

Ambrosio García Leal

EL AZAR CREADOR

La evolución de la vida compleja
y de la inteligencia



METATEMAS
TUSQUETS
EDITORES

Ambrosio García Leal
EL AZAR CREADOR
La evolución de la vida compleja
y de la inteligencia

TUSQUETS
EDITORES

Índice

- P. 13 Agradecimientos
- 15 Prólogo: ¿Azar o necesidad?
- 25 1. Los tres pilares del pensamiento darwinista
Selección natural, 26 - Gradualismo, 28 - Individualismo, 31
- Falacias recurrentes, 33
- 41 2. Adaptacionismo: la herencia del doctor Pangloss
El programa adaptacionista, 42 - La insurgencia antiadaptacionista, 44 - ¿Qué es una adaptación?, 46 - Ligaduras históricas y ontogénicas, 49 - Autoorganización, 51 - La vida es una chapuza, 53 - Similitudes engañosas, 55 - El orden tiene un precio, 58
- 61 3. La mirada del lenguado
Una laguna de la síntesis, 63 - La génesis de novedad morfológica, 65 - Morfogénesis y cambio gradual, 67 - Cajas de herramientas conservadas, 70 - Variación facilitada, 75 - Un gradualismo renovado, 83 - Plasticidad fenotípica, 85 - Heterocronía, 89 - Selección facilitada, 92
- 97 4. Monstruos esperanzados y equilibrios puntuados
Los nuevos saltacionistas, 98 - La primacía de la selección, 100 - Selección de especies, 102 - Aptitud emergente, 104 - Pautas macroevolutivas, 108 - Una teoría en bus-

ca de hechos que explicar, 111 - Equilibrio puntuado, 114 - ¿Es especial la especiación?, 116 - Estasis, 120 - Darwin vuelve a ganar, 123 - El retorno del monstruo esperado, 125 - La puntuación no es el problema, 128

131 5. Individualismo, egoísmo y sexo

¿Por qué el sexo?, 132 - El par macho-hembra como individualidad de orden superior, 134 - Sexo y capacidad de anticipación, 135 - Sexo y selección de grupo, 138 - Una concepción darwiniana de la individualidad, 142 - Identidad genética colectiva, 143 - Independencia del todo sobre las partes, 145 - Reproducción, 146 - Irreversibilidad, 147 - Individualidades supraorganísmicas, 148

153 6. La cooperación como fuerza evolutiva

Simbiogénesis: el verdadero origen de las especies, 154 - Saltacionismo genómico, 158 - De la simbiogénesis a Gaia, 160 - Los genes también pueden ser altruistas, 161 - Sinergias cooperativas, 164 - A vueltas con el altruismo, 168 - Sin genes no hay paraíso, 174 - Cooperación universal, 177

181 7. ¿Juega la evolución a los dados?

Neocatastrofismo y loterías evolutivas, 182 - ¿Quiénes tienen más números para extinguirse?, 185 - La Reina Roja, 187 - La tragedia de los especialistas, 189 - ¿Selección o catástrofe?, 192 - ¿Se extinguieron los dinosaurios por culpa de un meteorito?, 195 - Una Némesis fantasmagórica, 198 - La sexta extinción, 200

203 8. El largo ascenso por el monte improbable

Progreso evolutivo y «carreras de armamentos», 205 - ¿Está borracha la selección natural?, 207 - La dialéctica eficiencia-versatilidad, 210 - Reinicios evolutivos recurrentes, 213 - Un «bombeo» de complejidad a todas las escalas, 215 - Del ensayo y error al lenguaje, 217 - ¿Es improbable

la vida inteligente?, 221 - Inteligencias no humanas, 228 -
¿Estamos solos en el universo?, 232

