

# Richard Dawkins

Autor de *El espejismo de Dios* y *El gen egoísta*

## La ciencia en el alma



Textos escogidos  
de un racionalista apasionado

  
ESPASA

**Gracias por adquirir este EBOOK**

Visita [Planetadelibros.com](http://Planetadelibros.com) y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

---

**¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!**

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

**PlanetadeLibros**

---

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



**Explora**

**Descubre**

**Comparte**

RICHARD DAWKINS

LA CIENCIA EN EL ALMA

Textos escogidos de un racionalista apasionado

Editado por Gillian Somerscales



# Índice

Portada

Sinopsis

Dedicatoria

INTRODUCCIÓN DEL AUTOR

NOTA DE LA EDITORA

## I. EL (LOS) VALOR(ES) DE LA CIENCIA

1. LOS VALORES DE LA CIENCIA Y LA CIENCIA DE LOS VALORES
2. HABLANDO EN DEFENSA DE LA CIENCIA: UNA CARTA ABIERTA DIRIGIDA AL PRÍNCIPE CARLOS
3. CIENCIA Y SENSIBILIDAD
4. DOLITTLE Y DARWIN

## II. TODA SU DESPIADADA GLORIA

5. «MÁS DARWINIANO QUE DARWIN»: LOS ESCRITOS DE DARWIN Y WALLACE
6. DARWINISMO UNIVERSAL
7. UNA ECOLOGÍA DE REPLICADORES
8. DOCE MALENTENDIDOS SOBRE LA SELECCIÓN POR PARENTESCO

## III. FUTURO CONDICIONAL

9. GANANCIA NETA
10. EXTRATERRESTRES INTELIGENTES

11. BUSCANDO DEBAJO DE LA FAROLA
12. DENTRO DE CINCUENTA AÑOS: ¿HABREMOS MATADO EL ALMA?

#### IV. CONTROL MENTAL, MALDAD Y CONFUSIÓN

13. EL «ENCARTE DE ALABAMA»
14. LOS MISILES TELEDIRIGIDOS DEL 11S
15. LA TEOLOGÍA DEL TSUNAMI
16. ¿FELIZ NAVIDAD, PRIMER MINISTRO!
17. LA CIENCIA DE LA RELIGIÓN
18. ¿ES LA CIENCIA UNA RELIGIÓN?
19. ATEOS POR JESÚS

#### V. VIVIR EN EL MUNDO REAL

20. LA MANO MUERTA DE PLATÓN
21. ¿«MÁS ALLÁ DE TODA DUDA RAZONABLE»?
22. PERO ¿PUEDEN SUFRIR?
23. ME ENCANTAN LOS FUEGOS ARTIFICIALES, PERO...
24. ¿QUIÉN ACUDIRÍA A UN MITIN EN CONTRA DE LA RAZÓN?
25. ELOGIO A LOS SUBTÍTULOS; O SILENCIANDO EL DOBLAJE
26. SI YO GOBERNASE EL MUNDO...

#### VI. LA VERDAD SAGRADA DE LA NATURALEZA

27. SOBRE EL TIEMPO
28. EL CUENTO DE LA TORTUGA GIGANTE: ISLAS DENTRO DE ISLAS
29. EL CUENTO DE LA TORTUGA MARINA, O HISTORIA DE UNA IDA Y DE UNA VUELTA (¿Y DE OTRA VUELTA?)
30. DESPEDIDA A UN DIGERATI \* SOÑADOR

#### VII. REÍRSE DE DRAGONES VIVOS

31. COLECTA POR LA FE
32. EL GRAN MISTERIO DEL AUTOBÚS
33. JARVIS Y EL ÁRBOL GENEALÓGICO
34. ONIRIGEL

35. EL MIEMBRO MÁS SABIO DEL IMAGINARIO DE LOS  
DINOSAURIOS

36. ATORISMO: ESPEREMOS QUE SEA UNA MODA DURADERA

37. LAS LEYES DE DAWKINS

VIII. NINGÚN HOMBRE ES UNA ISLA

38. RECUERDOS DE UN MAESTRO

39. OH, MI QUERIDO PADRE: JOHN DAWKINS (1915-2010)

40. MÁS QUE MI TÍO: A. F. «BILL» DAWKINS (1916-2009)

41. HOMENAJE A HITCH

FUENTES Y AGRADECIMIENTOS

BIBLIOGRAFÍA

Notas

Créditos

## *Sinopsis*

La ciencia en el alma reúne cuarenta y dos ensayos, debates y homenajes que abarcan tres décadas, y llega en un momento oportuno y necesario. En una época de *fake news* y de cuestionamiento de creencias universales, en este apasionado alegato Dawkins insiste en que la razón sea la protagonista de nuestra vida, dejando de lado comportamientos execrables como la xenofobia o la misoginia, que deberían quedar fuera de todo relato. Asimismo recalca la importancia de las pruebas empíricas y critica la mala praxis científica, la presencia de la religión en las escuelas y a los negacionistas del cambio climático. Precisamente ahora, cuando tanta gente cuestiona la realidad de la evolución, Dawkins se pregunta qué pensaría Darwin de su propio legado, y reconoce que la ciencia es poseedora de muchas de las virtudes de la religión —«explicación, consuelo e inspiración»— sin la pesada carga que aquella conlleva: la superstición y el prejuicio.

*En memoria de Christopher Hitchens*

## INTRODUCCIÓN DEL AUTOR

Escribo esto dos días después de disfrutar de una increíble visita al Gran Cañón de Arizona —la palabra «increíble» aún no ha sufrido la degradación que ha vivido la palabra «fantástico», aunque me temo que lo hará—. Para muchas tribus nativas americanas, el Gran Cañón es un lugar sagrado: es el hogar de numerosos mitos originarios, desde los havasupai hasta los zuñi; el silencioso lugar donde reposan los muertos de los hopi. Si me obligaran a escoger una religión, ese sería el tipo de creencia por la que me decantaría. El Gran Cañón confiere importancia a cualquier religión, superando la insignificante pequeñez de las religiones abrahámicas, los tres cultos en disputa que, gracias a un accidente histórico, todavía afligen al mundo.

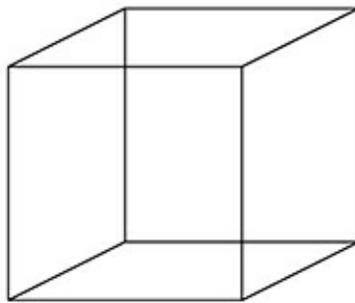
La oscura noche en la que salí a pasear junto al borde sur del cañón, me recosté en un muro bajo y observé la Vía Láctea. Estaba mirando el pasado, siendo testigo de una escena que ocurrió hace cien mil años —el momento en el que la luz inició su largo recorrido para atravesar mis pupilas e iluminar mis retinas—. Al amanecer del día siguiente, regresé al mismo punto y me estremecí por el vértigo que sentí al observar el lugar en el que me había tumbado durante la noche y bajé la mirada hacia el fondo del cañón. Una vez más, estaba observando el pasado, en este caso, dos mil millones de años atrás, en la época en la que solo los microbios se revolvían invisibles bajo la Vía Láctea. Si las almas de los hopi estuvieran durmiendo en ese silencio majestuoso, se les unirían los fantasmas rocosos de trilobites y crinoideos, braquiópodos y belemnoides, ammonoides e incluso dinosaurios.

¿Había algún punto, en el algo más de un kilómetro de progresión evolutiva contenida en los estratos del cañón, en el que algo que podríamos llamar «alma» apareció como una luz que se enciende de repente? ¿O acaso el «alma» se deslizó sigilosamente en nuestro mundo: una débil milésima de

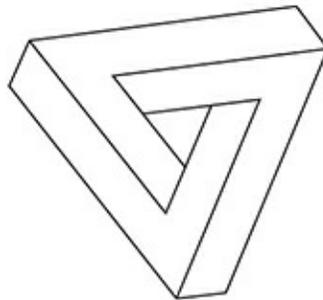
alma en un palpitante gusano tubular, una décima de alma en un celacanto, la mitad de un alma en un tarsero, luego, una típica alma humana y, finalmente, un alma de la magnitud de un Beethoven o un Mandela? ¿O, simplemente, es una tontería hablar de cualquier tipo de alma?

No es una tontería si a lo que nos referimos es a un sentido incontenible de identidad personal, subjetiva. Cada uno de nosotros sabe que la poseemos, incluso a pesar de que, como muchos pensadores modernos afirman, se trate de una ilusión —una ilusión creada, tal como los darwinianos especularían, porque una representación coherente dotada con un propósito singular nos ayuda a sobrevivir—.

Las ilusiones visuales, como el cubo de Necker,



o el triángulo imposible de Penrose,



o la ilusión de la máscara hueca demuestran que la «realidad» que vemos está formada por modelos restringidos construidos en el cerebro. El patrón de líneas dibujadas sobre un papel que crea el cubo de Necker es compatible con dos construcciones alternativas de un cubo tridimensional, y el cerebro adopta los dos modelos de uno en uno: la alternancia es palpable e incluso se puede medir su frecuencia. Las líneas dibujadas sobre un papel que crean el triángulo

de Penrose son incompatibles con cualquier objeto del mundo real. Estas ilusiones burlan el *software* de construcción de modelos del cerebro, y de este modo revelan su existencia.

De la misma forma, el cerebro construye con su *software* la útil ilusión de la identidad personal, un «yo» que reside, aparentemente, justo detrás de los ojos, un «agente» que toma decisiones gracias a su libre albedrío, una personalidad individual que persigue objetivos y siente emociones. La construcción de la noción de persona se produce de forma progresiva al inicio de la infancia, puede que mediante la unión de fragmentos diferentes. Algunos trastornos psicológicos se interpretan como un desdoblamiento de la personalidad, un fallo en el proceso de unión de esos fragmentos. No es una especulación descabellada pensar que el crecimiento progresivo de la conciencia en los bebés es el reflejo de una progresión similar ocurrida en la escala de tiempo superior de la evolución. ¿Tiene, por ejemplo, un pez, un sentimiento rudimentario de identidad consciente, algo que estaría a un nivel parecido al que tiene un bebé humano?

Podemos especular sobre la evolución del alma, pero únicamente si utilizamos esa palabra para referirnos a una especie de modelo interno construido de un «yo». Porque las cosas son muy diferentes si por «alma» queremos referirnos a un espectro que sobrevive a la muerte del cuerpo. La identidad personal es una consecuencia emergente de la actividad material del cerebro y puede desintegrarse, revirtiéndose finalmente al vacío que era antes de nacer, cuando el cerebro se descompone. Pero hay usos poéticos de la palabra «alma» y palabras relacionadas que no me avergüenza utilizar. En un ensayo publicado en mi anterior antología, *El capellán del diablo*, utilicé esas palabras para alabar a un gran profesor, F. W. Sanderson, que fue director de mi antiguo colegio antes de que yo naciera. Sin embargo, como el riesgo de que se produzca un malentendido siempre está presente, escribí sobre el «espíritu» y el «fantasma» del fallecido Sanderson:

Su espíritu ha seguido vivo en Oundle. Su inmediato sucesor, Kenneth Fisher, estaba presidiendo una reunión del personal cuando se oyó que alguien llamaba tímidamente a la puerta y entró un jovencito: «Permiso, señor, hay fumareles en el río». «Esto puede esperar», dijo Fisher tajantemente al comité reunido. Se levantó de la silla presidencial, cogió los binoculares del niño y partió en su bicicleta en compañía del pequeño ornitólogo y —uno no puede evitar imaginarlo— con el benévolo espíritu de tez rubicunda de Sanderson sonriendo junto a ellos.

Seguí refiriéndome al «fantasma» de Sanderson después de describir otra escena, extraída de mi propia experiencia educativa, cuando un inspirado profesor de ciencia, Ioan Thomas (quien vino a la escuela porque admiraba a Sanderson, aunque era demasiado joven para haberlo conocido), nos enseñó de una forma drástica el valor de admitir la ignorancia. Nos hizo, uno a uno, una pregunta cuya respuesta intentamos todos averiguar. Finalmente, nuestra curiosidad creció y clamamos («¡Señor! ¡Señor!») para que nos diera la respuesta correcta. El señor Thomas esperó en silencio y luego dijo, lenta y claramente, haciendo una pausa entre palabra y palabra para darle más efecto, «¡No lo sé! ¡No... lo... sé!».

Una vez más, el fantasma paternal de Sanderson se reía entre dientes desde un rincón y ninguno de nosotros habrá olvidado jamás esa lección. Lo que importa no son los hechos, sino cómo los descubres y cómo razones sobre ellos: educación en el verdadero sentido de la palabra, algo muy diferente de la actual cultura de obsesión por los exámenes de evaluación.

¿Existía el riesgo de que los lectores de mi anterior ensayo pudieran malinterpretar que el «espíritu» de Sanderson «vivía»; que su «espectro» benigno de tez rubicunda sonreía o que su «fantasma» se reía desde el rincón? No lo creo, aunque, Dios sabe (lo acabo de hacer una vez más) que ahí afuera existe el suficiente apetito entusiasta por los malentendidos.

Tengo que reconocer que ese mismo riesgo, nacido del mismo entusiasmo, acecha al título de este libro. *La ciencia en el alma*. ¿Qué significa?

Permítanme dar un paso al lado antes de intentar responder. Creo que ya es hora de que el premio Nobel de Literatura se le conceda a un científico. Lamento decir que el precedente más cercano constituye un ejemplo bastante lamentable: Henri Bergson, más un místico que un auténtico científico, cuya fuerza vital, o *élan vital*, fue satirizada en el ferrocarril satírico de Julian Huxley que era impulsado por la fuerza locomotora, o *élan locomotif*. Pero, hablando en serio, ¿por qué un científico auténtico no debería ganar el Nobel de literatura? A pesar de que, desgraciadamente, ya no está con nosotros para recibirlo, ¿quién negaría que los escritos de Carl Sagan tienen una cualidad literaria digna del Nobel, que no tienen nada que envidiar a la de los grandes novelistas, historiadores y poetas? ¿Y qué decir de Loren Eiseley? ¿Lewis Thomas? ¿Peter Medawar? ¿Stephen Jay Gould? ¿Jacob Bronowski? ¿D'Arcy Thompson?

Sean cuales fueren los méritos de los autores que podamos nombrar, ¿no es la ciencia en sí misma un tema digno para los mejores escritores, más que ser capaz de inspirar una gran literatura? Y, sean cuales fueren las cualidades que hacen que la ciencia sea merecedora de eso —las mismas cualidades que caracterizan a la poesía y a las novelas ganadoras del Nobel—, ¿no tenemos aquí una buena aproximación al significado del concepto de «alma»?

«Espiritual» es otra palabra que podría utilizarse para describir la literatura científica saganesca. Es una creencia bastante generalizada la que dice que entre los físicos encontraremos más religiosos que entre los biólogos. Existe incluso una evidencia estadística de esta afirmación extraída de los miembros tanto de la Royal Society de Londres como de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Pero la experiencia sugiere que, si indagamos más profundamente entre esta élite de científicos, encontraremos que ni siquiera el diez por ciento de los que profesan alguna clase de religión creen en algo sobrenatural, en un dios o en un creador, y no tienen ninguna aspiración de alcanzar una vida después de la muerte. Lo que sí tienen —y lo reconocen si les insistes— es una conciencia «espiritual». Puede que le tengan cariño a la famosa frase «asombro y admiración», y ¿quién puede culparles por ello? Puede que citen, como hago yo en estas páginas, al astrofísico indio Subrahmanyan Chandrasekhar, cuando dice «estremecerse ante lo hermoso», o al físico estadounidense John Archibald Wheeler:

Detrás de todo esto hay, sin duda, una idea tan simple, tan hermosa, que cuando nos aferremos a ella —en una década, un siglo o un milenio— todos nos diremos los unos a los otros: ¿cómo podría haber sido de otra manera? ¿Cómo hemos podido estar tan ciegos?

El mismo Einstein dejó bien claro que, aunque se consideraba una persona espiritual, no creía en ninguna clase de dios personal.

Por supuesto, era mentira todo lo que ustedes han leído acerca de mis convicciones religiosas, una mentira que se repite sistemáticamente. No creo en un Dios personal y no lo he negado nunca, sino que lo he expresado muy claramente. Si hay algo en mí que pueda llamarse religioso es la admiración ilimitada por la estructura del mundo, hasta donde nuestra ciencia puede revelarla.

Y en otra ocasión:

Soy un no creyente profundamente religioso: es una nueva clase bastante novedosa de religión.

Aunque yo no utilizaría la misma frase, es justamente en este sentido de «no creyente profundamente religioso» en el que yo me considero una persona «espiritual», y también es en ese sentido en el que utilizo, sin arrepentimiento alguno, la palabra «alma» en el título de este libro.

La ciencia es tan maravillosa como necesaria. Maravillosa para el alma — al contemplar, por ejemplo, el espacio exterior y la profundidad del tiempo desde el borde del Gran Cañón—. Pero también es necesaria para la sociedad, para nuestro bienestar, para nuestro futuro a corto y largo plazo. Y esos dos aspectos están representados en esta antología.

He sido divulgador científico durante toda mi vida adulta y la mayoría de los ensayos que se recogen aquí provienen de los años en los que fui el profesor titular de la cátedra Charles Simonyi para la comprensión pública de la ciencia. Al fomentar la ciencia, siempre he defendido lo que llamo la escuela de pensamiento Carl Sagan: el lado poético, visionario de la ciencia, la ciencia para estimular la imaginación, en oposición a la escuela de pensamiento que podríamos denominar de la «sartén antiadherente». Con esta denominación me refiero a la tendencia a justificar el gasto, por ejemplo, de la exploración espacial haciendo referencia a los beneficios derivados, como podría ser la sartén antiadherente —una tendencia que he comparado con el intento de justificar la música porque resulta un buen ejercicio para el brazo derecho del violinista—. Resulta vulgar y denigrante, y supongo que mi descripción satírica podría ser acusada de exagerar su vulgaridad. Pero la sigo utilizando para expresar mi preferencia por el romance de la ciencia. Para justificar la exploración espacial podría utilizar lo que Arthur C. Clarke ensalzó y John Wyndham bautizó como «el impulso hacia el exterior», la versión moderna del impulso que condujo a Magallanes, Colón y Vasco da Gama a explorar lo desconocido. Pero sí, la «sartén antiadherente» es injustamente degradante para la escuela de pensamiento que he etiquetado de esa forma abreviada. Y es de ese valor serio, práctico, que la ciencia tiene en nuestra sociedad, de lo que tratan muchos de los ensayos que aparecen en este libro. La ciencia es realmente importante para la vida —y por «ciencia» no me refiero únicamente a hechos científicos, sino también a la forma científica de pensar—.

Escribo esto en noviembre de 2016, un mes sombrío en un año igual de sombrío en el que es tentador utilizar la frase «bárbaros a las puertas» sin ironía alguna. Más bien sería «dentro de las puertas», porque las calamidades

que han golpeado a las dos naciones más pobladas del mundo anglosajón en 2016 son autoinfligidas: heridas causadas no por un terremoto o por un golpe de Estado militar, sino por el proceso democrático en sí. Más que nunca, la razón tiene que adquirir protagonismo.

No es mi intención devaluar la emoción —me encanta la música, la literatura, la poesía y el calor, tanto mental como físico, que emana del afecto humano—, pero la emoción debería conocer cuál es su lugar. Las decisiones políticas, las decisiones de Estado y las políticas del futuro deberían proceder del pensamiento claro, de la consideración racional de todas las opciones posibles, del análisis de las evidencias relativas a ellas y de sus consecuencias probables. Las corazonadas, incluso cuando no surgen de las aguas revueltas y oscuras de la xenofobia, la misoginia o de cualquier otro prejuicio ciego, deberían permanecer fuera de las cabinas electorales. Desde hace algún tiempo, tales emociones tenebrosas han permanecido en gran parte bajo la superficie. Pero en las campañas políticas de 2016 de ambos lados del Atlántico se plantearon abiertamente, haciendo que fueran, si no respetables, expresadas libremente. Los demagogos dieron ejemplo y proclamaron que se levantaba la veda para los prejuicios que llevaban medio siglo avergonzados, olvidados en un rincón.

Sean cuales fueren los sentimientos más íntimos de los científicos, la ciencia en sí misma trabaja cumpliendo rigurosamente los valores objetivos. Ahí afuera existe una verdad objetiva y es nuestro deber encontrarla. La ciencia tiene establecidas precauciones que aplica contra la parcialidad personal, el sesgo de confirmación, los juicios preconcebidos sobre las materias antes de disponer de los datos. Los experimentos se repiten, los ensayos de doble ciego excluyen que se imponga el deseo perdonable de los científicos de que se demuestre que tienen razón —y el hecho más que loable de hacer todo lo posible para maximizar las posibilidades de demostrar que nos hemos equivocado—. Un experimento realizado en Nueva York se puede replicar en un laboratorio de Nueva Delhi y esperamos que la conclusión sea la misma más allá del país de origen o de los sesgos culturales o históricos de los científicos. Ojalá otras disciplinas académicas como la teología pudieran decir lo mismo. Los filósofos hablan felizmente de la «filosofía continental» en oposición a la «filosofía analítica». Los departamentos de filosofía de las universidades estadounidenses o británicas podrían crear un nuevo puesto para «cubrir la tradición continental». ¿Se puede imaginar el lector que un

departamento científico pusiera un anuncio en busca de un nuevo profesor para cubrir la «química continental»? ¿O para cubrir la tradición oriental en biología? La idea en sí misma es un mal chiste. Eso dice algo sobre los valores de la ciencia, que no se parecen en nada a los de la filosofía.

Empezando con el romance de la ciencia y con el «impulso hacia el exterior», he pasado a hablar de los valores de la ciencia y de la forma científica de pensar. Algunos pueden pensar que es extraño dejar para el final el uso práctico del conocimiento científico, pero ese orden es un reflejo de mis prioridades personales. Es cierto que bendiciones médicas como las vacunas, los antibióticos y los anestésicos tienen una importancia enorme y son demasiado conocidos como para necesitar que hablemos de ellos en este libro. Lo mismo se puede decir del cambio climático (hay serias advertencias de que es posible que ya sea demasiado tarde) y de la evolución darwiniana de la resistencia a los antibióticos. Pero llamaré la atención sobre una advertencia más, menos inmediata y menos conocida, que une perfectamente los tres aspectos: el impulso hacia el exterior, la utilidad científica y la forma científica de pensar. Me refiero al inevitable, aunque no necesariamente inminente, peligro de una colisión catastrófica con un objeto extraterrestre de gran tamaño, probablemente desplazado del cinturón de asteroides por la influencia gravitatoria de Júpiter.

Los dinosaurios, con la notable excepción de las aves, fueron exterminados por un enorme objeto que vino del espacio, del mismo modo que, más pronto o más tarde, nos golpeará de nuevo. Actualmente, las pruebas circunstanciales nos dicen que fue un gran meteorito o un cometa lo que cayó sobre la península de Yucatán hará unos sesenta y seis millones de años. La masa de este objeto —tan grande como una montaña de tamaño considerable— y su velocidad —puede que unos sesenta y cuatro mil kilómetros por hora— habrían generado con su impacto la energía equivalente —según cálculos convincentes— a la de varios miles de millones de bombas como la de Hiroshima que explotaran al mismo tiempo. La abrasadora temperatura y la prodigiosa explosión que surgieron de ese impacto inicial debieron de ir seguidas de un prolongado «invierno nuclear», que puede que durara una década. Todos estos sucesos juntos mataron a todos los dinosaurios no aviares, además de los pterosaurios, ictiosaurios, plesiosaurios, amonites, la mayoría de los peces y muchas otras criaturas. Afortunadamente para nosotros, unos cuantos mamíferos

sobrevivieron, puede que porque estuvieran hibernando en sus equivalentes de búnkeres subterráneos.

Volveremos a vernos amenazados por una catástrofe del mismo nivel. Nadie sabe cuándo, ya que ese tipo de fenómenos golpean al azar. No hay ningún fundamento que justifique que la probabilidad de que se produzca la catástrofe sea mayor a medida que el intervalo entre ellas se incrementa. Podría ocurrir durante nuestra vida, pero es poco probable, porque el intervalo medio entre tales megaimpactos es del orden de cien millones de años. Asteroides más pequeños —pero todavía peligrosos—, lo suficientemente grandes como para destruir una ciudad como Hiroshima, golpean la Tierra cada cien o doscientos años. La razón por la que no nos preocupan es porque la mayor parte de la superficie de nuestro planeta está deshabitada. Y hay que decir otra vez que, por supuesto, no golpean con una regularidad que nos permita mirar el calendario y decir: «Se acerca el siguiente impacto».

Por los consejos y la información que me aportó en estas materias, estoy en deuda con el famoso astronauta Rusty Schweickart, que se ha convertido en el defensor más famoso de la idea de tomarse el riesgo en serio e intentar hacer algo en consecuencia. ¿Qué podemos hacer? ¿Qué habrían podido hacer los dinosaurios si hubieran tenido telescopios, ingenieros y matemáticos?

Lo primero es detectar la llegada de un proyectil. Pero utilizar la palabra «llegada» da una impresión errónea de la naturaleza del problema. No se trata de balas veloces que se dirigen amenazantes hacia nosotros. Tanto la Tierra como el proyectil tienen órbitas elípticas alrededor del Sol. Una vez que hemos detectado el asteroide, necesitamos calcular su órbita —algo que podemos hacer con más precisión cuantos más datos tengamos en cuenta— y calcular de esta manera si en alguna fecha, puede que dentro de décadas, un ciclo futuro de la órbita del asteroide coincidirá con un ciclo futuro de la órbita de nuestro planeta. Una vez que se ha localizado un asteroide y se ha trazado con precisión su órbita, el resto son matemáticas.

La cara llena de huecos de la Luna nos ofrece una imagen inquietante de los estragos que evitamos gracias a la atmósfera protectora de la Tierra. La distribución estadística de los cráteres de varios diámetros de la Luna es un ejemplo de lo que pasa ahí afuera, una base de referencia con la que comparar nuestro exiguo éxito en la detección de proyectiles con antelación.

Cuanto más grande sea el asteroide, más fácil será su localización. Dado que los que son pequeños —incluyendo a los «pequeños» que son capaces de

destruir una ciudad— son difíciles de detectar desde el principio, es muy posible que lo pudiéramos advertir con muy poca antelación, o puede que con ninguna. Necesitamos mejorar nuestra capacidad para descubrir asteroides. Y eso implica incrementar el número de telescopios de vigilancia de campo amplio para buscarlos, incluyendo telescopios de infrarrojos en una órbita situada más allá del alcance de la distorsión producida por la atmósfera de la Tierra.

Una vez que hemos identificado un asteroide peligroso cuya órbita amenaza con cruzarse finalmente con la nuestra, ¿qué hacemos? Tenemos que cambiar su órbita, ya sea acelerándola para que trace una órbita más grande y que, por tanto, llegue al hipotético encuentro demasiado tarde para colisionar, o ralentizándola de tal manera que su órbita se contraiga y llegue demasiado pronto. Sorprendentemente, un cambio muy pequeño en su velocidad, en cualquier dirección, será suficiente: tan pequeño como 0,04 kilómetros por hora. Sin tener que recurrir a potentes explosivos podemos lograr nuestro objetivo utilizando las tecnologías existentes —aunque caras—, tecnologías que guardan relación con el espectacular logro alcanzado por la Agencia Espacial Europea con su misión Rosetta, con la que lograron hacer aterrizar una nave espacial sobre un cometa doce años después de su lanzamiento, en 2004. ¿Ve el lector lo que quiero decir cuando hablo de la unión del «impulso hacia el exterior» de la imaginación con la practicidad más sobria de la ciencia útil y el rigor de la forma científica de pensar? Y este ejemplo ilustra otra característica de la forma científica de pensar, otra virtud de la que podríamos considerar el alma de la ciencia. ¿Quién si no un científico predeciría con exactitud el momento exacto en el que se producirá una catástrofe mundial dentro de cien mil años y formular un plan preciso para prevenirla?

A pesar del tiempo que ha pasado desde que escribí estos ensayos, he visto que había muy pocas cosas que quisiera cambiar. Podría haber eliminado todas las referencias a las fechas en que se publicaron, pero he elegido no hacerlo. Algunos de estos artículos son discursos que di en ocasiones concretas, por ejemplo en la inauguración de una exposición o elogiando a una persona recién fallecida. Los he dejado tal como estaban, como fueron pronunciados en su día. Mantienen su inmediatez intrínseca, que se perdería si eliminase todas las alusiones contemporáneas. He confinado su actualización a las notas a pie de página y al epílogo —breves adiciones y reflexiones que se

podrían leer junto a los textos principales como un diálogo entre mi persona actual y el autor del artículo original—. Para facilitar su lectura, las notas a pie de página se han añadido a un tamaño mayor que el habitual en el mundo académico.

Gillian Somerscales y yo hemos elegido cuarenta y uno de mis ensayos, discursos y artículos periodísticos, y los hemos agrupado en ocho secciones. Además de sobre la ciencia misma, en ellos están mis reflexiones sobre los valores de la ciencia, la historia de esta y su papel en la sociedad, algunas polémicas, un poco de adivinación del futuro, algo de sátira y humor, y algunas quejas personales que espero haber detenido antes de llegar a la autoindulgencia. Cada sección empieza con una presentación llena de sensibilidad escrita por Gillian. En mi opinión, añadir algo habría resultado superfluo, pero, como he dicho, he incluido mis propias notas a pie de página y los epílogos.

Cuando estábamos hablando de los posibles títulos para este libro, *La ciencia en el (o del) alma* era el que iba en cabeza y era el favorito tanto de Gillian como mío frente a una larga lista de competidores. No soy conocido por mi fe en los presagios, pero he de admitir que lo que finalmente me sorprendió fue el redescubrimiento en agosto de 2016, mientras estaba catalogando mi biblioteca, de un delicioso librito de Michael Shermer titulado *El alma de la ciencia*. Estaba dedicado a «Richard Dawkins, por dotar a la ciencia de su alma». La casualidad fue casi tan grande como el placer que me causó, y ni Gillian ni yo tuvimos más dudas sobre cómo debíamos titular este libro.

Mi gratitud hacia Gillian es ilimitada. También querría dar las gracias a Susanna Wadson, de Transworld, y a Hilary Redmon, de Penguin Random House USA, por su fe entusiasta en este proyecto y por sus sugerencias que, sin duda, han sido de gran ayuda. La experta en Internet, Miranda Hale, ayudó a Gillian a rastrear los ensayos perdidos. Está en la naturaleza de esta antología, cuyos ensayos abarcan muchos años, que las deudas de gratitud ocupen los mismos años. A todos ellos les di las gracias en los artículos originales. Espero que se entienda que no los puedo citar a todos en esta edición. Lo mismo se puede decir de las citas bibliográficas. Los lectores interesados en ellas pueden acudir a los artículos originales, de los que damos todos los detalles en la lista que aparece al final del libro.

## NOTA DE LA EDITORA

Richard Dawkins ha desafiado siempre la categorización. Un eminente biólogo con inclinación hacia las matemáticas que estaba escribiendo una reseña de *El gen egoísta* y *El fenotipo extendido* se sorprendió al descubrir que, aparentemente, el trabajo científico carecía de errores lógicos y, sin embargo, no contenía ni una sola línea de matemáticas; no pudo llegar a otra conclusión que la de que, a pesar de lo incomprensible que le parecía, «según parece... Dawkins piensa en prosa».

Y menos mal que es así. Porque si no hubiera pensado en prosa —enseñado en prosa, reflexionado en prosa, preguntado en prosa, argumentado en prosa— puede que no tuviéramos la enorme variedad de trabajos que ha producido el más versátil de los divulgadores científicos. No son solo sus trece libros, cuyas cualidades no necesitan ser enumeradas aquí, sino la enorme calidad de sus escritos cortos aparecidos en diversas plataformas —periódicos y revistas científicas, salas de conferencias y charlas *online*, publicaciones periódicas y debates, reseñas y retrospectivas— a partir de las cuales hemos escogido esta colección. En ella encontrará el lector una buena porción de trabajos recientes junto a algunos ensayos más antiguos, escogidos entre toda la riqueza de su obra, tanto anterior como posterior a la publicación de su primera antología, *El capellán del diablo*.

Dada su reputación como polemista, me parece que lo más importante es prestar la debida atención al trabajo de Richard Dawkins como creador de conexiones, puesto que incansablemente establece puentes con sus palabras a lo largo del abismo que hay entre el discurso científico y la cobertura más amplia de los debates públicos. Le veo como un elitista igualitario, dedicado a hacer que la ciencia compleja sea, no solo accesible, sino, también, *inteligible*, pero sin empobrecerla, con una insistencia constante en su

claridad y su exactitud, utilizando el lenguaje como una herramienta de precisión, un instrumento quirúrgico.

Si a veces utiliza el lenguaje como si de un estoque se tratase y, en ocasiones, como si este fuese una porra, es para atravesar la ofuscación y la pretensión, barrer la distracción y apartarla del camino. Siente un auténtico horror por todo lo falso, ya sean creencias científicas, políticas o emociones falsas. Cada vez que leo y releo los ensayos candidatos a ser incluidos en este libro, veo que un grupo de ellos podrían recibir el nombre de «dardos»: ensayos cortos, mordaces, en ocasiones divertidos, en otras, terriblemente enojados y, a veces, conmovedores hasta el extremo o increíblemente descorteses. Me sentí tentada de presentar una selección de estos ensayos cortos en un grupo propio, pero, al reflexionar sobre ello, preferí situarlos entre otros más largos y reflexivos, tanto para transmitir mejor el amplio abanico de su escritura como para ofrecer al lector la experiencia inmediata de los cambios de ritmo y tono que supone leer a Dawkins.

Hay casos extremos de disfrute y escarnio, también de ira —pero nunca por lo que se haya podido decir de él, siempre por el daño causado a otros: especialmente a los niños, a los animales no humanos y a la gente oprimida por oponerse a las imposiciones de la autoridad—. Esa ira, y la tristeza que hay debajo de ella por todo lo que se ha dañado y perdido, son para mí recordatorios —y recalco que esa percepción es mía, no de Richard— del aspecto trágico de sus escritos y charlas desde *El gen egoísta*. Si «trágico» parece una palabra demasiado fuerte, piense el lector en esto. En ese impactante primer libro, Dawkins explicó cómo la evolución por selección natural funciona mediante una lógica que se expresa en el inexorable comportamiento egoísta de los diminutos replicadores gracias a los cuales se construyen los seres vivos. Luego señala que los humanos tenemos el poder de superar los dictados de nuestras egoístas moléculas replicadoras, de tomar las riendas de nuestra vida y del mundo, de concebir el futuro y, luego, influir sobre él. Somos la primera especie capaz de *no* ser egoísta. Es una especie de llamamiento. Y aquí es donde radica la tragedia: en lugar de dedicar sus múltiples talentos a exhortar a la humanidad para que utilice el precioso atributo de la concienciación y de los conocimientos cada vez más numerosos que proporcionan la ciencia y la razón para superar los dictados egoístas de nuestra programación evolutiva, tiene que dedicar una buena parte de su energía y de sus capacidades a persuadir a la gente de que acepte la verdad de

la evolución. Un trabajo sombrío, es posible, pero alguien tiene que encargarse, porque, como él mismo dice, «la naturaleza no puede hacerlo». Y, como recalca en uno de los ensayos reproducidos en este libro, «He [...] aprendido que el sentido común riguroso no es de ningún modo obvio para una gran parte del mundo. De hecho, el sentido común a veces requiere una vigilancia incesante en su defensa». Richard Dawkins no es solo el profeta de la razón; es nuestro vigilante permanente.

Es una pena que muchos de los adjetivos asociados con el rigor y la claridad —inexorable, despiadado, implacable— sean tan brutales, cuando los principios de Richard son expresados continuamente con compasión, generosidad y amabilidad. Incluso sus críticas, estrictas en su juicio, son también generosas en su ingenio —como cuando, en una carta dirigida al primer ministro, se refiere a la «baronesa Warsi, su ministra sin cartera (y sin haber sido votada)»— o imita a un acólito de Blair fomentando la campaña de su jefe sobre la diversidad religiosa: «Apoyaremos la introducción de los tribunales de la *sharía*, pero solo de una forma estrictamente voluntaria —solo para aquellas cuyos maridos y padres lo elijan libremente—».

Prefiero utilizar conceptos que se identifiquen con la claridad: agudeza, atención forense a la lógica y el detalle, iluminación penetrante. Y prefiero definir su estilo como atlético en lugar de muscular —un instrumento, no solo de fortaleza, sino, también, de flexibilidad, adaptable a prácticamente cualquier público, lector o tema—. De hecho, no existen muchos escritores que puedan combinar fuerza y sutileza, impacto y exactitud, con tanta elegancia y humor.

La primera vez que trabajé con Richard Dawkins fue en *El espejismo de Dios*, hace algo más de una década. Si los lectores de los ensayos que presentamos llegan a apreciar no solo la claridad de pensamiento y la facilidad de expresión del escritor, la valentía con la que se enfrenta a los grandes tabúes, la energía con la que explica la complejidad y la belleza de la ciencia, sino, también, algo de la generosidad, la amabilidad y la cortesía que han caracterizado todos mis encuentros con Richard desde nuestra primera colaboración, entonces el presente libro habrá logrado uno de sus objetivos.

