destrucción es necesaria una fuerza restauradora. La teoría de Hutton se ajusta así a lo que Kant llamaba la subordinación del principio mecánico al teleológico. Sobre Cuvier se recuerda su intento de interpretar los restos del pasado comparándolos con los organismos "enteros" del presente sometidos al postulado de la "correlación de las partes". Este último fue un obstáculo epistemológico: "Cuvier no dio una interpretación evolutiva a la dirección que percibía, porque el mismo principio que utilizó para establecer la extinción -la correlación de las partes- excluía de su mente la evolución" (p. 102). Se analiza también el último intento de Agassiz por replantearse el tema de la evolución, rehaciendo el viaje de Darwin a las Galápagos, así como la incapacidad de rectificar su antievolucionismo. Un magnífico artículo analiza desde una perspectiva epistemológica evolucionista general el libro de Darwin sobre los

gusanos y el suelo, bajo el supuesto de que ha de leerse toda obra de Darwin como una ejecución singular del tema fundamental de la evolución. Darwin -dice Gould- "hizo dos aseveraciones principales sobre los gusanos. Primero, que al configurar el suelo, sus efectos son direccionales... Segundo, que al formar y remover el suelo, mantienen un estado estacionario en medio de un cambio constante" (p. 125). Estas dos afirmaciones están vinculadas en este caso a un principio metodológico, según el cual "si los procesos pueden ser observados, súmense sus efectos a través del tiempo" (p. 132). Sin duda, esta lectura de Darwin arroja mucha más luz que aquellas lecturas sintomáticas a que en tiempos nos tuvieron habituados los estructuralistas. La reivindicación de Vavilov, contrincante y víctima de Lisenko, analiza la concepción del primero buscando determinar lo sostenible y lo insostenible de la misma.

La tercera parte, "Adaptación y desarrollo", comprende dos apartados indicados por su título, en el segundo de los cuales aparece el trabajo que da título al libro. Toda esta parte es un alegato en contra del "paradigma panglossiano", es decir, el credo adaptacionista, para el cual todo rasgo debe entenderse exclusivamente como algo que surge y es seleccionado por su utilidad. La confusión entre la utilidad actual y las causas del origen de un rasgo es una "trampa lógica" que atenaza el pensamiento biológico y le conduce a la formación de mitos, tales como el de la hiena moteada, en la que los genitales femeninos semejan genitales masculinos. Las explicaciones adaptacionistas -p. ej., la de Kruuk, sugiriendo que dicha semejanza surgió en el contexto de un patrón conductual llamado "ceremonia de encuentro", encaminado al reconocimiento de los miembros de un mismo clan- caen de lleno en esa trampa. La explicación que parece más plausible de la apariencia masculina de los órganos sexuales femeninos va asociada a la alta concentración de andrógenos en el feto. "Altos niveles de andrógenos entrañan efectos secundarios como secuelas automáticas -entre ellos, un clítoris peniforme y un falso escroto... Una vez presentes estos efectos, algún uso para ellos puede haber surgido en la evolución- tal como en la ceremonia de encuentro. Pero su utilidad actual no supone que fueran hechos directamente por selección natural para el propósito que ahora sirven" (p. 155). La adaptación tiene que arreglárselas con el material disponible. Por tanto las determinaciones estructurales, arquitectónicas, resultan adaptativas unas veces y otras no, y son ellas las que explican causalmente la aparición de las formas y no las funciones que estas desempeñan. La explicación funcional no es nunca unívoca, puesto que las mismas formas pueden cumplir funciones alternativas. Las determinaciones estructurales, un tema favorito de Gould, gran admirador de Thompson, permiten entender por qué los animales no tienen ruedas: "los organismos grandes tienen que tener canales -conexiones físicas- para transportar nutrientes y oxígeno, que no pueden ya difundirse a través de superficies externas. Las ruedas funcionan bien, pero los animales están privados de desarrollarlas por limitaciones estructurales heredadas como legado evolutivo" (p. 164). Para evitar confusiones, Gould propone limitar