Apéndices

- 239 Notas
- 261 Bibliografía

1

Los tres pilares del pensamiento darwinista

El darwinismo ha venido siendo objeto de ataques externos desde la publicación de *El origen de las especies* (1859) hasta el día de hoy, y desde muchos frentes (desde el fundamentalismo religioso hasta la ecoizquierda radical). No perderé el tiempo en contestar aquí a los argumentos antievolucionistas (como el «diseño inteligente», un fósil viviente filosófico reavivado por los creacionistas norteamericanos, ya rebatido en su momento por el propio Darwin). La realidad de la evolución está más allá de toda duda razonable (lo cual, por supuesto, siempre deja cierto margen para la duda irrazonable). Pero una cosa es la evolución (que no es una teoría, como dicen los creacionistas, sino un hecho) y otra la teoría de la evolución (que es una explicación del hecho evolutivo). Sin llegar a negar el hecho de la evolución, muchos se resisten a aceptar el mecanismo de la selección natural propuesto por Darwin. Tampoco perderé mucho tiempo en contestar a las objeciones de científicos de otras disciplinas que, con un exceso de arrogancia y un déficit de comprensión, se permiten dar lecciones a los biólogos (eso ya lo han hecho otros en numerosos libros y artículos populares, así que me limitaré a revisar más adelante las más citadas, por hacer algo de pedagogía).

A partir de los años setenta, sin embargo, la teoría darwiniana también ha venido siendo objeto de un turbulento debate interno. Esto no significa que estemos asistiendo a un cambio de paradigma. El darwinismo no sólo goza de muy buena

salud, sino que, tal como yo lo veo, ha salido reforzado del debate, y no hay perspectivas de que vaya a ser sustituido por otra teoría evolutiva radicalmente distinta en el futuro. No obstante, las críticas internas (a diferencia de las externas) son interesantes y merecen ser tenidas en cuenta. Además, la controversia sobre los fundamentos del darwinismo es altamente relevante para el tema de este libro. Dedicaré, pues, este capítulo y los que siguen a examinar con detenimiento las objeciones principales a la versión estándar de la teoría darwiniana.

El pensamiento darwinista se asienta sobre tres pilares fundamentales: el adaptacionismo, el gradualismo y el individualismo. Los tres han sido objeto de ataques que los han hecho tambalearse, y en algún caso han obligado a una reconstrucción, al menos parcial, de la estructura teórica. Pero antes de pasar a las críticas, conviene revisar los fundamentos del darwinismo (o su versión moderna, el neodarwinismo).

Selección natural

El mecanismo de la selección natural propuesto por Darwin para explicar la evolución biológica se basa en tres premisas: (1) la existencia de variación fenotípica entre los miembros de una población de la misma especie en lo que respecta a sus aptitudes para sobrevivir y reproducirse en un entorno dado, (2) la heredabilidad de dicha variación (en otras palabras, la variación fenotípica observable viene determinada por una variación genotípica inobservable), y (3) la inevitable competencia por los recursos disponibles debido a la reproducción continuada (la «lucha por la vida», que no necesariamente implica una lucha encarnizada de todos contra todos por dejar más descendientes que el vecino, sino, simplemente, que ciertos individuos hacen un uso más eficiente de los recursos o son más competentes a la hora de obtenerlos y transformarlos en descendencia viable). De estas

tres premisas se sigue que la distribución de fenotipos (y, por ende, de genotipos) cambiará en el transcurso de las generaciones. Eso, y no otra cosa, es lo que se entiende por evolución darwiniana. El cambio evolutivo será hacia fenotipos cada vez más exitosos en términos de descendencia efectiva, viniendo determinado dicho éxito reproductivo por aptitudes heredables. Este proceso «algorítmico», como lo ha descrito el filósofo Daniel Dennett,¹ se basa en que siempre habrá algún recurso limitante del que depende la supervivencia y la reproducción exitosa de los organismos, lo que se traduce en una competencia directa o indirecta entre los miembros de la población por dicho recurso (que puede ser alimento, cobijo, parejas sexuales, etcétera). Los rasgos fenotípicos pueden afectar a la competitividad de los organismos y, por ende, a su eficacia biológica a la hora de sobrevivir y reproducirse. La variación fenotípica es la materia prima de la selección natural, y el producto final es la adaptación al entorno local.