Habrá logrado otro si encarna una condición oportunamente descrita en uno de los ensayos que aquí aparecen, en concreto cuando dice que «las partes armoniosas prosperan en presencia de las demás, y aparece entonces la ilusión de un todo armonioso». De hecho, creo que la armonía que resuena en esta

colección de ensayos no es una ilusión, sino el eco de una de las voces más vibrantes y vitales de nuestros tiempos.

GILLIAN SOMERSCALES

# I

## EL (LOS) VALOR(ES) DE LA CIENCIA

Empezamos con la esencia de la cuestión, con la ciencia: qué es, qué hace y cómo se hace (mejor). La conferencia que ofreció Richard a beneficio de Amnistía Internacional, en 1997, «Los valores de la ciencia y la ciencia de los valores», es un maravilloso ensayo que cubre una gran cantidad de terreno y analiza diversos temas que se desarrollan en otros artículos de esta colección: el respeto primordial de la ciencia por la verdad objetiva; el peso moral ligado a la capacidad de sufrimiento y los peligros del «especismo»; un énfasis en distinciones clave, como la que hay entre «utilizar la retórica para aclarar si aquello en lo que crees está realmente ahí y utilizar la retórica conscientemente para ocultar lo que hay realmente hay». Esta es la voz del divulgador científico, el que cree con determinación en el lenguaje como herramienta para *transmitir* la verdad, no para crear una «verdad» artificial. El primer párrafo hace una cuidadosa distinción: los valores que sustentan la ciencia son una cosa, un conjunto orgulloso y preciso de principios que hay que defender, ya que de ello depende la perpetuación de nuestra civilización, mientras que el intento de deducir valores *a partir* del conocimiento científico es una empresa completamente diferente y mucho más sospechosa. Debemos tener el coraje suficiente para admitir que empezamos en un vacío ético, que inventamos nuestros propios valores.

El escritor de esta conferencia no es una especie de señor Gradgrind que se ciñe a los hechos ni alguien obsesionado con los datos. Los pasajes sobre el valor estético de la ciencia, la visión poética de Carl Sagan, el «estremecerse ante lo hermoso» de Subrahmanyam Chandrasekhar, las bellezas y

potencialidades de la ciencia aportan gozo a nuestras vidas y esperanza a nuestros futuros.

Luego hacemos un cambio de ritmo y de estilo, ya que el registro alterna lo extensivo y reflexivo con lo conciso y mordaz, lo que me gusta denominar «dardos de Dawkins». Aquí, con una cortesía inflexible, Richard insiste en varios puntos de su conferencia de Amnistía Internacional, advirtiendo al próximo monarca británico de los peligros de seguir el dictado de la «sabiduría interior» en lugar de la ciencia basada en evidencias. Por regla general, no exime a los humanos de usar su juicio respecto a las posibilidades ofrecidas por la ciencia y la tecnología: «Un aspecto preocupante de la oposición histórica a los *posibles* riesgos de los cultivos modificados genéticamente es que desvía la atención de los peligros *inequívocos* que ya son bien conocidos pero que, a su vez, son ampliamente ignorados».

El tercer ensayo de esta sección, «Ciencia y sensibilidad», es otra conferencia que abarca muy diversos aspectos, pronunciada con una combinación característica de seriedad y perspicacia. Aquí también podemos observar el entusiasmo mesiánico por la ciencia, atenuado con una sobria reflexión sobre hasta dónde *podríamos* haber llegado en el milenio y las distancias que aún no hemos recorrido. Generalmente, esta no es una fórmula para la desesperación, sino para redoblar los esfuerzos.

¿Y de dónde proviene toda esta curiosidad insaciable, esta hambre de conocimiento, esta compasión? Esta sección se cierra con «Dolittle y Darwin», una mirada afectiva a algunas de las influencias que los valores de la ciencia introducen en la educación de un niño —incluyendo una lección sobre cómo distinguir los valores fundamentales de su coloración histórica y cultural pasajera—.

A través de estos ensayos dispares, los mensajes clave reverberan con claridad. No hay nada positivo en disparar al mensajero, no hay nada positivo en las comodidades ilusorias, tampoco lo hay en confundir lo que *es* con lo que *debe* ser o con lo que a ti *te gustaría que fuese*. Son, en última instancia, mensajes positivos: una atención clara y constante sobre cómo funcionan las cosas, combinada con una inteligente imaginación alimentada por una curiosidad incurable, aportarán una perspectiva que informará, desafiará y estimulará. Y, de esta manera, la ciencia continúa desarrollándose, la comprensión sigue creciendo y el conocimiento se va expandiendo. Todos

estos ensayos juntos ofrecen un manifiesto por la ciencia y un grito de guerra por la causa.

G. S.

# 1

## LOS VALORES DE LA CIENCIA Y LA CIENCIA DE LOS VALORES[1]

Los valores de la ciencia. ¿Qué significa esto? En un sentido más general, a lo que me refiero es a los valores que los científicos deben esperar adquirir en la medida en la que se ven influidos por su profesión. También hay un sentido más concreto, según el cual el conocimiento científico se utiliza para obtener de él valores como si se extrajesen de un libro sagrado. Rechazaré con dureza[2] los valores concebidos en este segundo sentido. El libro de la naturaleza no debe ser peor que un libro santo tradicional como fuente de valores con los que vivir, pero eso no nos dice mucho.

La ciencia de los valores —la otra mitad del título de este capítulo— se refiere al estudio científico del origen de nuestros valores. Esto en sí mismo debería carecer de prejuicios, ser una cuestión académica no más polémica que la cuestión sobre el origen de nuestros huesos. La conclusión podría ser que nuestros valores no le deben nada a nuestra historia evolutiva, aunque no es esta la conclusión a la que llegaré.

### LOS VALORES DE LA CIENCIA EN SENTIDO GENERAL

Dudo mucho que los científicos sean menos (o más) propensos a engañar a sus esposas o a sus inspectores de hacienda que cualquier otra persona en su vida privada. Pero, en su vida profesional, los científicos tienen razones especiales para valorar la verdad pura. La profesión se basa en la creencia de que existe una verdad objetiva que va más allá de la variedad cultural y que, si dos científicos se hacen la misma pregunta, deberían llegar a la misma verdad sin que importen sus creencias previas, su entorno cultural o, incluso, dentro

de unos límites, su capacidad. Esto no se contradice con la creencia filosófica ampliamente repetida de que los científicos no demuestran verdades, sino que avanzan hipótesis que luego no pueden refutar. El filósofo puede convencernos de que nuestros hechos son únicamente teorías sin refutar, pero hay algunas teorías con las que nos jugaríamos hasta la camisa a que nunca serán desmentidas, y estas son las que habitualmente llamamos verdades[3]. Diferentes científicos, separados geográfica y culturalmente, tienden a llegar a las mismas teorías no desmentidas.

Esta forma de ver el mundo está en el polo opuesto de parloteos tan populares como el siguiente:

No existe eso que llaman verdad objetiva. Nosotros creamos nuestra propia verdad.

No existe eso que llaman realidad objetiva. Nosotros creamos nuestra propia realidad.

Existen formas espirituales, místicas o internas de conocimiento que son superiores a nuestras formas habituales de conocimiento[4]. Si una experiencia parece auténtica, es auténtica. Si una idea te parece que es correcta, es correcta. Somos incapaces de adquirir conocimiento de la auténtica naturaleza de la realidad. La propia ciencia es irracional o mística. No es más que otra fe, otro sistema de creencias o mitos, sin más justificación que cualquier otra. No importa que las creencias sean ciertas o no, mientras sean significativas para ti[5].

De esa forma subyace la locura. No puedo poner un mejor ejemplo de los valores de un científico si no es diciendo que, si llegara un tiempo en el que todo el mundo pensara de ese modo, no me gustaría seguir viviendo. Habríamos entrado en una nueva Era Oscura, aunque no «mucho más siniestra y más prolongada gracias a la luz de una ciencia pervertida[6]», porque no existiría ninguna ciencia que pervertir.

Sí, la ley de gravitación de Newton solo es una aproximación, y puede que la teoría general de Einstein sea desbancada a su debido tiempo. Pero esto no las rebaja a la misma categoría a la que pertenecen la brujería medieval o la superstición tribal. Las leyes de Newton son aproximaciones a las que uno confiaría su vida y, por lo general, es lo que hacemos. Cuando ha de volar, ¿apostarías su vida al relativista cultural confiando en la levitación o en la física, en la alfombra mágica o en McDonnell Douglas? Sea cual sea la cultura en la que se haya criado, el principio de Bernoulli no deja repentinamente de funcionar en cuanto entre en el espacio aéreo más allá de «Occidente». ¿O a favor de qué apostarías su dinero cuando se trata de predecir una observación? Si fuera un héroe moderno parecido a Rider Haggard, podría, tal como señaló Carl Sagan, frustrar a los salvajes partidarios del relativismo y de la Nueva

Era prediciendo, hasta con un segundo de precisión, un eclipse total de sol que se producirá dentro de mil años.

Carl Sagan murió hace un mes. Solo coincidí con él una vez, pero he amado sus libros y le echaré de menos como la «vela en la oscuridad» que era[7]. Dedico esta conferencia a su memoria y utilizaré citas de sus escritos. El comentario sobre predecir eclipses es del último libro que publicó antes de fallecer, *El mundo y sus demonios*, y sigue así:

Una persona puede ir a ver a un brujo para que le quite el hechizo que le provoca una anemia perniciosa o puede tomar vitamina B12. Si quiere salvar de la polio a su hijo, puede rezar o puede vacunarle. Si le interesa saber el sexo de su hijo antes de nacer, puede consultar todo lo que quiera a los adivinos que se basan en el movimiento de la plomada... pero, como promedio, acertarán solo una de cada dos veces. Si quiere precisión (en este caso del noventa y nueve por ciento), pruebe con la amniocentesis y las ecografías. Pruebe con la ciencia.

Desde luego, los científicos suelen discrepar los unos de los otros. Pero se sienten orgullosos de estar de acuerdo sobre qué nuevas pruebas hacen falta para que cambien de opinión. La ruta que conduce a cualquier descubrimiento será publicada y cualquiera que siga esa misma ruta debería llegar a la misma conclusión. Si mientes —trucas tus cifras o publicas solo la parte de las pruebas que apoyan tu conclusión elegida—, es muy probable que seas descubierto. En cualquier caso, nadie se hará rico haciendo ciencia, así que, ¿por qué mentir si con ello se socava la base de la empresa? Es mucho más probable que un científico mienta a su esposa o a un inspector de hacienda que a una publicación científica.

Hay que reconocer que existen casos de fraude en la ciencia y, probablemente, muchos más de los que acaban viendo la luz. Mi reivindicación es que, en la comunidad científica, trastocar los datos es el pecado capital, imperdonable en un sentido que resulta muy difícil traducir en los términos de cualquier otra profesión. Una consecuencia desafortunada de este juicio de valor es que los científicos son excepcionalmente reacios a acusar a colegas de los que sospechan que hacen trampas con las cifras. Es como acusar a alguien de canibalismo o de pedofilia. Sospechas tan terribles pueden ser suprimidas hasta que las pruebas sean tan aplastantes que resulte imposible ignorarlas y, entonces, una buena parte del daño ya estará hecho. Si usted hace trampas con su cuenta de gastos, es muy posible que sus compañeros se lo consientan. Si paga al jardinero en metálico, promoviendo

de esa manera el mercado negro exento de impuestos, no se convertirá en un paria social. Pero un científico que es pillado trucando los datos de su investigación sí que podría convertirse en eso. Sería rechazado por sus colegas y apartado para siempre de la profesión.

Un abogado que utiliza la elocuencia para lograr la mejor defensa posible, incluso a pesar de que no crea en lo que dice, incluso si selecciona los hechos que le son favorables y distorsiona las pruebas, será admirado y premiado por su éxito[8]. Si un científico hace eso mismo, sacando a relucir todos sus registros retóricos, retorciendo el lenguaje de todas las formas posibles para ganar apoyos a favor de su teoría favorita, despertará como mínimo una leve sospecha.

Normalmente, los valores de los científicos son tales que la acusación de comportarse como un defensor de una causa —o, peor aún, de ser un defensor experto— necesita ser respondida[9]. Pero existe una importante diferencia entre utilizar la retórica para sacar a relucir aquello que crees que está ahí y utilizar la retórica sabiendo que estás ocultando lo que realmente hay. Una vez participé en un debate sobre evolución en una universidad. El discurso creacionista más efectivo fue pronunciado por una mujer joven que luego, casualmente, se sentó junto a mí en la cena. Cuando la felicité por su discurso, me dijo que no creía ni una sola palabra de las que había pronunciado. Simplemente, estaba ejercitando sus habilidades para el debate, argumentando con pasión lo opuesto a lo que creía que era la verdad. No dudé en que se convertiría en una buena abogada. El hecho de que eso fuera todo lo que pude hacer para ser educado con mi compañera de cena dice bastante sobre los valores que he adquirido como científico.

Supongo que lo que quiero decir es que los científicos tienen una escala de valores acorde a su creencia de que existe algo casi sagrado en la verdad de la naturaleza. Puede que sea por eso por lo que a algunos de nosotros nos indignan tanto los astrólogos, los dobladores de cucharas y otros charlatanes parecidos, a quienes otros toleran indulgentemente como artistas inofensivos. La ley de la calumnia penaliza a aquellos que conscientemente cuentan mentiras sobre algunas personas. Pero sales impune si ganas dinero mintiendo sobre la naturaleza —la cual no puede poner demandas—. Puede que mis valores estén deformados, pero me gustaría que la naturaleza se viera representada en los tribunales como un niño del que han abusado[10].

El inconveniente del amor a la verdad es que puede conducir a los

científicos a perseguirla a pesar de las consecuencias desafortunadas que ello acarrea[11]. Los científicos tenemos la responsabilidad de advertir a la sociedad de esas consecuencias. Einstein reconoció el peligro cuando dijo: «Si tan solo lo hubiera sabido, habría sido un cerrajero». Pero, por supuesto, no lo habría sido. Y cuando llegó la oportunidad, firmó la famosa carta alertando a Roosevelt de las posibilidades y peligros de la bomba atómica. Parte de la hostilidad dirigida a los científicos es equivalente al hecho de disparar al mensajero. Si los astrónomos llamaran nuestra atención por la presencia de un gran asteroide en una órbita que le conduce a colisionar con la Tierra, el pensamiento final de mucha gente antes de que se produjera el impacto sería culpar a «los científicos». Existe un elemento de disparar al mensajero en nuestra reacción a la encefalopatía espongiiforme bovina[12]. A diferencia del caso del asteroide, en este, la auténtica culpa corresponde a la humanidad. Los científicos también son responsables de una parte, junto con la codicia económica de la industria de productos alimenticios agrícolas.

Carl Sagan recalca que, a menudo, le preguntan si cree que existe vida inteligente ahí afuera. Él se inclina hacia un precavido sí, pero lo dice con humildad e incertidumbre.

A menudo me preguntan: «¿Qué piensa realmente?».

Yo digo: «Le acabo de decir lo que pienso realmente».

«Sí, pero ¿cuál es su sensación visceral?».

Pero yo intento no pensar visceralmente. Si me planteo entender el mundo con seriedad, pensar con algo que no sea el cerebro, por tentador que sea, me puedo meter en problemas. De verdad, está bien reservarse el juicio hasta que se tengan pruebas.

La desconfianza de las revelaciones internas —privadas— es, en mi opinión, otro de los valores aprendidos por la experiencia de hacer ciencia. La revelación personal no encaja bien con los ideales del método científico: que se pueda comprobar, que se apoye en las evidencias, que sea precisa, cuantificable, consistente, que tenga intersubjetividad, que se pueda repetir, que sea universal e independiente del entorno cultural.

También existen valores de la ciencia que probablemente sea mejor abordar de forma parecida a como se hace con los valores estéticos. En este tema se cita con frecuencia a Einstein, así que aquí recurriremos al gran astrofísico indio Subrahmanyan Chandrasekhar, quien, en una conferencia dada en 1975, cuando tenía sesenta y cinco años, dijo:

En toda mi vida científica [...] la experiencia más estremecedora ha sido constatar que la solución exacta a las ecuaciones de la relatividad general de Einstein, descubierta por el matemático neozelandés Roy Kerr, proporciona una representación absolutamente exacta de la cantidad innumerable de agujeros negros que pueblan el universo. Este escalofrío ante la belleza, el hecho increíble de que un descubrimiento motivado por la búsqueda de la belleza matemática pueda encontrar su réplica exacta en la naturaleza, me anima a afirmar que la belleza es la respuesta de la mente humana a las cosas más profundas.

Creo que este texto conmueve de una forma que no consigue el diletantismo caprichoso de las famosas líneas de Keats:

«La belleza es verdad; la verdad, belleza», —eso es todo  
lo que sabéis sobre la tierra, y todo lo que necesitáis saber.

Si vamos un poco más allá de la estética, los científicos tienden a valorar más las cosas a largo plazo a costa del corto plazo; encuentran inspiración en el espacio abierto del cosmos y en la lentitud del tiempo geológico y no tanto en las preocupaciones parroquianas de la humanidad. Son especialmente proclives a ver las cosas *sub specie aeternitatis*, incluso si eso les acarrea el riesgo de ser acusados de tener una visión triste, fría y desfavorable de la humanidad.

El penúltimo libro de Carl Sagan, *Un punto azul pálido*, está construido alrededor de la imagen poética de nuestro mundo visto desde el espacio remoto.

Fíjese otra vez en ese punto. Somos nosotros. Es nuestro hogar... La Tierra constituye solo un pequeño escenario en el vasto espectáculo cósmico. Piense en los ríos de sangre derramada por tantos generales y emperadores con el único fin de convertirse, tras alcanzar el triunfo y la gloria, en dueños momentáneos de una fracción de un punto. Piense en las interminables crueldades infligidas por los habitantes de un rincón de ese píxel a los moradores de algún otro rincón, lo frecuentes que son los malentendidos, lo dispuestos que están a matarse los unos a los otros, lo intensos que son sus odios.

Nuestros posicionamientos, nuestra prepotencia imaginada, la ilusión de que ocupamos una posición privilegiada en el universo, todo ello es puesto en tela de juicio por ese pequeño punto de luz pálido. Nuestro planeta no es más que una solitaria mota envuelta de la oscuridad cósmica. En nuestra oscuridad, en medio de esa inmensidad, no hay ningún indicio que nos permita pensar que vaya a llegar ayuda de algún lugar capaz de salvarnos de nosotros mismos.

Para mí, el único aspecto sombrío del pasaje anterior es la certeza de que el autor ya no está con nosotros. El hecho de que los científicos minimicen la importancia de que la humanidad sea algo sombrío es una cuestión de actitud. Puede que sea un aspecto de los valores científicos el que muchos de nosotros

encontremos esa visión inspiradora y estimulante en lugar de fría y vacía. También nos entusiasma la naturaleza por ser honesta y no ser caprichosa.

Existe el misterio, pero nunca la magia, y lo más hermoso es poder, al fin, explicar esos misterios. Las cosas se pueden explicar y nuestro privilegio es hacerlo. Los principios que operan aquí siguen siendo válidos allí —y «allí» significa las galaxias remotas—. Charles Darwin, en un famoso pasaje del «banco enredado» con el que finaliza *El origen de las especies*, señala que toda la complejidad de la vida «ha sido producida por leyes que actúan a nuestro alrededor [...]», y continúa diciendo:

De este modo, de la guerra, de la naturaleza, del hambre y de la muerte, se deriva directamente lo más elevado que podemos concebir, es decir, la producción de los animales superiores. Existe grandeza en esta concepción de la vida, con sus diferentes fuerzas, habiendo sido alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola; y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, a partir de un principio tan sencillo, han evolucionado y están evolucionado una infinidad de formas más bellas y portentosas que nunca.

El tiempo total que han necesitado las especies para evolucionar constituye un argumento a favor de su conservación. Esto implica un juicio de valor en sí mismo, presumiblemente acorde a aquellos enterrados en las profundidades del tiempo geológico. En un trabajo previo cité el conmovedor relato de Oria Douglas-Hamilton sobre una matanza de elefantes en Zimbabue:

Miré una de las trompas desechadas y pensé en cuántos millones de años debieron de ser necesarios para crear tal milagro de la evolución. Equipada con cincuenta mil músculos y controlada por un cerebro de complejidad pareja, puede retorcer y empujar con una fuerza de varias toneladas [...] al mismo tiempo, es capaz de realizar las operaciones más delicadas [...] y allí yacía, amputada como tantas trompas de elefante que he visto por toda África.

Cito este pasaje tan conmovedor para ilustrar los valores científicos que condujeron a la señora Douglas-Hamilton a recalcar los millones de años que hicieron falta para desarrollar la complejidad de la trompa de un elefante en lugar de, por ejemplo, los derechos de los elefantes o su capacidad de sufrimiento, o el valor de la vida salvaje al enriquecer nuestra experiencia humana o los ingresos turísticos de un país.

Esto no quiere decir que el conocimiento evolutivo sea irrelevante para las cuestiones que tienen que ver con los derechos y el sufrimiento. En breve explicaré por qué apoyo el punto de vista según el cual no se pueden derivar valores morales fundamentales a partir del conocimiento científico. Pero los

filósofos morales utilitaristas que no creen que exista ningún valor moral absoluto aducen justificadamente un papel a la hora de desenmascarar las contradicciones e inconsistencias de sistemas de valores particulares[13]. Los científicos evolutivos están en una buena posición para observar las inconsistencias en la elevación absolutista de los derechos de los humanos por encima del resto de especies.

Los «antiabortistas», también conocidos como provida, afirman que, sin duda, la vida es infinitamente preciosa, mientras se zampan tan tranquilos un enorme filete. La clase de «vida» que defiende esta gente está claro que solo es la vida *humana*. No es que sea necesariamente un error, pero el científico evolucionista, como mínimo, nos advertirá de su inconsistencia. No resulta evidente que el aborto de un feto humano de un mes sea un asesinato, mientras que disparar a un elefante adulto plenamente consciente o a un gorila de montaña no lo sea.

Hace seis o siete millones de años, vivía en África un simio que era el antepasado común de todos los humanos modernos y de todos los gorilas modernos. Por casualidad, las formas intermedias que nos unen a este antepasado —*Homo erectus*, *Homo habilis*, varios miembros del género *Australopithecus*, y otros— se han extinguido. También se han extinguido los intermediarios que unen a ese mismo antepasado con los gorilas modernos. Si no se hubieran extinguido; si las poblaciones supervivientes aparecieran en las selvas y sabanas de África, las consecuencias serían dolorosas. Te podrías aparear y tener un hijo con alguien que, a su vez, podría aparearse y tener un hijo con cualquier otro que... después de un puñado más de eslabones en la cadena, podría aparearse y tener un hijo con un gorila. Es pura mala suerte que algunos intermediarios clave de esta cadena de interfertilidad estén muertos.

Este no es un experimento mental frívolo. El único margen que queda para discutir sería sobre el número de etapas intermedias que hay que proponer. Y no importa cuántas etapas intermedias haya para poder justificar la siguiente conclusión. La elevación absolutista que se hace del *Homo sapiens* por encima de todas las demás especies, la preferencia carente de argumentos por un feto humano o por un humano con muerte cerebral en estado vegetal por encima de un chimpancé adulto en plenitud de sus capacidades, el *apartheid* a nivel de especies, todo ello se derrumbaría como un castillo de naipes. Y, si no lo hiciera, la comparación con el *apartheid* no habría sido en vano. Porque si, frente a la existencia de un continuo de intermediarios supervivientes, se

insistiera en separar a los humanos de los no humanos, se podría mantener la separación apelando únicamente a tribunales como los del *apartheid* para decidir qué individuos intermediarios en particular podrían merecer el calificativo de «humano».

Esta lógica evolutiva no destruye todas las doctrinas de los derechos de los específicamente humanos. Pero sí destruye las versiones absolutistas, ya que muestra que la separación de nuestra especie depende de algo tan accidental como son las extinciones. Si la moral y los derechos fueran, en principio, algo absoluto, no podrían ponerse en peligro por la aparición de nuevos descubrimientos zoológicos en el bosque de Budongo.

## **LOS VALORES DE LA CIENCIA EN SENTIDO ESTRICTO**

Quiero pasar ahora del sentido general de los valores de la ciencia al sentido estricto, a los hallazgos científicos como fuente directa de un sistema de valores. El versátil biólogo inglés sir Julian Huxley —por cierto, uno de mis predecesores como tutor de Zoología en el New College— trató de convertir la evolución en la base para una ética, casi para una religión. Para él, el Bien es aquello que sigue el proceso evolutivo. Su abuelo, Thomas Henry Huxley, más distinguido que él, aunque no recibió el título de caballero, adoptó un punto de vista prácticamente opuesto. Yo simpatizo más con la opinión del progenitor de Huxley[14].

Parte del encaprichamiento ideológico de Julian Huxley con la evolución se debía a su visión optimista del progreso de esta[15]. Hoy en día está de moda dudar que la evolución sea progresiva. Este es un argumento interesante y tengo una opinión sobre él[16], pero ahora hay que responder a la cuestión prioritaria de si deberíamos basar nuestros valores sobre esta o sobre cualquier otra conclusión acerca de la naturaleza.

Una opinión similar surge del marxismo. Puedes adoptar una teoría académica de la historia que prediga la dictadura del proletariado. Y puedes seguir una ideología política que valore esa dictadura como algo bueno, por lo que deberías trabajar para fomentarla. De hecho, muchos marxistas hacen ambas cosas, y un número desconcertante alto de ellos, incluyendo, sin duda, al propio Marx, no son capaces de encontrar la diferencia. Pero,

lógicamente, la creencia política en aquello que es deseable no se deduce de la teoría académica de la historia. Puedes ser un marxista académico que cree que las fuerzas de la historia conducen inexorablemente hacia la revolución de los obreros, mientras, al mismo tiempo, votas a los más conservadores y trabajas todo lo duro que puedes para retrasar lo inevitable. O puedes ser un apasionado marxista, desde un punto de vista político, que trabaja por la revolución porque dudas de la teoría marxista de la historia y sientes que la tan ansiada revolución necesita toda la ayuda que se le pueda dar.

De forma parecida, la evolución puede o no tener la cualidad de progresismo que Julian Huxley, como biólogo académico, suponía. Pero, tenga o no razón sobre la biología, está muy claro que no es necesario imitar esta clase de progresismo a la hora de redactar nuestros sistemas de valores.

El asunto es incluso más extremo si pasamos de la evolución en sí misma, con su presunto impulso progresivo, al mecanismo de la evolución de Darwin: la supervivencia del más eficaz biológicamente. T. H. Huxley, en su Conferencia Romanes de 1893, titulada «Evolución y ética», no se hacía falsas ilusiones, y tenía razón. Si utilizamos el darwinismo como representación de la moralidad, nos colocaremos en una situación terriblemente peligrosa. La naturaleza es realmente cruel y despiadada; el débil queda apartado y la selección natural favorece a los genes egoístas. La elegante persecución de guepardos y gacelas se produce con un elevado coste en vidas y con el sufrimiento de innumerables antecesores en ambos bandos. Los antiguos antílopes fueron masacrados y los carnívoros se murieron de hambre en el proceso que dio forma a sus modernos homólogos aerodinámicos. El producto de la selección natural —la vida en todas sus formas— es hermosa y rica. Pero el proceso es despiadado, cruel y carece de visión de futuro.

Es un hecho académico que somos criaturas darwinianas, que nuestras formas y nuestros cerebros han sido esculpidos por la selección natural, ese relojero ciego, indiferente y cruel. En cambio, una sociedad darwiniana no es la clase de sociedad en la que a ninguno de mis amigos les gustaría vivir. «Darwiniano» no es una mala definición de, precisamente, la clase de política de la que yo huiría, es decir, estaríamos ante un thatcherismo desmesurado que se ha adaptado al lugar en el que se ha implantado.

Me permitirán que diga unas palabras de carácter personal porque estoy cansado de que se me identifique con una política despiadada basada en la competitividad, acusado de promover el egoísmo como forma de vida. Poco

después de la victoria de Margaret Thatcher en las elecciones de 1979, el profesor Steven Rose escribió en *New Scientist* lo siguiente:

No estoy insinuando que Saatchi y Saatchi encargaran a un equipo de sociobiólogos que escribieran los discursos de Thatcher, ni que ciertos catedráticos de Oxford y Sussex estén empezando a regocijarse con esta expresión práctica de las verdades simples sobre el egoísmo por las que llevan tanto tiempo luchando para transmitirnos. La coincidencia de una teoría de moda con los sucesos políticos es algo mucho más complicado que eso. Aunque creo firmemente que cuando se escriba la historia del giro hacia la derecha sufrido al final de la década de 1970, desde el orden público a la política monetaria y al (mucho más contradictorio) ataque al estatismo, entonces, el cambio en la moda científica, aunque solo sea desde los modelos de selección de grupo al de parentesco en la teoría evolutiva, será visto como parte de la marea que ha llevado a los thatcheristas y a su concepto de una naturaleza humana inamovible, competitiva y xenófoba, típica del siglo XIX, al poder.

El «catedrático de Sussex» al que se refería era John Maynard Smith, que dio la réplica adecuada en una carta que apareció en el número siguiente de *New Scientist*. ¿Qué deberíamos haber hecho, falsear las ecuaciones?

En esa época, Rose era el líder del ataque de inspiración marxista contra la sociobiología. Es lógico que, al mismo tiempo que estos marxistas eran incapaces de separar su teoría académica de la historia de sus ideas políticas, supusieran que nosotros éramos incapaces de separar nuestra biología de nuestra política. Simplemente, no podían comprender que alguien pudiera mantener unas creencias académicas sobre la forma en la que actúa la evolución en la naturaleza, y que, al mismo tiempo, repudiara el deseo de trasladar esas ideas académicas a la política. Esto les condujo a la insostenible conclusión de que, ya que el darwinismo genético, cuando se aplica a los humanos, tiene connotaciones políticas indeseables, no se debería *permitir* que se considerara científicamente correcto[17].

Ellos, y muchos otros, cometen la misma clase de error con respecto a la eugenesia positiva. La premisa es que criar humanos selectivamente por habilidades, como la velocidad, el talento musical o la destreza matemática, sería política y moralmente indefendible. Por tanto, no es (no *debería* ser) posible —debería ser descartada por la ciencia—. Bien, cualquiera puede ver que eso es un *non sequitur*, y lamento tener que decir que la eugenesia positiva no está descartada por la ciencia. No hay razón alguna para dudar de que los humanos responderían a una crianza selectiva del mismo modo que las vacas, los perros, los cereales y los pollos. Espero que no sea necesario que diga que eso no quiere decir que yo esté a favor de su aplicación.

Hay quienes aceptarán la viabilidad de la eugenesia física pero que no pensarán lo mismo sobre la eugenesia mental. Puede que se obtenga una raza de campeones olímpicos de natación —aceptan—, pero nunca se obtendrá una inteligencia superior, porque no existe un acuerdo general sobre cómo medir la inteligencia, o porque la inteligencia no es una cualidad única que varíe en una sola dimensión, o porque la inteligencia no varía genéticamente, o por alguna combinación de estos tres puntos.

Si el lector busca refugio en alguna de estas líneas de pensamiento, una vez más es mi desagradable deber desilusionarle. No importa si no logramos ponernos de acuerdo en cómo medir la inteligencia; podemos seleccionar cualquiera de las medidas en disputa o una combinación de ellas. Sería muy difícil llegar a un acuerdo sobre cómo definir la docilidad de los perros, pero eso no nos ha impedido criarlos de manera selectiva en busca de esa cualidad. No importa si la inteligencia no es una variable única; es posible que lo mismo ocurra con el proceso de ordeño en las vacas y con la capacidad de correr en los caballos. Aun así, se les puede criar de manera selectiva, incluso sin estar de acuerdo en cómo se podrían medir esas cualidades o en si cada una de ellas constituye una dimensión única de variación.

Y, en cuanto a la sugerencia de que la inteligencia —medida en cualquiera de las formas citadas o en una combinación de ellas— no varía genéticamente, en mayor o menor medida puede que no sea cierta, y por una razón cuya lógica requiere tan solo la premisa de que somos más inteligentes —eligiendo la definición que deseemos de esta palabra— que los chimpancés y los demás simios. Si somos más inteligentes que el simio que vivió hace seis millones de años y que era el antepasado que compartimos con los chimpancés, es que ha habido una tendencia evolutiva hacia un incremento de la inteligencia. Es cierto que también ha habido una tendencia evolutiva hacia un mayor tamaño del cerebro, que es una de las tendencias más drásticas del registro fósil de los vertebrados. Las tendencias evolutivas no se pueden producir a menos que exista una variación genética en las características implicadas —en este caso, el tamaño del cerebro y, presumiblemente, la inteligencia—. Por tanto, existía una variación genética en la inteligencia en nuestros antepasados. Es posible que ya no exista, pero una circunstancia así de excepcional sería extraña. Incluso si las pruebas que se deducen de los estudios con gemelos[18] no la apoyaran —aunque sí lo hacen—, podríamos llegar tranquilamente a la conclusión, únicamente desde la lógica evolutiva, de que tenemos varianza

genética en la inteligencia —inteligencia definida de una forma que nos separe de nuestros antepasados simios—. Utilizando la misma definición, podríamos, si quisiéramos, utilizar la crianza selectiva artificial para continuar con la misma tendencia evolutiva.

Necesitaría muy poco poder de persuasión para convencerle de que una política de eugenesia sería política y moralmente errónea[19], pero debemos ser absolutamente claros a la hora de afirmar que ese *juicio de valor* es la razón por la que hay que abstenerse de su uso. No hemos de permitir que nuestros juicios de valor nos empujen hacia la falsa creencia científica de que la eugenesia humana no es *posible*. A la naturaleza, por suerte o por desgracia, le es indiferente algo tan parroquiano como los valores humanos.

Más adelante, Rose unió fuerzas con Leon Kamin, uno de los líderes contrarios a las mediciones del cociente intelectual en Estados Unidos, y con el distinguido genetista marxista Richard Lewontin, para escribir un libro en el que repetían estos y muchos otros errores[20]. También reconocieron que los sociobiólogos querían ser menos fascistas de lo que nuestra ciencia, según su punto de vista (erróneo), nos hace ser, pero ellos (también erróneamente) intentaron pillarnos en una contradicción con la interpretación mecanicista de la mente en la que nosotros creemos (y, presumiblemente, ellos también).

Semejante posición, está, o debe estar, completamente en consonancia con los principios de la sociobiología ofrecidos por Wilson[21] y Dawkins. Sin embargo, el hecho de adoptarla les pondría en el dilema de, primero, tener que defender que una buena parte del comportamiento humano es innato, lo que, siendo hombres liberales, encuentran claramente poco atractivo (resentimiento, adoctrinamiento, etc.). [...] Para evitar este problema, Wilson y Dawkins echan mano del libre albedrío que nos permite ir contra los dictados de nuestros genes si así lo deseamos.

Se quejan de que esto significa un regreso a un descarado dualismo cartesiano. No puedes, dicen Rose y sus colegas, creer que somos máquinas de supervivencia programadas por nuestros genes y al mismo tiempo instar a la rebelión contra ellos.

¿Cuál es el problema? Sin tener que recurrir a la complicada filosofía del determinismo y el libre albedrío[22], es fácil observar que, de hecho, sí que vamos contra los dictados de nuestros genes. Nos rebelamos cada vez que utilizamos anticonceptivos, cuando seríamos perfectamente capaces de criar a un niño. Nos rebelamos cuando damos conferencias, escribimos libros o

componemos sonatas en lugar de dedicar con determinación todo nuestro tiempo y energía a diseminar nuestros genes.

Es fácil de entender: no existe, en absoluto, ninguna dificultad filosófica. La selección natural de los genes egoístas nos ha proporcionado cerebros grandes que, en un principio, eran útiles para la supervivencia en un sentido puramente funcional. Una vez que esos grandes cerebros, con sus capacidades lingüísticas, además de muchas otras, funcionaban plenamente, no existe ninguna contradicción en decir que prosperaron en direcciones «emergentes» completamente nuevas, incluyendo direcciones opuestas a los intereses de los genes egoístas.

No hay nada contradictorio en las propiedades emergentes. Los ordenadores electrónicos, concebidos originalmente como máquinas de calcular, emergieron como procesadores de textos, jugadores de ajedrez, enciclopedias, centralitas de teléfono, incluso, lamento decir, horóscopos electrónicos. No existen contradicciones fundamentales para que las alarmas filosóficas suenen. Ni en la afirmación de que nuestros cerebros han superado, incluso sobrepasado, su ascendencia darwiniana. Al igual que desafiamos a nuestros genes egoístas cuando separamos deliberadamente el placer del sexo —en su función darwiniana—, del mismo modo podemos sentarnos todos juntos y, mediante el lenguaje, elaborar una política, una ética y unos valores que son enérgicamente antidarwinianos en su idea central. Volveré a este tema en mi conclusión.