el término "adaptación" a aquellas estructuras que evolucionaron por su utilidad actual, mientras llama exaptaciones a las estructuras útiles que surgieron por otras causas y quedaron disponibles para usos alternativos. La hipótesis de los "genes egoistas" debe contemplarse a la luz de esta distinción y así lo hace Gould en el artículo "¿Qué le ocurre a los cuerpos si los genes obran por su cuenta?". La cuestión debe resolverse mediante la distinción de niveles, irreductibles entre sí, pero conectados por lazos de retroalimentación: genes, individuos, especies. La existencia de caballos polidáctilos, interpretada tradicionalmente como un atavismo, sirve a Gould para reafirmar su convicción de que "los sistemas genéticos son productos integrados de la historia de un organismo, y que conservan latentes amplias capacidades que pueden activarse a menudo por pequeños cambios" (p. 181): así pasa con el desarrollo de los dedos laterales en el caballo, en cuya forma actual se detectan sólo dos sobrehuesos. Se trata de reconocer que pequeños cambios genéticos pueden provocar cambios grandes y discontinuos en la morfología al alterar el proceso de desarrollo. La implantación de tejido epitelial de un embrión de pollo, junto con tejido embrionario interno de un embrión de ratón, en la cavidad ocular de un ratón adulto, dio como resultado el crecimiento de dientes, que curiosamente no coincidían en estructura con los de un ratón. Aunque en 60 millones de años ningún ave ha producido dientes, tal vez esto se comprenda sobre la base de que "los patrones de desarrollo de un organismo persisten en forma latente" (p. 185). El último trabajo de esta parte, "Monstruos útiles", retoma el tema del control del desarrollo conforme a los experimentos hechos en Drosophila melanogaster, donde se ponen de relieve los niveles de control: uno estructural y dos reguladores, lo que permite entender que "pequeños cambios genéticos que afectan a los interruptores (de regulación) pueden engendrar efectos en cascada a través de todo el cuerpo" (p. 196).

La cuarta parte, "Theilhard y Piltdown", vuelve sobre la polémica desatada por Gould al implicar a Theilhard de Chardin en el fraude del hombre de Piltdown. En ella se recogen el artículo "La conspiración de Piltdown", una "Respuesta a los críticos" y el artículo "Nuestro lugar natural", en el que se emite el siguiente juicio sobre la evolución en Theilhard de Chardin: "Me doy cuenta -dice Gould- de que usó el término "evolución" en un sentido metafísico para identificar las leyes de progreso cósmico, no en nuestro sentido habitual para especificar la mecánica del cambio orgánico (que Theilhard admitió y estudió, pero llamándole transformismo). Las obras técnicas de Theilhard en paleontología son firmes y sólidas, pero se ocupan del transformismo y se dan en un universo de discurso bastante separado de su visión antropocéntrica de la evolución cósmica" (pp. 249-250). Ningún resumen puede transmitir las argumentaciones "deductivas", en sentido holmesiano, de Gould en polémica con los defensores de Theilhard. Los lectores de El pulgar del panda sabrán del tema por lo que se dice en "Nueva visita a Piltdown".

La quinta parte, "Ciencia y política", incluye el único artículo

no publicado en el Natural History Magazine: "La evolución como hecho y como teoría". En él expone Gould su teoría acerca del equilibrio puntuado como forma de representar el proceso macroevolutivo y se defiende de cualquier interpretación que vea en ello la introducción de un nuevo creacionismo. El "creacionismo científico" pide pie de igualdad obligado en los programas escolares y constituye una nueva forma de oscurantismo. En ese contexto, Gould recuerda y expone sin mitificaciones aquél proceso famoso que tuvo lugar en Dayton, Tennessee, en 1925 contra Scopes, por explicar evolucionismo darwiniano en la escuela. Lo que une a los creacionismos de ayer y de hoy es el engaño de presentarse como una defensa de la religión. En realidad es la cobertura de una ideología reaccionaria: "... el creacionismo es un mero disfraz o asunto subsidiario en un programa político que prohibiría el aborto, borraría los logros políticos y sociales de las mujeres, reduciendo el concepto vital de la familia a un paternalismo anticuado y reinstauraría todo tipo de cerrilismo y desconfianza en el saber, que prepara a una nación para la demagogia." (p. 275). En el momento de escribir estas líneas, el tema que preocupa a Gould parece seguir agitándose (véase Carlos Solís, "Ronald Reagan, filósofo y científico", El País, 13-5-84, Sup. de Libros, p. 8, donde se dice: "Desde que Reagan está en la presidencia han aparecido en 14 estados iniciativas en favor del creacionismo científico. ¿De qué se trata? No de otra cosa que de una excrecencia parasitaria respecto a la biología usual, consistente en comentar y reinterpretar desde posturas ideológicas los desarrollos de la ciencia ordinaria... Hasta ahora los sociólogos del conocimiento nos solazaban tan sólo con el caso Lisenko, pero ahora disponen de un nuevo ejemplo; esta vez engendrado en el imperio de Occidente"). En este libro de Gould, disponemos, por suerte, de una lúcida consideración de ambos casos. Artículos sobre manuales de biología manipulados y sobre antisemitismo y ciencia completan esta parte.