Por encima de todo, Darwin fue un excepcional naturalista (como también lo era el codescubridor de la teoría, Alfred Russel Wallace, lo cual seguramente no es casualidad). Sólo un naturalista con una gran capacidad de observación, generalización y síntesis de numerosas observaciones propias y ajenas podía haber concebido una teoría tan general, sencilla y robusta sobre el proceso evolutivo como la teoría de la selección natural. La variación individual, el parecido entre padres e hijos y la lucha por la vida son hechos apreciables por observadores de campo (sean naturalistas, cazadores-recolectores o ganaderos), no por quienes apenas salen del laboratorio o el despacho para entrar en contacto con la naturaleza.

Si el estudio de la variación genética poblacional es necesario para entender la transmisión de caracteres heredables entre generaciones, y los estudios epigenéticos son necesarios para comprender la producción de la variación fenotípica seleccionable, la ecología describe cómo opera la selección sobre los fenotipos en su entorno físico, biológico y social. Darwin fue, esencialmente, un ecólogo (antes de que existie-

ra esta palabra). La biología del desarrollo, la genética y la ecología son las tres disciplinas fundamentales que se corresponden con las tres premisas básicas de la teoría de la selección natural. Es imposible aplicar el razonamiento adaptacionista sin hacer ecología. Todos los organismos están involucrados en una complejísima trama de interacciones con su entorno físico y biótico, lo que determina una acción continuada, aunque más o menos intensa, de la selección natural.² Así, la aparente invariancia de los fenotipos a escala geológica (una cuestión sobre la que volveremos más adelante) es consecuencia de procesos de selección que operan sobre todos los rasgos funcionalmente relevantes (y no de la ausencia de selección, como han querido ver algunos paleontólogos).³ Una descripción completa de los procesos evolutivos requiere una perspectiva ecológica que tenga en cuenta la complejidad de las interacciones entre fenotipo y entorno.

Gradualismo

El darwinismo no puede entenderse como un sistema deductivo con unos cuantos axiomas y un puñado de consecuencias lógicas, como una demostración matemática. Pero tampoco es un conjunto de bloques separados, cada uno de los cuales puede demolerse sin afectar al resto. El gradualismo quizás haya sido el aspecto más cuestionado y menos comprendido del darwinismo. Y, sin embargo, puede que el carácter gradual del cambio evolutivo represente la convicción más central y omnipresente en el pensamiento de Darwin. De hecho, formó parte de su bagaje intelectual antes que la selección natural. Algunos han atribuido esta fijación gradualista de Darwin a la influencia de su mentor y gurú científico, el geólogo Charles Lyell. Pero, como argumentaré a continuación, el gradualismo darwiniano no es una simple extrapolación a la biología del estilo de pensamiento geológico de la época, un añadido prescindible sin el cual el entramado teóri-

co del darwinismo clásico puede sostenerse igualmente, sino que es esencial para dotar a la selección natural de la capacidad de crear diseños orgánicos.

Para empezar, el gradualismo afirma la continuidad histórica entre ancestro y descendiente. Las especies no surgen de golpe como creaciones *ex nihilo*, sino que se diferencian gradualmente unas de otras. La idea de la descendencia con modificación (por emplear la expresión de Darwin) implica la continuidad filogenética entre cualquier habitante actual del planeta y las primeras protocélulas. Pero esto sólo es una afirmación de que la evolución ha tenido lugar; no nos dice nada sobre *cómo* procede.