Una de las ciencias pervertidas por Hitler fue un darwinismo distorsionado y, por supuesto, la eugenesia. Pero, aunque resulte muy incómodo admitirlo, la opinión de Hitler no era algo excepcional en la primera parte del siglo XX. Cito un extracto de un capítulo de *Anticipaciones*, «La nueva república», una utopía supuestamente darwiniana, escrita en 1902:

¿Y cómo tratará la Nueva República a las razas inferiores? ¿Cómo tratará con el negro? ¿Cómo tratará con el amarillo? [...] ¿con esas hordas de negros, morenos y mulatos, y amarillos, que no cumplen con las nuevas necesidades de eficiencia? Bien, el mundo es un mundo y no una institución benéfica, por lo que entiendo que tendrán que marcharse [...]. Y el sistema ético de estos hombres de la Nueva República, el sistema ético que dominará el estado mundial, se formará primero para favorecer la procreación de todo lo bueno, eficiente y hermoso que tiene la humanidad: cuerpos hermosos y fuertes, mentes claras y poderosas.

El autor de esto no es Adolf Hitler, sino H. G. Wells[23], que se consideraba un socialista. Son argumentos como este —y hay muchos más ejemplos provenientes de darwinistas sociales— lo que ha dado al darwinismo una pésima fama en las ciencias sociales. ¡Y de qué manera! Pero, de nuevo, debemos tratar de no utilizar los hechos de la naturaleza para deducir de ellos nuestra política o nuestra moralidad. David Hume es preferible a cualquiera de los dos Huxley: las directivas morales no pueden deducirse de premisas descriptivas o, dicho de una manera más coloquial: «No puedes deducir un “debe ser” de un “es”». ¿De dónde, entonces, según el punto de vista evolutivo, provienen nuestros «debe ser»? ¿De dónde sacamos nuestros valores, morales y estéticos, éticos y políticos? Es hora de pasar de los valores de la ciencia a la ciencia de los valores.

## LA CIENCIA DE LOS VALORES

¿Hemos heredado nuestros valores de nuestros antepasados remotos? La carga de la prueba recae en aquellos que lo negarían. El árbol de la vida, el árbol de Darwin, es una especie de enorme y tupido matorral con treinta millones de ramitas[24]. Nosotros somos una diminuta ramita, enterrada en alguna parte de las capas superficiales. Nuestra ramita brota de una rama pequeña situada junto a nuestros primos simios, no muy lejos de una rama más grande que representa a nuestros primos monos, a la vista de nuestros primos más distantes, el primo canguro, el primo pulpo o el pulpo estafilococo. Nadie duda que los restantes treinta millones de ramitas heredaron sus atributos a partir de sus antepasados y, desde cualquier punto de vista, nosotros, los humanos, les debemos a nuestros antepasados una gran parte de nuestro aspecto y de lo que somos. Hemos heredado de nuestros antepasados —con menor o mayor modificación— nuestros huesos y ojos, nuestros oídos y piernas, incluso —cuesta dudarlo— nuestros deseos y temores. *A priori*, no parece que haya una razón obvia para que no se pueda aplicar lo mismo a nuestras facultades mentales superiores, nuestras artes y nuestra moralidad, nuestro sentido de la justicia natural o nuestros valores. ¿Podemos excluir estas manifestaciones características de nuestra elevada humanidad de lo que Darwin llamó «el sello indeleble de nuestros humildes orígenes»? ¿O estaba

Darwin en lo cierto cuando recalcó en uno de sus cuadernos que «quien entienda al babuino hará más por la metafísica que Locke»? No haré un repaso de la bibliografía existente, pero la cuestión de la evolución darwiniana de los valores y la moral ha sido discutida frecuente y extensivamente.

Esta es la lógica fundamental del darwinismo. Todo el mundo tiene antepasados, pero no todo el mundo tiene descendientes. Todos nosotros hemos heredado los genes para ser un antepasado, a expensas de los genes que no potenciaban serlo. La ascendencia es el valor darwiniano fundamental. En un mundo puramente darwiniano, todos los demás valores son secundarios. Análogamente, la supervivencia de los genes es el valor darwiniano fundamental. Como primera expectativa, se espera que todos los animales y plantas trabajen sin cesar por la supervivencia a largo plazo de los genes que transportan en su interior.

El mundo se divide entre aquellos para quien la simple lógica de esto es tan clara como la luz del día y aquellos que, no importa las veces que se lo expliques, simplemente no lo entienden. Alfred Wallace escribió sobre este problema[25] en una carta al codescubridor, junto a él mismo, de la selección natural: «Mi estimado Darwin. Me siento repetidamente sorprendido por la completa incapacidad de una gran cantidad de personas inteligentes de ver de forma clara, o, simplemente, de no ver, los efectos automáticos y necesarios de la selección natural [...]».

Aquellos que no lo comprenden tampoco asumen que debe haber alguna clase de agente personal en el entorno que haga la elección; o se preguntan por qué los individuos deberían valorar la supervivencia de sus propios genes en lugar de, por ejemplo, la supervivencia de su especie o del ecosistema del que forman parte. Después de todo, dice este segundo grupo de personas, si la especie y el ecosistema no sobreviven, no lo hará el individuo, por lo que le ha de interesar valorar la especie y el ecosistema. ¿Quién decide, se preguntan, que la supervivencia de los genes es el valor fundamental?

Nadie lo decide. Se deduce automáticamente del hecho de que los genes residen en los cuerpos que construyen y son las únicas cosas —en forma de copias codificadas— que pueden persistir de una generación de cuerpos a la siguiente. Esta es la versión moderna de lo que Wallace quería decir con su acertado concepto de «automáticos». Los individuos no se inspiran milagrosamente o cognitivamente con valores y objetivos que les guiarán a través de los caminos de la supervivencia génica. Solo el pasado puede

ejercer una influencia, no el futuro. Los animales se comportan *como si* se esforzaran por los valores futuros del gen egoísta, simple y únicamente porque contienen —y se ven influenciados por— los genes que sobrevivieron a lo largo de generaciones ancestrales en el pasado. Esos antepasados que, en su época, se comportaron como si valorasen cualquier cosa que contribuyera a la supervivencia futura de sus genes legaron esos mismos genes a sus descendientes. Por lo que sus descendientes se comportan, a su vez, como si valorasen la supervivencia futura de sus genes.

Este es un proceso completamente impremeditado, automático, que funciona mientras las condiciones futuras sean tolerablemente parecidas a las del pasado. Si no lo son, no lo hacen, y el resultado suele ser la extinción. Quienes entiendan esto entienden el darwinismo. La palabra «darwinismo», por cierto, fue acuñada por el generoso Wallace. Continuaré con mi análisis darwiniano de los valores utilizando como ejemplo los huesos, porque es difícil que puedan suscitar la ira de alguien y, como consecuencia, distraerle.

Los huesos no son perfectos, a veces se rompen. Un animal salvaje a quien se le rompa una pata difícilmente sobrevivirá en el duro y competitivo mundo natural. Será especialmente vulnerable a los depredadores o será incapaz de atrapar una presa. Así pues, ¿por qué la naturaleza no ha engrosado los huesos para que nunca se rompan? Nosotros, los humanos, mediante selección artificial, podríamos criar una raza de, por ejemplo, perros cuyos huesos de las patas fueran tan robustos que nunca se rompieran. ¿Por qué no hace la naturaleza lo mismo? Debido a los costes, lo que implica la existencia de un sistema de valores.

A los ingenieros y arquitectos nunca se les pide que construyan estructuras irrompibles o paredes impenetrables. En cambio, se les da un presupuesto económico y se les pide que lo hagan lo mejor que puedan, de acuerdo con ciertos criterios, dentro de esas restricciones. O se les puede decir: el puente debe soportar un peso de diez toneladas y resistir temporales tres veces más fuertes que el peor que se recuerda que haya sufrido este cañón. Así que diseñe el puente más económico posible que cumpla con estas especificaciones. Los factores de seguridad en la ingeniería implican una valoración monetaria de la vida humana. Los diseñadores de las aerolíneas civiles asumen menos riesgos que los diseñadores de aviones militares. Todos los aviones y las instalaciones de control de tierra podrían ser más seguras si se invirtiera más dinero. Con más presupuesto se podría invertir en sistemas

de control, incrementar el número de horas de vuelo que se le exigen a un piloto antes de que se le permita transportar pasajeros. La inspección de equipajes podría ser más estricta y disponer de más tiempo.

La razón por la que no damos estos pasos para lograr que la vida sea más segura es, por encima de cualquier otra, el coste económico. Estamos preparados para dedicar un montón de dinero, tiempo y preocupación en pos de la seguridad humana, pero no cantidades infinitas. Nos guste o no, estamos obligados a adjudicarle un valor monetario a la vida humana. En la escala de valores de mucha gente, la vida humana vale más que la vida animal no humana, pero la vida animal no tiene un valor cero. Tristemente, la evidencia que podemos deducir por la atención que se le dedica en los medios sugiere que el valor que la gente le da a la vida de los de su propia raza es superior a la que le da a la vida humana en general. En tiempo de guerra, las valoraciones absolutas y relativas de la vida humana cambian drásticamente. Las personas que piensan que es perverso hablar de la valoración monetaria de la vida humana —gente que nos conmueve al declarar que una sola vida humana tiene un valor infinito— viven en la tierra de la fantasía.

La selección darwiniana también se optimiza con límites económicos y se puede decir que tiene valores en el mismo sentido. John Maynard Smith dijo: «Si no hubiera restricciones sobre lo que es posible, el mejor fenotipo viviría eternamente, sería inexpugnable para los depredadores, pondría huevos a un ritmo infinito, y así sucesivamente».

Nicholas Humphrey continúa su argumento con otra analogía procedente del campo de la ingeniería.

Se dice que Henry Ford<sup>[26]</sup> encargó una investigación sobre los depósitos de chatarra de Estados Unidos para saber qué partes del modelo Ford T nunca fallaban. Los inspectores presentaron poco después informes de prácticamente todas las clases de averías encontradas: frenos, pistones, etc. —todas esas partes eran vulnerables—. Pero también llamaron la atención sobre una notable excepción: los *ejes* de los coches estropeados podían durar muchos años más en buen estado. Con una lógica inflexible, Ford concluyó que los ejes del modelo T eran demasiado buenos para el trabajo que hacían, así que ordenó que, desde entonces, fueran fabricados de acuerdo con especificaciones de menor calidad [...]. La naturaleza es, probablemente, una economista como mínimo tan prudente como Henry Ford.

Humphrey aplicó su lección a la evolución de la inteligencia, pero se podría aplicar igualmente a los huesos o a cualquier otra cosa. Encarguemos una investigación sobre los cadáveres de los gibones para ver si hay huesos que

nunca se rompen. Encontramos que todos los huesos del cuerpo se rompen alguna vez, pero con una notable excepción: digamos, por ejemplo, que no hay pruebas —bastante poco probable— de que el fémur se haya roto alguna vez. Henry Ford no tendría ninguna duda: en el futuro, el fémur debe fabricarse con menos calidad.

La selección natural estaría de acuerdo. Los individuos con fémures ligeramente más delgados, que han dedicado el material ahorrado a algún otro propósito, por ejemplo, a la fabricación de otros huesos, haciendo así que sea más difícil que se rompan, sobrevivirán mejor. O las hembras que dedicasen el calcio que han ahorrado en el grosor del fémur a fabricar leche, mejorando de esta manera la supervivencia de su descendencia. Y, con ello, los genes encargados de ese ahorro económico.

En una máquina o en un animal, lo ideal (simplificado) sería que todas las piezas se desgastasen al mismo ritmo. Si hay una pieza a la que aún le quedan años de vida cuando las otras se han agotado o desgastado, es que ha habido un sobrediseño. Una parte de los materiales que se han dedicado a fabricar esa pieza debería haberse dedicado a otras piezas. Si una de ellas se desgasta constantemente antes que cualquier otra, es que ha habido un diseño ineficaz. Debería volverse a fabricar, utilizando materiales procedentes de otras piezas. La selección natural tenderá a mantener una regla de equilibrio: «Roba de los huesos fuertes material para dedicarlo a los débiles, hasta que todos tengan la misma resistencia».

La razón por la que esto es una sobresimplificación es que no todos los componentes de un animal o una máquina son igual de importantes. Es por ello por lo que, afortunadamente, el sistema de entretenimiento en vuelo funciona mal más a menudo que el timón o los motores. Un gibón podrá ser capaz de soportar mejor la rotura de un fémur que la de un húmero. Su modo de vida depende de la «braquiación» (balancearse de las ramas de los árboles gracias a sus brazos). Un gibón con una pierna rota podrá sobrevivir y tener otro hijo. Un gibón con un brazo roto, probablemente, no. Por lo que la regla de equilibrio que he mencionado antes tiene que suavizarse: «Roba de los huesos fuertes material para dedicarlo a los débiles, hasta que hayas equilibrado los riesgos que supone para tu supervivencia la aparición de roturas en todas las partes de tu esqueleto».

Pero ¿a quién va dirigida esa regla del equilibrio? Desde luego, no a un gibón concreto, que no es capaz, suponemos, de realizar ajustes

compensatorios en lo que respecta a sus huesos. El «tú» a quien va dirigida la regla es una abstracción. Podemos verlo como si fuera dirigida a la relación antepasado-descendiente en un linaje de gibones, representada por los genes que comparten. A medida que el linaje va evolucionando, los antepasados cuyos genes hicieron el ajuste correcto sobreviven, dejando descendientes que heredan esos genes correctamente equilibrados. Los genes que vemos en el mundo suelen ser los que realizaron esa calibración correctamente, porque han sobrevivido en una larga línea de antepasados exitosos que no han sufrido la fractura de sus huesos fruto de un diseño deficiente o del derroche de un diseño exagerado.

Hasta aquí el tema de los huesos. Ahora necesitamos establecer, en términos darwinianos, qué *valores* son válidos para animales y plantas. De la misma forma que los huesos endurecen las extremidades, ¿qué aportan los valores a sus poseedores? Por valores me voy a referir ahora al criterio, en el cerebro, por el cual los animales eligen cómo comportarse.

La mayoría de las cosas del universo no se esfuerzan de forma activa en pos de conseguir algo. Simplemente están. Me voy a ocupar de la minoría que hace algo para conseguir algo, entidades que parece que trabajan para conseguir algún fin y que se detienen cuando lo han logrado. A esta minoría la denominaré «impulsada por los valores». Algunas de ellas son animales y plantas, otras son máquinas creadas por el hombre.

Los termostatos, los misiles termodirigidos Sidewinder y numerosos sistemas fisiológicos de los animales y plantas están controlados mediante un sistema de retroalimentación negativa. Así se define un valor objetivo en el sistema; las discrepancias de ese valor objetivo son detectadas y se incorporan al sistema, lo que hace que este cambie su estado en la dirección que reduzca la discrepancia.

Otros sistemas que se rigen por la búsqueda de un valor concreto mejoran con la experiencia. Cuando definimos los valores en los sistemas de aprendizaje, el concepto clave es *refuerzo*. Los refuerzos son positivos («recompensas») o negativos («castigos»). Cuando el animal logra esa recompensa, tiende a repetir en el futuro lo que acaba de hacer, sea lo que sea. Si lo que recibe es un castigo, el animal evitará repetir lo que acaba de hacer, sea lo que sea.

Los estímulos que los animales consideran recompensas y castigos pueden ser vistos como valores. Los psicólogos hacen una distinción más entre

refuerzos primarios y secundarios (tanto en recompensas como en castigos). Los chimpancés aprenden a trabajar para obtener alimento como una recompensa primaria, pero también aprenderán a trabajar por un equivalente en dinero —recompensas secundarias—, monedas de plástico que han aprendido previamente a insertar en una máquina que les dispensa comida.

Algunos teóricos de la psicología han defendido que solo existe una recompensa primaria incorporada —«reducción del impulso» o «reducción de la necesidad»— sobre la cual se construyen todas las demás. Otros, como Konrad Lorenz, el gran maestro de la etología[27], defendieron que la selección natural darwiniana ha incorporado complicados mecanismos de recompensa, especificados de forma diferente en cada especie para ajustarse a su modo de vida único.

Puede que los ejemplos más detallados de valores primarios sean los del canto de los pájaros. Diferentes especies desarrollan sus cantos de formas diferentes. El gorrión melódico americano muestra una combinación fascinante. Los pájaros jóvenes criados completamente solos acaban cantando las canciones que cantan habitualmente los gorriones. Por tanto, a diferencia, por ejemplo, del camachuelo común, no aprenden por imitación. Pero aprenden. Los gorriones melódicos aprenden a cantar ellos solos parloteando al azar y repitiendo los fragmentos que encajan con un patrón incorporado. El patrón es una preconcepción especificada genéticamente de cómo debería sonar la canción de un gorrión. Podríamos decir que esa información está construida por los genes, pero en la parte sensorial del cerebro. Tiene que ser transferida a la parte motora mediante el aprendizaje. Y la sensación especificada por el patrón, por definición, es una recompensa: el pájaro repite las acciones que le producen esa sensación. Pero, a medida que la recompensa aparece, la acción es cada vez más elaborada y muy específica en cada detalle.

Son ejemplos como estos los que estimularon a Lorenz a utilizar la colorida frase «institutriz innata» —o «mecanismo innato de aprendizaje»— en sus numerosos intentos de resolver la antigua disputa del nativismo frente al ambientalismo. Según él, por muy importante que sea el aprendizaje, debe existir una orientación innata sobre qué es lo que deberíamos aprender. Concretamente, cada especie necesita que le suministren sus propias especificaciones de qué es lo que considerará como recompensa y qué

considerará como castigo. Los valores *primarios*, decía Lorenz, tienen que provenir de la selección natural darwiniana.

Pasado el tiempo suficiente, deberíamos ser capaces de criar, mediante selección artificial, una raza de animales que disfrutara del dolor y odiara el placer. Por supuesto, por la definición recientemente desarrollada de animales, esta aseveración es contradictoria. Así que la reformularé.

Por selección artificial podríamos invertir las definiciones previas de placer y dolor[28]. Los animales modificados de esa forma estarían peor equipados para sobrevivir que sus antepasados salvajes. Los antepasados salvajes fueron seleccionados de forma natural para disfrutar de los estímulos que tendrían más probabilidades de mejorar su supervivencia y para considerar como dolorosos los estímulos que, con más probabilidad —estadísticamente—, les matarían. Una herida en el cuerpo, una perforación en la piel, un hueso roto... todos esos estímulos son percibidos como dolorosos por buenas razones darwinianas. Nuestros animales seleccionados artificialmente disfrutarían cuando les perforaran la piel, buscarían activamente que se les rompieran los huesos, disfrutarían de una temperatura tan caliente o tan fría que pondría en peligro su vida.

Una selección artificial parecida podría funcionar con los humanos. No solo podríamos criarlos selectivamente para que tuvieran determinadas apetencias, sino que se podría hacer para la insensibilidad, la simpatía, la lealtad, la pereza, la piedad, la mezquindad o por una ética laboral protestante. Es una posibilidad menos radical de lo que parece, porque los genes no determinan un comportamiento de forma determinista; solo contribuyen cuantitativamente a las tendencias estadísticas. Ni, como pudimos ver cuando discutimos sobre los valores de la ciencia, implica que exista un único gen para cada una de esas cosas tan complejas, no más que el hecho de que la viabilidad de criar caballos de carreras no implica que exista un único gen para la velocidad. En ausencia de crianza artificial, nuestros propios valores están presumiblemente influenciados por la selección natural bajo condiciones que prevalecieron en la época del Pleistoceno en África.

Los humanos son únicos en muchos sentidos. Puede que nuestra característica singular más obvia sea el lenguaje. Mientras que los ojos han evolucionado entre cuarenta y sesenta veces de forma independiente en todo el mundo animal[29], el lenguaje ha evolucionado únicamente una vez[30]. Parece que es algo que se aprende, pero hay una fuerte supervisión genética en

el proceso de aprendizaje. El lenguaje particular que hablamos es aprendido, pero la tendencia a aprender *lenguajes* en lugar de cualquier otra cosa antigua es heredada y ha evolucionado específicamente en nuestro linaje humano. También heredamos reglas evolucionadas para la gramática. La lectura exacta de estas reglas varía de un lenguaje a otro, pero su estructura profunda está establecida por los genes y, presumiblemente, ha evolucionado por selección natural al igual que nuestros deseos y nuestros huesos. Hay pruebas de que el cerebro contiene un «módulo» para el lenguaje, un mecanismo computacional que busca activamente aprender un lenguaje y utiliza activamente reglas gramaticales para estructurarlo.

De acuerdo con la joven y próspera disciplina de la psicología evolutiva, el módulo del aprendizaje del lenguaje destaca como un ejemplo de todo un conjunto de módulos computacionales heredados, cada uno de los cuales tiene un fin especial. Deberíamos esperar que hubiera módulos dedicados al sexo y a la reproducción para analizar el parentesco —muy importante para promover el altruismo y evitar el incesto disgénico—, para tener en cuenta los deberes y las obligaciones sociales, para juzgar la imparcialidad y la justicia natural, para lanzar proyectiles con precisión a un objetivo distante y para clasificar de forma útil animales y plantas. Estos módulos estarían mediados presumiblemente por valores específicos e innatos[31].

Si miramos con nuestros ojos darwinianos nuestros «yoes» civilizados y nuestras predilecciones —nuestros valores estéticos, nuestra capacidad de sentir placer— es importante llevar puestas unas gafas muy sofisticadas. No hemos de preguntarnos cómo las ambiciones de un gerente intermedio de tener un escritorio más grande y una alfombra de despacho más suave pueden beneficiar a sus genes egoístas. Por el contrario, hemos de preguntarnos cómo estas debilidades urbanas pueden provenir de un módulo mental que ha sido seleccionado para hacer otra cosa, en un lugar y tiempo diferentes. En cuanto a la alfombra de la oficina, puede —y quiero decir *puede*— que tenga relación con el hecho de que la posesión de pieles de animales suaves y cálidas era una demostración de haber tenido éxito en la caza. Todo el arte de aplicar el pensamiento darwiniano a nuestra humanidad moderna y domesticada se dirige a intentar discernir las reglas correctas de reescritura. Piense en las debilidades de la humanidad civilizada y urbana, y reescribálas pensando en cómo eran las cosas hace medio millón de años en las llanuras africanas.

Los psicólogos evolutivos han acuñado el concepto *ambiente de idoneidad*

*evolutiva* (EEA por sus siglas en inglés) para ese conjunto de condiciones en las que evolucionaron nuestros antepasados salvajes. Hay mucho que no sabemos sobre la EEA; el registro fósil es limitado. Una parte de lo que hemos adivinado sobre este asunto proviene —a través de una especie de ingeniería inversa— de un examen de nosotros mismos y de intentar adivinar la clase de ambiente en el que nuestros atributos se habrían adaptado perfectamente.

Sabemos que el EEA estaba localizado en África; probablemente, aunque no se puede afirmar con rotundidad, en la sabana cubierta de maleza. Es verosímil que nuestros antepasados vivieran en esas condiciones como cazadores-recolectores, puede que de una forma parecida a como viven las tribus de cazadores-recolectores modernas en el Kalahari, pero, al menos en el periodo inicial, con una tecnología menos desarrollada. Sabemos que el *Homo erectus*, la especie que probablemente fue nuestro inmediato predecesor en la línea evolutiva, dominó el fuego hace más de un millón de años. El momento en el que nuestros antepasados salieron de África es un tema controvertido. Sabemos que había *Homo erectus* en Asia hace un millón de años, pero muchos creen que ningún humano de la actualidad desciende de esos primeros migrantes y que todos los humanos supervivientes son los descendientes de un segundo éxodo, mucho más reciente, que realizó el *Homo sapiens* desde África[32].

Por lo visto, cuando se produjo el éxodo, hubo tiempo suficiente para que los humanos se adaptaran a las condiciones no africanas. Los humanos que viven en el Ártico son diferentes de los que viven en los trópicos. Nosotros, los del hemisferio norte, hemos perdido la pigmentación oscura que presumiblemente tenían nuestros antepasados africanos. Ha habido tiempo suficiente para que las bioquímicas diverjan como respuesta a la dieta. Algunas personas —puede que aquellas con tradiciones de pastoreo— mantuvieron la capacidad, en la vida adulta, de digerir la leche. Otras personas, en cambio, solo la pueden digerir en la etapa infantil; de adultos sufren la condición conocida como intolerancia a la lactosa. Es probable que las diferencias hayan evolucionado por selección natural en diferentes ambientes determinados culturalmente. Si la selección natural tuvo tiempo para dar forma a nuestros cuerpos y a nuestra bioquímica desde que algunos de nosotros abandonamos África, también debería haber habido tiempo para conformar nuestros cerebros y nuestros valores. Así que no es necesario que prestemos atención a aspectos específicamente africanos del EEA. Sin

embargo, el género *Homo* ha pasado al menos el noventa por ciento de su tiempo en África; y los homínidos, el noventa y nueve por ciento. Así que, en la medida que nuestros valores son heredados de nuestros antepasados, deberíamos esperar que existiera una considerable influencia africana.

Varios investigadores, especialmente Gordon Orians, de la Universidad de Washington, han analizado las preferencias estéticas por varios tipos de paisajes. ¿Qué clases de ambientes buscamos recrear en nuestros jardines? Estos investigadores tratan de relacionar los diferentes lugares que encontramos atractivos con los diferentes lugares que nuestros antepasados habrían encontrado cuando eran nómadas y se trasladaban de un campamento a otro en el EEA. Por ejemplo, podríamos esperar que nos gusten los árboles del género *Acacia* u otros parecidos. Deberíamos preferir paisajes en los que los árboles fueran bajos y estuvieran desperdigados, en vez de paisajes con bosques espesos o desiertos, que deberían transmitirnos mensajes amenazantes.

Parece que hay motivos suficientes para sospechar de este tipo de trabajos. Menos justificable es el escepticismo general sobre que algo tan complejo como la preferencia por un tipo de paisaje pudiera estar programado en los genes. Todo lo contrario, pues no hay nada intrínsecamente inverosímil en que estos valores sean heredados. Una vez más nos viene a la mente un paralelismo sexual. El acto de las relaciones sexuales, si lo analizamos desapasionadamente, es bastante extraño. La idea de que pudieran existir genes «para» disfrutar de este acto, absurdamente poco probable, de inserción y retirada rítmica podría resultarnos del todo inverosímil. Pero es inevitable si aceptamos que el deseo sexual ha evolucionado mediante selección darwiniana. Y esta no puede funcionar si no hay genes que seleccionar. Y si podemos heredar genes para disfrutar de la inserción del pene, no hay nada inherentemente inverosímil en la idea de heredar genes para admirar ciertos paisajes, disfrutar de ciertas clases de música, odiar el sabor de los mangos o cualquier otra cosa.

El miedo a las alturas, que se manifiesta en forma de vértigo o en el habitual sueño de caer, puede ser natural en especies que pasan una buena parte de su tiempo en los árboles, como hicieron nuestros antepasados. El miedo a las arañas, serpientes y escorpiones podría haber supuesto un beneficio para cualquier especie africana. Si tienes una pesadilla con serpientes, es posible que estés soñando, no con falos simbólicos, sino realmente con *serpientes*.

Los biólogos han señalado con frecuencia que las reacciones fóbicas están dirigidas, por lo general, hacia arañas y serpientes, casi nunca hacia tubos fluorescentes o automóviles. Aunque, en nuestro mundo moderado y urbano, las serpientes y las arañas ya no constituyen una fuente de peligro, mientras que los tubos fluorescentes y los coches son potencialmente letales.

Es tremendamente difícil persuadir a los conductores para que aminoren la velocidad cuando hay niebla o para que se abstengan de ir pegados al coche de delante a alta velocidad. El economista Armen Alchian sugirió con bastante ingenio que habría que abolir la obligación de ponerse el cinturón de seguridad y fijar obligatoriamente una lanza afilada en todos los coches que estuviera dispuesta en el centro del volante apuntando al corazón del conductor. Lo encuentro convincente, aunque no sé si por razones atávicas. El siguiente cálculo también es convincente. Si un coche se desplaza a ciento treinta kilómetros por hora y choca repentinamente contra algo, el impacto es equivalente a golpear el suelo después de caer desde un edificio alto. En otras palabras, cuando conducimos a gran velocidad, es como si estuviéramos colgando de la azotea de un edificio alto sujetos por una cuerda lo suficientemente fina como para que la probabilidad de que se rompa sea igual a la probabilidad de que el conductor que viene de frente haga algo realmente estúpido. No conozco a nadie capaz de sentarse felizmente en el alfeizar de una ventana de los últimos pisos de un rascacielos, y conozco a pocos que disfrutarían sin dudar haciendo *puenting*. Aun así, casi todo el mundo viaja tranquilamente a alta velocidad en su coche, incluso a pesar de comprender de una manera cerebral el peligro que corren. Creo que es bastante plausible que estemos genéticamente programados para tener miedo de las alturas y de las puntas afiladas, pero tenemos que aprender —y no somos muy buenos en ello— a tener miedo de viajar a altas velocidades.

Es muy posible que los hábitos sociales que son universales entre todo tipo de personas, como la risa, la sonrisa, el llanto, la religión y la tendencia estadística a evitar el incesto, hayan estado presentes en nuestros antepasados comunes. Hans Hass e Irenäus Eibl-Eibesfeldt viajaron alrededor del mundo filmando clandestinamente las expresiones faciales de la gente, y su conclusión fue que existen características universales interculturales en la manera de flirtear, de amenazar y en un repertorio bastante complicado de expresiones faciales. Filmaron a un niño que nació ciego, cuya sonrisa y

demás expresiones de emoción eran normales a pesar de que nunca había visto otro rostro.

Los niños tienen un sentido de justicia natural muy desarrollado y, de hecho, «no es justo» es una de las primeras expresiones que brotan de los labios de un niño disgustado. Esto, por supuesto, no demuestra que los genes hayan incorporado universalmente un sentido de igualdad, pero algunos podrían considerar que lo sugieren de la misma forma en que lo hace la sonrisa de un niño que nace ciego. Estaría bien que diferentes culturas —el mundo entero— compartiesen las mismas ideas de justicia natural. Pero existen algunas diferencias desconcertantes. La mayoría de las personas que han venido a esta conferencia pensarán que es injusto castigar a un individuo por los crímenes cometidos por su abuelo. Sin embargo, hay culturas en las que la venganza transgeneracional se da por hecha y es considerada naturalmente justa[33]. Esto puede sugerir que, al menos en lo más profundo, nuestro sentido de la justicia natural es bastante flexible y variable.

Continuando con nuestras conjeturas sobre el mundo de nuestros antepasados —el EEA—, hay razones para pensar que vivieron en grupos estables o que se movían de un lado para otro buscando comida como los babuinos modernos, o quizá estuvieran más asentados, en aldeas como las actuales de los cazadores-recolectores, como las de los yanomamö de la selva amazónica. En cualquier caso, la estabilidad que implica vivir en grupos significa que los individuos tenderían a encontrarse con los mismos individuos repetidamente a lo largo de sus vidas. Visto con ojos darwinianos, esto podría haber tenido importantes consecuencias para la evolución de nuestros valores. En concreto, podría habernos ayudado a comprender por qué, desde el punto de vista de nuestros genes egoístas, somos tan absurdamente agradables con los demás.

Pero no es tan absurdo como puede parecer. Quizá los genes son egoístas, pero esto no significa que los organismos individuales deban ser severos y egoístas. Un importante objetivo de la doctrina del gen egoísta es explicar cómo el egoísmo, en el nivel de los genes, puede conducir al altruismo en el nivel del organismo individual. Pero esto solo cubre el altruismo como una especie de egoísmo disfrazado: primero, un altruismo dirigido hacia los parientes (nepotismo); y segundo, unos favores otorgados con la esperanza matemática de que haya reciprocidad: tú me ayudas y yo te lo devolveré más adelante.

Es en este punto donde nuestra suposición de que la vida se desarrolló en aldeas o en grupos tribales puede ayudar, y de dos maneras. Primero, probablemente se habría dado un determinado grado de endogamia, tal como ha defendido mi colega W. D. Hamilton. Aunque, al igual que otros muchos mamíferos, los humanos se esfuerzan para combatir los extremos de la endogamia, es frecuente que las tribus hablen lenguas ininteligibles para los vecinos y que practiquen religiones incompatibles, lo que inevitablemente limita el mestizaje. Asumiendo índices bajos de migración entre las aldeas, Hamilton calculó los niveles esperados de parecido genético dentro de las tribus y entre tribus diferentes. Su conclusión fue que, bajo suposiciones viables, los miembros de una aldea bien podrían ser hermanos en comparación con los forasteros de otras aldeas.

Ese tipo de condiciones en el EEA tenderían a favorecer la xenofobia: «Sé desagradable con los extraños que no son de tu aldea, porque estadísticamente es muy poco probable que compartas los mismos genes con ellos». Es demasiado fácil concluir que, a la inversa, la selección natural en las aldeas tribales hubiera favorecido el altruismo general: «Sé amable con cualquiera que te encuentres, porque estadísticamente es muy probable que compartáis los genes para el altruismo general[34]». Pero podría haber condiciones adicionales en las que, de hecho, podría ser así, y esta fue la conclusión de Hamilton.

La otra consecuencia del patrón de la aldea proviene de la teoría del altruismo recíproco, que recibió un empuje con la publicación en 1984 del libro de Robert Axelrod, *La evolución de la cooperación*. Axelrod cogió la teoría de juegos, concretamente el juego del dilema del prisionero, e, incitado por Hamilton[35], pensó en él de una forma evolutiva, utilizando modelos informáticos simples pero ingeniosos. Su trabajo es muy conocido y no lo describiré en detalle, sino que resumiré algunas conclusiones que vienen al caso.

En un mundo evolutivo compuesto fundamentalmente por entidades egoístas, resulta que, sorprendentemente, los individuos que cooperan tienen más probabilidades de prosperar. La cooperación está basada no en la confianza indiscriminada, sino en la rápida identificación y pronto castigo de las deserciones. Axelrod acuñó una medida, la «sombra del futuro», para evaluar cuán lejos podemos esperar, de media, que se seguirán produciendo los encuentros. Si la sombra del futuro es corta o la identificación individual o su

equivalente son difíciles, es poco probable que se desarrolle una confianza mutua, y lo que se convierte en la norma es la deserción universal. Si la sombra del futuro es larga, es más probable que se desarrollen relaciones basadas en una confianza inicial, atenuadas por la sospecha de traición. Este podría haber sido el caso en el EEA si nuestras especulaciones sobre las aldeas tribales o grupos errantes son correctas. Por tanto, deberíamos esperar encontrar, en nosotros mismos, tendencias profundamente arraigadas hacia lo que podría llamarse «confianza recelosa».

También deberíamos esperar encontrar en nosotros mismos módulos cerebrales con fines especiales para calcular la deuda y la devolución, para calcular quién debe cuánto y a quién, para sentirnos satisfechos cuando tenemos beneficios (pero puede que incluso más disgustados cuando perdemos) o para mediar en el sentido de justicia natural que ya he mencionado.

Axelrod continuó aplicando su versión de la teoría de juegos al caso especial en el que los individuos portan etiquetas visibles. Supongamos que la población contiene dos tipos, a los que llamaremos arbitrariamente rojos y verdes. Axelrod concluyó que, bajo condiciones verosímiles, una estrategia como la siguiente sería evolutivamente estable: «Si eres rojo, sé amable con los rojos, pero desagradable con los verdes; si eres verde, sé amable con los verdes, pero desagradable con los rojos». Y esto era así sin tener en cuenta la verdadera naturaleza de lo que significa ser rojo o verde, y sin importar si los dos tipos diferían en algún otro aspecto. Así pues, por encima de la «confianza recelosa» que he mencionado antes, no debería sorprendernos el hecho de encontrarnos con una discriminación de este tipo.

¿A qué correspondería en la vida real el caso del «rojo» frente al «verde»? Probablemente, la tribu propia frente a otra tribu. Hemos llegado, a través de una teoría diferente, a la misma conclusión que Hamilton con sus cálculos sobre la endogamia. Así pues, el «modelo de la aldea» nos conduce, a través de dos teorías diferentes, a esperar la aparición de un altruismo dirigido hacia los miembros del grupo propio junto a una cierta tendencia a la xenofobia.

Por tanto, los genes egoístas no son pequeños agentes conscientes que toman decisiones para su propio bien futuro. Los genes que sobreviven son los que «cablearon» los cerebros ancestrales con las reglas generales apropiadas, con acciones que tuvieron la consecuencia, en los ambientes ancestrales, de ayudar en la supervivencia y en la reproducción. Nuestro moderno ambiente urbano es

muy diferente, pero no se puede esperar que los genes se hayan ajustado: no ha pasado tiempo suficiente como para que el lento proceso de selección natural se ponga al día. Así que las mismas reglas generales actuarán como si nada hubiera ocurrido. Desde el punto de vista del gen egoísta, se trata de un error, como lo es nuestra pasión por el azúcar en un mundo moderno en el que el azúcar ya no es escaso y corroe nuestros dientes. Es lógico esperar que existan errores como ese. Puede que cuando sientes lástima y das una ayuda a un mendigo en la calle, estés siendo el instrumento fallido de una regla general darwiniana que se estableció en un pasado tribal cuando las cosas eran muy diferentes. He de apresurarme a aclarar que utilizo la palabra «fallido» en un sentido estrictamente darwiniano, no como una expresión de mis propios valores.