La sexta parte, "Extinción", contiene un artículo tan curioso como "Disminución del tamaño filético de las hershey bars" (las "hershey bars" son una especie de barras de caramelo muy consumidas en los E.E.U.U.), donde muestra una relación en la que para no aumentar los precios se disminuye el tamaño y para no disminuir el tamaño se aumentan los precios. El segundo artículo trata de la necesidad de introducir causas extraterrestres, como el choque de un asteroide con la Tierra, para explicar fenómenos como la masiva extinción del Cretáceo. Es evidente que las ciencias suelen favorecer un "principio de immanencia". Así, "los geólogos... prefieren causas que brotan en su propio dominio, la Tierra" (p. 322). Ello plantea, por tanto, problemas de evidencia, pero también la determinación del dominio de una ciencia, el ámbito en el cual ésta se cierra. En "Las riquezas del azar", se considera esta idea en tres niveles: de las poblaciones, de las especies, de los grandes grupos de seres vivos. Las teorías neutralistas sugieren que muchos genes en grandes poblaciones deben su frecuencia a factores aleatorios; no son detectados por la selección natural. A escala de las especies, estudios recientes hacen pensar que ciertas formas de organización

social pueden facilitar el origen de una nueva especie por un brusco y rápido cambio cromosómico. Los fenómenos de extinción masiva -como el del final del Pérmico- no parecen favorecer ningún tipo particular de animal, por lo que caen de lleno en lo que se considera azar en la teoría evolutiva, a saber, aquello que ocurre sin ninguna orientación determinada. Las dos principales conclusiones son: el azar no es negación de la casualidad: "el azar puede muy bien describir una sucesión de acontecimientos, sin dar por supuesto que cada elemento individual carezca de causa" (p. 341); los procesos aleatorios pueden dar como resultado un orden muy complejo" (p. 342). Por tanto, el azar no es el caos, es fundamento de riqueza y novedad, pero no negación de la casualidad y del orden. Esta parte se completa con "¿Dónde está, oh tumba, tu victoria?", un estudio de los resultados del intercambio migratorio de las especies del norte y el sur de América, donde cabe resaltar esta afirmación: "puesto que los procesos darwinianos sólo pueden mejorar las adaptaciones locales, y porque las especies no pueden ver el futuro... todas terminarán por desaparecer, dejando como patrimonio potencial solamente los descendientes alterados que puedan desgajarse de ellas" (p. 351).

La séptima y última parte, "Trilogía de la cebra", discurre en el mejor estilo gouldiano. En "¿Qué es, si hay tal cosa, una cebra?" considera la oposición entre las clasificaciones cladistas, fenéticas y tradicionales -por orden de divergencia, por semejanza global y por conjunción de ambos criterios no siempre congruentes. La respuesta a la pregunta titular no se perfila hasta el próximo artículo: "¿Cómo le salen las rayas a la cebra? Siguiendo la inspiración de D'Arcy Thompson y una hipótesis propuesta por Bard, considera las rayas de las cebras existentes (Equus burchelli, Equus zebra, Equus grevyi) como resultantes de la misma configuración elemental: "una serie de rayas paralelas perpendiculares a una línea que discurre a lo largo de la espalda del embrión de la cebra desde la cabeza a la cola" (p. 370). Las deformaciones diferentes de este patrón elemental, que caracterizan a cada especie de cebra, se deben a los diferentes tiempos y modos en que ese patrón elemental se altera en el desarrollo embrionario. La hipótesis de Bard parece favorable a la idea de que las cebras son especies de caballo que heredaron las rayas de un antecesor común, y "sugiere que el patrón subyacente del rayado de las cebras puede ser tan simple que todos los caballos lo incluyan en su repertorio de desarrollo. Por consiguiente, las cebras pueden ser la realización de un potencial poseído por todos los caballos" (p. 374). También hay indicios para pensar que la cebra es un animal negro con rayas blancas, y no al revés. "Quaggas, ostras en espiral y hechos endebles", recogiendo el tema de las cebras, y conceptos como telogonía, ortogénesis, etc., cierra este libro ameno.

Gould, por otra parte, sigue siendo motivo de polémica, y P.D. Gingerich (*Nature* 309, 1984, p. 116) dedica la siguiente descalificación a la hipótesis del "equilibrio punteado" defendido por Gould: "... el equilibrio punteado postula cómo tuvo lugar la especiación basándose no en evidencia empírica, sino en evidencia negativa -lagunas en el registro fósil. El equilibrio punteado es... por

naturaleza incontrastable... La Paleontología, como las demás disciplinas científicas, está sujeta al principio de la contrastación empírica: las hipótesis que no pueden ser contrastadas son de escaso valor para la ciencia". En el mismo número figura una panorámica de la Annual Conference of the Paleontological Association de Inglaterra en que se resumen las diferencias matizadas sobre el tema (p. 114). En nuestro caso nos limitamos a mostrar nuestro interés por los dientes imposibles y los dedos improbales.

Universidad de León.