Vayamos, pues, a la fuente del poder creador de la selección natural. El postulado gradualista establece que, para ir de un estado A a otro B significativamente distinto, el proceso evolutivo debe pasar por una larga secuencia de pasos intermedios imperceptibles. Esto es esencial porque, en el sistema de Darwin, cualquier cambio apreciable apartaría al organismo de su estado de adaptación óptima. En analogía con los cambios de estado de la termodinámica clásica, que son procesos reversibles donde el sistema recorre una sucesión de estados de equilibrio mediante pasos infinitesimales, el cambio evolutivo darwiniano procede a través de una sucesión de estados adaptados, mediante modificaciones infinitesimales que siguen el cambio igualmente gradual de las condiciones ambientales.

El inquebrantable, incluso beligerante, compromiso de Darwin con el gradualismo ha sido atribuido por Gould y otros a su atracción por la identificación lyelliana del gradualismo con la racionalidad misma, y al atractivo cultural del gradualismo en el cenit de la expansión industrial y territorial del Imperio británico.⁴ Pero a mí me parece que hay una razón puramente científica de esta adhesión incondicional de Darwin al gradualismo. La teoría darwiniana de la evolución es una teoría de presupuestos mínimos. Difícilmente puede encontrarse otra teoría científica que explique tanto con tan

poco. A menudo se ha señalado que Darwin no disponía de una teoría de la herencia, pero una carencia no menos relevante es la de una teoría de la morfogénesis. Sin ella, todo el peso de la responsabilidad del cambio morfológico debía recaer en la selección natural. El gradualismo permite que la selección natural pueda construir nuevos diseños adaptativos a partir del «ruido» morfogenético (las pequeñas desviaciones aleatorias del plan corporal), sin que se requiera ningún conocimiento detallado de la dinámica morfogenética subyacente. Una variación a saltos que introdujese discontinuidades morfológicas podría proporcionar el poder creador necesario para la remodelación evolutiva de los diseños organísmicos, pero, sin ninguna teoría morfogenética en la que sustentar esta idea, la creatividad del proceso evolutivo debe residir en la acumulación de cambios insignificantes, producto del puro azar, hasta dar algo sustancial, y el agente de este cambio acumulado es la selección natural.

La genética contribuyó a rescatar la teoría darwiniana del ostracismo en el primer tercio del siglo xx, una vez que se comprobó que la herencia mendeliana era compatible con el cambio gradual. Las brillantes mentes de Ronald Fisher, J.B.S. Haldane y Sewall Wright, los padres de la genética de poblaciones, se aplicaron en demostrar matemáticamente que el carácter discreto de los genes no estaba reñido con el gradualismo darwiniano. A lo largo de las décadas subsiguientes, naturalistas como Ernst Mayr y Julian Huxley, y paleontólogos como George G. Simpson, se adhirieron a la escuela del genetista Theodosius Dobzhansky para promover lo que se dio en llamar la síntesis moderna del darwinismo y la genética (es decir, el neodarwinismo). Sin embargo, las contribuciones de embriólogos y epigenetistas a esta síntesis fueron mínimas. Como el darwinismo clásico, el neodarwinismo carecía de una teoría de la morfogénesis. Esta carencia sólo comenzó a remediarse a partir del último tercio del siglo xx.

Individualismo

La deuda intelectual de Darwin con Malthus ha sido sobradamente reconocida, aunque sólo sea porque el propio Darwin la expresó de manera explícita. Pero si Darwin necesitó de Malthus para captar el papel central de la lucha por la existencia, también se inspiró en la escuela afín del economista Adam Smith, el principal teórico del *laissez-faire*, para formular el principio aún más fundamental de la selección natural misma. De hecho, Stephen Jay Gould llegó a afirmar que la selección natural es esencialmente la economía de Adam Smith extrapolada a la naturaleza.⁵ El argumento primario del *laissez-faire* se basa en una paradoja. Podría suponerse que la mejor vía hacia una economía óptimamente ordenada debería ser producto de un análisis a cargo de una comisión de los principales expertos, con plenos poderes para promulgar leyes que hagan posible la puesta en práctica de sus recomendaciones racionales. Adam Smith, por el contrario, argumentó que la mejor vía es la opuesta: los legisladores y gobernantes deberían hacerse a un lado y dejar que cada individuo busque su beneficio personal sin ninguna traba (una estrategia que parecería conducir inexorablemente al caos y el desorden). Al permitir que el mecanismo de la lucha individual por el éxito proceda libremente, los más eficientes eliminan a los menos capaces e instauran un equilibrio dinámico. El beneficio para la sociedad es una economía óptimamente ordenada y próspera (edificada sobre una montaña de negocios muertos). El mecanismo funciona mediante la lucha desenfrenada entre los individuos por la recompensa personal.