Hasta ahora todo va bien, pero es probable que haya más bondad de lo que parece. Muchos de nosotros somos aparentemente más generosos de lo que se podría considerar en términos de un «egoísmo disfrazado», incluso suponiendo que, en un tiempo, vivimos en grupos endogámicos que esperaban tener toda una vida de oportunidades basadas en el reembolso mutuo. Si yo viviera en un mundo así, me beneficiaría si adquiriera una reputación por ser fiable, por ser la clase de persona con quien podrías entrar en un negocio sin temor a que te traicionara. Tal como lo expresa mi colega Matt Ridley en su admirable libro *The origins of virtue*, «Ahora, de repente, hay una nueva y poderosa razón para ser amable: persuadir a la gente para que juegue contigo». Cita al economista Robert Frank y su evidencia experimental de que la gente es buena catalogando rápidamente a las personas, en una habitación llena de extraños, en dos grupos: en quién pueden confiar y quién es muy posible que te deje tirado. Pero incluso eso es, en cierto sentido, egoísmo disfrazado. Puede que la siguiente sugerencia no lo sea.

Pensando únicamente en el reino animal, se puede decir que hacemos un buen uso del inestimable don de la previsión. A diferencia de lo que se suele pensar, la selección natural no tiene previsión. No podría tenerla, ya que el ADN es solo una molécula, y las moléculas no piensan. Si pudieran, habrían previsto el peligro que supone la anticoncepción y la habrían cortado de raíz hace tiempo. Pero los cerebros son otra cosa. Los cerebros, si son lo suficientemente grandes, pueden visualizar toda clase de escenarios hipotéticos a través de su imaginación y calcular las consecuencias de los diferentes cursos de acción alternativos. Si hago esto y esto, ganaré a corto

plazo. Pero, si hago esto otro, aunque tendré que esperar para recibir mi recompensa, cuando esta llegue, será mucho mayor. La evolución corriente mediante selección natural, aunque es una fuerza inmensamente poderosa para lograr mejoras técnicas, no puede mirar hacia delante de este modo[36].

Nuestros cerebros fueron dotados con la capacidad de establecer objetivos y propósitos. En un principio, estos objetivos debieron de estar estrictamente al servicio de la supervivencia de los genes: el objetivo próximo de matar a un búfalo, el de encontrar un nuevo pozo, el de encontrar leña para hacer fuego, etc. Para los intereses de la supervivencia de los genes, era una ventaja que estos objetivos fueran tan flexibles como fuera posible. Y así empezó a desarrollarse una nueva maquinaria cerebral, capaz de implementar una jerarquía de objetivos secundarios reprogramables dentro de los objetivos primarios.

Una previsión imaginativa de este tipo fue originalmente útil, pero —desde el punto de vista de los genes— se fue de las manos. Cerebros tan grandes como los nuestros, como ya he explicado, pueden rebelarse activamente en contra de los dictados de los genes —seleccionados naturalmente— que los han construido. Utilizando el lenguaje, ese otro don único del cerebro humano, podemos conspirar juntos y crear instituciones políticas, sistemas de leyes y de justicia, impuestos, políticas, bienestar público, caridad, cuidados a los desfavorecidos... Podemos inventar nuestros propios valores. La selección natural da lugar a todo esto únicamente de forma indirecta, haciendo que los cerebros crezcan. Desde el punto de vista de los genes egoístas, nuestros cerebros echaron a volar gracias a sus propiedades emergentes, y mi sistema de valores personal considera esto un signo claramente positivo.

## **LA TIRANÍA DE LOS ESCRITOS**

Ya he eliminado una fuente de escepticismo en lo que respecta a mi idea de rebelión contra los genes egoístas. Los científicos radicales de izquierda intuyeron erróneamente la existencia de un dualismo cartesiano oculto. Pero otra clase muy diferente de escepticismo es la que surge de fuentes religiosas. Una y otra vez, los críticos religiosos me han soltado cosas como estas: está muy bien hacer un llamamiento a las armas contra la tiranía de los genes

egoístas, pero ¿cómo decides qué es lo que hay que colocar en su lugar? Está muy bien sentarse alrededor de una mesa con nuestros grandes cerebros y nuestro don de previsión, pero ¿cómo vamos a ponernos de acuerdo en un conjunto de valores? ¿Cómo decidiremos qué es bueno y qué es malo? ¿Qué pasa si alguno de los que están sentados alrededor de la mesa sugiere que el canibalismo es la solución a la escasez de proteínas en el mundo? ¿Qué autoridad máxima podría disuadirle? ¿No nos encontraremos en un vacío ético en el que, en ausencia de una autoridad fuerte y textual, cualquier cosa vale? Aunque no creamos en las reivindicaciones existenciales de la religión, ¿acaso no necesitamos a la religión como fuente de valores fundamentales?

Este es un problema difícil de resolver. Creo que, en gran medida, *estamos* en un vacío ético, y me refiero a todos nosotros. Si ese hipotético defensor del canibalismo fuera cuidadoso y especificase que se refería a aquellos que han fallecido en accidentes de tráfico y que, por tanto, ya están muertos, podría incluso reclamar una superioridad moral sobre aquellos que matan animales para comérselos. Pero, por supuesto, sigue habiendo buenos contraargumentos; por ejemplo, el de la «aflicción por los familiares» se aplica con más fuerza a los humanos que a otras especies, y también ese que dice que estamos pisando un terreno resbaladizo («si nos acostumbráramos a comernos a los humanos que han muerto en la carretera, solo nos separará un pequeño paso de [...]», etc.).

Así pues, en absoluto estoy minimizando las dificultades. Pero lo que diré a continuación —y lo diré suavemente— es que no somos mucho *peores* que lo que éramos cuando confiábamos en las antiguas escrituras. El vacío moral en el que sentimos que nos hallamos siempre ha estado ahí, aunque no lo hayamos reconocido. La gente religiosa está acostumbrada a elegir *cuáles* son los textos de los libros sagrados que obedecen y cuáles rechazan. Hay pasajes de la Biblia judeocristiana que ningún cristiano o judío moderno desearía seguir. La historia del sacrificio de Isaac, a manos de su padre Abraham, evitado por los pelos nos parece hoy día un impactante ejemplo de abuso infantil, tanto si lo leemos literalmente como simbólicamente.

El apetito de Jehová por el olor de la carne ardiendo no tiene ningún atractivo si lo medimos a partir de los gustos modernos. En Jueces, capítulo 11, Jefté le jura a Dios que si este garantiza su victoria sobre los hijos de Amón, Jefté sacrificará «al primero que salga de las puertas de mi casa a recibirme cuando regrese». Quiso la suerte que resultara ser la hija del propio

Jefté, su única hija. Comprensiblemente, se rasgó sus ropajes, pero no había nada que pudiera hacer al respecto y su hija aceptó con dignidad que debía ser sacrificada. Tan solo pidió que se le permitiera ir a las montañas durante dos meses para llorar por su virginidad. Al final de ese tiempo, Jefté sacrificó a su propia hija, ofreciéndola de la misma manera en que casi hizo Abraham con su hijo. En esta ocasión Dios no intervino.

Una buena parte de lo que hemos leído sobre Jefté hace que nos resulte difícil verlo como un modelo a seguir, tanto si lo consideramos un personaje real como ficticio. Las escrituras nos muestran a un Jefté celoso, vengativo, rencoroso, caprichoso, arisco y cruel[37]. También era, según los cánones modernos, sexista y un incitador de la violencia racial. Cuando Josué «destruyó todo lo que había en la ciudad, hombres y mujeres, jóvenes y ancianos, bueyes, ovejas y asnos, con el filo de su espada», nos podríamos preguntar qué habían hecho los habitantes de Jericó para merecer un destino tan terrible. La respuesta es bochornosamente sincera: pertenecían a la tribu equivocada. Dios había prometido algún *Lebensraum* a los hijos de Israel, y la población indígena estaba en medio del camino.

Solamente en las ciudades de estos pueblos que el SEÑOR tu Dios te va a dar como herencia no debes conservar viva ninguna cosa que respire.

Los destruirás totalmente a todos, a los hititas y los amorreos, a los cananeos y a los ferezeos, a los heveos y a los jebuseos: tal como el SEÑOR tu Dios te ha mandado[38].

Ahora he sido terriblemente injusto. La única cosa que nunca debe hacer un historiador es juzgar una época con los estándares de una época posterior. Pero eso es precisamente a lo que me refiero. No se pueden tener las dos cosas. Si reclamas el derecho a elegir los trozos amables de la Biblia y escondes los desagradables debajo de la alfombra, traicionas a la causa, pues estás admitiendo que no has sacado tus valores de un libro santo antiguo y acreditado. En realidad, estás sacando tus valores de alguna fuente moderna, de algún consenso liberal contemporáneo de lo que sea. Si no fuera así, ¿bajo qué criterio eliges los trozos buenos de la Biblia mientras rechazas, por ejemplo, la clara inducción del Deuteronomio a dilapidar hasta la muerte a las novias que no sean vírgenes?

Provenza de donde provenza este consenso liberal, tengo derecho a apelar a él cuando rechazo explícitamente la autoridad de mi texto ancestral —el ADN—, al igual que los demás tienen el derecho a apelar a él cuando rechazan

implícitamente los escritos —bastante menos antiguos— de las escrituras humanas. Podemos sentarnos todos juntos y decidir los valores que queremos seguir. Tanto si estamos hablando de rollos de pergamino de cuatro mil años de antigüedad como del ADN de cuatro mil millones de años de antigüedad, todos tenemos derecho a zafarnos de la tiranía de los escritos.

## EPÍLOGO

Aunque no me corresponde a mí decir de dónde extraen las personas religiosas el consenso moderno mediante el cual deciden cuáles son los pasajes buenos de la Biblia y cuáles los horribles, hay, sin duda, una cuestión muy interesante que nos está rondando: ¿de dónde provienen nuestros valores del siglo XXI, a diferencia de los valores relativamente desagradables de los siglos anteriores? ¿Qué ha cambiado para que el eslogan de la década de 1920 a favor del «voto femenino» fuera una propuesta radical que condujo a alborotos en las calles, mientras que en la actualidad prohibir votar a las mujeres sería visto como una atrocidad? Si nos fijamos en los siglos anteriores, *Los ángeles que llevamos dentro*, de Steven Pinker, y *The Moral Arc*, de Michael Shermer, documentan las mejoras inexorables que han sufrido nuestros valores. Pero ¿mejoras según qué estándares? Los estándares de los tiempos modernos, por supuesto. Y esta es una línea de razonamiento que, aunque circular, no tiene malicia.

Pensemos en el comercio de esclavos, en el asesinato como espectáculo en el Coliseo romano, en el hostigamiento de osos, en la quema en la hoguera, en el trato que se les daba a los prisioneros, incluidos los prisioneros de guerra, antes de la Convención de Ginebra. Pensemos en la propia guerra y fijémonos en el bombardeo masivo y deliberado de ciudades en la década de 1940 frente a la necesidad de disculparse que sienten las fuerzas aéreas modernas cuando accidentalmente bombardean objetivos civiles. El devenir moral muestra cierto zigzaguo errático, pero la tendencia va inequívocamente en una dirección. Sea lo que fuere lo que impulsó el cambio, no fue la religión. Entonces, ¿qué fue?

«¿Algo en el aire?». Suena místico, pero no razonable. Yo compararía el proceso con la ley de Moore, que afirma que la potencia de los ordenadores se

ha incrementado con las décadas a un ritmo que sigue una ley, aunque nadie sabe por qué. Bueno, lo entendemos de una forma general, pero no sabemos por qué es tan maravillosamente fiel a esa ley (es una línea recta cuando se representa en un gráfico sobre una escala logarítmica). Por alguna razón, las mejoras en *hardware* y *software*, que en sí mismas son los efectos sumados de un montón de mejoras diminutas, logradas en diferentes compañías en diferentes partes del mundo, cumplen en conjunto con la ley de Moore. ¿Cuáles son las tendencias equivalentes que, sumadas, componen la moral cambiante del *Zeitgeist*, con su generalizada línea unidireccional (aunque ligeramente más errática)? Una vez más, no me corresponde a mí nombrarlas, pero me atrevo a avanzar que se trata de alguna combinación de las siguientes:

- Decisiones legales en los tribunales de justicia.
- Discursos y votaciones en Parlamentos y Congresos.
- Conferencias, artículos y libros escritos por filósofos morales y legales.
- Conversaciones cotidianas en cenas con amigos y en *pubs*, en la radio y en la televisión.

Todo esto nos lleva a otra cuestión obvia: ¿cómo evolucionará la moral en las décadas y en los siglos futuros? ¿Puede el lector pensar en algo que aceptamos con ecuanimidad en 2017 pero que las futuras generaciones verán con la misma repugnancia con la que en la actualidad vemos el comercio de esclavos o los trenes con destino a Belsen y Buchenwald? Creo que no es necesaria mucha imaginación para pensar en, al menos, un caso. ¿No nos vienen a la mente los vagones que se dirigían a Belsen cuando vamos en coche detrás de uno de esos camiones cerrados en los que asoman unos ojos desconcertados y temerosos que nos miran a través de los listones de ventilación?

## 2

# HABLANDO EN DEFENSA DE LA CIENCIA: UNA CARTA ABIERTA DIRIGIDA AL PRÍNCIPE CARLOS

Su alteza real:

El discurso que dio en las Conferencias Reith[39] me entristeció. Siento una profunda simpatía por sus objetivos y admiro su sinceridad, pero su hostilidad hacia la ciencia no ayudará en la consecución de esos objetivos, y su adopción de una mezcla heterogénea de alternativas contradictorias hará que se le pierda el respeto que creo que se merece. No recuerdo quién[40] dijo: «Por supuesto que debemos tener la mente abierta, pero no tanto como para que se nos salga el cerebro».

Echemos un vistazo a algunas de las filosofías alternativas que parece que usted prefiere por encima de la razón científica. Primero, la intuición, la sabiduría del corazón, «que susurra como una brisa entre las hojas». Por desgracia, depende de la intuición que uno escoja. Respecto a los objetivos, sus propias intuiciones coinciden con las mías (aunque no en lo que respecta a sus métodos). Comparto de todo corazón su objetivo de lograr una protección duradera de nuestro planeta, con toda su diversa y compleja biosfera[41].

Pero ¿qué decir de la sabiduría instintiva que nace del corazón negro de Saddam Hussein[42]? ¿Cuál es el precio del viento wagneriano que hizo susurrar las hojas retorcidas de Hitler? El destripador de Yorkshire oía voces religiosas en su cabeza que le impulsaban a matar. ¿Cómo decidimos a qué voces intuitivas interiores debemos escuchar?

Este —y es importante decirlo— no es un dilema que la ciencia pueda resolver. Mi propia preocupación por la gestión del mundo es tan emocional como la suya. Pero, aunque permito que mis sentimientos influyan en mis objetivos, cuando se trata de decidir el mejor método para lograrlos, elijo pensar antes que sentir. Y pensar, aquí, significa pensar científicamente. No

existen otros métodos más eficaces. Si existieran, la ciencia los habría incorporado.

También creo, señor, que tiene una impresión exagerada del carácter natural de la agricultura «tradicional» u «orgánica». La agricultura siempre ha sido antinatural. Nuestra especie comenzó a abandonar su forma de vida cazadora-recolectora hace tan solo diez mil años, un periodo demasiado corto para que se pueda medir en una escala de tiempo evolutiva.

El trigo, por muy integral o molido que sea, no es un alimento natural para el *Homo sapiens*. Tampoco lo es la leche, excepto para los bebés. Casi todo bocado de nuestra comida está modificado genéticamente, y hay que reconocer que la mayoría lo está mediante selección artificial, no debido a una mutación artificial, aunque el resultado sea el mismo. Un grano de trigo es una semilla de pasto modificada genéticamente, al igual que un pequinés es un lobo modificado genéticamente. ¿Es eso jugar a ser Dios? ¡Hemos estado jugando a ser Dios desde hace siglos!

Las multitudes, enormes y anónimas, entre las que pululamos hoy en día empezaron con la revolución que supuso la agricultura, y sin esta solo podríamos sobrevivir con una población muchísimo menos numerosa de la que tenemos. Nuestra enorme población es un artefacto agricultor —y tecnológico y médico—. Es *mucho* más antinatural que los métodos de control de población declarados por el papa como antinaturales. Nos guste o no, dependemos de la agricultura, y la agricultura —toda clase de agricultura— es antinatural. Traicionamos esa causa hace diez mil años.

¿Significa eso que no hay nada que podamos elegir entre los distintos tipos de agricultura cuando se trata del bienestar sostenible del planeta? Ciertamente, no. Algunas son mucho más dañinas que otras, pero no sirve de nada apelar a la «naturaleza» o al «instinto» para decidir cuáles. Debemos estudiar las pruebas disponibles, con seriedad y de manera razonable, es decir, científicamente. La tala y la quema de árboles —y no hay sistema agrícola que se pueda considerar más «tradicional»— destruyen nuestros bosques milenarios. El pastoreo excesivo —el más practicado por las culturas «tradicionales»— es el responsable de la erosión del suelo y convierte pastos fértiles en desierto. Si nos centramos en nuestra propia tribu moderna, el monocultivo, basado en el uso de abonos y venenos en polvo, es malo para el futuro, y el uso indiscriminado de antibióticos para estimular el crecimiento del ganado es peor.

Por cierto, un aspecto preocupante de la oposición histórica a los *posibles* riesgos de los cultivos modificados genéticamente es que desvía la atención sobre los peligros *inequívocos* que son bien conocidos pero que en gran parte son ignorados. La evolución de cepas de bacterias resistentes a los antibióticos es algo que un darwinista podría haber previsto desde el día en que se descubrieron los antibióticos. Por desgracia, las voces de alarma fueron bastante silenciosas y ahora son ahogadas por los gritos que claman: «¡Modificado genéticamente, modificado genéticamente, modificado genéticamente, modificado genéticamente!».

Además, si, como espero, las funestas profecías del infierno que nos espera con el uso de cultivos modificados genéticamente no logran materializarse, puede que el sentimiento de decepción se mezcle con una complacencia en lo que respecta a los auténticos riesgos. ¿Se le ha ocurrido que el alboroto actual que levantan los cultivos modificados genéticamente podría ser un ejemplo terrible de «¡que viene el lobo!»?

Incluso si la agricultura pudiera ser natural, y aunque desarrollásemos alguna clase de entendimiento instintivo con el modo de funcionamiento de la naturaleza, ¿sería la naturaleza un buen modelo a imitar? En este tema debemos reflexionar cuidadosamente. Es cierto que, por un lado, los ecosistemas son equilibrados y armoniosos con algunas de sus especies constituyentes, habiéndose convertido en mutuamente dependientes. Esta es una de las razones por las que el vandalismo empresarial que está destruyendo nuestros bosques es algo tan delictivo.

Por otro lado, debemos estar alerta de no cometer un malentendido muy común del darwinismo. Tennyson ya lo escribió antes que Darwin. Lo hizo en verso, pero tenía razón. La naturaleza tiene dientes y garras enrojecidas. Por mucho que queramos creer lo contrario, la selección natural —trabajando en el interior de cada especie— no favorece la gestión a largo plazo. Favorece las ganancias a corto plazo. Leñadores, balleneros y otros especuladores que despilfarran el futuro por la codicia de obtener beneficios en el presente tan solo están haciendo lo que todas las criaturas salvajes han hecho durante tres mil millones de años.

Con razón, T. H. Huxley, el bulldog de Darwin, fundó su concepción de la ética basándose en el rechazo del darwinismo. No en el rechazo del darwinismo como ciencia, por supuesto, porque la verdad no se puede repudiar. Pero el mero hecho de que el darwinismo sea verdad hace que sea

incluso más importante que luchemos contra el egoísmo natural y las tendencias que nos impulsan a explotar la naturaleza. Podemos hacerlo. Probablemente, ninguna otra especie animal o vegetal pueda. Y lo podemos lograr porque nuestros cerebros —admitiendo que se han formado tal como son debido a la selección natural dirigida hacia el logro de beneficios a corto plazo— son lo suficientemente grandes como para poder prever el futuro y las consecuencias a largo plazo de nuestros actos. La selección natural es como un robot que solo puede escalar hacia arriba, incluso si eso trae como consecuencia que se quede atrapado en la cima de un mísero montículo. No hay ningún mecanismo que le posibilite bajar y cruzar el valle hasta alcanzar las pendientes más suaves que conducen a la alta montaña situada en el otro lado. No existe la previsión natural; no hay mecanismos que alerten del hecho de que las ganancias egoístas del presente estén conduciendo a la extinción de especies. De hecho, el noventa y nueve por ciento de todas las especies que han existido se han extinguido.

El cerebro humano, seguramente único en toda la historia evolutiva, puede ver a través de ese valle e idear una ruta que le haga evitar la extinción y llegar a las distantes mesetas. La planificación a largo plazo —y de ahí la posibilidad de la gestión— es algo completamente novedoso en el planeta, en todos los planetas. Solo existe en los cerebros humanos. El futuro es una nueva invención de la evolución. Es algo muy valioso. Y frágil. Tenemos que utilizar todo nuestro ingenio científico para protegerlo.

Puede que suene paradójico, pero si queremos que el planeta llegue al futuro, lo primero que debemos hacer es dejar de seguir los consejos que podamos extraer de la naturaleza. La naturaleza es un especulador darwiniano a corto plazo. El mismo Darwin lo dijo: «Qué libro escribiría un capellán del diablo[43] sobre el torpe, derrochador, amoral y horriblemente cruel funcionamiento de la naturaleza».

Desde luego, resulta desalentador, pero no hay ninguna ley escrita que diga que la verdad tiene que ser alegre. No tiene sentido disparar al mensajero —la ciencia— y tampoco lo tiene preferir una visión del mundo alternativa solo porque nos hace sentir mejor. En cualquier caso, la ciencia no es tan desoladora. Ni, por cierto, es una sabelotodo arrogante. Cualquier científico merecedor de ese calificativo se regocijará con la cita de Sócrates: «La sabiduría consiste en reconocer tu ignorancia»

Lo que más me entristece, señor, es cuánto se perderá si le da la espalda a

la ciencia. Yo mismo he intentado escribir sobre la maravilla poética de la ciencia[44], pero ¿me puedo tomar la libertad de regalarle el libro de otro autor? Es *El mundo y sus demonios*, escrito por el difunto Carl Sagan. Quiero llamarle especialmente la atención sobre el subtítulo: «La ciencia como una luz en la oscuridad».

## EPÍLOGO

Un importante principio que debería haber mencionado por su nombre en mi carta dirigida al príncipe Carlos es el principio de precaución. Ciertamente, tiene razón al afirmar que, en lo que respecta a las nuevas e inexpertas tecnologías, deberíamos tender a ser conservadores. Si algo no se ha probado y desconocemos las consecuencias, nos corresponde a nosotros ser precavidos, sobre todo si los futuros a largo plazo están en juego. El principio de precaución implica que los aparentemente prometedores fármacos contra el cáncer tengan que superar una serie de obstáculos antes de que se apruebe su uso general. Esos obstáculos, motivados por la aversión al riesgo, pueden alcanzar cotas ridículas, como cuando a los pacientes que ya están a las puertas de la muerte se les niega acceso a los fármacos experimentales que lo único que podrían hacer es salvarles la vida, pero que todavía no han sido aprobados y calificados como «seguros». Los pacientes terminales tienen una concepción bastante diferente de lo que es «seguro». Pero, en general, es difícil negar la sabiduría del principio de precaución, equilibrado sensatamente con las grandes ventajas que la innovación científica puede aportar.

Aunque esté hablando del principio de precaución, permítame una digresión sobre la política contemporánea. Normalmente, evitaría hablar de algo que es muy actual por miedo a que las futuras ediciones del libro resulten anacrónicas. Los escritos de J. B. S. Haldane y Lancelot Hogben de la década de 1930, aunque resultan admirables, están empañados por unas críticas políticas que hoy en día resultan incomprensibles. Por desgracia, la repercusión de, al menos, dos acontecimientos políticos de 2016 —el voto de Gran Bretaña para abandonar la Unión Europea y el rechazo estadounidense de los acuerdos internacionales sobre el cambio climático— tienen pocas

posibilidades de que se limiten al corto plazo. Así pues, sin excusas, voy a hablar de la política de 2016.

En 2016, el primer ministro británico, David Cameron, cedió a la presión de sus diputados para celebrar un referéndum sobre la pertenencia de Gran Bretaña a la Unión Europea. Se trataba de una cuestión enormemente compleja, con ramificaciones económicas muy sofisticadas, cuya amplitud solo empezó a estar clara demasiado tarde, cuando se tuvo que contratar a un buen número de regimientos de abogados y de funcionarios públicos para lidiar con toda la carga de trabajo administrativo y legal. Si alguna vez ha existido un tema que mereciera un debate parlamentario extenso y un debate en el Gabinete, asesorado seriamente por un consejo de expertos altamente cualificados, ese tema era la pertenencia a la Unión Europea. ¿Podría haber una cuestión *menos* adecuada para ser sometida a una única decisión plebiscitaria? Y, sin embargo, políticos que seguramente pedirían que les atendiera un cirujano experto para que les quitara sus apéndices o que un piloto experto se pusiera a los mandos del avión en el que viajan, nos dijeron que desconfiáramos de los expertos («vosotros, los votantes, sois los expertos en este tema»). Así pues, la decisión se dejó en manos de personas —como yo— que no eran expertas en este tema, incluso algunas cuyos motivos declarados para votar eran «Bueno, está bien cambiar» o «Bien, prefiero el viejo pasaporte azul al púrpura del europeo». Por el bien de las maniobras políticas a corto plazo dentro de su propio partido, David Cameron jugó a la ruleta rusa con el futuro a largo plazo de su país, de Europa, e incluso del mundo.

Y, así, llegamos al principio de precaución. El referéndum supuso un gran cambio, una revolución política cuyos efectos generalizados durarán décadas o incluso más tiempo. Un gran cambio constitucional, la clase de transformación en la que, más que nunca, el principio de precaución debería haber sido fundamental. Cuando se trata de enmiendas constitucionales, Estados Unidos requiere una mayoría de dos tercios en ambas cámaras del Congreso, seguidas de una ratificación por tres cuartas partes de los órganos legislativos estatales. Podría decirse que ese listón es demasiado alto, pero el principio es válido. Por el contrario, el referéndum de David Cameron exigía una mayoría simple sobre una única pregunta de «SÍ» o «NO». ¿No se le ocurrió que un paso constitucional de semejante calibre debería merecer la aprobación de una mayoría de dos tercios? ¿O, al menos, de un sesenta por ciento? ¿Por

qué no exigir una participación mínima de votantes para asegurarse de que una decisión tan importante no fuera tomada por una minoría del electorado? ¿O por qué no una segunda votación, dos semanas después, para asegurarse de que el populacho realmente deseaba eso? ¿Por qué no un segundo referéndum un año después cuando los términos y las consecuencias de la retirada estuvieran mínimamente claros? Pero no; todo lo que pidió Cameron fue cualquier resultado por encima del cincuenta por ciento en una única votación y en un momento en el que las encuestas fluctuaban de un día para otro. Se dice que un estatuto abandonado del derecho consuetudinario británico estipula que «ningún idiota debería ser admitido en el Parlamento». Podríamos pensar que esa restricción debería aplicarse, al menos, a los primeros ministros.

Como en el caso de la hostilidad del príncipe Carlos respecto a determinados aspectos relacionados con la producción científica de alimentos, el principio de precaución debería aplicarse juiciosamente. Puede ir demasiado lejos y se puede argumentar, como he dicho antes, que, en Estados Unidos, para las enmiendas constitucionales el listón está demasiado alto. Hay un consenso bastante general respecto a que el colegio de compromisarios es un anacronismo antidemocrático, pero está igualmente aceptado que es casi imposible abolirlo debido al enorme obstáculo que supone la enmienda constitucional. Da la impresión de que, cuando se trata de grandes decisiones con implicaciones de gran alcance, como las enmiendas constitucionales, la observancia del principio de precaución en política debería situarse en algún lugar que esté entre esa posición estadounidense tan temerosa del riesgo, donde la Constitución escrita se ha fosilizado y convertido en un objeto de veneración cuasi sagrada, y la posición de Gran Bretaña, cuya Constitución consuetudinaria deja una puerta abierta a que se cometa una irresponsabilidad como la de Cameron con su referéndum sobre la Unión Europea.

Finalmente, y dado que esta disquisición sobre el principio de precaución llega al final de una carta dirigida al presunto heredero, ¿qué decir de esa idea histórica de nuestra Constitución británica consuetudinaria, la monarquía hereditaria misma? El monarca es también, por supuesto, el jefe de la Iglesia de Inglaterra. Entre sus muchos títulos está el de «defensor de la fe», lo que —no quisiera equivocarme— significa ser el defensor de una religión contra cualquier otra. Cuando se creó el título, la posibilidad de que un heredero llegara a convertirse en ateo —lo que parece que podría ser más que probable

si las tendencias actuales se mantienen— o de que pudiera tener un padrastro musulmán —como casi pasa no hace tanto— no entraba en la cabeza de nadie.

Aunque despojada de la mayoría de los poderes dictatoriales de que gozaban sus predecesores anteriores, el monarca todavía posee competencias consultivas —e Isabel II tiene mucha experiencia en ejercerlas, tras haber pasado por catorce primeros ministros—. En casos extremos, el monarca tiene el poder constitucional de disolver el Parlamento por iniciativa propia, aunque hacerlo precipitaría una crisis de resultados inciertos y peligrosos. Incluso dejando de lado esta posibilidad, mucha gente encuentra que la idea de una monarquía hereditaria es difícil de justificar, y los hay que abogan por una finalización respetuosa de la institución a la muerte de la actual reina —lo que espero que ocurra en un futuro muy lejano—.

Siempre que hablo con republicanos entusiastas, no puedo ni hacer una alusión de pasada al principio de precaución. De diversas formas, la monarquía ha estado al pie del cañón durante más de mil años. ¿Qué pondríamos en su lugar? ¿Un voto a través de Facebook para elegir al jefe de Estado? ¿El rey Becks y la reina Posh a bordo del yate real *Boaty McBoatface*? Hay, sin duda, mejores alternativas que mi sátira vergonzosamente elitista. Hubo un tiempo en el que puse a Estados Unidos como modelo a seguir. Pero eso fue antes de que el año 2016 nos demostrara lo que el noble ideal democrático, cuando se vuelve rancio, es capaz de lograr.

### 3

## CIENCIA Y SENSIBILIDAD

Con inquietud y humildad, veo que soy el único científico que aparece en esta lista de conferenciantes[45].¿Cae sobre mí toda la responsabilidad de «sondear el siglo» en el apartado científico; reflexionar sobre la ciencia que legamos a nuestros herederos? El siglo XX podría ser el siglo de oro de la ciencia: la época de Einstein, Hawking y la relatividad; de Planck, Heisenberg y la teoría cuántica; de Watson, Crick, Sanger y la biología molecular; de Turing, Von Neumann y la informática; de Wiener, Shannon y la cibernética; de la tectónica de placas y la datación radiactiva de las rocas; del desplazamiento hacia el rojo de Hubble y del telescopio que lleva su nombre; de Fleming, Florey y la penicilina; de los alunizajes, y —no eludamos el tema— la bomba de hidrógeno. Como señaló George Steiner, hay más científicos trabajando en la actualidad que en todos los siglos anteriores juntos. Pero también —para situar el dato en una perspectiva alarmante— hoy vive más gente que la que ha fallecido desde el amanecer de la historia registrada.

Sobre las distintas definiciones que el diccionario nos da para la palabra «sensibilidad», me quedo con «discernimiento, conciencia» y «capacidad para responder a los estímulos estéticos». Podríamos esperar que, a finales de siglo, la ciencia se hubiera incorporado plenamente en nuestra cultura y que nuestro sentido estético hubiera aumentado hasta ponerse a la altura de la poesía de la ciencia. Sin revivir el pesimismo de C. P. Snow, diría a regañadientes que, a falta tan solo de dos años para acabar el siglo, estas esperanzas no han sido satisfechas. La ciencia provoca más hostilidad que nunca, a veces, con razón, y, a menudo, a manos de personas que no saben nada de ella y utilizan su hostilidad como excusa para no aprender. Lamentablemente, mucha gente sigue cayendo en el tópico de que la explicación científica corrompe la sensibilidad poética. Los libros de

astrología venden más que los de astronomía. La televisión llama a la puerta de ilusionistas de segunda que se hacen pasar por mentalistas y clarividentes. Los líderes de sectas explotan el milenio y encuentran en los ricos un filón de credulidad: la secta Puerta del Cielo, Waco, gas venenoso en el metro de Tokio... La gran diferencia con el milenio anterior es que al cristianismo popular se le ha unido la ciencia ficción popular.

Podría haber sido muy diferente. Si hablásemos del milenio anterior, al menos tendríamos excusa. En el año 1066, por ejemplo, aunque sea en retrospectiva, el cometa Halley podría haber presagiado la batalla de Hastings, sellando el destino del rey Harold y la victoria del duque Guillermo. Pero el cometa Hale-Bopp en 1997 debería haber sido diferente. ¿Por qué sentimos gratitud cuando el astrólogo de un periódico tranquiliza a sus lectores al decir que el Hale-Bopp no fue *directamente* responsable de la muerte de la princesa Diana? ¿Y qué es lo que está ocurriendo cuando treinta y nueve personas, impulsadas por una teología mezcla de *Star Trek* y el Apocalipsis, cometen un suicidio colectivo, pulcramente vestidos y con las maletas hechas a su lado, porque todos ellos creían que el Hale-Bopp iba acompañado de una nave espacial que venía para «elevarlos hacia un nuevo plano de existencia»? Por cierto, la misma secta Puerta del Cielo había comprado un telescopio astronómico para observar el Hale-Bopp. Lo devolvieron cuando lo recibieron, porque, obviamente, era defectuoso: no mostraba la nave espacial acompañante.

La apropiación que llevan a cabo la pseudociencia y la mala ciencia ficción es una amenaza para nuestra legítima capacidad de asombro. La hostilidad proveniente de académicos sofisticados que trabajan en disciplinas de moda es otra de esas amenazas, y volveré a este punto más adelante. Una tercera sería la «idiotización» populista. El movimiento para una «comprensión pública de la ciencia», motivado en Estados Unidos por el Sputnik e impulsado en Gran Bretaña por la alarma producida por la reducción de solicitantes para estudiar carreras científicas en las universidades, se está volviendo masivo. Una oleada de «Quincenas de la ciencia» y eventos parecidos delatan una ansiedad desesperada entre los científicos por ser queridos. «Personalidades» extravagantes, con voces guasonas y ataviadas con divertidos sombreros, realizan explosiones y trucos espectaculares para mostrar que la ciencia es super-superdivertida.

Hace poco acudí a una sesión informativa que instaba a los científicos a

organizar «eventos» en centros comerciales, diseñados para atraer a la gente hacia las maravillas de la ciencia. Se nos aconsejó no hacer nada que pudiera ser «secundario». Hacer siempre una ciencia que «tuviera que ver» con la gente corriente —con lo que ocurre en su cocina o en su cuarto de baño—. Si era posible, elegir materiales experimentales que tu público pudiera comerse al final de la sesión. En el último evento organizado por el propio presentador, el hecho científico que de verdad atrajo la atención fue el urinario que se limpiaba solo con apenas alejarse un paso. Es mejor evitar la misma palabra «ciencia», porque la «gente corriente» la encuentra amenazante[46].

Cuando protesto, me suelen reprender por mi «elitismo». Una palabra terrible, pero quizá no lo es tanto. Existe una gran diferencia entre un esnobismo exclusivo, que nadie debería consentir, y un empeño por ayudar a la gente a que redoble sus esfuerzos y se una a la élite. Una idiotización calculada de la ciencia para rebajar su nivel es lo peor que se puede hacer, pues se trata de un acto condescendiente y paternalista. Cuando dije esto mismo en una conferencia que pronuncié hace poco en Estados Unidos, al final de esta, una persona, seguramente con un cálido resplandor en su corazón masculino, tuvo el sorprendente descaro de sugerirme que rebajar el nivel intelectual de la ciencia podría ser necesario para hacerla llegar a las «minorías y a las mujeres».

Me preocupa el hecho de que fomentar la ciencia con poca seriedad y rebajar su nivel implique acumular problemas para el futuro. Por esa misma razón, los anuncios de reclutamiento para el ejército no prometen un picnic. La auténtica ciencia puede ser difícil, pero, al igual que la literatura clásica o tocar el violín, vale la pena el esfuerzo. Si se atrae a los niños hacia la ciencia, o hacia cualquier otra ocupación que valga la pena, mediante la promesa de diversiones sencillas, ¿qué pasará cuando finalmente se enfrenten a la realidad? «Divertido» manda las señales erróneas y podría atraer reclutas por razones equivocadas.

Los estudios literarios corren el riesgo de ser socavados de forma parecida. Estudiantes ociosos son seducidos hacia unos «estudios culturales» degradados en los que se pasan el tiempo «deconstruyendo» telenovelas, princesas que aparecen en los tabloides y teletubbies. La ciencia, al igual que los estudios literarios formales, puede ser difícil y exigente, pero es —de nuevo, al igual que los estudios literarios formales— maravillosa. La ciencia también es útil, pero útil no es todo lo que es. La ciencia puede demostrar su

rentabilidad, pero, al igual que el gran arte, no tendría por qué hacerlo. Y no tendríamos que necesitar a esos individuos pintorescos ni sus explosiones para persuadirnos del valor de una vida dedicada a averiguar, en primer lugar, por qué existe la vida.