La teoría de la selección natural se apropia de esta estructura explicativa y aplica el mismo esquema causal a la naturaleza. Los organismos individuales involucrados en la «lucha por la vida» se comportan como el análogo de empresas en competencia, con el éxito reproductivo como análogo del éxito financiero. Continuando con la analogía, la competencia entre las empresas es el único proceso causal en marcha, sin

ninguna ley explícita que imponga el buen diseño por decreto. Es más, esta causa actúa a bajo nivel, y sólo para beneficio de las empresas individuales. El buen diseño y el equilibrio general son un efecto colateral de la competencia individual. Adam Smith habló de una «mano invisible», lo que en los términos de la teoría de la complejidad podría traducirse como que el orden colectivo surge como un efecto de causación ascendente a partir de la lucha individual.

En el sistema darwiniano, la selección natural se efectúa a través de la lucha de los organismos individuales por el éxito reproductivo. La elección del nivel organizativo por parte de Darwin y su restricción de la causalidad evolutiva a este único nivel es central para la lógica de una argumentación que reduce lo que antes se veía como una «prueba» de la benevolencia divina a un epifenómeno derivado de procesos causales a un nivel inferior, que obedecen a razones que nada tienen que ver con la armonía universal.

Sólo dos principios (la actuación de la selección sobre los organismos en competencia como agentes activos, y la creatividad de la selección en la construcción del cambio adaptativo) bastan para validar la teoría en su expresión observacional microevolutiva. Darwin degradó la sede de la agencia al nivel más bajo que la ciencia de su época podía manejar de manera operativa y comprobable: el organismo. (En tiempos de Darwin, la ignorancia del mecanismo de la herencia excluía la posibilidad de cualquier reducción ulterior, cosa que sí hicieron George Williams y Richard Dawkins un siglo más tarde, al trasladar la agencia de los organismos a los genes, como más adelante veremos.) Darwin no sólo captó con toda claridad algo que la mayoría de sus contemporáneos nunca entendió (que la cuestión de la agencia, o la unidad de selección, está en el centro de la causación evolutiva), sino que proporcionó las premisas centrales y la lógica del proceso evolutivo: la selección natural opera única y exclusivamente sobre los *organismos*, enfrascados en una lucha por el éxito individual, medido por la producción diferencial de descen-

dencia efectiva. La selección se ejerce sobre los individuos, no sobre ninguna colectividad de orden superior. El trabajo de la selección sólo beneficia directamente a los individuos, no a la especie ni a ninguna armonía colectiva que pueda encarnar la intención benevolente de Dios (algo que muchos quieren seguir viendo ahora en Gaia). Paradójicamente, a través de la acción de la mano invisible de Adam Smith, tal «armonía superior» puede surgir como resultado epifenoménico de un proceso nada sublime: la lucha de los organismos por el éxito individual.

Así pues, la teoría de Darwin presenta, como apuntamiento primario de su radicalidad filosófica, una «reducción» de los fenómenos evolutivos a gran escala a un único nivel causal básico, accesible a la observación directa y la manipulación experimental: la lucha entre los individuos por la supervivencia y la reproducción. Los darwinistas ortodoxos reconocen a menudo el carácter jerárquico del mundo vivo de manera puramente descriptiva. Pero el darwinismo pretende explicar todos los niveles del proceso evolutivo a partir de un único nivel causal inferior: la selección individual. El darwinismo es una teoría de un solo nivel para explicar la riqueza jerárquica de la naturaleza. La principal crítica contemporánea, que aboga por una jerarquía de niveles de causalidad, arremete, por lo tanto, contra uno de los pilares del sistema de Darwin.