Puede que esté siendo demasiado negativo, pero hay ocasiones en las que un péndulo ha oscilado demasiado lejos y necesita un empujón en la otra dirección. Es verdad que las demostraciones prácticas pueden hacer que las ideas cobren vida y sean recordadas. Desde las conferencias de Navidad que Michael Faraday dio en la Royal Institution hasta las que se pronuncian en el museo de ciencia de Bristol, los niños se han entusiasmado con la experiencia práctica de la ciencia auténtica. Yo mismo tuve el honor de dar una de esas conferencias de Navidad, en su moderna forma televisada, con un montón de demostraciones prácticas. Faraday nunca idiotizó la ciencia. Yo ataco únicamente a esa clase de prostitución populista que profana las maravillas de la ciencia.

En Londres se celebra anualmente una gran cena en la que se presentan los premios a los mejores libros de ciencia del año. Uno de los premios es para el mejor libro de ciencia para niños y, recientemente, recayó en un libro sobre insectos y otros «bichos feos». Ese tipo de lenguaje no es muy adecuado para hacer surgir el sentido poético de asombro, pero dejémoslo pasar. Más difícil de perdonar eran las travesuras de la presidenta del jurado, una personalidad televisiva bien conocida —que tenía la titulación necesaria para presentar verdadera ciencia antes de que se vendiera a la televisión «paranormal»—. Con una frivolidad más típica de un concurso televisivo, incitaba al público a que se le uniera haciendo repetidas sonoras muecas de espanto al contemplar esos horribles «bichos feos». «¡Puaaaaj! ¡Agh!». Esa clase de vulgaridad menosprecia las maravillas de la ciencia y corre el riesgo de «desconectar» a mucha gente cualificada de apreciarla y de inspirar a otros: los poetas auténticos y los verdaderos estudiosos de la literatura.

La auténtica poesía de la ciencia, especialmente de la ciencia del siglo XX, llevó al difunto Carl Sagan a lanzar la siguiente pregunta fundamental:

¿Cómo es que casi ninguna de las principales religiones se ha fijado en la ciencia y ha concluido: «¡Esto es mejor de lo que creemos! El universo es mucho más grande de lo que dijeron nuestros profetas, mucho más grande, más sutil y más elegante». En su lugar dijeron: «¡No, no, no! Mi Dios es un Dios pequeño y quiero que se quede así». Una religión, ya sea antigua o nueva, que pusiese el énfasis en la magnificencia del universo tal y como es revelada por la ciencia moderna podría provocar una gran admiración y reverencia, apenas aprovechadas por los cultos convencionales.

Con cien clones de Carl Sagan quizá tendríamos alguna esperanza para el siglo venidero. Mientras tanto, en sus últimos años, el siglo XX debe calificarse como decepcionante en cuanto a la comprensión pública de la ciencia, mientras que ha sido espectacular y un éxito sin precedentes si hablamos de logros científicos[47].

¿Y si hacemos un repaso a toda la ciencia del siglo XX bajo el prisma de nuestra sensibilidad? ¿Es posible elegir un tema, un *leitmotiv* científico? Mi mejor candidato está muy lejos de hacer justicia al enorme legado del siglo XX. Este ha sido el «Siglo Digital». La irrupción de la era digital ha impregnado la ingeniería de nuestro tiempo, pero en un sentido también se ha extendido sobre la biología y puede que, incluso, sobre la física.

Lo opuesto a digital es analógico. Cuando se esperaba la llegada de la Armada Española, se concibió un sistema de señalización para esparcir las noticias por todo el sur de Inglaterra: se crearon fogatas en una cadena de cimas. Cuando cualquier observador costero divisaba la Armada, encendía su fuego. Este era visto por los observadores vecinos, los cuales encendían sus respectivos fuegos, y una oleada de faros difundía las noticias a una gran velocidad mucho más allá de los condados costeros.

¿Cómo podríamos adaptar el telégrafo compuesto por fogatas para transmitir más información? Comunicando no solo «los españoles están aquí», sino, por ejemplo, el tamaño de su flota. Esta es una forma. Haz que tu fogata tenga un tamaño proporcional al tamaño de la flota. Este sería un código analógico. Está claro que las inexactitudes se irían acumulando, así que, en el momento en el que el mensaje llegara al otro lado del reino, la información sobre el tamaño de la flota se habría degradado hasta no aportar ninguna información. Este es un problema general de los códigos analógicos.

Pero ahora contamos con un sencillo código digital. No importa el tamaño del fuego; simplemente construye una hoguera duradera y coloca una gran pantalla a su alrededor. Sube la pantalla y vuelve a bajarla para mandar de esta manera un discreto destello a la siguiente colina. Repite el destello un número concreto de veces; luego baja la pantalla para que haya un periodo de oscuridad. Repítelo. El número de destellos por ráfaga debería ser proporcional al tamaño de la flota.

Este código digital tiene muchas virtudes respecto al anterior código analógico. Si el observador situado en una colina ve ocho destellos, emite

ocho destellos hacia la siguiente colina de la cadena. El mensaje tiene muchas posibilidades de propagarse desde Plymouth a Dover sin sufrir una degradación importante. El poder superior de los códigos digitales ha podido ser comprendido con claridad únicamente en el siglo XX.

Las células nerviosas son como los faros que avisaban de la presencia de la Armada. Se «disparan». Lo que viaja a lo largo de la fibra nerviosa no es una corriente eléctrica; es más como un reguero de pólvora dispersado por el suelo. Enciende un extremo con una chispa y el fuego se transmitirá hasta el otro extremo.

Sabemos desde hace tiempo que las fibras nerviosas no utilizan códigos meramente analógicos. Los cálculos teóricos muestran que no podrían. En cambio, hacen algo más parecido a mi ejemplo de los destellos de las hogueras. Los impulsos nerviosos son trenes de picos de voltaje, repetidos como una ametralladora. La diferencia entre un mensaje sólido y uno débil no se expresa con la altura de los picos —en ese caso, sería un código analógico y el mensaje se podría distorsionar hasta perderse—. Se expresa con el patrón de picos, sobre todo con la tasa de disparos de la ametralladora. Cuando ves el color amarillo o escuchas un do, cuando hueles trementina o tocas un tejido de satén, cuando sientes el calor o el frío, las diferencias son procesadas en algún lugar de tu sistema nervioso, mediante diferentes tasas de pulsos de ametralladora. El cerebro, si lo pudiésemos escuchar, sonaría como Passchendaele\*. En este sentido, es digital. Pero en un sentido más amplio, se puede decir que todavía es parcialmente analógico: la tasa de disparos es una cantidad que varía continuamente. Los códigos completamente digitales, como el morse o los códigos informáticos, donde los patrones de pulsos forman un alfabeto discreto, son incluso más fiables.

Si los nervios transportan información sobre cómo es el mundo en este instante, los genes son una descripción codificada del pasado lejano. Esta percepción se deriva de la visión de la evolución desde la perspectiva del «gen egoísta».

Los organismos vivos están maravillosamente contruidos para sobrevivir y reproducirse en sus ambientes. O eso es lo que dice el darwinismo. Aunque, en realidad, esto no es del todo correcto. Están maravillosamente contruidos para sobrevivir en los ambientes de sus antepasados, y es gracias a que sus antepasados sobrevivieron —el tiempo suficiente para poder pasar su ADN— por lo que nuestros animales modernos están bien contruidos; es decir,

porque heredaron el mismo ADN exitoso. Los genes que sobreviven con el paso de las generaciones son, de hecho, una descripción de lo que había que tener para sobrevivir entonces. Y eso es equivalente a decir que el ADN moderno es una descripción codificada de los ambientes en los que sobrevivieron nuestros antepasados. Un manual de supervivencia que se transmite de generación en generación. Un libro genético de los muertos[48].

Al igual que la larga cadena de faros de nuestro ejemplo —compuesta por una gran cantidad de fogatas—, las generaciones también son muchísimas. No nos sorprende, pues, que los genes sean digitales. Teóricamente, el libro antiguo del ADN podría haber sido analógico, pero, tal y como ocurría en nuestra analogía de los faros de la Armada, cualquier libro antiguo que se copiara y se volviera a copiar una y otra vez en un lenguaje analógico podría irse degradando hasta no aportar información alguna en muy pocas generaciones de escribanos. Por suerte, la escritura humana es digital, al menos en el sentido que aquí nos importa. Y lo mismo puede decirse respecto a los libros de sabiduría ancestral del ADN que llevamos en nuestro interior. Los genes son digitales, aunque en un sentido diferente al de los nervios.

La genética digital fue descubierta en el siglo XIX, pero Gregor Mendel se había adelantado a su tiempo y fue ignorado. El único error serio de la visión que Darwin tenía del mundo provenía de la sabiduría convencional de su época, y era la creencia de que la herencia era «combinada» —genética analógica—. En la época de Darwin se desconocía que la genética analógica era incompatible con su teoría de selección natural. Y aún menos evidente era que también era incompatible con los hechos obvios de la herencia[49]. La solución tuvo que esperar a la llegada del siglo XX, especialmente a la síntesis neodarwiniana que Ronald Fisher y otros llevaron a cabo en la década de 1930. La diferencia esencial entre el darwinismo clásico —que ahora comprendemos que no habría funcionado— y el neodarwinismo —que sí lo hace— es que la genética digital ha remplazado a la análoga.

Pero, en cuanto a la genética digital, Fisher y sus colegas de la síntesis no conocían ni la mitad. Watson y Crick abrieron las compuertas de lo que fue, desde cualquier punto de vista, una espectacular revolución intelectual, incluso aunque Peter Medawar fuera demasiado lejos cuando escribió, en su reseña de 1968 del libro de Watson *La doble hélice*, «No vale la pena siquiera discutir con alguien tan obtuso como para no darse cuenta que este conjunto de descubrimientos es el logro más grande de la ciencia del siglo

XX». Mi recelo respecto a este deliberado ejemplo de arrogancia es que me sería difícil defenderlo ante una reclamación rival, por ejemplo, de la teoría cuántica o la relatividad.

La de Watson y Crick fue una revolución digital y se ha convertido en exponencial desde 1953. Hoy en día se puede «leer» un gen, transcribirlo con exactitud en un trozo de papel, guardarlo en una biblioteca y, luego, en cualquier momento futuro, reconstituir el gen exacto en un animal o en una planta. Cuando se complete el proyecto genoma humano, algo que se producirá probablemente en 2003[50], será posible escribir el genoma humano entero en un par de CD normales, dejando espacio suficiente para incluir un texto explicativo bien largo. Si luego enviamos en una caja los dos CD al espacio exterior, la especie humana podrá extinguirse con la tranquilidad de que al menos existe una pequeña posibilidad de que una civilización alienígena reconstruya un ser humano vivo. En cierto sentido —aunque no en otro—, mi especulación es más verosímil que el argumento de *Jurassic Park*. Y las dos especulaciones dependen de la precisión digital del ADN.

Por supuesto, la teoría digital fue elaborada en su mayor parte, no por neurobiólogos o genetistas, sino por ingenieros electrónicos. Los teléfonos digitales, los televisores, los reproductores de música y los haces de microondas de la última parte del siglo XX son incomparablemente más rápidos y precisos que sus precursores analógicos, y eso es sobre todo porque son digitales. Los ordenadores digitales son el logro máximo de la era electrónica y están implicados en el sistema de comunicación telefónica, en las comunicaciones por satélite y en la transmisión de datos de todo tipo, incluido el mayor fenómeno de la presente década, Internet. El difunto Christopher Evans resumió la velocidad de la revolución digital del siglo XX con una sorprendente analogía con la industria del automóvil.

Los coches de hoy en día se diferencian de aquellos de los años inmediatamente posteriores a la guerra en varios aspectos [...]. Pero suponga solo por un momento que la industria del automóvil se hubiera desarrollado a la misma velocidad a la que lo han hecho los ordenadores y durante el mismo periodo: ¿cuánto más baratos y eficaces serían los modelos actuales? Si aún no conoce la analogía, la respuesta es aplastante. Hoy podría comprarse un Rolls-Royce por unos dos euros, haría más de tres millones de kilómetros con cuatro litros de gasolina y liberaría la energía suficiente para poder hacer funcionar el *Queen Elizabeth II*. Y, si lo que le interesara fuera la miniaturización, podría aparcar media docena de ellos en la cabeza de un alfiler.

Son los ordenadores los que nos hacen darnos cuenta de que el siglo XX es el siglo digital. Nos han permitido aplicar la era digital a la genética, la neurobiología y —aunque en este campo me falta la confianza que confiere el conocimiento— la física.

Se podría argumentar que la teoría cuántica —la parte de la física más característica del siglo XX— es fundamentalmente digital. El químico escocés Graham Cairns-Smith cuenta cómo se topó por primera vez con esta aparente granulosidad:

Creo que tenía unos ocho años cuando mi padre me dijo que nadie sabía qué era la electricidad. Recuerdo que, al día siguiente, cuando fui a la escuela, se lo conté a mis amigos. No causó la sensación que esperaba, aunque sí que cautivó la atención de un niño cuyo padre trabajaba en la estación eléctrica local. Era tan obvio que su padre fabricaba electricidad que tenía que saber qué era. Mi amigo me prometió preguntárselo y contármelo luego. Bien, al final lo hizo, y no puedo decir que me impresionara mucho el resultado. «Algo parecido a unos granos pequeñitos», fue su respuesta, mientras se frotaba los dedos pulgar e índice para recalcar lo pequeños que eran esos granitos. Fue incapaz de ampliar la explicación.

Las predicciones experimentales de la teoría cuántica van más allá de las diez cifras decimales. Cualquier teoría con semejante conciencia de la realidad merece nuestro respeto. Pero, aunque concluyamos afirmando que el mismo universo es granuloso —o, por el contrario, que esa discontinuidad está impuesta sobre una profunda continuidad subyacente solo cuando intentamos medirla—, no lo sé. Los físicos entenderán que este tema es demasiado profundo para mí.

No debería ser necesario añadir que esto no me produce ninguna satisfacción. Pero es triste ver que existen círculos literarios y periodísticos en los que se alardea con orgullo, e incluso con regocijo, que se ignora o que no se entiende la ciencia. Así que permítanme que cite un pasaje de uno de los comentaristas culturales más merecidamente respetados, Melvyn Bragg:

Todavía hay quienes fingen lo suficiente como para decir que no saben nada de ciencia, como si de alguna manera eso los hiciera superiores. Pero lo que les hace es bastante tontos y les sitúa en el final de esa vieja y desgastada tradición británica de esnobismo intelectual que considera toda clase de conocimiento, especialmente la ciencia, como «algo con lo que comerciar».

Sir Peter Medawar, ese valiente ganador del premio Nobel a quien he citado anteriormente, dijo algo parecido sobre el «comercio»:

Se dice que, en la antigua China, los mandarines permitían que sus uñas —o, al menos, una de ellas— crecieran hasta hacerse tan extremadamente largas que les incapacitara para la realización de cualquier actividad manual y, de este modo, dejaban bien claro a todo el mundo que eran criaturas demasiado refinadas y superiores para dedicarse a tales ocupaciones. Este es un gesto que no puede más que resultar atractivo a los ingleses, los cuales superan a todas las demás naciones en esnobismo. Nuestra aversión por las ciencias aplicadas y el comercio ha tenido mucho que ver con el puesto que Inglaterra ocupa actualmente en el mundo.

Por tanto, si tengo dificultades con la teoría cuántica, no es por no intentarlo y, sin duda, no es motivo de orgullo. Como evolucionista, respaldo la opinión de Steven Pinker, que afirma que la selección natural darwiniana ha diseñado nuestros cerebros para comprender la lenta dinámica de los objetos grandes que se mueven sobre las sabanas africanas. Puede que alguien pueda diseñar un juego de ordenador en el que bates y pelotas se comporten según una ilusión proyectada de la dinámica cuántica. Los niños que se criaran con juegos de ese tipo encontrarían que la física moderna no es más impenetrable que lo que es para nosotros el concepto de acechar a un animal salvaje.

La incertidumbre personal acerca del principio de incertidumbre me recuerda otro hecho que se alegrará que es distintivo de la ciencia del siglo XX. Se dirá que este es el siglo en el que la confianza determinista del siglo anterior quedará hecha añicos. Y en parte, por la teoría cuántica; en parte, por el caos —en el significado que le otorga el lenguaje de moda, no el corriente—, y en parte, por el relativismo —relativismo cultural, no en el sentido einsteniano—.

La incertidumbre cuántica y la teoría del caos han tenido efectos deplorables sobre la cultura popular, lo que ha enojado a muchos aficionados. Ambas disciplinas suelen ser explotadas con regularidad por oscurantistas, desde los charlatanes profesionales a los chiflados de la New Age. En Estados Unidos, la industria «curativa» de la autoayuda genera millones, y no ha tardado mucho en sacar tajada del formidable talento de la teoría cuántica para confundir. Esto ha sido documentado por el físico estadounidense Victor Stenger. Un adinerado sanador escribió una serie de libros, que fueron líderes en ventas, sobre lo que él llama «sanación cuántica». Otro libro que poseo tiene secciones sobre psicología cuántica, estética cuántica, inmortalidad cuántica y teología cuántica.

La teoría del caos —una invención más reciente— es también un campo fértil para aquellos cuyo sentido del abuso está muy desarrollado. El caos en

el sentido técnico no es en absoluto aleatorio. Está completamente determinado, pero depende en gran manera, y de formas muy difíciles de predecir, de pequeñas diferencias en las condiciones iniciales. Sin duda, desde el punto de vista matemático, es enormemente interesante. Si lo entendemos en el mundo real, descartará la predicción final; si el tiempo meteorológico es caótico técnicamente, el pronóstico meteorológico detallado se convierte en una tarea imposible. Los acontecimientos más importantes, como los huracanes, se pueden determinar gracias a diminutas causas en el pasado —como el proverbial aleteo de las alas de una mariposa—. Esto no significa que puedas batir en el aire el equivalente a un ala y esperar provocar un huracán. Tal como dice el físico Robert Park, se trata de «una total incompreensión de lo que es el caos [...] aunque el aleteo de las alas de una mariposa pueda desencadenar un huracán, matar mariposas es poco probable que reduzca la incidencia de huracanes».

La teoría cuántica y la teoría del caos, cada una a su manera, pueden poner en entredicho la previsibilidad del universo como principio fundamental. Esto podría verse como un retroceso de la confianza del siglo XIX. Pero, de todas formas, nadie pensó que en la práctica se pudieran predecir detalles tan precisos como ese. El determinismo más confiado siempre habría admitido que, en la práctica, la complejidad de las causas que interactúan impediría una predicción precisa del tiempo o de las turbulencias. Así que, en la práctica, el caos no marca mucho la diferencia. Por el contrario, los sucesos cuánticos quedan estadísticamente difuminados, y de manera masiva, en la mayoría de los campos que nos afectan. Por tanto, la posibilidad de predicción queda, a efectos prácticos, restablecida.

A finales del siglo XX, la predicción de los sucesos futuros nunca ha sido, en la práctica, más fiable o más precisa. Esto se puede ver especialmente en las labores de los ingenieros espaciales. En los siglos anteriores se podía predecir el regreso del cometa Halley. La ciencia del siglo XX puede lanzar un proyectil en la trayectoria correcta para interceptarlo, computada con precisión y explotando los tirones gravitacionales del sistema solar[51]. La propia teoría cuántica, por muy indeterminada que sea en su esencia, es especialmente exacta en la precisión experimental de sus predicciones. El difunto Richard Feynman evaluó esta precisión asegurando que era equivalente a conocer la distancia entre Nueva York y Los Ángeles con un margen igual al

ancho de un pelo humano. Aquí no tienen cabida los del todo vale, los tramposos intelectuales con su teología cuántica y su lo que sea cuántico.

El relativismo cultural es el mito más pernicioso derivado del paso atrás dado por el siglo XX al alejarse de la seguridad victoriana. Una moda que ve la ciencia solo como un mito cultural más, que no es más cierta o más válida que los mitos de cualquier otra cultura. Muchos miembros de la comunidad académica han descubierto una nueva forma de retórica anticientífica que en ocasiones recibe el nombre de «crítica postmoderna» de la ciencia. La denuncia más completa de esta clase de falsedades es el magnífico libro de Paul Gross y Norman Levitt titulado *Higher Superstition: the academic left and its quarrels with science*. El antropólogo estadounidense Matt Cartmill resume así su credo fundamental:

Cualquiera que reivindique que tiene un conocimiento objetivo sobre cualquier cosa está intentando controlar y dominar al resto de nosotros [...]. No existen hechos objetivos. Todos los supuestos «hechos» están contaminados por teorías y todas las teorías están infestadas de doctrinas morales y políticas [...]. Por tanto, cuando algún tipo ataviado con su bata de laboratorio dice que esto y aquello son hechos objetivos [...] debe tener un programa político bajo su manga blanca y almidonada.

Hay unos pocos, aunque muy ruidosos, quintacolumnistas dentro de la ciencia misma que sostienen esas mismas opiniones y las utilizan para hacernos perder el tiempo a los demás.

Según la tesis de Cartmill, existe una inesperada y perniciosa alianza entre la ignorante derecha fundamentalista religiosa y la sofisticada izquierda académica. Una extraña manifestación de esa alianza es su oposición conjunta a la teoría de la evolución. La oposición de los fundamentalistas es obvia. La de la izquierda es una mezcla de hostilidad hacia la ciencia en general, del «respeto» hacia los mitos tribales de la creación y diversos programas políticos. Estos extraños compañeros de viaje comparten una preocupación por la «dignidad humana» y se ofenden si se considera a los humanos «animales». Además, como dice Cartmill,

ambos bandos creen que las grandes verdades sobre el mundo son verdades morales. Ven el universo en términos de lo que está bien y lo que está mal, no de lo que es verdad y lo que es falso. La primera cuestión que se plantean sobre cualquier hecho supuesto es si este sirve a la causa de la rectitud.

Y existe un ángulo feminista, lo cual me entristece, pues simpatizo con el auténtico feminismo.

En lugar de exhortar a las jóvenes a prepararse para toda una variedad de temas técnicos estudiando ciencia, lógica y matemáticas, a las estudiantes que cursan los estudios para mujeres se les enseña que la lógica es una herramienta de dominación [...], las normas y métodos habituales de investigación científica son sexistas porque son incompatibles con «las formas de conocimiento femeninas»[52]. Los autores del galardonado libro que tiene este título informan que la mayoría de las mujeres a las que han entrevistado se podrían situar en la categoría de «conocedoras subjetivas», caracterizadas por un «rechazo apasionado de la ciencia y de los científicos». Estas mujeres «subjetivistas» ven los métodos de la lógica, el análisis y la abstracción como «un territorio extraño que pertenece a los hombres» y «valoran la intuición como una aproximación más segura y más fructífera a la verdad».

Este párrafo está extraído de un texto de la historiadora y filósofa de la ciencia Noretta Koertge, a quien le preocupa, y con razón, que la subversión del feminismo pueda tener una mala influencia sobre la educación de las mujeres. De hecho, hay una cualidad desagradable e intimidadora en esta clase de pensamiento. Barbara Ehrenreich y Janet McIntosh presenciaron una conferencia interdisciplinaria que daba una psicóloga. Varios miembros del público la atacaron por su uso del «método científico opresivo, sexista, imperialista y capitalista. La psicóloga intentó defender la ciencia mencionando sus grandes descubrimientos —por ejemplo, el ADN—. La réplica no tardó; “¿Usted cree en el ADN?”».

Afortunadamente, todavía hay muchas mujeres jóvenes e inteligentes preparadas para iniciar una carrera científica, y me gustaría rendir desde aquí un homenaje a su coraje frente a intimidaciones como esas[53].

He llegado hasta aquí sin apenas mencionar a Charles Darwin. Su vida transcurrió durante una buena parte del siglo XIX y murió con la satisfacción de haber curado a la humanidad de su mayor ilusión. Darwin situó la vida dentro de los límites de lo explicable. Ningún misterio precisaba ya de una explicación sobrenatural; la vida, con esa complejidad y elegancia que la caracterizan, crece y surge gradualmente mediante unas reglas fácilmente comprensibles, desde unos inicios sencillos. El legado que entregó Darwin al siglo XX fue la desmitificación del mayor misterio de todos.

¿Estaría satisfecho Darwin con cómo administramos su legado y con lo que ahora estamos a punto de pasar al siglo XXI? Creo que sentiría una combinación de regocijo y exasperación. Regocijo por el conocimiento detallado, por el alcance de nuestra comprensión, por lo que la ciencia puede ofrecer en la actualidad y por la pulcritud con la que su propia teoría se lleva a la práctica. La exasperación vendría motivada por la desconfianza ignorante de lo que es la ciencia y por la alocada superstición que todavía persiste.

«Exasperación» es una palabra demasiado suave. Darwin se sentiría justificadamente triste, dadas las enormes ventajas de las que gozamos respecto a él y a sus contemporáneos y lo poco que parece que hayamos hecho para aplicar nuestro conocimiento superior en nuestra cultura. Darwin se daría cuenta de que la civilización del final del siglo XX, aunque empapada y rodeada de los productos y ventajas de la ciencia, aún tiene que empaparla con su sensibilidad. ¿Es posible que, en algún sentido, incluso hayamos dado un paso atrás desde que el codescubridor de Darwin, Alfred Russel Wallace, escribió *The Wonderful Century*, una entusiasta retrospectiva científica sobre su época?

Puede que hubiera una excesiva complacencia en la ciencia de finales del siglo XIX a la hora de valorar todo lo que se había logrado y lo poco que se esperaba avanzar en el futuro. Gracias a los estudios de William Thompson, el primer lord Kelvin, presidente de la Royal Society, se instaló el cable transatlántico —símbolo del progreso victoriano— y también fue el autor de la segunda ley de la termodinámica —cuyo conocimiento, según C. P. Snow, era una demostración del nivel de conocimiento científico de la época—. A Kelvin se le atribuyen las tres siguientes predicciones categóricas: «La radio no tiene futuro», «Las máquinas voladoras más pesadas que el aire son imposibles», «Los rayos X demostrarán ser un engaño».

Kelvin también causó bastante tristeza a Darwin al «probar», utilizando todo el prestigio de la avanzada ciencia de la física, que el Sol era demasiado joven, por lo que la evolución no había tenido tiempo suficiente para producirse. Kelvin, de hecho, dijo: «La física contradice a la evolución, por lo que su biología debe ser errónea». Darwin podría haber replicado: «La biología demuestra que la evolución es un hecho, así que su física debe ser errónea». En cambio, cedió ante la suposición predominante de que la física se impone a la biología y se inquietó. La física del siglo XX, por supuesto, demostró que Kelvin estaba equivocado. Pero Darwin no vivió el tiempo suficiente para ver cómo era reivindicado<sup>[54]</sup> y nunca tuvo la confianza suficiente para cantarle las cuarenta al distinguido físico.

En mis ataques a las supersticiones milenarias, debería tener cuidado con el exceso de confianza kelviniana. Sin duda, hay un montón de cosas que todavía desconocemos. Parte de nuestro legado para el siglo XXI deben ser cuestiones aún no respondidas, y algunas de ellas son importantes. La ciencia de cualquier época debe estar preparada para ser desbancada. Sería arrogante e

imprudente proclamar que nuestro conocimiento presente abarca todo lo que se puede conocer. En las épocas anteriores a la nuestra, objetos tan comunes hoy en día como los teléfonos móviles habrían parecido pura magia. Y eso debería servirnos de advertencia. Arthur C. Clarke, distinguido novelista y evangelista del poder ilimitado de la ciencia, ha dicho: «Toda tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia». Esta es la tercera ley de Clarke.

Puede que en el futuro los físicos comprendan completamente la gravedad y construyan una máquina antigraavedad. Que la gente levite puede ser un día algo habitual para nuestros descendientes como lo son ahora los aviones a reacción para nosotros. Por lo que, si alguien afirma haber visto una alfombra mágica sobrevolar los minaretes, ¿deberemos creerle, basándonos en aquellos antepasados que dudaron de las posibilidades de la radio y se acabaron equivocando? No, está claro que no. Pero ¿por qué no?

La tercera ley de Clarke no funciona a la inversa. De «toda tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia» no se deduce que «cualquier cosa que cualquiera, en cualquier momento, pueda afirmar que es mágica es indistinguible de un avance tecnológico que existirá en algún momento del futuro».

Sí, ha habido ocasiones en que acreditados escépticos se han quedado pasmados. Pero un número mucho mayor de hechos reclamados como mágicos nunca han logrado ser reivindicados. Pocas de las cosas que podrían sorprendernos en la actualidad se acabarán materializando en el futuro. Pero es que hay un montón de cosas que no se harán realidad en el futuro. La historia nos sugiere que las pocas cosas sorprendentes que sí que acaban convirtiéndose en realidad son una minoría. El truco está en separarlas de la basura —reclamaciones que siempre se quedarán en el ámbito de la ficción y de la magia—.

Es cierto que, al final del siglo XX, deberíamos mostrar la humildad de la que careció Kelvin al final del suyo. Pero es igualmente cierto que tenemos que reconocer y valorar todo lo que hemos aprendido durante los pasados cien años. A la hora de elegir una única definición, la del Siglo Digital ha sido la mejor que he podido encontrar. Pero cubre solo una fracción de lo que la ciencia del siglo XX legará al futuro. Sabemos ahora, a diferencia de Darwin y Kelvin, lo antiguo que es el mundo. Unos cuatro mil seiscientos millones de años. Comprendemos aquello por lo que Alfred Wegener fue ridiculizado: que

la forma de la geografía terrestre no ha sido siempre la misma. Sudamérica no solo parece una pieza de puzle que encaja bajo la protuberancia de África. Hubo un tiempo en que estaba situada exactamente allí, hasta que se separó hará unos ciento veinticinco millones de años. Hubo un tiempo en el que Madagascar estuvo pegada a África por un lado, y por el otro, a la India. Eso fue antes de que la India se separara y navegara a lo largo del océano para acabar chocando con Asia, lo que elevó la cordillera del Himalaya. El mapa de los continentes de la Tierra tiene una dimensión temporal y los que tenemos el privilegio de vivir en la era de la tectónica de placas sabemos exactamente cómo cambió, cuándo y por qué.

Conocemos la edad aproximada del universo, que es la misma que la edad del tiempo mismo, y es menos de veinte mil millones de años. Habiendo empezando siendo una singularidad con una gran masa y temperatura y con un volumen muy pequeño, el universo se ha estado expandiendo desde entonces. El siglo XXI probablemente resolverá la cuestión de si la expansión durará eternamente o se invertirá. La materia del cosmos no es homogénea, pero está reunida en algunos cientos de miles de millones de galaxias, cada una de las cuales posee una media de cien mil millones de estrellas. Podemos averiguar la composición de cualquier estrella de manera bastante detallada, dispersando su luz en un glorioso arco iris. Entre las estrellas, nuestro Sol es bastante corriente. También es corriente por tener planetas orbitando a su alrededor, algo que sabemos por haber detectado fluctuaciones rítmicas en los espectros de otras estrellas[55]. No hay pruebas directas de que ningún otro planeta albergue vida. Si lo hace, esas islas habitadas pueden estar tan dispersas como para hacernos creer que es poco probable que se puedan encontrar entre sí.

Conocemos con bastante detalle los principios que gobiernan la evolución de nuestra propia isla de vida. Es una apuesta segura pensar que el principio fundamental —la selección natural darwiniana— subyace, de alguna forma, en otras islas de vida, si es que las hay. Sabemos que nuestra clase de vida está compuesta por células, donde una célula puede ser una bacteria o una colonia de bacterias. La mecánica detallada de nuestra clase de vida depende de nuestra variedad casi infinita de formas adoptadas por una clase especial de moléculas llamadas proteínas. Sabemos que esas importantísimas formas tridimensionales están especificadas con exactitud por un código unidimensional, transportado por las moléculas de ADN que se replican a lo

largo del tiempo geológico. Comprendemos por qué hay tantas especies diferentes, aunque no sabemos cuántas. No podemos predecir con exactitud cómo funcionará la evolución en el futuro, pero podemos predecir cómo serán los patrones generales más probables.

Entre los problemas no resueltos que vamos a dejar a nuestros sucesores, físicos como Steven Weinberg señalan su «sueño de una teoría final», también conocida como la gran teoría universal (GUT, por sus siglas en inglés) o la teoría del todo (TOE, por sus siglas en inglés). Los teóricos difieren sobre si alguna vez será posible lograrlo. Los hay que piensan que esta epifanía científica se podrá alcanzar en algún momento del siglo XXI. Los físicos recurren al lenguaje religioso cuando se trata de discutir sobre asuntos tan profundos. Algunos de ellos lo dicen bien en serio. Los otros corren el riesgo de ser interpretados al pie de la letra, cuando lo que quieren decir no es más que lo mismo que yo quiero expresar cuando digo: «Solo Dios lo sabe», lo que significa que yo no lo sé.

Los biólogos alcanzarán su grial de desentrañar el genoma humano al principio del próximo siglo. Descubrirán entonces que no es algo tan definitivo como alguna vez esperaron. El proyecto embrión humano — averiguar cómo interactúan los genes con sus entornos, lo que incluye cómo interactúan entre sí, para construir un cuerpo— puede llevar, al menos, el mismo tiempo para ser completado. Pero, seguramente, eso también ocurrirá durante el siglo XXI, y se construirán úteros artificiales, si se cree que es conveniente.

Tengo menos confianza en lo que respecta al que creo, como la mayoría de los biólogos, que es el problema científico más destacado que queda por resolver: el asunto de cómo funciona el cerebro humano, la naturaleza de la consciencia subjetiva. En la última década de este siglo XX, una importante oleada de grandes «generales» ha intentado resolverlo, entre los que se encuentran nada más y nada menos que Francis Crick y Daniel Dennett, Steven Pinker y sir Roger Penrose. Se trata de un problema enorme y complejo en el que merece la pena que mentes como esas se impliquen. Obviamente, yo no tengo la solución. Si la tuviera, merecería un premio Nobel. Tampoco está claro a qué clase de problema nos enfrentamos y, por tanto, qué clase de idea brillante constituirá la solución. Algunas personas piensan que el problema de la consciencia es una ilusión: es inútil discutirlo, no hay ningún problema que resolver. Pero, antes de que Darwin resolviera el enigma de la procedencia de

la vida, en el siglo XIX, no creo que nadie tuviera claro de qué clase de problema se trataba. Fue solo después de que Darwin lo resolviera cuando la mayoría de la gente se dio cuenta de qué clase de problema era el que había estado ahí desde el principio. No sé si el tema de la consciencia se mostrará como un gran problema —resuelto por un genio—, o si se convertirá en una serie de problemas más pequeños y en otros que, simplemente, no existen.

No soy muy optimista respecto a que el siglo XXI resuelva el asunto de la mente humana. Pero, si lo hace, habrá un subproducto adicional. Puede que nuestros sucesores estén en una buena posición para comprender la paradoja de la ciencia del siglo XX. Por un lado, nuestro siglo añadió tanto conocimiento nuevo al almacén humano como todos los siglos anteriores juntos, aunque, por otro lado, el siglo XX ha incorporado aproximadamente el mismo nivel de credulidad sobrenatural que el XIX y bastante más hostilidad hacia la ciencia. Con esperanza, incluso con confianza, aguardo la llegada del siglo XXI y lo que nos puede enseñar.

## 4

### **DOLITTLE Y DARWIN[56]**

Me gustaría decir que los primeros años de mi infancia que pasé en África Oriental despertaron mi interés sobre la historia natural en general y sobre la evolución humana en particular. Pero no fue así. Llegué tarde a la ciencia. Y llegué a través de los libros.

Mi infancia fue tan idílica como cabría esperar, teniendo en cuenta que me enviaron a estudiar en un internado cuando tenía siete años. Sobreviví a esa experiencia como cualquier otro chico, lo que significa que fue bastante bien —hubo algunas excepciones trágicas, como las habría habido en cualquier otro sitio—, y mis excelentes resultados me llevaron finalmente a Oxford, «la Atenas de mi edad madura»[57]. Mi vida familiar fue verdaderamente idílica, primero en Kenia, luego en Nyasalandia (la actual Malawi) y, luego, en Inglaterra, en la granja que mi familia tenía en Oxfordshire. No éramos ricos, pero tampoco pobres. No teníamos televisión, pero eso se debía a que mis padres pensaban —y con bastante razón— que había mejores formas de pasar el tiempo. Y teníamos libros.

Puede que la lectura obsesiva imprima en un niño el amor por las palabras y es posible que después eso ayude en el arte de escribir. Me pregunto si la influencia formativa para que finalmente me convirtiera en zoólogo pudo ser un libro infantil, *Las aventuras del doctor Dolittle*, de Hugh Lofting, que leí una y otra vez junto a sus numerosas secuelas. No es que esta colección me condujera directamente a la ciencia, pero el doctor Dolittle era un científico, el naturalista más importante del mundo y un pensador con una curiosidad insaciable. Por así decirlo, se convirtió en un modelo a imitar que despertó mi vocación.

John Dolittle era un afable médico rural que pasó de tratar a pacientes humanos a animales. Polinesia, su loro, le enseñó a hablar los lenguajes de los

animales, habilidad única que le dio el argumento para casi una docena de libros. Mientras que otras obras infantiles —entre ellas, la serie de Harry Potter— invocan a lo sobrenatural como panacea para solucionar las dificultades, Hugh Lofting se limitó a recurrir a una única alteración de la realidad; como ocurre con la ciencia ficción. El doctor Dolittle podía hablar con los animales, y a partir de ahí sucedía todo lo demás. Cuando le encargaron dirigir la oficina postal del reino de África Oriental de Fantippo, reclutó aves migratorias para crear el primer servicio de correo aéreo del mundo; los pájaros pequeños llevaban una carta, mientras que las cigüeñas transportaban paquetes grandes. Cuando su barco necesitaba una mayor velocidad para alcanzar al malvado esclavista Davy Bones, miles de gaviotas lo remolcaban, y de ese modo la imaginación de un niño se disparaba[58]. Así, cuando ya estaba a la altura del barco esclavista, la aguda vista de una golondrina le permitía apuntar el cañón con una exactitud sobrehumana. Y cuando un hombre fue acusado de asesinato, el doctor Dolittle convenció al juez para que le permitiese subir al estrado al bulldog del acusado, ya que era el único testigo de su inocencia. El animal ya había demostrado su capacidad como intérprete cuando habló con el perro del juez, que le contó algunos vergonzosos secretos de este que únicamente el perro podía conocer.

Las proezas que podía lograr el doctor Dolittle gracias a su capacidad de hablar con los animales a menudo eran interpretadas como sobrenaturales por los enemigos del doctor. Encerrado en una mazmorra africana para que, tras varios días pasando hambre, acabara rindiéndose, el doctor Dolittle, por el contrario, estaba cada vez más gordo y feliz. Miles de ratones le llevaban comida —migas de pan y agua en cáscaras de nuez— e incluso pequeños trozos de jabón para que pudiera lavarse y afeitarse. Sus captores lo achacaron a un acto de brujería, pero nosotros, los niños lectores, conocíamos la explicación, que era simple y racional. Esa era la lección que llegaba a mi casa a través de estos libros. Los malos pensaban que era magia, pero existía una explicación racional.

Algunos niños soñaban con hechizos, hadas madrinas o con el mismo Dios viniendo en su ayuda. Sin embargo, yo soñaba que hablaba con los animales y que los movilizaba para luchar contra las injusticias que la humanidad —con la inestimable ayuda de mi madre, amante de los animales, y del doctor Dolittle — les infligía. El doctor Dolittle me hizo tomar conciencia de lo que ahora llamaríamos «especismo»: la suposición de que los humanos merecemos un

trato especial por encima de todos y cada uno de los animales simplemente porque somos humanos. A los antiabortistas doctrinarios que ponen bombas en clínicas, poniendo en peligro las vidas de buenos médicos, se les podría catalogar como especistas. Según cualquier criterio razonable, un feto merece menos simpatía moral que una vaca adulta. Los partidarios de los movimientos provida gritan «¡asesino!» al médico que practica abortos, pero después se van tan tranquilos a casa a cenar un filete. Ningún niño que se haya criado leyendo al doctor Dolittle podría no darse cuenta de ese doble rasero. Un niño que se hubiera criado leyendo la Biblia, seguramente no lo vería.

No es que el doctor Dolittle me enseñara la teoría de la evolución, pero sí supuso un paso previo para poder entenderla, pues comprendí que la especie humana no es única en la continuidad evolutiva de los animales. El propio Darwin se esforzó mucho en explicar esa misma idea. Varias partes de *El origen del hombre* y de *La expresión de las emociones* se dedican a reducir la brecha existente entre nosotros y nuestros primos animales. Lo que Darwin hizo por sus lectores victorianos lo hizo el doctor Dolittle por, al menos, un niño en las décadas de 1940 y 1950. Cuando más tarde leí *El viaje del Beagle*, me pareció encontrar cierto parecido entre Darwin y Dolittle. El sombrero de copa y la levita típicos de Dolittle, así como el barco en el que navegaba con poca pericia, pues habitualmente naufragaba, demostraban que era un buen contemporáneo de Charles Darwin. Pero ese solo fue el principio. El amor por la naturaleza, la honesta preocupación por toda la creación, el conocimiento prodigioso de historia natural, las descripciones en un sinfín de cuadernos de sus asombrosos descubrimientos realizados en lugares exóticos... Seguramente, el doctor Dolittle y el «Philos»\* del *Beagle* se habían encontrado en Sudamérica o en la isla flotante de Popsipetel —en los bordes de las placas tectónicas— y de inmediato se dieron cuenta de que eran almas hermanas. Pushmi-Pullyu, el antílope con una cabeza cornuda en cada extremo, era tan increíble como muchos de los fósiles descubiertos por el joven Darwin[59]. Cuando Dolittle necesitó cruzar una sima en África, una multitud de monos se agarraron unos a otros de los brazos y las piernas para construir un puente viviente. Darwin habría reconocido inmediatamente la escena: las hormigas guerreras que observó en Brasil hacen exactamente lo mismo. Más adelante, Darwin investigó el extraordinario hábito que tienen algunas hormigas de coger esclavos, y, al igual que Dolittle, también sentía un odio vehemente hacia la esclavitud entre humanos. De hecho, este fue el único

asunto que hizo que estos dos naturalistas, normalmente moderados, se enojaran profundamente; en el caso de Darwin, su enfado le llevó a tener un serio altercado con el capitán FitzRoy.

Una de las escenas más conmovedoras de toda la literatura infantil pertenece al libro *La oficina de correos del doctor Dolittle*: Zuzanna, una mujer del África Oriental cuyo marido ha sido capturado por Davy Bones, el malvado esclavista, es descubierta sola en una diminuta canoa en medio del océano, exhausta y llorando, apoyada sobre su remo después de haberse rendido en su búsqueda del barco de esclavos. Al principio, rechaza hablar con el amable doctor, pues supone que cualquier hombre blanco es tan malvado como Davy Bones. Pero, al fin, Dolittle se gana su confianza y recurre a la ingeniosa furia del reino animal en una campaña exitosa en la que logra derrotar al esclavista y rescatar a su marido. ¡Qué ironía que los libros de Hugh Lofting estén prohibidos por racistas en las bibliotecas públicas moralistas! Se les achaca que sus dibujos de africanos son demasiado estereotipados. El príncipe Bumpo, heredero al trono de Jolliginki y ávido lector de cuentos de hadas, se veía a sí mismo como un príncipe azul, pero estaba convencido de que su cara negra asustaría a cualquier bella durmiente que se despertara con su beso. Así que convenció al doctor Dolittle para que mezclara diversos ingredientes con el fin de blanquear su piel. Hoy en día, algo así no está bien visto, pero no deberíamos juzgar el racismo de la década de 1920 según los estándares de la actualidad[60]. Porque, por supuesto, también Darwin era racista, como lo eran todos los victorianos, a pesar de su odio contra la esclavitud. En lugar de censurarlo con ese engreimiento típico de nuestra época, deberíamos fijarnos en nuestras propias costumbres: ¿cuáles de las que ahora consideramos normales serán condenadas por las futuras generaciones? El candidato más lógico es el especismo y, en este sentido, la influencia positiva de Hugh Lofting supera con mucho el pecado venial de insensibilidad racial.

El doctor Dolittle también se parece a Charles Darwin en su iconoclasia. Ambos son científicos que continuamente se cuestionan la sabiduría aceptada y el conocimiento convencional, debido a su propio temperamento y también porque han sido asesorados por sus «informantes» animales. El hábito de cuestionarse la autoridad es uno de los dones más valiosos que un libro o un profesor puede dar a un joven que se convertirá en científico. No aceptes simplemente lo que te dicen los demás; piénsalo por ti mismo. Creo que mis

lecturas de la infancia me prepararon para amar a Charles Darwin cuando finalmente mis lecturas adultas me lo presentaron.

## II

# TODA SU DESPIADADA GLORIA

Si la primera sección de este libro giraba sobre *qué es* la ciencia, el tema de la segunda trata de *cómo se hace* esa ciencia —concretamente en el desarrollo y perfeccionamiento de la gran teoría de Darwin, actualmente establecida como un hecho científico: la evolución por selección natural en, tal como ha señalado Richard en alguno de sus escritos, «toda su despiadada gloria[61]»—. Los ensayos que vienen a continuación ilustran cómo se presentó la teoría en un insólito doble acto de caballerosidad científica; cómo funciona y hasta dónde se pueden extender su poder y su validez; cómo avanza y cómo suele ser malinterpretada. En ellos se aprecia el esfuerzo constante por perfeccionar, aclarar y extender la aplicación de la idea científica más poderosa.

El primer ensayo, una conferencia pronunciada en la Sociedad Linneana para conmemorar la lectura en 1858 de los artículos de Charles Darwin y Alfred Wallace, que hizo correr la noticia de sus trascendentales hallazgos, da una consistencia específica y emocionante a los valores de la ciencia —y de los científicos— enumerados y defendidos en la primera sección de este libro. Después de relatar el trabajo conjunto de estos dos grandes científicos victorianos, el texto finaliza con la audaz suposición de que la selección natural darwiniana es la única explicación adecuada no solo para entender *cómo* ha evolucionado la vida, sino *cómo* pudo hacerlo. Los predecesores reciben su honra y los sucesores un desafío: estas son las características distintivas del discurso científico dawkinsiano.

En efecto, los sucesores son desafiados y Dawkins acepta ese desafío. En el ensayo titulado «Darwinismo universal», escrito hace casi veinte años, somete

esa audaz suposición a un riguroso interrogatorio mediante una revisión sistemática de las seis teorías alternativas de la evolución identificadas por Ernst Mayr, el gran biólogo evolutivo germano-estadounidense. A continuación, va un paso más allá y establece el lugar que debe ocupar la nueva disciplina de la «exobiología evolutiva». Mostrar una inquieta ambición a la hora de defender una convicción mantenida apasionadamente no es algo excepcional; el rigor crítico tampoco lo es. La capacidad de aplicar este último a los intentos de defender lo primero es, sin duda alguna, mucho más raro. Pero el entusiasmo evidente por la labor que aquí se describe puede que sea aún más excepcional. ¿Y cuál es la recompensa? La firmeza inequívoca de un abogado defensor que se siente seguro de que ha dejado claro el caso:

El darwinismo [...] es la única fuerza que conozco que puede, en principio, guiar a la evolución en la dirección de la complejidad adaptativa. Funciona en este planeta. No sufre los inconvenientes que se les pueden achacar a las otras cinco clases de teorías y no hay razón alguna para dudar de su efectividad a lo largo y ancho del universo.

Cuando Darwin estaba sentando las bases de su teoría, el gen aún no se había identificado, por supuesto, y menos aún había sido señalado como el sujeto de la selección natural. «Una ecología de replicadores», ensayo publicado por primera vez en una colección en honor a Mayr, se ocupa, con una claridad ejemplar, del discurso de la evolución en el contexto de los debates del siglo XX sobre el nivel en el que la selección natural tiene lugar, defendiendo el gen como el único *replicador* en el sistema. De manera significativa, el núcleo del artículo es el análisis de un evidente desacuerdo (con el propio Mayr) en la identificación de dónde la teoría es real y dónde ilusoria, el propósito es, como tantas veces, hacer una *distinción* clave que mejore su comprensión y mostrar un *elemento común* —también clave— bajo una disparidad terminológica o expresiva.

Un motivo recurrente en toda esta sección es la insistencia en la inadmisibilidad de la selección de grupo, la idea de que el principio darwiniano puede operar en el nivel de familia, tribu o especie. «Doce malentendidos sobre la selección por parentesco» es un *tour de force* con este propósito, una especie de concurso académico de perros pastores en el que un buen número de divagaciones que se alejan del camino apropiado son paciente y eficientemente redirigidas por la pluma de Dawkins. Uno podría esperar que este texto, escrito para una publicación especializada y que, además, cubre una

amplia gama de cuestiones, fuera árido, insulso e impersonal. Pero no es así. Frases como las que siguen ponen de manifiesto el espíritu fraternal de Douglas Adams: «Así pues, hoy en día, el sensible etólogo, con su oído pegado al suelo, detecta un murmullo de gruñidos escépticos que aumentan hasta llegar a un *crescendo* ocasional de engreídos aullidos cuando uno de los primeros triunfos de la teoría se topa con nuevos problemas». ¿Cuántos escritores del extremo esotérico de la bibliografía científica se atreverían a decir algo así? Igualmente característica es la «apología» del final de la sección, donde se recalca que la explicación crítica anterior está motivada, no por el impulso de ganar puntos sobre las demás, sino por el deseo de hacer aumentar la comprensión común. El progreso de la ciencia supera al individuo, siempre.

G. S.

## 5

# «MÁS DARWINIANO QUE DARWIN»: LOS ESCRITOS DE DARWIN Y WALLACE[62]

Forma parte de la naturaleza de las verdades científicas el hecho de que estén esperando a ser descubiertas por cualquiera que tenga la capacidad de hacerlo. Si dos personas diferentes descubren, cada una por su lado, algo relacionado con la ciencia, se tratará de la misma verdad. A diferencia de las obras de arte, las verdades científicas no cambian su naturaleza como respuesta a los seres humanos individuales que las descubren. Esto es, a su vez, una característica gloriosa y una limitación de la ciencia. Si Shakespeare nunca hubiera vivido, nadie más habría escrito *Macbeth*. Sin embargo, si Darwin nunca hubiera vivido, otra persona habría descubierto la selección natural. De hecho, alguien lo hizo: Alfred Russel Wallace. Y esa es la razón por la que hoy estamos reunidos aquí.

El 1 de julio de 1858, el mundo conoció la teoría de la evolución por selección natural, con toda seguridad una de las ideas más poderosas y de más alcance que se le haya ocurrido jamás a una mente humana. Y no se le ocurrió a una, sino a dos. Quiero señalar que tanto Darwin como Wallace se distinguieron no solo por el descubrimiento que realizaron de manera independiente, sino por la generosidad y humanidad con las que resolvieron quién tenía la prioridad en ese hallazgo. Darwin y Wallace simbolizan para mí tanto la brillantez excepcional en ciencia como el espíritu de amistosa cooperación que la ciencia, en su mejor versión, fomenta.

El filósofo Daniel Dennett ha escrito: «Permitidme que ponga mis cartas sobre la mesa. Si tuviera que dar un premio a la mejor idea que alguien ha tenido jamás, se lo daría a Darwin, por delante de Newton, Einstein y todos los demás». Yo he dicho algo parecido, aunque no me atreveré a hacer la comparación con Newton y Einstein de manera explícita. La idea de la que

estábamos hablando es, por supuesto, la evolución por selección natural. No es solo la explicación más universalmente aceptada de la complejidad y elegancia de la vida; también tengo la firme sospecha de que es la única idea que *puede* proporcionar una explicación.

Pero Darwin no fue la única persona que tuvo esa idea. Cuando el profesor Dennett y yo hicimos nuestros comentarios, estábamos —sin duda, ese era mi caso, y creo que Dennett estaría de acuerdo— utilizando el nombre de Darwin para referirnos a «Darwin y Wallace». Me temo que esto le sucede bastante a menudo a Wallace, que suele tener un trato desfavorable por parte de la posteridad, en parte debido a su naturaleza generosa. Fue el propio Wallace el que acuñó la palabra «darwinismo», y recurrentemente la utilizaba para referirse a la teoría de Darwin. La razón por la que conocemos más el nombre de Darwin que el de Wallace es porque el primero publicó, un año más tarde (1859), *El origen de las especies*, donde no solo explicaba y defendía la teoría de Darwin y Wallace de la selección natural como el mecanismo de la evolución, sino que también exponía —y tenía que hacerse con la longitud que un libro permitía— las múltiples pruebas del *hecho* de la evolución misma.

El drama ocasionado por la llegada de la carta de Wallace a Down House el 17 de junio de 1858, que tanta preocupación y ansiedad provocó en Darwin, es suficientemente conocido. En mi opinión, el episodio es uno de los más encomiables de la historia de las disputas científicas sobre la prioridad de un hallazgo —precisamente, porque no era una disputa, aunque podría haberlo sido—. Se resolvió de forma amistosa y gracias a una conmovedora generosidad por ambas partes, especialmente por parte de Wallace. Tal como escribió Darwin más tarde en su *Autobiografía*:

A principios de 1856, Lyell me aconsejó que redactara mis opiniones de forma extensa, y enseguida me puse a hacerlo de una forma que tenía una extensión de entre tres y cuatro veces la que tendrían cuando aparecieron posteriormente en mi obra *El origen de las especies*, aunque solo se trataba de un resumen de los materiales que había recolectado, y más o menos la mitad de la obra la escribí a esta escala. Pero mis planes se truncaron cuando, al principio del verano de 1858, el señor Wallace, que por entonces estaba en el archipiélago malayo, me mandó un ensayo titulado *Sobre la tendencia de las variedades a desviarse indefinidamente del tipo original*. Este ensayo contenía una teoría que era exactamente igual a la mía. El señor Wallace expresó su deseo de que, si su ensayo me parecía correcto, se lo mandase a Lyell para que lo examinase.

Las circunstancias bajo las que accedí a la petición de Lyell y Hooker de aceptar que se publicase un extracto de mi manuscrito, junto a una carta destinada a Asa Gray, con fecha 5 de septiembre de 1857, al mismo tiempo que se publicaba un ensayo de Wallace, aparecen en el *Journal of the Proceedings of the Linnean Society*, 1858, pág. 45. Al principio no deseaba hacerlo, ya que el señor Wallace podría

pensar que el hecho de que lo publicara era injustificable, ya que por entonces no sabía lo generoso y noble que era. Cuando redacté el extracto de mi manuscrito y la carta a Asa Gray [...] no fue con la intención de publicarlos, y estaban muy mal redactados. Por otro lado, el ensayo del señor Wallace estaba redactado de forma admirable y muy clara. Sin embargo, nuestra producción conjunta generó muy poca atención y la única noticia publicada sobre ella que puedo recordar fue la del profesor Houghton de Dublín, cuyo veredicto era que todo lo nuevo que había allí escrito era falso, y lo que era cierto, era viejo. Esto demuestra lo necesario que es que cualquier nueva opinión deba explicarse con una longitud considerable para poder así despertar la atención del público.

Darwin era excesivamente modesto en lo que respecta a sus dos manuscritos. Ambos son un modelo de cómo se han de explicar las cosas. El manuscrito de Wallace también estaba argumentado con diáfana claridad. Sus ideas eran, de hecho, extraordinariamente parecidas a las de Darwin, y no hay duda de que Wallace llegó a ellas de forma independiente. En mi opinión, hay que leer el manuscrito de Wallace junto con su escrito anterior, publicado en 1855 en los *Annals and Magazine of Natural History*. Darwin leyó este artículo cuando apareció. De hecho, a partir de ahí, Wallace se unió a su amplio círculo de corresponsales y Darwin contrató sus servicios como recolector de especímenes. Pero, por desgracia, Darwin no vio en el artículo de 1855 ninguna evidencia de que Wallace ya fuera por entonces un evolucionista convencido en un sentido darwiniano. Me refiero que era contrario al punto de vista lamarckiano de la evolución que veía a las especies modernas situadas a lo largo de una escalera, cambiando de una a otra a medida que subían los peldaños. En cambio, Wallace, en 1855, tenía una idea clara de la evolución, a la que veía como un árbol ramificado, exactamente como el famoso diagrama de Darwin que se convirtió en la única ilustración que apareció en *El origen de las especies*. Sin embargo, el artículo de 1855 no hacía mención alguna a la selección natural o a la lucha por la existencia.

Esto quedó para el artículo de Wallace de 1858, el que golpeó a Darwin como un rayo. En este artículo, Wallace incluso utilizaba la expresión «lucha por la existencia». Además, prestaba una considerable atención al incremento exponencial del número de individuos —otro punto clave darwiniano—. Así, escribió:

La mayor o menor fecundidad de un animal es considerada habitualmente como una de las principales causas de su abundancia o de su escasez; pero una consideración más precisa de los hechos nos demostrará que poco o nada tiene que ver con este asunto. Incluso el menos prolífico de los animales incrementaría rápidamente su número si no fuera controlado, mientras que la población animal del mundo debe mantenerse igual, o puede [...] que incluso reducirse.

A partir de esto, Wallace dedujo que

la cantidad de animales que mueren anualmente debe ser inmensa; y, dado que para su existencia individual cada animal depende de sí mismo, los que mueren deben de ser los más débiles.

El discurso de Wallace podría haber sido escrito por el mismo Darwin:

Las poderosas garras retráctiles de las familias de los halcones y los gatos no se han producido o incrementado por la voluntad de estos animales; pero, entre las distintas variedades que existieron en las formas más tempranas y menos organizadas de estos grupos, las que siempre sobrevivieron más tiempo fueron las que podían sujetar mejor a sus presas [...]. Incluso los peculiares colores que poseen muchos animales, especialmente los insectos, gracias a los que se parecen tanto al suelo, a las hojas o a los troncos en los que habitualmente residen, se pueden explicar por el mismo principio; porque, aunque en el transcurso del tiempo pueden haber existido multitud de variedades de muchos tonos, forzosamente serán aquellas razas que tienen colores mejor adaptados para ocultarse de sus enemigos las que sobrevivan más tiempo. También tenemos aquí una interpretación que puede explicar el equilibrio que se observa con tanta frecuencia en la naturaleza —una deficiencia en un conjunto de órganos siempre es compensada con un desarrollo aumentado de algunos otros—, alas poderosas que acompañan a patas débiles o una gran velocidad que compensa la ausencia de armas defensivas; y es que se ha demostrado que las variedades que poseen una deficiencia no equilibrada no pueden prolongar mucho tiempo su existencia. La acción de este principio cursa exactamente como la del regulador centrífugo de la máquina de vapor, el cual comprueba y corrige cualquier irregularidad casi antes de que esta sea evidente.

La metáfora del regulador de la máquina de vapor es muy poderosa y —no puedo evitar pensarlo— a Darwin le debió de producir cierta envidia.

Los historiadores de la ciencia han sugerido que la versión de Wallace de la selección natural no es tan darwiniana como pensaba el propio Darwin. Wallace utilizaba la palabra «variedad» o «raza» como el nivel de entidad sobre el que actúa la selección natural. Y algunos han sugerido que Wallace, a diferencia de Darwin, quien vio claramente que la selección escogía entre *individuos*, estaba proponiendo lo que los teóricos modernos denigran, con razón, como «selección de grupo». Esto sería cierto si, por «variedades», Wallace quisiera referirse a los grupos o razas de individuos separados geográficamente. Al principio, yo mismo dudé sobre este aspecto. Pero creo que una lectura más cuidadosa del manuscrito de Wallace lo descarta. Creo que por «variedad» Wallace se refiere a lo que hoy en día llamamos «tipo genético», incluso lo que un escritor moderno podría entender como gen. Creo que, para Wallace, «variedad» en este manuscrito se refiere no a una raza

local de águilas, por ejemplo, sino a «ese conjunto de águilas individuales cuyas garras fueron heredadas con una forma más afilada de lo habitual».

Si estoy en lo cierto, es un malentendido parecido al sufrido por Darwin, cuyo uso de la palabra «raza» en el subtítulo de *El origen de las especies* a veces es malinterpretado como un apoyo al racismo. Este subtítulo, o título alternativo, es *La conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*. Una vez más, Darwin utilizaba la palabra «raza» para referirse a «ese conjunto de individuos que comparten una característica hereditaria particular», como podrían ser las garras afiladas, no a una raza distinta geográficamente como pudiera ser la corneja gris. Si hubiera querido referirse a eso, Darwin habría sido igualmente culpable de la falacia de la selección de grupo. Y creo que ni a Darwin ni a Wallace se les puede acusar de eso. Y, por la misma razón, no creo que la concepción que Wallace tenía de la selección natural fuera diferente de la de Darwin.

Y en cuanto a la calumnia de que Darwin plagió a Wallace, es una sandez. Hay pruebas bastante claras que muestran que sí es cierto que Darwin pensó en la selección natural antes que Wallace, aunque inicialmente no publicó nada al respecto. Tenemos su resumen de 1842 y su ensayo más extenso de 1844, y ambos establecen claramente su prioridad en el hallazgo, como hizo su carta dirigida a Asa Gray en 1857, que ha sido leída aquí, en la conmemoración que estamos celebrando. La razón por la que tardó tanto en publicar su teoría es uno de los grandes misterios de la historia de la ciencia. Algunos historiadores han sugerido que temía las implicaciones religiosas; otros se han referido a las políticas. Y puede que, simplemente, fuera un perfeccionista.

Cuando llegó la carta de Wallace, Darwin estaba más sorprendido de lo que seguramente nos imaginamos. Escribió a Lyell: «Nunca vi una coincidencia más sorprendente; si Wallace hubiera tenido un bosquejo de mi manuscrito; escrito en 1842, no podría haber hecho un resumen mejor. Incluso los términos que utiliza son ahora títulos de mis capítulos».

La coincidencia entre Darwin y Wallace va más allá, ya que ambos se inspiraron en el trabajo de Robert Malthus sobre la población. Darwin, por su propia cuenta, se inspiró en el énfasis de Malthus respecto a la sobrepoblación y la competencia. Escribió lo siguiente en su *Autobiografía*:

En octubre de 1838, es decir, quince meses después de haber iniciado mi investigación sistemática, se me ocurrió leer por entretenimiento el ensayo de Malthus sobre la población y, como estaba bien

preparado para apreciar la lucha por la existencia que se produce en todas partes gracias a mis largas y constantes observaciones de los hábitos de los animales y plantas, vi de inmediato que, bajo estas condiciones, las variaciones favorables tenderían a preservarse y las desfavorables a ser destruidas. El resultado de ello sería la formación de especies nuevas. Había conseguido por fin una teoría con la que trabajar.

La epifanía de Wallace tardó un poco más tras leer a Malthus, pero, cuando se produjo, fue de una manera más dramática... Su cerebro estaba sobrecalentado en mitad de un episodio de paludismo, en la isla de Ternate, en las islas Molucas:

Estaba sufriendo un ataque agudo de fiebre intermitente y cada día, durante el frío y el posterior calor producidos por los brotes, tenía que tumbarme durante varias horas, tiempo en el que no tenía nada más que hacer que pensar en cualquiera de los temas que me interesaban [...].

Un día, algo me hizo recordar la obra de Malthus *Principios de la población*. Pensé en su clara exposición de los «controles positivos mediante incrementos» —de enfermedades, accidentes, guerras y hambrunas— que limitan la población de las razas salvajes en un promedio muy inferior al de los pueblos más civilizados. Entonces se me ocurrió...

Y Wallace prosiguió con su exposición maravillosamente clara de la selección natural.

Hay otros candidatos que optarían a ser precedentes de Darwin y Wallace. Por supuesto, no estoy hablando de la idea de la evolución misma. Por ejemplo, Erasmus Darwin. Y en cuanto a la selección natural, hay otros dos victorianos que fueron propuestos —con un celo parecido al que mostraron los baconianos cuando disputaron la autoría de Shakespeare—. Se trata de Patrick Matthew y Edward Blyth, y el propio Darwin menciona a uno incluso anterior, W. C. Wells. Matthew se quejó de que Darwin le ignoró, por lo que el naturalista le mencionó en posteriores ediciones de *El origen de las especies*. El texto que cito a continuación es de la introducción a la quinta edición:

En 1831, el señor Patrick Matthew publicó su obra *On Naval Timber and Arboriculture*, en la que expresa exactamente la misma opinión sobre el origen de las especies que la [...] expuesta por el señor Wallace y yo mismo en el *Linnean Journal*, y ampliada en este presente volumen. Desafortunadamente, el señor Matthew expresó su opinión de forma muy breve en pasajes separados en un apéndice de un trabajo que trataba un tema diferente, por lo que pasó desapercibido hasta que el propio señor Matthew llamó la atención sobre él en el *Gardener's Chronicle*...

Al igual que ocurre con el caso de Edward Blyth, defendido por Loren Eiseley, creo que no queda del todo claro que Matthew comprendiera

realmente la importancia de la selección natural. La evidencia es compatible con la opinión de que estos supuestos predecesores de Darwin y Wallace veían la selección natural como una fuerza puramente negativa que descartaba a los inadaptados en lugar de ir construyendo toda la evolución de la vida (esto, claro está, es un malentendido en el que podría basarse el razonamiento de los creacionistas modernos). No puedo evitar pensar que, si comprendes realmente que estabas ante una de las ideas más grandes que jamás se le haya ocurrido a una mente humana, *no* la enterrarías en pasajes separados en un apéndice de una monografía sobre madera naval. Ni tampoco escogerías una publicación como el *Gardener's Chronicle* como altavoz desde el que reclamar tu prioridad sobre la teoría. En cambio, no hay ninguna duda de que Wallace sí comprendió la enorme importancia de lo que acababa de descubrir.

Darwin y Wallace no estuvieron siempre del todo de acuerdo. En su vejez, Wallace se involucró en el espiritualismo —a pesar de su venerable apariencia, Darwin nunca alcanzó una edad tan avanzada— y, ya desde su primera época, dudó de que la selección natural pudiera explicar las habilidades especiales de la mente humana. Pero el conflicto más importante entre ellos tuvo que ver con la selección sexual, un conflicto cuyas ramificaciones llegan hasta la actualidad, como ha podido documentar Helena Cronin en su libro, maravillosamente escrito, *The Ant and the Peacock*. En una ocasión, Wallace dijo de sí mismo: «Soy más darwiniano que el propio Darwin». Veía la selección natural inexorablemente práctica y no podía soportar la interpretación de la selección sexual de Darwin sobre las colas de las aves del paraíso y sobre otras coloraciones igualmente brillantes. La paciencia del propio Darwin tampoco era ilimitada. Escribió: «La visión de una pluma de la cola de un pavo real me pone enfermo cada vez que la veo». Sin embargo, Darwin se reconcilió con la selección sexual y se volvió un entusiasta de ella. Un capricho estético gracias al cual las hembras escogen entre los machos era explicación suficiente para la cola del pavo real y para otras extravagancias similares. Wallace odiaba esta idea. Y lo mismo ocurría con todo el mundo en esa época —a excepción de Darwin— en ocasiones por razones claramente misóginas. Citando a Helena Cronin:

Diversas autoridades en la materia fueron más lejos, recalando la famosa volubilidad de las hembras. Según Mivart, «es tal la inestabilidad del malicioso capricho femenino que no hay constancia posible en la coloración que pueda producirse mediante esta acción selectiva». Geddes y Thompson

también eran partidarios de la opinión misógina que afirmaba que la permanencia de los gustos femeninos era «apenas comprobable en la experiencia humana».

Wallace creía firmemente, aunque no por razones misóginas, que el capricho femenino no era una explicación apropiada para el cambio evolutivo. Y Cronin utiliza su nombre para toda una corriente de pensamiento que llega hasta nuestros días. Los «wallacianos» son más partidarios de explicaciones prácticas sobre la coloración brillante, mientras que los «darwinianos» aceptan la idea del capricho femenino como explicación. Los wallacianos modernos aceptan que las colas de los pavos reales y otros órganos brillantes parecidos funcionan como anuncios publicitarios para las hembras. Pero quieren que los machos estén publicitando una cualidad genuina. Un macho con plumas brillantes en su cola está mostrando que se trata de un macho de calidad superior. La opinión darwiniana sobre la selección sexual es que la cola brillante es valorada por las hembras, pero no por las cualidades adicionales que van más allá de la propia coloración brillante. Les gusta porque les gusta. Las hembras que escogen machos atractivos tienen hijos atractivos que atraen a hembras de la siguiente generación. Los wallacianos insisten más austeramente en que la coloración debe significar algo útil.

El difunto W. D. Hamilton, mi colega de la Universidad de Oxford, era, en este sentido, un excelente ejemplo de wallaciano. Creía que los ornamentos seleccionados sexualmente eran distintivos de buena salud, seleccionados por su capacidad de publicitar la salud de un macho —tanto la mala como la buena—.

Una forma de expresar la idea wallaciana de Hamilton es afirmando que la selección favorece a las hembras que se convierten en buenas diagnosticadoras veterinarias. Al mismo tiempo, la selección favorece a los machos que se lo ponen fácil, realmente, mediante el crecimiento de un equivalente de lo que serían termómetros y medidores de presión sanguínea. Para Hamilton, la cola larga de un ave del paraíso es una adaptación para facilitar a las hembras el diagnóstico de la salud de los machos, saber si esta es buena o mala. Un ejemplo de un buen diagnóstico general es comprobar la susceptibilidad a la diarrea. Una cola larga que esté sucia es una revelación involuntaria de que se tiene mala salud. Una cola larga limpia es justo lo contrario. Cuanto más larga sea la cola, más inequívoca es la información que aporta sobre su salud, tanto si es buena como si es mala. Obviamente, esta

honestidad beneficia al macho, en particular cuando su salud es buena. Pero Hamilton y otros neowallacianos tienen argumentos ingeniosos[63] para justificar que la selección natural favorece las señales honestas en general, incluso si, en casos particulares, la honestidad acarrea consecuencias dolorosas. Los neowallacianos creen que la selección natural favorece la posesión de largas colas, precisamente porque son una señal efectiva de salud; tanto de buena salud como —los modelos matemáticos de la teoría lo respaldan, aunque sea aún más paradójico— de mala salud.

Los partidarios de la idea que tiene la escuela de Darwin sobre la selección sexual también tienen sus representantes modernos. Desde R. A. Fisher en la primera mitad del siglo XX, los partidarios modernos de la selección sexual darwiniana han desarrollado modelos matemáticos que muestran —también paradójicamente— que la selección sexual gobernada por los caprichos arbitrarios de las hembras, que puede llevar a un proceso desbocado como el de la cola —u otros caracteres seleccionados sexualmente—, los aleja peligrosamente de su óptimo práctico. La clave para estas teorías es lo que los genetistas modernos llaman «desequilibrio de ligamiento». Cuando las hembras prefieren caprichosamente, por ejemplo, las largas colas de los machos, la descendencia de ambos sexos hereda los genes responsables del capricho de la madre y también los genes responsables de la larga cola del padre. No importa lo arbitrario que sea el capricho; la selección conjunta en ambos sexos puede llevar —al menos si desarrollas la teoría matemática de determinada forma— a una evolución desbocada que conduce a la posesión de largas colas y a la preferencia femenina por ellas. De este modo, las colas pueden llegar a ser ridículamente largas.

El elegante análisis histórico que realiza Cronin muestra que la oposición entre Darwin y Wallace en el campo de la selección sexual persistió, mucho después del fallecimiento de los protagonistas originales, a lo largo de todo el siglo XX, hasta llegar a nuestros días. Resulta especialmente satisfactorio —y a ambos hombres les habría resultado divertido— que tanto el bando darwiniano como el wallaciano de la teoría de selección sexual, y más concretamente en sus formas modernas, compartan un fuerte elemento paradójico. Ambos son capaces de predecir los anuncios sexuales sorprendentes, incluso absurdos —que, de hecho, podemos ver en la naturaleza—. El abanico del pavo real es solo el ejemplo más famoso.

Dije que la idea que se les ocurrió a Darwin y a Wallace de forma

independiente era una de las más grandes, o la más grande, que jamás se le haya ocurrido a la mente humana. Me gustaría finalizar dotando a este pensamiento de un giro universal. Las palabras con las que empezaba mi primer libro eran:

La vida inteligente sobre un planeta alcanza su mayoría de edad cuando resuelve la razón de su existencia. Si alguna vez visitan la Tierra criaturas superiores procedentes del espacio, la primera pregunta que se harán, con el fin de evaluar el nivel de nuestra civilización, será: «¿Han descubierto ya la evolución?». Los organismos vivientes han existido sobre la Tierra, sin nunca saber por qué, durante más de tres mil millones de años antes de que, finalmente, uno de ellos comprendiera la verdad. Su nombre era Charles Darwin.

Hubiera sido más justo —aunque le habría quitado dramatismo— haber dicho «dos de ellos», y haber unido el nombre de Wallace al de Darwin. Pero, en cualquier caso, permítanme seguir la perspectiva adoptada universalmente.

Creo que la teoría de la evolución por selección natural de Darwin-Wallace es la explicación no solo de la vida en este planeta, sino de la vida en general. Si alguna vez se encuentra vida en algún otro lugar, predigo que, por muy diferente que esta sea en cada detalle, habrá un principio importante que compartirá con nuestra propia forma de vida: habrá evolucionado bajo la supervisión de un mecanismo equivalente al mecanismo de Darwin-Wallace de selección natural.

Nunca sé cuán enérgicamente he de recalcar el punto que viene a continuación[64]. La versión más suave, en la que creo completamente, afirma que ninguna de las teorías propuestas que no sea la selección natural puede funcionar. La forma más rotunda afirma que no funcionará ninguna otra teoría que se pueda proponer. Hoy en día, creo que me quedo con la forma suave. Y todavía tiene implicaciones sorprendentes.

La selección natural no solo explica todo lo que sabemos sobre la vida, sino que lo hace con poderío, elegancia y economía. Es una teoría que tiene una *importancia* evidente, una importancia que está a la altura de la magnitud del problema que intenta resolver.