Falacias recurrentes

A lo largo de las últimas décadas han menudeado los anuncios a bombo y platillo de que el darwinismo ha sido desmantelado y enterrado definitivamente por un grupo de científicos disidentes que incluye a Stephen Jay Gould, Lynn Margulis o Brian Goodwin, entre otros. Las propuestas que cuestionan la ortodoxia darwinista van desde los «monstruos esperanzados» de Goldschmidt⁶ hasta la Gaia de Lovelock,⁷

pasando por el equilibrio puntuado de Eldredge,⁸ el «orden gratuito» de Kauffman,⁹ las ligaduras morfogenéticas de Goodwin¹⁰ o la simbiogénesis de Margulis.¹¹

Darwin describió inicialmente su idea como «la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida», tal como aparece en el título de su inmortal obra. Con el término «razas» quería referirse a las variantes individuales dentro de una población reproductivamente compatible, cuya frecuencia aumentaba gracias a la posesión de rasgos y características conducentes a un mayor éxito reproductivo en una coyuntura evolutiva concreta. Más tarde hizo suyo el conocido lema de la «supervivencia del más apto», que en realidad no es de Darwin, sino del filósofo británico Herbert Spencer, quien había construido toda una filosofía sobre la base del progreso inevitable de los seres vivos y las sociedades humanas hacia una perfección creciente, mediante la eliminación selectiva de los peor dotados. El hecho de que Darwin adoptara el lema spenceriano suscitó una de las críticas recurrentes contra el darwinismo por parte de filósofos y, también, algunos científicos despistados. El argumento, en esencia, es que el concepto de supervivencia del más apto es una tautología, un argumento circular que siempre es verdadero por definición, y por lo tanto científicamente vacío. Lo que viene a decir es que, por un lado, la aptitud se define por la supervivencia presente y, por otro, la supervivencia presente viene definida por la aptitud. En otras palabras, la definición spenceriana de la selección natural es, en términos lógicos, una pescadilla que se muerde la cola.¹²

Pero esta crítica se deriva de una comprensión deficiente tanto del sentido de la teoría como de la propia expresión «supervivencia del más apto». Para Darwin, la supervivencia se refiere a la preservación de los rasgos heredables que afectan al éxito reproductivo. No es la aptitud en abstracto lo que se perpetúa, sino los rasgos que contribuyen a mejorar la competitividad individual en un contexto de recursos limitados.¹³ Ser «apto» o no serlo es algo que viene dado por pro-

piedades heredables concretas en un espacio y tiempo concretos. Dichas propiedades existen en los organismos porque en el pasado contribuyeron al éxito reproductivo de sus ancestros. Y, normalmente, lo que determinó el éxito en la generación previa sigue determinándolo en la siguiente, siempre que las condiciones no varíen, lo que conduce a la «supervivencia» evolutiva de los rasgos adaptativos. El enunciado «supervivencia del más apto» significa que las capacidades heredables explican la aptitud, y la aptitud explica las capacidades heredables, pero no es un argumento circular, porque la aptitud presente depende de las capacidades heredables, que en sus frecuencias presentes resultan de diferencias de aptitud en el pasado. Los rasgos que determinan la aptitud presente son un legado del pasado. En otras palabras, hay un lapso temporal entre lo que determina la aptitud presente (que viene del pasado) y la supervivencia presente. La existencia de una adaptación concreta en un organismo no se explica por sus efectos sobre la aptitud presente, sino que los organismos poseen rasgos adaptativos por los efectos de dichos rasgos en la aptitud de sus ancestros (suponiendo que el entorno no cambie). Este corte temporal elimina cualquier circularidad lógica.¹⁴

Otro argumento antidarwinista clásico aireado por filósofos y científicos ajenos a la biología denota una gran incomprensión del mecanismo darwiniano, derivada a su vez de un razonamiento probabilístico erróneo. Una presentación metafórica harto conocida de este argumento es la del mono que aporrea un teclado: pretender que las refinadas adaptaciones de los organismos a su modo de vida son producto de la mera selección de variantes generadas por puro azar es como esperar que un mono que se dedique a aporrear un teclado durante un tiempo lo bastante largo acabe por escribir *El origen de las especies*. Otra ilustración análoga no menos citada, atribuida al cosmólogo Fred Hoyle (más conocido por sus exabruptos contra el darwinismo y la hipótesis del *Big Bang* que por su obra científica), es la imagen de un Boeing 747

que surge espontáneamente como consecuencia del paso de un tornado por un hangar lleno de chatarra. Las metáforas varían, pero la idea es la misma: es del todo improbable que un proceso tan dependiente de que las variantes apropiadas surjan al azar pueda construir la complejidad morfológica y funcional de los diseños orgánicos que observamos en el mundo vivo.

Por supuesto, componer *El origen de las especies* a base de palos de ciego aleatorios sobre un teclado es improbable, pero no es así como funciona la evolución darwiniana. El único elemento aleatorio en el mecanismo propuesto por Darwin es la generación de la variación que alimenta la selección natural. El resultado de la selección no es aleatorio en absoluto, sino que viene determinado por el entorno ecológico de los organismos, cuya competencia exacerbada favorece la más mínima mejora. Al cabo de muchas generaciones, la acumulación de estos cambios mínimos puede dar lugar a adaptaciones tan asombrosas como el ojo de los vertebrados, el sónar de los murciélagos o el lenguaje humano. Entender cómo pueden evolucionar tales cosas no es tan difícil: basta con ver que cada mejora, aunque sea mínima, lo es respecto de lo ya obtenido en las generaciones previas, de manera que el cambio acumulativo progresa en la dirección dictada por las presiones selectivas. La variación es contingente, sí, pero la selección la encauza por vías adaptativas.

La dificultad de apreciar la inmensidad del tiempo evolutivo ha sido otra fuente de reticencias hacia la teoría darwiniana. Hay que tener en cuenta que el número de generaciones de cualquier forma de vida que caben en un millón de años (un periodo relativamente corto a escala geológica) es muy grande. Incluso en el caso de los organismos más longevos, estamos hablando de decenas de miles de generaciones. El argumento de la improbabilidad estadística de todo el proceso evolutivo ya fue rebatido hace tiempo por el gran genetista y estadístico Ronald Fisher, quien calculó que las posibilidades de que un hombre que hubiera vivido en tiempos del rey

Salomón tuviera un descendiente directo en la población humana actual eran ínfimas, apenas una entre 10^{44} . Pero el caso es que este hecho tan improbable para los contemporáneos del rey Salomón se ha dado, ya que toda persona viva tiene algún ascendiente de aquella época (por no decir desde el origen mismo de la vida). Todos tenemos un padre, que a su vez tuvo un padre, y así podríamos retrotraernos hasta las primeras protocélulas.¹⁵ Lo que Fisher quería significar es que la improbabilidad de los resultados evolutivos cuando se contemplan en retrospectiva no debe llamarnos a engaño. La evolución molecular dispuso de más de mil millones de años para hacer experimentos alquímicos con billones de moléculas en una gran variedad de condiciones, lo que permitió la ocurrencia de combinaciones altamente improbables a priori, que en última instancia posibilitaron la vida. Y una vez que el algoritmo de la selección natural se puso en marcha, la acumulación de mejoras heredables permitió que la evolución se acelerara.