Puede que Darwin y Wallace no fueran los primeros en tener algún indicio sobre esa idea. Pero fueron los primeros en comprender la magnitud tanto del problema como de la solución que conjunta e independientemente se les ocurrió. Esta es la medida de su estatura como científicos. La generosidad

mutua con la que resolvieron la cuestión de la prioridad es la medida de su estatura como seres humanos.

## 6

### DARWINISMO UNIVERSAL [65]

Mucha gente cree, basándose en datos estadísticos, que la vida ha surgido muchas veces y en diversos lugares del universo. Por muy variadas que sean las formas de vida alienígena, habrá seguramente ciertos principios que son fundamentales para todas ellas y para cualquier lugar. Sugiero que los más destacados son los del darwinismo. La teoría de Darwin de la evolución por selección natural es más que una teoría local para explicar la existencia y la forma de la vida en la Tierra. Es, probablemente, la única teoría que *puede* explicar de manera adecuada el fenómeno que asociamos con la vida.

Lo que me preocupa no es lo relacionado con los detalles de otros planetas. No especularé con procesos bioquímicos alienígenas basados en cadenas de silicio o con neurofisiologías extraterrestres basadas en chips de silicio. La perspectiva universal es mi forma de dramatizar la importancia del darwinismo para nuestra propia biología, aquí, en la Tierra, y mis ejemplos se extraen de la biología terrestre. Sin embargo, también creo que los «exobiólogos» que especulan sobre la vida extraterrestre deberían hacer un mayor uso del razonamiento evolutivo. Sus escritos son ricos en especulaciones sobre cómo debería funcionar la vida extraterrestre, pero son pobres en cuanto a la discusión sobre cómo esta debería haber *evolucionado*. Por tanto, este ensayo debería considerarse, en primer lugar, como un argumento en defensa de la importancia general de la teoría de Darwin sobre la selección natural, y, en segundo lugar, como una contribución preliminar a la nueva disciplina de la «exobiología evolutiva».

Lo que Ernst Mayr llamó «crecimiento del pensamiento biológico» no es más que la historia del triunfo del darwinismo sobre otras explicaciones alternativas de la existencia. Las armas principales de este triunfo habitualmente se presentan como *evidencias*. Lo que se dice que falla en la

teoría de Lamarck es que sus suposiciones son objetivamente erróneas. En palabras de Mayr: «Si se aceptan sus premisas, la teoría de Lamarck era una teoría tan legítima sobre la adaptación como la de Darwin. Desafortunadamente, estas premisas resultaron ser inválidas». Pero creo que podemos decir algo más contundente: *incluso aceptando sus premisas*, la teoría de Lamarck *no* es una teoría sobre la adaptación tan legítima como la de Darwin porque, a diferencia de esta, *en principio* es incapaz de hacer lo que esperamos de ella: explicar la evolución de la complejidad organizada y adaptativa. Creo que esto es así para todas las teorías que alguna vez se han sugerido como explicación del mecanismo de la evolución, excepto la selección natural darwiniana, que descansa sobre un pedestal más seguro que el que los hechos proporcionan.

Acabo de referirme a que las teorías de la evolución tienen que «hacer lo que esperamos de ellas». Todo se centra, pues, en la cuestión de qué es lo que tienen que hacer. Las respuestas pueden ser diferentes para distintas personas. Algunos biólogos, por ejemplo, se centran en el «problema de las especies», mientras que yo no he sentido demasiado entusiasmo por él como «misterio de los misterios». Para algunos, lo que cualquier teoría de la evolución tiene que explicar es la diversidad de la vida —la cladogénesis—, y otros exigen que la teoría explique los cambios observados en la constitución molecular del genoma.

Estoy de acuerdo con John Maynard Smith en que «la principal tarea de cualquier teoría de la evolución es explicar la complejidad adaptativa, es decir, explicar el mismo conjunto de hechos que el teólogo del siglo XVIII William Paley utilizó como evidencia de la existencia de un creador». Supongo que la gente como yo podría ser etiquetada como «neopaleyistas» o, tal vez, como «paleyistas transformados». Coincidimos con Paley en que la complejidad adaptativa exige un tipo especial de explicación: o un Diseñador, como Paley pensaba, o algo, como la selección natural, que lleve a cabo el trabajo que realizaría ese Diseñador[66]. De hecho, la complejidad adaptativa es probablemente el mejor diagnóstico de la presencia de la vida misma.

## **LA COMPLEJIDAD ADAPTATIVA COMO UN CARÁCTER DIAGNÓSTICO DE LA VIDA**

Si encontramos algo, en cualquier lugar del universo, cuya estructura sea compleja y tenga una apariencia sólida de haber sido diseñado para un propósito, entonces ese algo o está vivo, o alguna vez estuvo vivo, o es un artefacto creado por algo vivo. Es justo incluir a los fósiles y a los artefactos, ya que no hay duda de que su descubrimiento en cualquier planeta sería aceptado como prueba de la existencia de vida en ese lugar.

La complejidad es un concepto estadístico. Una cosa compleja es una cosa estadísticamente improbable, algo con una probabilidad *a priori* muy baja de nacer. El número de formas posibles en las que disponer los 1027 átomos del cuerpo humano es, obviamente, inmensa. De todas las formas posibles, solo unas pocas serían reconocidas como un cuerpo humano. Pero este no es, por sí mismo, el tema en cuestión. Cualquier configuración existente de átomos es, *a posteriori*, única; tan «improbable», visto en retrospectiva, como cualquier otra. El asunto es que, de todas las formas posibles de disponer esos 1027 átomos, solo una ínfima minoría constituiría algo que se pareciera remotamente a una máquina que trabaja para mantenerse viva y para reproducir su tipo. Las cosas vivas no son solo estadísticamente improbables en el sentido trivial que da la retrospectiva; su improbabilidad estadística se ve limitada por las restricciones previas de diseño. Son *adaptativamente* complejas.

El término «adaptacionista» ha sido acuñado, con carácter peyorativo, para definir a aquel que asume, en palabras de Richard Lewontin, «sin ninguna prueba añadida que todos los aspectos de la morfología, la fisiología y el comportamiento de los organismos son las soluciones adaptativas óptimas a los problemas». He contestado a esta caracterización en otros lugares; aquí seré un adaptacionista en un sentido mucho más general, ya que solo me *preocuparé* de esos aspectos de la morfología, la fisiología y el comportamiento de los organismos que son indiscutiblemente soluciones adaptativas a los problemas. Del mismo modo, un zoólogo puede especializarse en vertebrados sin negar la existencia de los invertebrados. Me preocuparé de las adaptaciones que son indiscutibles porque las he definido como mi característica diagnóstica funcional de cualquier forma de vida, en cualquier lugar del universo, del mismo modo en que el zoólogo de vertebrados se preocuparía de las columnas vertebrales porque estas son la característica diagnóstica de todos los vertebrados. De vez en cuando necesitaré un ejemplo de una adaptación indiscutible, y el venerado ojo

servirá para ese fin tan bien como siempre, como, de hecho, sirvió al propio Darwin, y a Paley: «Hasta donde llega el examen del instrumento, podemos decir que existen las mismas evidencias que explican que el ojo fue hecho para la visión, que las que explican que el telescopio fue creado para ayudarle. Los dos están fabricados respetando los mismos principios; ambos se ajustan a las leyes que regulan la transmisión y refracción de los rayos de luz».

Si se encontrara un instrumento similar en otro planeta, habría que recurrir a alguna explicación especial. Tanto si es la existencia de un Dios como si hemos de explicar el universo en términos de fuerzas físicas ciegas, esas fuerzas físicas ciegas tienen que haberse utilizado de un modo muy peculiar. No se puede decir lo mismo de los objetos inertes, algo que el mismo William Paley admitió.

Un guijarro transparente, pulido por el mar, puede actuar a modo de lente, enfocando una imagen real. El hecho de que se trate o no de un aparato óptico eficiente no es especialmente interesante porque, a diferencia de un ojo o de un telescopio, es demasiado simple. Así que no sentimos la necesidad de recurrir a algo que se parezca remotamente al concepto de diseño. El ojo y el telescopio tienen muchos componentes, todos ellos coadaptados, y trabajan conjuntamente para lograr el mismo objetivo funcional. El guijarro pulido posee características muchísimo menos coadaptadas: la coincidencia de la transparencia, el alto índice de refracción y las fuerzas mecánicas que han pulido la superficie produciendo una forma curva. Las probabilidades en contra de que se produjera una coincidencia triple como esta no son especialmente grandes. No es necesaria ninguna explicación especial que la justifique.

Fíjese cómo un estadístico decide qué valores ha de mostrar  $P$ [67] para aceptarlo como evidencia en un experimento. Cuando una coincidencia es demasiado grande como para digerirla, decidirlo es una cuestión de criterio, casi de gusto personal, y un motivo de juicio y disputa. Pero no importa si eres un estadístico prudente o arriesgado; hay algunas adaptaciones complejas cuyo «valor de  $P$ » —cuyo grado de coincidencia— es tan impresionante que nadie dudaría de que se trata de algo vivo (o de un artefacto diseñado por un ser vivo). Mi definición de complejidad de la vida es, de hecho, «la complejidad que es demasiado grande para haber aparecido por coincidencia». Para los propósitos de este ensayo, el problema que cualquier teoría de la evolución

tiene que resolver es cómo aparece la complejidad adaptativa de los seres vivos.

En su libro de 1982 *The Growth of Biological Thought*, Ernst Mayr enuncia las que cree que son las seis teorías diferenciadas sobre la evolución que se han propuesto alguna vez en la historia de la biología. Utilizaré esa lista para los títulos de las secciones principales de este ensayo. Para cada una de ellas, en lugar de preguntarme cuáles son las pruebas —a favor o en contra—, preguntaré si la teoría es, en principio, capaz de hacer lo que se espera de ella, es decir, explicar la existencia de la complejidad adaptativa. Las analizaré una por una, y la conclusión será que solo la teoría 6, la selección darwiniana, cumple con lo que le pedimos.

## **TEORÍA 1: CAPACIDAD INTRÍNSECA O TENDENCIA HACIA EL INCREMENTO DE LA PERFECCIÓN**

A una mente moderna esta no le parecería una auténtica teoría, y no me molestaré en discutirlo. Es, obviamente, mística, y no explica nada que no se dé por supuesto desde un principio.

## **TEORÍA 2: USO Y DESUSO MÁS HERENCIA DE CARACTERES ADQUIRIDOS**

Se trata de la teoría lamarckiana. Es conveniente analizarla en dos partes.

### *Uso y desuso*

Es un hecho observado que en este planeta los cuerpos vivos a veces se vuelven mejor adaptados como consecuencia del uso. Los cuellos que se estiran para alcanzar las copas de los árboles pueden crecer en todos sus componentes. Es posible, pues, que si en algunos planetas esas mejoras adquiridas se pudieran incorporar a la información hereditaria, podría darse

una evolución adaptativa. Esta es la teoría que se asocia habitualmente con Lamarck, aunque dijo muchas más cosas. Francis Crick afirmó lo siguiente en 1982: «Hasta donde yo sé, nadie ha dado razones teóricas *generales* por las que un mecanismo como ese deba ser menos eficiente que la selección natural». En esta sección y en la siguiente expondré dos objeciones teóricas generales al lamarckismo como las que Crick estaba buscando. Primero, las carencias del principio del uso y desuso.

El problema es que este principio nos ofrece una adaptación ruda e imprecisa. Piense en las mejoras evolutivas que deben producirse durante la evolución de un órgano como el ojo y pregúntese cuáles de ellas podrían haberse producido mediante el uso y desuso. ¿Acaso el «uso» incrementa la transparencia de una lente? No, los fotones no la limpian a medida que fluyen a través de ella. La lente y las partes ópticas deben haber reducido, a lo largo del tiempo evolutivo, su desviación esférica y cromática: ¿podría haberse producido mediante un incremento de su uso? Seguramente, no. El ejercicio puede haber fortalecido los músculos del iris, pero no haber construido el sutil sistema de control retroactivo que controla esos músculos. El simple bombardeo de una retina con luz de color no puede crear los conos sensibles a la luz ni conectarlos para poder proporcionar la visión en color.

Por supuesto, las teorías darwinianas no tienen ningún problema a la hora de explicar todas esas mejoras. Cualquier mejora en la precisión visual puede afectar significativamente a la supervivencia. Cualquier diminuta reducción en la desviación esférica puede salvar a un ave de vuelo veloz de juzgar erróneamente la posición de un obstáculo. Cualquier mejora mínima en la resolución del ojo en los detalles finos de color puede mejorar crucialmente su detección de una presa camuflada. La base genética de cualquier mejora, por muy leve que sea esta, pasará a ser predominante en el acervo génico. La relación entre selección y adaptación es directa y está estrechamente conectada. Por otro lado, la teoría lamarckiana confía en una conexión mucho más rudimentaria: la regla que dice que cuanto más use un animal cierta parte de sí mismo más grande debería ser. La regla puede tener cierta validez ocasional, pero no general, y, como escultora de la adaptación, es un hacha desafilada en comparación con los delicados cinceles de la selección natural. Este punto es universal; no depende de hechos detallados sobre la vida en este planeta en particular. Lo mismo sirve para mi recelo sobre la herencia de los caracteres adquiridos.

## *Herencia de caracteres adquiridos*

El primer problema es que los caracteres adquiridos no siempre implican una mejora. No hay razón alguna para que así sea y, de hecho, la mayoría de ellos son lesiones. Esto no es solo un hecho característico de la vida en la Tierra, es un fundamento universal. Si tienes un sistema complejo, y está razonablemente bien adaptado, el número de cosas que le puedes hacer para que funcione peor es enormemente mayor que el número de cosas que le puedes hacer para que mejore. La evolución lamarckiana se mueve en direcciones adaptativas solo si algunos mecanismos —presumiblemente, la selección— existen para distinguir esos caracteres adquiridos que son mejoras de los que no lo son. Solo las mejoras deberían ser impresas en la línea germinal.

Aunque no estaba hablando de lamarckismo, Konrad Lorenz recalcó un punto relacionado en el caso del comportamiento aprendido, que posiblemente es el tipo más importante de adaptación adquirida. Un animal aprende a ser mejor durante su vida. Aprende a comer alimentos dulces, por ejemplo, y, por tanto, incrementa sus posibilidades de supervivencia[68]. Pero no hay nada inherentemente nutritivo en el sabor dulce. Algo —presumiblemente, la selección natural— ha debido de crear en el sistema nervioso la regla arbitraria: «Interpreta el sabor dulce como una recompensa», y funciona, porque la sacarina no se encuentra en la naturaleza, mientras que el azúcar sí está.

El principio es igualmente válido para los caracteres morfológicos. Los pies que están sometidos al desgaste crecen siendo más resistentes y con la piel más gruesa. El engrosamiento de la piel es una adaptación adquirida, pero la razón por la que el cambio fue en esa dirección no resulta obvia. En las máquinas fabricadas por el hombre, las partes que están sometidas a un desgaste se vuelven más delgadas, no más gruesas, por razones obvias. ¿Por qué la piel de los pies hace precisamente lo contrario? Porque la selección natural ha trabajado en el pasado para garantizar una adaptación en lugar de una respuesta inadaptada al desgaste por el uso.

La importancia de esto para la potencial evolución lamarckiana es que debe haber una base profundamente darwiniana incluso si hay una estructura superficial lamarckiana: una elección darwiniana de qué caracteres potencialmente adquiribles serán, en efecto, adquiridos y heredados. Los mecanismos lamarckianos no pueden ser los responsables de la evolución adaptativa, al menos en lo fundamental. Incluso si en algún planeta los caracteres adquiridos son heredados, la evolución seguirá basándose en una guía darwiniana para su dirección adaptativa.

### **TEORÍA 3: INDUCCIÓN DIRECTA A CARGO DEL AMBIENTE**

La adaptación, tal como hemos visto, es un ajuste entre el organismo y el ambiente. El conjunto de organismos concebibles es mayor que el conjunto actual. Y hay un conjunto de ambientes concebibles mucho más amplio que el conjunto actual. Estos dos subconjuntos encajan entre sí hasta cierto punto, y ese emparejamiento es la adaptación. Podemos expresar lo mismo diciendo que la información del ambiente está presente en el organismo. En algunos casos, esto es literal; por ejemplo, una rana lleva una imagen de su ambiente impresa en su espalda. Pero, por lo general, dicha información es transportada por los animales en un sentido menos literal, si bien un observador entrenado, al diseccionar un nuevo animal, puede reconstruir muchos detalles de su ambiente natural[69].

Entonces, ¿cómo puede la información procedente del ambiente incorporarse al animal? Según Lorenz, hay dos formas, la selección natural y el aprendizaje por refuerzo, pero los dos son procesos selectivos en el sentido más amplio[70]. Hay, en teoría, un método alternativo según el cual el ambiente imprime su información en el organismo, y es por «instrucción» directa. Algunas teorías sobre cómo funciona el sistema inmunológico son «instructivas»: se cree que las moléculas de los anticuerpos adquieren su forma directamente al moldearse ellas mismas alrededor de las moléculas de los antígenos. La teoría preferida actualmente es, en cambio, selectiva. Utilizo «instrucción» como sinónimo de «inducción directa a cargo del ambiente», procedente de la teoría 3 de Mayr, que no siempre se diferencia claramente de la teoría 2.

La instrucción es el proceso mediante el cual la información fluye directamente de su ambiente al animal. Se podría discutir si el aprendizaje por imitación, el aprendizaje latente y la impronta son instructivos, pero, para ser claros, es mejor utilizar un ejemplo hipotético. Pensemos en un animal de algún planeta, el cual consigue camuflarse gracias a sus rayas parecidas a las de un tigre. Vive en una zona de pasto seco y sus rayas encajan a la perfección con el grosor y el espaciamiento de las briznas de hierba. En nuestro planeta, una adaptación así se produciría por la selección de variación genética al azar, pero en ese planeta imaginario se produce a través de una instrucción directa. Los animales se ponen morenos excepto en los lugares de su piel que están a la sombra del «sol» gracias a las briznas de hierba. Por tanto, sus rayas están adaptadas con gran precisión, no solo para cualquier hábitat antiguo, sino para el hábitat concreto en el que se han puesto morenos, y es ese mismo hábitat en el que tendrán que sobrevivir. Las poblaciones locales se camuflan automáticamente entre las hierbas locales. La información del hábitat, en este caso sobre los patrones de espaciamiento de las briznas de hierba, ha fluido hasta los animales y está plasmada en el patrón de espaciamiento del pigmento de su piel.

La adaptación instructiva requiere la herencia de caracteres adquiridos si es para dar lugar a cambios evolutivos permanentes o progresivos. La «instrucción» recibida en una generación debe ser «recordada» en la información genética (o equivalente). Este proceso es, en principio, acumulativo y progresivo. Sin embargo, para que el almacén genético no se sobrecargue por las acumulaciones de las generaciones, debe existir algún mecanismo para descartar las «instrucciones» no deseadas y retener las deseadas. Sospecho que esto nos conducirá, una vez más, a la necesidad de alguna clase de proceso selectivo.

Imagine, por ejemplo, una forma de vida semejante a un mamífero en la que un robusto «nervio umbilical» permitiera a la madre verter todos los contenidos de su memoria en el cerebro de su feto. La tecnología está disponible incluso en nuestros sistemas nerviosos: el cuerpo calloso puede desviar grandes cantidades de información del hemisferio derecho al izquierdo. Un nervio umbilical podría hacer que la experiencia y sabiduría acumuladas por cada generación estuvieran disponibles automáticamente para la siguiente, y esto podría parecer algo muy deseable. Pero, sin un filtro selectivo, serían suficientes varias generaciones para que la carga de

información fuera imposible de manejar. Una vez más, nos topamos con la necesidad de un respaldo selectivo. Dejaré este tema de momento y haré una consideración más sobre la adaptación instructiva, que se aplica igualmente a todas las teorías de tipo lamarckiano.

El asunto es que existe una conexión lógica entre las dos teorías principales de la evolución adaptativa —la selección y la instrucción— y entre las dos teorías principales de desarrollo embrionario —epigénesis y preformacionismo[71]—. La evolución instructiva puede funcionar solo si la embriología es preformacionista. Si la embriología es epigenética, como lo es en nuestro planeta, la evolución instructiva no puede funcionar.

En pocas palabras, si los caracteres adquiridos han de ser heredados, los procesos embriológicos deben ser reversibles: el cambio fenotípico ha de ser transcrito inversamente en los genes (o en un equivalente). Si la embriología es preformacionista —los genes son, en realidad, planos o proyectos—, entonces puede que, de hecho, sea reversible. Se puede traducir una casa en su proyecto original. Pero, si el desarrollo embrionario es epigenético; si, como ocurre en este planeta, la información genética es más parecida a la receta de un pastel que al plano de una casa, es irreversible. No hay una correspondencia unívoca entre bits del genoma y bits del fenotipo, no más que la que pueda haber entre las migas del pastel y las palabras de la receta. La receta no es un plano que pueda reconstruirse a partir del pastel. La transformación de la receta en un pastel no puede realizarse a la inversa y, de igual forma, tampoco se puede hacer con el proceso de fabricación de un cuerpo. Por tanto, las adaptaciones adquiridas no pueden reescribirse en «genes» en ningún planeta en el que la embriología sea epigenética.

Esto no equivale a decir que no podría, en algún planeta, existir una forma de vida cuya embriología fuera preformacionista. Es una cuestión aparte. ¿Qué probabilidad existe de que así fuera? La forma de vida tendría que ser muy diferente de la nuestra, tanto que es difícil visualizar cómo podría funcionar. En cuanto a la embriología reversible misma, es incluso más difícil de visualizar. Algún mecanismo debería encargarse de escanear la forma detallada del cuerpo adulto, anotar cuidadosamente, por ejemplo, la localización exacta del pigmento oscuro en la piel rayada por el sol, tal vez convirtiéndola en una cadena lineal de códigos numéricos, como en una cámara de televisión. El desarrollo embrionario «leería» el escáner de nuevo, como un receptor de televisión. Tengo la corazonada de que, en principio, hay

una objeción a esta clase de embriología, pero, por ahora, no puedo formularla de forma clara[72]. Todo lo que diré aquí es que, si los planetas se dividen en esos en los que la embriología es preformacionista y en aquellos, como la Tierra, en los que la embriología es epigenética, la evolución darwiniana podría existir en los dos tipos de planetas, pero la evolución lamarckiana, incluso aunque no hubiera otras razones para dudar de su existencia, solo podría existir en los planetas preformacionistas —si es que hay alguno—.

## TEORÍA 4: SALTACIONISMO

La gran virtud de la idea de la evolución es que explica, en términos de fuerzas físicas ciegas, la existencia de adaptaciones innegables cuya improbabilidad estadística en cuanto a que sean funcionales es enorme, sin tener que recurrir a lo sobrenatural o a lo místico. Dado que *definimos* una adaptación innegable como una adaptación que es demasiado compleja para haber aparecido por casualidad, ¿cómo puede una teoría recurrir únicamente a las fuerzas físicas ciegas para explicarla? La respuesta —la respuesta de Darwin— es increíblemente sencilla cuando tenemos en cuenta lo evidente que debió de parecer el relojero divino de Paley a sus contemporáneos. La clave es que las partes coadaptadas no tienen por qué ensamblarse *todas a la vez*. Pueden irse reuniendo en pequeños pasos. Pero tienen que ser realmente *pequeños*. De lo contrario, volveremos a vérnoslas con el problema con el que empezamos: ¡la creación por casualidad de la complejidad que es demasiado grande para haber sido creada por azar!

Volvamos al caso del ojo como ejemplo de un órgano que contiene un gran número de partes independientes coadaptadas, digamos  $N$  partes. La probabilidad *a priori* de que cualquiera de estas  $N$  partes aparezca por casualidad es baja, pero no increíblemente baja. Es comparable a la posibilidad de que un guijarro de cristal sea lavado por el mar de tal manera que actúe como una lente pulida. Sería verosímil que cualquier adaptación apareciera debido a las fuerzas físicas ciegas. Si cada una de las características coadaptadas  $N$  confiere alguna ligera ventaja por sí misma, entonces, el órgano formado por muchas partes puede irse ensamblando durante un largo periodo de tiempo. Esto es especialmente posible en el caso

del ojo —algo que resulta irónico, habida cuenta del puesto de honor que ocupa este órgano en el panteón del creacionismo—. El ojo es, *por excelencia*, un ejemplo de que poseer una fracción de un órgano es mejor que no poseer nada; un ojo sin una lente o incluso sin una pupila, por ejemplo, podría aún detectar la sombra amenazante de un depredador.

Insisto: la clave de la explicación darwiniana de la complejidad adaptativa es la sustitución de la suerte instantánea, coincidente, multidimensional, por una suerte gradual, centímetro a centímetro y dispersa. Sin duda, la suerte está implicada. Pero una teoría que agrupa toda la suerte en unas pocas etapas importantísimas es más increíble que una teoría que extiende la suerte en pequeñas etapas. Esto nos lleva al siguiente principio general de la biología universal: en cualquier parte del universo en el que se encuentre la complejidad adaptativa, esta habrá surgido de forma gradual a través de una serie de pequeñas alteraciones, nunca a través de incrementos grandes y repentinos de la complejidad adaptativa[73]. Debemos rechazar la cuarta teoría de Mayr, el saltacionismo, como candidata a ser la explicación de la evolución de la complejidad.

Es casi imposible estar en contra de este rechazo. En la definición de complejidad adaptativa está implícito que la única alternativa a la evolución gradualista es la magia sobrenatural. Esto no equivale a decir que el argumento a favor del gradualismo sea una tautología inútil, un dogma infalsable de la clase que a los creacionistas y filósofos tanto les gusta. No es imposible *lógicamente* que un ojo completo aparezca *de novo* a partir de una piel desnuda. Solo que la posibilidad es estadísticamente insignificante.

En la actualidad se ha publicitado amplia y repetidamente que algunos evolucionistas modernos rechazan el «gradualismo» y apoyan lo que John Turner ha llamado, de una forma bastante irreverente, «teorías de la evolución a saltos». Dado que estas son personas razonables sin inclinaciones místicas, deben ser gradualistas en el sentido en el que aquí me refiero: el «gradualismo» al que se oponen debe definirse de forma diferente. En todo esto hay dos confusiones ocasionadas por el lenguaje, y quiero aclararlas una a una. La primera es la confusión habitual entre «equilibrio puntuado» y el auténtico saltacionismo[74]. La segunda es una confusión entre dos tipos teóricamente distintos de saltación.

El equilibrio puntuado no es una macromutación ni una saltación en el sentido tradicional del término. Sin embargo, es necesario discutirlo aquí,

porque popularmente se le considera una teoría de saltación, y sus partidarios citan la crítica que Huxley hizo de Darwin por defender el principio de *Natura non facit saltum*[75]. La teoría puntuacionista es retratada como radical y revolucionaria, y discrepante con las suposiciones «gradualistas» tanto de Darwin como de la síntesis neodarwiniana. El equilibrio puntuado, sin embargo, fue originalmente concebido como aquello que la teoría sintética neodarwiniana ortodoxa debería predecir —a una escala de tiempo paleontológica—, si nos tomamos seriamente sus ideas incorporadas sobre la especiación alopátrica. Deriva sus «saltos» cogiendo el «desarrollo majestuoso» de la síntesis neodarwiniana e insertando largos periodos de estasis que separan breves estallidos de evolución gradual, aunque rápida.

La credibilidad de ese «gradualismo rápido» está escenificada en el experimento mental de Ledyard Stebbins[76], en el que imagina una especie de ratón que desarrolla un cuerpo grande a un ritmo tan imperceptiblemente lento que las diferencias entre los promedios de generaciones sucesivas se verían inundados por errores de muestreo. Incluso con este ritmo lento, el linaje del ratón de Stebbins alcanzaría el tamaño de un elefante grande en unos sesenta mil años, un espacio de tiempo tan corto que sería considerado instantáneo por los paleontólogos. El cambio evolutivo, demasiado *lento* para ser detectado por los microevolucionistas, puede ser, sin embargo, demasiado *rápido* para ser detectado por los macroevolucionistas[77]. Lo que un paleontólogo ve como «saltación» puede, de hecho, ser un cambio suave y gradual tan lento que no pueda ser detectado por el microevolucionista. Esta clase de «saltación» paleontológica no tiene nada que ver con las macromutaciones de una sola generación, que es lo que sospecho que Huxley y Darwin tenían en mente cuando debatieron *Natura non facit saltum*. Aquí es cuando surge una confusión, posiblemente porque algunos defensores del equilibrio puntuado también defienden, secundariamente, la macromutación. Otros «puntuacionistas», o han confundido su teoría con el macromutacionismo, o han recurrido explícitamente a la macromutación como uno de los mecanismos de puntuación.

Volviendo a la macromutación, o a la auténtica saltación, la segunda confusión que quiero aclarar es la existente entre dos clases de macromutaciones que podríamos imaginar. Aunque no es una forma fácil de recordar, podría llamarlas saltación (1) y saltación (2), pero, en lugar de eso, me decantaré por una metáfora que recurre a las líneas aéreas, y las llamaré

saltación «Boeing 747» y saltación «DC-8 alargado». La saltación 747 es inimaginable. Su nombre proviene de la metáfora tantas veces citada de sir Fred Hoyle para ilustrar su propia incompreensión del darwinismo. Hoy le comparó la selección darwiniana con un tornado que se introducía en una chatarrería y montaba un Boeing 747 (lo que, por supuesto, pasaba por alto era el tema de la suerte diseminada en pequeños pasos). La saltación DC-8 es bastante diferente. En principio, no es difícil de creer del todo. Se refiere a los cambios grandes y repentinos en la *magnitud* de algunas medidas biológicas, sin que vengan acompañadas de un gran incremento en la información adaptativa. Se llama así por un avión de pasajeros que se creó alargando el fuselaje de un diseño existente, añadiendo apenas complejidad[78]. El cambio de DC-8 a DC-8 alargado es un gran cambio en magnitud —una saltación, no una serie gradual de cambios diminutos—. Pero, a diferencia del cambio del montón de chatarra en un 747, no es un gran incremento en el contenido de información o complejidad, y ese es el aspecto que quiero recalcar con esta analogía.

Un ejemplo de saltación DC-8 sería el siguiente. Supongamos que el cuello de una jirafa crece gracias a un paso mutacional espectacular. Dos progenitores tienen cuellos con una longitud típica de los antílopes. Tienen un hijo raro con un cuello de una longitud similar a la de una jirafa moderna, y a partir de ahí, todas las jirafas descienden de este espécimen anómalo. Esto, difícilmente puede ser cierto en la Tierra[79], aunque algo parecido podría ocurrir en alguna parte del universo. No hay objeción, en principio, a que fuera posible, en el sentido de la profunda objeción que hay a la idea del 747, según la cual, un órgano complejo como un ojo puede surgir de la piel desnuda gracias a una única mutación. La diferencia crucial tiene que ver con la complejidad.

Doy por sentado que el cambio que va de tener un cuello corto como un antílope a uno largo de jirafa *no* es un incremento en complejidad. Ambos cuellos son estructuras extremadamente complejas. No puedes pasar de *no* tener cuello a tener cualquier clase de cuello en un único paso; eso sería una saltación 747. Pero, una vez que la compleja organización del cuello de antílope ya existe, el paso que conduce a un cuello de jirafa es solo una elongación: varias cosas tienen que crecer más rápidamente en alguna fase del desarrollo embrionario; la complejidad existente se conserva. En la práctica, por supuesto, un cambio así de drástico en magnitud sería muy probable que

tuviera repercusiones perjudiciales que harían que el macromutante tuviera pocas probabilidades de sobrevivir. El corazón de antílope existente seguramente no podría bombear la sangre hasta la reciente cabeza de jirafa mucho más elevada. Esas objeciones prácticas a la evolución mediante una saltación tipo DC-8 solo pueden apoyar mi defensa en favor del gradualismo, pero, aun así, quiero hacer una argumentación separada —y más universal— contra la saltación 747.

Se puede argumentar que la distinción entre la saltación 747 y la DC-8 es imposible observarla en la práctica. Después de todo, las saltaciones DC-8, como la elongación macromutacional propuesta del cuello de la jirafa, pueden parecer muy complejas: músculos, vértebras, nervios, vasos sanguíneos..., todos ellos tendrían que alargarse conjuntamente. ¿Por qué no hacerlo en una saltación 747 y, por tanto, descartarlo?

Sabemos que las mutaciones individuales pueden orquestar cambios en las tasas de crecimiento de muy diversas partes de los órganos y, cuando pensamos en los procesos de desarrollo, no resulta sorprendente que esto pudiera ser así. Cuando una única mutación hace que a una *Drosophila* le crezca una pata donde debería crecer una antena, la pata crece con toda su formidable complejidad. Pero no resulta misterioso o sorprendente, no es una saltación 747, porque la organización de una pata ya estaba presente en el cuerpo antes de que se produjera la mutación. Al igual que en la embriogénesis, donde quiera que haya un árbol de relaciones causales ramificado jerárquicamente, una pequeña alteración en un nodo del árbol puede tener efectos grandes, complejos y ramificados en los extremos de las ramitas. Pero, aunque el cambio puede ser grande en cuanto a su magnitud, no pueden producirse incrementos grandes y repentinos en la información adaptativa. Si creemos que hemos encontrado un ejemplo particular de un incremento grande y repentino en la compleja información adaptativa, podemos estar seguros de que la información adaptativa ya estaba presente, incluso si se trata de un «retroceso» atávico hacia un antepasado anterior.

No hay, pues, en principio, ninguna objeción a las teorías de la evolución por saltos, incluso la teoría de los monstruos prometedores, siempre y cuando sea una saltación DC-8 y no una 747 la que esté implicada. En la actualidad, ningún biólogo instruido cree en la saltación 747, pero no todos han sido lo suficientemente explícitos en cuanto a la distinción entre la saltación DC-8 y la 747. Una consecuencia desafortunada es que los creacionistas y sus

compañeros periodistas han podido explotar las afirmaciones que suenan a saltacionismo de respetados biólogos. El significado que le querían dar esos biólogos debe haber sido lo que yo llamo saltación DC-8 o, incluso, la puntuación no saltacionista; pero los creacionistas *asumen* una saltación en el sentido de la versión que he bautizado como 747, y la saltación 747 sería, de hecho, un milagro bendito.

También me pregunto si se está siendo injusto con Darwin cuando sus críticos no entienden las diferencias entre la saltación DC-8 y la 747. Frecuentemente se da por supuesto que Darwin estaba aferrado a la idea del gradualismo y que, por tanto, si se probara la existencia de alguna forma de evolución mediante saltos, se demostraría que Darwin estaba equivocado. No hay ninguna duda de que esta es la razón que explica la publicidad que ha recibido la teoría del equilibrio puntuado. Pero ¿estaba Darwin realmente en contra de todos los saltos? ¿O estaba, como sospecho, firmemente en contra de la saltación tipo 747?

Como ya hemos visto, el equilibrio puntuado no tiene nada que ver con la saltación, pero, de todas formas, creo que no queda del todo claro, como se ha reconocido a menudo, que Darwin se sintiera incómodo con las interpretaciones puntuacionistas del registro fósil. El siguiente pasaje, sacado de las últimas ediciones de *El origen de las especies*, suena a algo similar aparecido en un número reciente de *Paleobiology*: «Los periodos durante los cuales las especies han sufrido modificaciones, aunque muy largos si se miden en años, probablemente han sido cortos en comparación con los periodos durante los cuales estas mismas especies han permanecido sin sufrir ningún cambio». Creo que podemos alcanzar una mejor comprensión de la preferencia general de Darwin por el gradualismo si recurrimos a la distinción entre saltación 747 y saltación DC-8.

Puede que parte del problema se deba a que el propio Darwin no hizo la distinción. En algunos pasajes antisaltación parece que la que tiene en mente es la saltación DC-8. Pero incluso en esas ocasiones no parece que creyera firmemente en ello: «En cuanto a los saltos repentinos —escribió en una carta en 1860—, no tengo ninguna objeción: me ayudarían en algunos casos. Todo lo que puedo decir es que estudié el tema y no encontré evidencia alguna que me hiciera creer en los saltos [como fuente de creación de nuevas especies], pero sí que encontré muchas que señalaban en la dirección contraria». Leyendo esto no parece que se trate de un hombre opuesto fervientemente, en principio, a los

saltos repentinos. Y, por supuesto, no hay razón alguna por la que *hubiera tenido* que estar fervientemente en contra, si lo único que tenía en mente eran las saltaciones DC-8.

Pero en otras ocasiones se muestra bastante apasionado, y yo diría que está pensando en la saltación del tipo 747. Tal como lo expresa el historiador Neal Gillespie: «Para Darwin, los nacimientos monstruosos, una doctrina apoyada por Chambers, Owen, Argyll, Mivart y otros, por claros motivos tanto teológicos como científicos, a modo de explicación de cómo las nuevas especies, o incluso taxones superiores, se han desarrollado, no era mejor que un milagro: “Ni trata ni explica el caso de la coadaptación de los seres orgánicos entre ellos y respecto a las condiciones físicas de sus vidas”. No era ninguna clase de “explicación”, con un valor científico no superior al de la creación “a partir del polvo de la tierra”».