Hemos examinado brevemente dos críticas recurrentes que son producto de una comprensión defectuosa de la teoría darwiniana y, por ende, inofensivas (al menos en el ámbito científico). En los capítulos que siguen examinaremos otros argumentos críticos con más envidia, que han suscitado debates internos más interesantes desde el punto de vista teórico. Pero no quisiera dar por terminado este capítulo introductorio sin incluir una reflexión sobre la componente ideológica de las discusiones científicas (especialmente relevante en el caso del debate evolucionista). Aunque soy de los que creen firmemente en la objetividad de la ciencia, tengo bastantes más dudas en lo que respecta a la objetividad de los científicos. El debate científico es tanto más proclive a la politización cuanto más de cerca afecta a nuestra concepción del ser humano, nuestros estereotipos, convicciones y valores. Las teorías de la física difícilmente suscitan conflictos ideológi-

cos (aunque no siempre ha sido así, y si no que se lo digan a Galileo). En cambio, en el ámbito de la biología, la antropología o la psicología no es raro que los argumentos ideológicos se entremezclen y confundan con los científicos. En la controversia darwinista en particular, ambos bandos, el «heterodoxo» y el «ortodoxo», suelen acusarse mutuamente de dejarse llevar por prejuicios ideológicos que condicionan y sesgan su pensamiento científico. Tanto es así que a veces los argumentos ideológicos y ad hómitem parecen tener más peso que los científicos (sobre todo en las presentaciones para el gran público y las declaraciones ante la prensa).

Aparte de la divulgación científica sensacionalista, el mensaje «antidarwinista» suele ser bien recibido por cierta intelectualidad izquierdosa biempensante y cienciafóbica, quizá porque los «heterodoxos» suelen presentarse a sí mismos como la alternativa progresista frente a los reaccionarios que se aferran al seleccionismo adaptacionista, y acusan al otro bando de dar argumentos a los ideólogos de derechas (aunque los creacionistas norteamericanos también se han apropiado del discurso de Gould y compañía, convenientemente tergiversado, para verter porquería sobre la teoría de la evolución). Es verdad que Dawkins se ha convertido en un nuevo Spencer para los ultraliberales estadounidenses, que interpretan su discurso del egoísmo genético como una versión actualizada del darwinismo social. Pero lo cierto es que los científicos de izquierdas no son menos proclives que los de derechas a poner su ciencia al servicio de su ideología.¹⁶ Un ejemplo es el propio Gould, y todavía más su colega Richard Lewontin.¹⁷ Por otra parte, no puede decirse que el bando «conservador» del evolucionismo esté integrado en su mayoría por científicos de orientación derechista, ni mucho menos, como a veces parecen querer dar a entender los de la otra parte. Para empezar, Alfred Russel Wallace, codescubridor de la selección natural, fue un izquierdista radical para su época, y el genetista J.B.S. Haldane, uno de los padres del neodarwinismo, era un marxista militante, igual que el gran biólogo teórico John

Maynard Smith o el sociobiólogo Robert Trivers (uno de los pocos blancos que fue aceptado como miembro de los Pante-
ras Negras en los años setenta).¹⁸

El (neo)darwinismo «ortodoxo» es una teoría con la que comulgan investigadores de todas las tendencias ideológicas. No puede ser de otra manera, porque estamos hablando de una teoría científica y no de un credo ideológico. El ideario de cada cual debería ser irrelevante para las discusiones científicas, y por mi parte me guardaré de esgrimir compromisos y prejuicios ideológicos como argumento o contraargumento. Con demasiada frecuencia, los participantes en el debate evolucionista han optado por el recurso fácil de apelar a los prejuicios ideológicos del oponente para menoscabar la credibilidad en su juicio objetivo. Conocer las motivaciones ideológicas profundas de los críticos para sentirse incómodos con algún aspecto fundamental de la versión estándar del darwinismo (ya sea el adaptacionismo, el gradualismo o el individualismo) puede ayudarnos a entender su postura, pero lo que cuenta en última instancia es si su crítica está científicamente justificada. A esta cuestión dedicaremos los capítulos que siguen.