La hostilidad de Darwin hacia la saltación monstruosa tiene entonces sentido si damos por hecho que estaba pensando en la saltación del tipo 747 —la aparición repentina de complejidad adaptativa nueva—. Es muy posible que fuera en eso en lo que estaba pensando, porque eso es exactamente lo que tenían en mente muchos de sus oponentes. Saltacionistas como el duque de Argyll (aunque presumiblemente no era el caso de Huxley) querían creer en la saltación 747, precisamente porque *requería* la intervención sobrenatural. Darwin no creía en ella exactamente por la misma razón.

Creo que este enfoque nos proporciona la única lectura razonable de este comentario tan conocido de Darwin: «Si se pudiera demostrar que cualquier órgano complejo que haya existido pudiera no haberse formado mediante numerosas, sucesivas y leves modificaciones, mi teoría se derrumbaría por completo». No es un alegato en favor del gradualismo en el sentido en el que lo utiliza un paleobiólogo moderno. La teoría de Darwin es falsable, ¡pero él era demasiado sabio para crear una teoría que fuera *fácil* de refutar! ¿Por qué diablos se *comprometería* Darwin con una versión tan arbitrariamente restrictiva de la evolución, una versión que invita a ser refutada? Creo que es evidente que no lo hizo. El uso que hace del término «complejo» me parece que lo deja muy claro. Gould describe este pasaje de Darwin como «claramente inválido». Lo es si la alternativa a las modificaciones leves es vista como una saltación DC-8. Pero, si la alternativa es vista como una saltación 747, el comentario de Darwin es válido y muy sabio. Su teoría es, de

hecho, falsable, y en el pasaje citado señala en una dirección en la que podría ser refutada.

Así pues, existen dos clases concebibles de saltación, la saltación DC-8 y la saltación 747. La saltación DC-8 es perfectamente posible y, sin duda, se produce tanto en el laboratorio como en la granja, y puede haber realizado contribuciones ocasionales a la evolución[80]. La saltación 747 queda descartada estadísticamente a menos que haya una intervención sobrenatural. En la época de Darwin, los partidarios y detractores de la saltación a menudo lo que tenían en mente era la saltación 747, porque creían en —o estaban argumentando en contra de— la intervención divina. Darwin estaba en contra de la saltación (747) porque vio, con razón, que la selección natural era una *alternativa* a lo milagroso como explicación de la complejidad adaptativa. Hoy en día, la saltación, o significa puntuación (que no es en absoluto una saltación 747) o saltación DC-8, a ninguna de las cuales, en principio, Darwin se oponía firmemente. Simplemente dudaba de los hechos. Por tanto, en el contexto moderno, no creo que Darwin debiera ser etiquetado como un gradualista radical. En el contexto moderno, creo que se mostraría como una persona de mente abierta.

Es precisamente en el sentido anti-747 en el que Darwin se mostraba como un gradualista apasionado, y es en ese mismo sentido en el que todos debemos ser gradualistas, no solo con respecto a la vida en la Tierra, sino con respecto a la vida en todo el universo. El gradualismo es, en este sentido, básicamente, sinónimo de evolución. El sentido en el que no tenemos que ser gradualistas es un sentido mucho menos radical, aunque sigue siendo bastante interesante. La teoría de la evolución a saltos ha sido aclamada en la televisión y en otros lugares como radical y revolucionaria, un cambio de paradigma. Hay, de hecho, una interpretación revolucionaria de ella, pero esa interpretación (la versión 747 sobre la macromutación) es del todo errónea, y aparentemente no es apoyada por sus defensores originales. El sentido en el que la teoría podría ser correcta no es especialmente revolucionario. En este campo, el lector puede escoger el tipo de saltos que prefiera, para así ser un revolucionario o para estar en lo cierto, pero no las dos cosas.

## **TEORÍA 5: EVOLUCIÓN ALEATORIA**

Varios miembros de esta familia de teorías han estado de moda en diferentes épocas. Los «mutacionistas» de la primera parte del siglo XIX —De Vries, W. Bateson y sus colegas— creían que la selección servía solo para eliminar las anomalías perjudiciales y que la auténtica fuerza impulsora de la evolución era la presión de mutación. A menos que se crea que las mutaciones son dirigidas por alguna fuerza vital misteriosa, es bastante obvio que solo se puede ser mutacionista si te olvidas de la complejidad adaptativa —si te olvidas, en otras palabras, ¡de la mayoría de las consecuencias de la evolución que tienen algún interés!—. Queda entonces para los historiadores el desconcertante enigma de cómo biólogos tan distinguidos como De Vries, W. Bateson y T. H. Morgan podían sentirse satisfechos con una teoría tan torpemente inadecuada. No basta con decir que la opinión de De Vries era fallida porque su trabajo se centraba únicamente en la onagra vespertina. Solo tenía que fijarse en la complejidad adaptativa de su propio cuerpo para darse cuenta de que el «mutacionismo» no era únicamente una teoría errónea, sino un fracaso obvio.

Estos mutacionistas posdarwinianos también eran saltacionistas y antigradualistas, razón por la cual Mayr los sitúa en ese grupo, pero lo que yo critico de su punto de vista es bastante más básico. Al parecer, pensaban que la mutación era suficiente —por sí misma y sin necesidad de selección— para explicar la evolución. Y esto no *debería* ser así en ningún planteamiento no místico de la mutación, ya sea gradualista o saltacionista. Si la mutación no está dirigida, no podrá explicar las direcciones adaptativas de la evolución. Si la mutación está dirigida de manera adaptativa, debemos preguntarnos cómo se produce. El principio de Lamarck del uso y desuso al menos hace un intento valiente para explicar cómo debería dirigirse la variación hacia la consecución de mejoras. Los «mutacionistas» ni siquiera parece que vean que existía un problema, posiblemente porque infravaloran la importancia de la adaptación —y no fueron los últimos en hacerlo—. La ironía con la que hoy leemos cómo W. Bateson rechazaba las ideas de Darwin es casi dolorosa: «La transformación de masas de poblaciones mediante pasos imperceptibles guiados por la selección es, como vemos la mayoría de nosotros, tan inaplicable a los hechos que solo podemos asombrarnos [...] ante la falta de agudeza mostrada por los defensores de dicha proposición».

En la actualidad, algunos genetistas se describen a sí mismos como defensores de la «evolución no darwiniana». Creen que un número importante

de las sustituciones génicas que se producen en la evolución son sustituciones no adaptativas de alelos, cuyos efectos son indiferentes si se comparan unos con otros. Esto podría ser cierto. Pero es obvio que no contribuye a solventar el problema de la evolución de la complejidad adaptativa. Los defensores modernos del neutralismo admiten que su teoría no puede explicar la adaptación.

La frase «deriva genética aleatoria» a menudo se asocia con el nombre de Sewall Wright, pero la concepción que tenía Wright de la relación entre la deriva aleatoria y la adaptación es bastante más sutil que las otras que he mencionado. Wright no pertenece a la quinta categoría de Mayr, ya que para él está claro que la selección es la fuerza impulsora de la evolución adaptativa. La deriva aleatoria facilita el trabajo a la selección ayudando a salir del óptimo local, pero sigue siendo la selección la que determina el incremento de complejidad adaptativa[81].

Recientemente, los paleontólogos han presentado resultados asombrosos fruto de simulaciones por ordenador de las «filogenias aleatorias». Estos paseos aleatorios a lo largo del tiempo evolutivo producen tendencias que se parecen a las auténticas, y resulta inquietantemente fácil —y tentador— interpretar la existencia de tendencias aparentemente adaptativas en las filogenias aleatorias que, sin embargo, no están allí. Pero esto no significa que podamos aceptar la deriva aleatoria como una explicación de las tendencias adaptativas reales. Lo que podría significar es que algunos de nosotros hemos sido demasiado superficiales y crédulos respecto a lo que pensamos que son las tendencias adaptativas. Esto no cambia el hecho de que algunas tendencias realmente sí *son* adaptativas —incluso a pesar de que, en la práctica, no siempre las identifiquemos correctamente—, pero estas tendencias adaptativas reales no pueden estar producidas por deriva aleatoria. Deben de haberse producido por alguna fuerza no aleatoria, seguramente por selección.

Así llegamos finalmente a la sexta de las teorías de Mayr sobre la evolución.

## **TEORÍA 6: LA SELECCIÓN NATURAL IMPONE UNA DIRECCIÓN (ORDEN) SOBRE LA VARIACIÓN ALEATORIA**

El darwinismo —la selección no aleatoria de entidades replicadoras que varían al azar (debido a sus efectos «fenotípicos»)— es la única fuerza que conozco que, en principio, puede guiar la evolución en la dirección de la complejidad adaptativa. Funciona en este planeta, no sufre los inconvenientes que se les pueden achacar a las cinco teorías anteriores y no hay razón alguna para dudar de su efectividad a lo largo y ancho del universo.

Los ingredientes para una receta general de la evolución darwiniana son entidades replicadoras de alguna clase que ejercen algún tipo de «poder» fenotípico sobre su éxito replicador. En *El fenotipo extendido* me referí a esas entidades como «replicadores activos de línea germinal» u «optimones». Es importante mantener separado conceptualmente su replicación de sus efectos fenotípicos, aunque en algunos planetas la diferencia, en la práctica, se pueda desdibujar. Las adaptaciones fenotípicas pueden verse como herramientas para la propagación del replicador.

Gould desprestigia la visión de la evolución basada en el punto de vista del replicador, acusándola de cimentarse en una especie de base de datos de una biblioteca. La metáfora es superficial pero oportuna: es fácil ver los cambios genéticos que acompañan a la evolución como las entradas de libros en esa biblioteca, como simples registros de los sucesos fenotípicos realmente interesantes que ocurren en el mundo exterior. Sin embargo, una consideración más profunda muestra que la verdad es casi lo contrario. Para la evolución darwiniana —al revés que lo que ocurre con la lamarckiana— es básico y fundamental que existan flechas casuales que fluyan del genotipo al fenotipo, pero no al revés. Los cambios en las frecuencias génicas no son registros pasivos en una base de datos de una biblioteca sobre los cambios fenotípicos: es precisamente debido a que —y en la medida que— tienen lugar cambios fenotípicos que se puede producir una evolución del fenotipo. Hay errores importantes que surgen tanto a partir de una incomprensión de la importancia de este flujo unidireccional[82] como de su sobreinterpretación como «determinismo genético» inflexible y directo.

La perspectiva universal me lleva a recalcar la distinción que existe entre lo que podría llamarse «selección aislada» y la «selección acumulativa». El orden presente en el mundo inanimado puede ser el resultado de procesos que pueden calificarse como una clase rudimentaria de selección. Los guijarros de una playa se ordenan gracias a las olas, de tal forma que los más grandes se depositan en capas separadas de los más pequeños. Podemos entender esto

como un ejemplo de selección de una configuración estable a partir de un desorden más aleatorio. Lo mismo se puede decir de los patrones orbitales «armoniosos» de los planetas alrededor de las estrellas, y de los electrones alrededor de los núcleos, de las formas de los cristales, de las burbujas y de las gotitas, e incluso de la dimensionalidad del universo en el que nos encontramos. Pero todos estos son ejemplos de selección aislada. No dan lugar a una evolución progresiva porque no existe replicación, no hay una sucesión de generaciones. La adaptación compleja requiere muchas generaciones de selección acumulativa en las que el cambio que se produce en cada generación se construye sobre lo que había antes. En la selección aislada se desarrolla un estado estable y luego se mantiene. No se multiplica, no tiene descendencia.

En la vida, la selección que se produce en *una sola generación* es una selección aislada, análoga a la ordenación de los guijarros en una playa. La característica peculiar de la vida es que las sucesivas generaciones sometidas a dicha selección crean, de forma progresiva y acumulativa, estructuras que son finalmente lo suficientemente complejas como para promover la ilusión de la existencia de un diseño. La selección aislada es algo muy habitual en física y no puede dar lugar a la complejidad adaptativa. La selección acumulativa es el sello distintivo de la biología, y creo que es la fuerza que subyace a toda complejidad adaptativa.

## **OTRAS CUESTIONES PARA UNA FUTURA CIENCIA DEL DARWINISMO UNIVERSAL**

Así pues, los replicadores activos de línea germinal, junto a sus consecuencias fenotípicas, constituyen la receta general de la vida. Pero la forma del sistema puede variar enormemente de un planeta a otro, tanto con respecto a las propias entidades replicadoras como a los medios «fenotípicos» mediante los cuales aseguran su supervivencia. De hecho, tal como me ha señalado Leslie Orgel, la mera distinción entre «genotipo» y «fenotipo» podría estar borrosa. Las entidades replicadoras no tienen por qué ser ADN o ARN; ni siquiera tienen por qué ser moléculas orgánicas. Incluso

en este planeta, es posible que el propio ADN sea un usurpador tardío de ese papel, quitándoselo a algún replicador cristalino inorgánico anterior[83].

Una ciencia completa del darwinismo universal debería tener en cuenta los aspectos de los replicadores que van más allá de su naturaleza detallada y de la escala de tiempo durante la cual son copiados. Por ejemplo, el grado en el que están «particulados» en vez de «combinados» probablemente tenga más importancia sobre la evolución que su naturaleza molecular o física. De forma parecida, una clasificación a escala universal de los replicadores haría más referencia a su dimensionalidad y a sus principios de codificación que a su tamaño y estructura. El ADN es un código digitalizado unidimensional. Se puede concebir un código «genético» en la forma de una matriz bidimensional. Incluso se puede imaginar un código tridimensional, aunque a los estudiantes del darwinismo universal probablemente les inquietaría cómo se podría «leer» un código de ese tipo. (El ADN es, por supuesto, una molécula cuya estructura tridimensional determina cómo se replica y transcribe, pero eso no la convierte en un código tridimensional. El significado del ADN depende de la disposición secuencial unidimensional de sus símbolos, no de su posición tridimensional en relación a los demás en la célula). También podrían aparecer problemas teóricos con los códigos analógicos, en oposición a los digitales, parecidos a los problemas teóricos que surgirían de un sistema nervioso puramente analógico[84].

En cuanto a los resortes del poder fenotípico mediante los cuales los replicadores influyen en su supervivencia, estamos tan acostumbrados a que estén ligados a organismos discretos o «vehículos» que nos olvidamos de la posibilidad de que exista un fenotipo extracorporal más difuso o «extendido». Incluso en esta Tierra hay una gran cantidad de adaptaciones interesantes que se pueden interpretar como parte de un fenotipo extendido. Sin embargo, se puede argumentar de manera teórica y general que el hecho de que el organismo esté formado por un cuerpo discreto, con su ciclo vital recurrente, sea algo necesario en cualquier proceso de evolución de la complejidad adaptativa avanzada, y este tema podría tener cabida en un análisis completo del darwinismo universal.

Otro candidato sobre el que debatir a fondo podría ser lo que denominaré divergencia y convergencia, o recombinación, de los linajes de los replicadores. En el caso del ADN presente en la Tierra, la «convergencia» es una consecuencia del sexo y de los procesos relacionados. El ADN

«converge» dentro de la especie después de haber «divergido» muy recientemente. Sin embargo, hoy en día hay quien sugiere que, entre los linajes que originalmente divergieron muchísimo tiempo atrás, se puede producir una clase diferente de convergencia. Por ejemplo, hay pruebas de una transferencia génica entre los peces y las bacterias. Los linajes que se replicaran en otros planetas podrían permitir clases muy variadas de recombinación y en diferentes escalas temporales. En la Tierra, además de en el caso de las bacterias, los ríos de la filogenia son casi todos divergentes: si los principales afluentes llegaran a reconectarse alguna vez después de haberse ramificado, solo se lograría mediante diminutos arroyos, como en el caso de los peces y las bacterias. Hay, por supuesto, un rico delta anastomosado de divergencia y convergencia debido a la recombinación sexual *dentro* de las especies, pero solo dentro de ellas. Puede que existan planetas en los que el sistema «genético» permita muchas más interacciones en todos los niveles de la jerarquía ramificada, un enorme y fértil delta.

No he reflexionado lo suficiente sobre las fantasías de los párrafos previos como para poder evaluar su verosimilitud. Mi argumento general es que existe una restricción que afecta a todas las especulaciones posibles sobre la vida en el universo. Si una forma de vida presenta complejidad adaptativa, debe poseer un mecanismo evolutivo capaz de generar esa complejidad adaptativa. Por muy diversos que puedan ser esos mecanismos evolutivos, incluso si no se puede hacer ninguna otra generalización sobre la vida en todo el universo, apuesto a que esta siempre será reconocible como vida darwiniana. La ley darwiniana puede ser tan universal como las grandes leyes de la física.

## EPÍLOGO

Prometí en una de las notas a pie de página de este ensayo volver a hablar de la «ciencia poética». Steve Gould estaba tan enamorado de su propia retórica que consintió que sus lectores confundieran tres clases de discontinuidad: la macromutación, la extinción en masa y el gradualismo rápido. No tienen nada en común y la sugerencia de que existe una conexión entre ellas es inútil y engañosa. Ese es el peligro de la «ciencia poética». Hablé del ejemplo más extremo que conozco de la retórica poética de Gould,

que confundió incluso a científicos expertos, en la nota 4 de la página 278, que escribí refiriéndome a «El “Encarte de Alabama”».

Sospecho que, a una escala mucho menor, la ciencia poética también contamina a la medicina. Cuando mi padre, hace muchos años, desarrolló una úlcera duodenal, el médico le dijo que debía comer pudín de leche y otros alimentos blandos y ligeros. Otros consejos posteriores lo desmentían. Sospecho que el consejo se debió a la asociación «poética» de la leche con atributos como «blando» y «ligero», en lugar de provenir de evidencias reales. ¡Medicina poética! Y hoy en día, si queremos perder peso se nos dice que no comamos mantequilla, nata y otros alimentos grasos. De nuevo nos preguntamos: ¿están basados estos consejos en evidencias, o provienen en parte de una asociación «poética» con la palabra «grasa»?

Me encanta la poesía de la ciencia en el buen sentido, y por eso este libro se titula *La ciencia en el alma*. Pero no olvidemos que existe mala poesía y buena poesía.

## UNA ECOLOGÍA DE REPLICADORES[85]

Hoy en día, salvo ciertos miembros de algunos consejos escolares en algunos lugares recónditos de Estados Unidos, ninguna persona instruida duda de que la evolución sea cierta. Ni tampoco duda de la fuerza de la selección natural, que no es la única impulsora y guía de la evolución. Al menos a nivel molecular, la deriva aleatoria es también importante. Pero la selección es la única fuerza capaz de producir *adaptación*. Cuando se intenta explicar la ilusión de la existencia de un diseño en la naturaleza, no existe alternativa posible a la selección natural[86]. Si un biólogo niega la importancia de la selección natural en la evolución, es bastante seguro suponer *no* que dispone de alguna teoría alternativa, sino que, simplemente, subestima la adaptación como una propiedad dominante de la vida que necesita ser explicada. Quizá nunca puso el pie en una selva tropical, ni buceó sobre un arrecife de coral ni vio ningún documental de David Attenborough.

Hoy en día, los biólogos de campo son muy conscientes de las cuestiones que tienen que ver con la adaptación. No siempre ha sido así. Mi antiguo profesor Niko Tinbergen escribió sobre una experiencia que tuvo cuando era joven: «Aún recuerdo lo perplejo que me quedé al recibir la bronca de uno de mis profesores de zoología cuando planteé la cuestión del valor de la supervivencia ante su pregunta: “¿Tiene alguien idea de por qué tantos pájaros se reúnen con una densidad mayor cuando son atacados por un ave de presa?”». Es más posible que los estudiantes de hoy en día se queden perplejos por lo que posiblemente haya querido decir el profesor con su pregunta si la respuesta *no* fuera el valor de supervivencia. La gente del campo de Tinbergen, la etología, actualmente se queja de una estampida violenta en la otra dirección, hacia una preocupación por el valor darwiniano

de supervivencia, a expensas de los estudios sobre los mecanismos que rigen el comportamiento.

Pero cuando todavía estudiaba biología en la universidad, se nos advirtió contra un funesto pecado llamado «teleología». En realidad, la advertencia era sobre las causas finales aristotélicas, no contra el valor de supervivencia darwiniano. Sin embargo, el asunto me desconcertó, porque nunca había creído que las causas finales fueran mínimamente tentadoras. Cualquier tonto puede ver que una «causa final» no es en absoluto una causa[87], sino otro nombre con el que referirse al *problema* que, finalmente, resolvió Darwin. Él demostró que la ilusión de la existencia de una causa final podía producirse debido a causas eficientes comprensibles. Su solución, perfeccionada por los gigantes de la síntesis moderna, entre los que está Ernst Mayr, puso fin a uno de los misterios más profundos de la biología: el origen de la ilusión de un diseño que impregna el mundo de los seres vivos, pero no el de las cosas inertes.

La ilusión de un diseño se ve, sobre todo, en las formas de los cuerpos y en los patrones de comportamiento, en los tejidos y en los órganos, y en las células y moléculas de las criaturas individuales. Los individuos de todas las especies —sin excepción alguna— lo demuestran con suma claridad. Pero hay otra ilusión de diseño aparente que percibimos a un nivel más elevado: el nivel de la ecología. Da la impresión de que el diseño reaparece en la disposición de las especies mismas, en su disposición en comunidades y ecosistemas, en el encaje de las especies entre sí en los hábitats que comparten. Hay, por ejemplo, un patrón en el intricado rompecabezas de la selva tropical o en los arrecifes de coral, lo que conduce a los especialistas a pronosticar desastres si solo un componente fuera repentinamente separado del conjunto.

En casos extremos, dicha retórica alcanza tonos místicos. El planeta es el útero de una diosa de la Tierra[88], toda forma de vida es una parte de su cuerpo, las especies son sus partes. Y, aun así, sin ceder ante esa hipérbole, existe una fuerte ilusión de diseño al nivel de comunidad, menos convincente que la del organismo individual, pero que merece nuestra atención. Los animales y las plantas que viven juntos en una zona parece que encajan unos con otros como un guante, al igual que las partes de un animal parece que encajan con otras partes del mismo organismo.

Un guepardo tiene los dientes típicos de un carnívoro, las garras de un

carnívoro, los ojos, oídos, hocico y cerebro de un carnívoro..., los músculos de las patas son perfectos para conseguir carne mediante la caza y los intestinos están preparados para digerirla. Sus partes están coreografiadas en una danza de unidad carnívora. Cada tendón y célula del felino tiene escrita la etiqueta de «comedor de carne» en su misma textura, y podemos estar seguros de que esto se extiende hasta alcanzar los detalles de la bioquímica. Las partes correspondientes de un antílope están igualmente unificadas entre sí, pero con un propósito que las conduce a la supervivencia a través de otra ruta. Los intestinos, diseñados para digerir fibras vegetales, se verían perjudicados si poseyera garras e instintos diseñados para atrapar presas. Y viceversa. Un híbrido entre un guepardo y un antílope sería un auténtico fracaso. Los trucos genéticos de uno no se pueden aplicar al otro. Solo serían compatibles con otros trucos de alguien de su mismo tipo.

Se puede decir algo parecido sobre las comunidades de especies, algo que queda claramente reflejado en el lenguaje de los ecólogos. Las plantas son productores primarios. Atrapan la energía procedente del sol y hacen que esté disponible para el resto de la comunidad a través de una cadena de consumidores primarios, secundarios e incluso terciarios, que culmina en los carroñeros. Estos últimos desempeñan un «papel» reciclador en la comunidad. Todas las especies, según esta forma de entender la vida, tienen una «función». En algunos casos, si los encargados de realizar esa función, por ejemplo, los carroñeros, fueran retirados de la comunidad, esta se colapsaría. O su «equilibrio» se alteraría y podría fluctuar fuera de «control» hasta que se estableciera un nuevo equilibrio, quizá con especies diferentes desempeñando los mismos papeles. Las comunidades del desierto son diferentes a las de las selvas tropicales, y las partes que las componen resultan inadecuadas para otras comunidades; del mismo modo —o al menos lo parece— que a los herbívoros les resulta inadecuado tener dientes carnívoros o instintos de cazador. Las comunidades de los arrecifes de coral son diferentes de las comunidades del fondo marino y sus componentes no se pueden intercambiar. Las especies se adaptan a su comunidad, no solo a una región física y a un clima concretos. Se adaptan entre sí. Las demás especies de la comunidad son una característica importante —tal vez la más importante— del ambiente al que cada especie se ha adaptado. En cierto sentido, las demás especies del ecosistema son solo otro aspecto del clima. Pero, a diferencia de la temperatura y de las precipitaciones, las demás especies también evolucionan.

La ilusión de la existencia de un diseño en los ecosistemas es una consecuencia involuntaria de esta coevolución.

Por tanto, la armoniosa disposición de los papeles que desempeñan las especies en una comunidad se parece a la armonía que muestran las partes de un único organismo individual. Pero ese parecido es engañoso y debe tratarse con precaución. No debemos caer en los excesos del panglossianismo de los partidarios de la selección de grupo, como ocurre con el dudoso concepto de los «depredadores prudentes»[89]. Dados mis prejuicios, me siento como si me arrancaran los dientes al decir lo siguiente, pero la analogía entre un organismo y una comunidad no carece de fundamento. Uno de mis objetivos en este artículo es defender que existe una ecología dentro del organismo individual. No estoy haciendo el típico comentario de que el gran cuerpo de un metazoo contiene una comunidad de bacterias, incluyendo mitocondrias y otras bacterias modificadas. Estoy sugiriendo algo que es mucho más radical: el hecho de que deberíamos reconocer el acervo génico de una especie como una comunidad ecológica de genes. Las fuerzas que producen armonía entre las partes del cuerpo de un organismo no son diferentes de las fuerzas que producen la ilusión de armonía en las especies de una comunidad. Existe un equilibrio en una selva tropical, una estructura en una comunidad del arrecife, un elegante engranaje entre las partes cuya coevolución recuerda a la coadaptación que se produce en el interior de un cuerpo animal. En ninguno de estos casos, la *unidad* que es favorecida por la selección darwiniana es toda la unidad equilibrada. El equilibrio proviene de la selección a un nivel inferior. La selección no favorece una armonía general; en cambio, las partes armoniosas prosperan en presencia de las demás, y aparece entonces la ilusión de un todo armonioso.

En el plano individual, retomando un ejemplo anterior del lenguaje genético, los genes que codifican para dientes carnívoros prosperarán en un acervo génico que contenga genes que codifiquen para intestinos carnívoros y cerebros carnívoros, pero no en un acervo génico que contenga genes que codifiquen para intestinos y cerebros herbívoros. Al nivel de comunidad, un área en la que falten especies carnívoras puede experimentar algo parecido al concepto de «hueco en el mercado» de la economía humana. Las especies carnívoras que entren en esa área prosperarán inmediatamente. Si el área es una isla remota a la que no ha llegado ninguna especie carnívora, o si una reciente extinción en masa ha devastado esa zona y ha creado un hueco

parecido en el mercado, la selección natural favorecerá a los individuos dentro de las especies no carnívoras que cambien sus hábitos y, finalmente, incluso sus cuerpos, y se transformen en carnívoros. Después de un periodo de evolución lo suficientemente largo se verá que la especie especializada como carnívora ha descendido de un antepasado omnívoro o herbívoro.

Los carnívoros prosperan en presencia de herbívoros, y estos prosperan en presencia de plantas. ¿Pero qué podemos decir de lo contrario? ¿Prosperan las plantas en presencia de herbívoros? ¿Prosperan los herbívoros en presencia de carnívoros? ¿Necesitan los animales y las plantas enemigos que se los coman para así poder prosperar? No de la forma directa que se deduce de la retórica de algunos activistas ecologistas: ninguna criatura se beneficia directamente de ser comida. Pero los pastos que resisten mejor ser cortados que otra especie de planta rival prosperan en presencia de herbívoros — basándose en el principio de «el enemigo de mi enemigo»—. Y algo parecido se puede decir de las víctimas de los parásitos —y de los depredadores, aunque en este caso es algo más complicado—. Sigue siendo engañoso decir que una comunidad «necesita» a sus parásitos y depredadores como un oso polar necesita su hígado o sus dientes. Pero el principio del enemigo de mi enemigo conduce a un resultado parecido. Puede ser correcto decir que una comunidad de especies es una clase de entidad equilibrada que se ve potencialmente amenazada cuando se le retira cualquiera de sus partes constituyentes.

La idea de comunidad —compuesta de unidades de un nivel inferior que prosperan en presencia de las demás— impregna la vida. Pero, como ya he dicho, quiero ir más allá del hecho conocido de que las células animales son comunidades de cientos o miles de bacterias. Esto no significa restarle importancia a la simbiosis bacteriana. Las mitocondrias y los cloroplastos se han integrado tan bien en el funcionamiento de la célula que sus orígenes bacterianos solo han podido ser comprendidos recientemente. Las mitocondrias son fundamentales para el funcionamiento de nuestras células tanto como lo son nuestras células para ellas. Sus genes han prosperado en presencia de los nuestros y los nuestros lo han hecho en presencia de los suyos. Las células vegetales son incapaces por sí mismas de realizar la fotosíntesis. Esa magia química es realizada por trabajadores invitados que están en el interior de las células: eran originalmente bacterias y ahora se han reetiquetado como cloroplastos. Los herbívoros, como los rumiantes y las

termitas, son por sí mismos incapaces de digerir la celulosa. Pero sí son buenos a la hora de encontrar y masticar plantas. El hueco en el mercado que ofrecen sus intestinos llenos de plantas es explotado por microorganismos simbióticos que poseen la experiencia bioquímica necesaria para digerir el material vegetal de manera eficaz, para el beneficio de sus hospedadores herbívoros. Las criaturas con habilidades complementarias prosperan en la presencia del otro.

Lo que quiero decir es que el proceso se repite en el nivel de los propios genes de cada especie. El genoma entero de un oso polar o de un pingüino, de una iguana o de un guanaco es un conjunto de genes que prosperan en la presencia del otro. El escenario inmediato de este florecimiento es el interior de las células del individuo. Pero el escenario a largo plazo es el acervo génico de la especie. Dada la existencia de la reproducción sexual, el acervo génico es el hábitat de cada gen en el que es copiado una y otra vez y recombinado con el paso de las generaciones.

Esto otorga a la especie el estatus singular que ocupa en la jerarquía taxonómica. Nadie sabe cuántas especies distintas hay en el mundo, pero, gracias en buena parte a Ernst Mayr, al menos sabemos lo que significaría contarlas. Los argumentos en los que se basan los que defienden que existen treinta millones de especies distintas, como algunos han calculado, o si solo son cinco millones, son argumentos reales. La respuesta es importante. Los argumentos para decidir el número de géneros que existen, o cuántos órdenes, familias, clases o filos, no tienen más valor que los argumentos sobre cuántos hombres altos existen. Es cosa tuya cómo defines lo que es ser alto, y es cosa tuya cómo defines un género o una familia. Pero —mientras la reproducción sea sexual— la especie tiene una definición que va más allá de la preferencia personal y es por un motivo importante. Por definición, los miembros de una especie pueden entrecruzarse y, por tanto, participan del mismo acervo génico compartido. La especie es definida como la comunidad cuyos genes comparten los escenarios más íntimos de cohabitación, el núcleo celular —una sucesión de núcleos celulares a través de las generaciones—. Cuando una especie engendra una especie hija, habitualmente después de un periodo de aislamiento accidental, el nuevo acervo génico constituye un nuevo escenario en el que puede evolucionar la cooperación entre los genes. Toda la diversidad que existe en la Tierra se ha generado a través de esas separaciones. Cada especie

es una entidad única, un conjunto único de genes coadaptados que cooperan entre sí en la empresa de construir organismos individuales de esa especie.

El acervo génico de una especie es un edificio de cooperadores armoniosos construido a lo largo de una historia única. Cualquier acervo génico, como he defendido en todas partes, es un registro escrito único de historia ancestral. Puede que sea ligeramente extravagante, pero es fruto indirecto de la selección natural darwiniana. Un animal bien adaptado refleja, hasta el mínimo detalle, incluso a nivel bioquímico, los ambientes en los que sobrevivieron sus antepasados. Un acervo génico se ha esculpido a lo largo de generaciones de selección natural ancestral para poder encajar con ese ambiente. En teoría, un zoólogo entendido al que le mostraran la transcripción completa de un genoma debería ser capaz de reconstruir las circunstancias ambientales que lo esculpieron. En este sentido, el ADN es una descripción codificada de ambientes ancestrales, un «libro genético de los muertos». George Williams lo dijo con otras palabras: «Un acervo génico es un registro imperfecto de una media continua de presiones de selección durante un periodo largo de tiempo en un área habitualmente mucho mayor que las distancias en las que se dispersan los individuos».

Entonces, el acervo génico de una especie es la selva tropical en la que prospera la ecología de los genes. Pero ¿por qué he titulado mi artículo «una ecología de *replicadores*»? Para responder, necesito dar un paso atrás y referirme a una controversia en la teoría evolutiva, en la que Ernst Mayr ha sido un elocuente guerrillero. Es la controversia sobre la unidad de la jerarquía de la vida sobre la que actúa la selección natural. Como dijo Richard Alexander: «¿Quiénes son los *aptos*?». Tanto Ernst Mayr como yo mismo acuñamos una palabra («selectón» fue su opción, «optimón» la mía) para responder a la *pregunta*: «¿Cuál dirías que es la entidad para la que diríamos que resulta positiva una adaptación?». ¿Es buena para el grupo, el individuo, el gen, la vida en su conjunto o alguna otra cosa? Mi respuesta a esa pregunta —el gen— no es la respuesta que daría Ernst Mayr —el organismo—. Intentaré demostrar que la diferencia es solo aparente, no real, y desaparecerá cuando se resuelvan las diferencias terminológicas. Después de una promesa tan presuntuosa —por no decir impertinente—, permítanme que la cumpla.

Una forma errónea de entablar el debate es mostrarlo como una elección entre los peldaños de una escalera en la que el gen estaría en el escalón

inferior: gen, célula, organismo, grupo, especie, ecosistema. Lo que es erróneo en este ejemplo de la escalera con niveles es que, en realidad, el gen se encuentra en una categoría diferente a la del resto. El gen es lo que yo he llamado un replicador. Todos los demás son, si acaso, «vehículos» para los replicadores. La justificación para tratar al gen como especial en esta lista de niveles fue explicada claramente por Williams en 1966:

La selección natural de fenotipos no puede producir por sí misma cambios acumulativos, porque los fenotipos son manifestaciones extremadamente temporales. Lo mismo se puede decir sobre los genotipos [...]. Es posible que los genes de Sócrates estén todavía entre nosotros, pero no su genotipo, porque la meiosis y la recombinación destruyen los genotipos con tanta certeza como la muerte [...]. Solo los fragmentos del genotipo disociados meióticamente son transmitidos en la reproducción sexual, y esos fragmentos son divididos posteriormente por la meiosis de la siguiente generación. Si hay un fragmento indivisible fundamental es, por definición, «el gen» del que se trata en las discusiones abstractas de la genética de poblaciones.

Actualmente, los filósofos llaman a esto «seleccionismo génico», pero dudo mucho de que Williams lo considerara una ruptura radical con la «selección individual» neodarwiniana ortodoxa. Ni yo tampoco cuando utilicé y amplié el mismo argumento una década después en *El gen egoísta* y en *El fenotipo extendido*. Pensábamos que estábamos clarificando lo que en realidad quería explicar el neodarwinismo ortodoxo. Aunque tanto los críticos como los partidarios interpretaron erróneamente nuestro punto de vista como un ataque a la idea darwiniana del organismo individual como la unidad de selección. Eso se debió a que no habíamos dejado suficientemente clara la distinción entre *replicadores* y *vehículos*. Por supuesto, el organismo individual es la unidad —o al menos una unidad muy importante— de selección si a lo que nos referimos es a unidad en el sentido de vehículo. Pero no es un replicador.

Un replicador es cualquier cosa de la que se hacen copias. En este sentido, un organismo individual no es un replicador, y la reproducción individual no es una replicación. Ni incluso cuando se trata de reproducción asexual, es decir, clonal. Es una cuestión de definición. Si se tienen dudas, es que no se ha comprendido el significado del término «replicador».

Como criterio operativo para saber si una entidad es un auténtico replicador, hay que preguntarse cuál es el destino de las *imperfecciones* en las entidades de esa clase. Un organismo individual, como podría ser un áfido o un insecto palo, que se reproduzca por clonación, sería un auténtico replicador solo si las imperfecciones del fenotipo —por ejemplo, una pata amputada—

se reprodujeran en la siguiente generación. Y está claro que eso no ocurre. Pero fíjese en que una imperfección en el genotipo —una mutación— *sí* que se reproduce en la siguiente generación. Por supuesto, también se manifestará en el fenotipo, pero no es el propio fenotipo imperfecto el que es copiado. Esto no es más que el principio familiar de la no herencia de las características adquiridas, o —en su versión molecular— el dogma central de Crick.

He descrito al replicador como «activo» si algo de su naturaleza afecta a su capacidad para ser copiado, lo que implica que los replicadores imperfectos serán menos competentes —o más competentes— que el original (en la práctica debido a lo que estamos acostumbrados a llamar «efectos fenotípicos»). La auténtica unidad de selección en cualquier proceso darwiniano, y en cualquier planeta, es el replicador activo de línea germinal. En este planeta, resulta que es el ADN.

Williams ha retomado este asunto en su libro más reciente, *Natural Selection*. Está de acuerdo en que el gen no pertenece a la misma lista jerárquica que el organismo: «Estas complicaciones se manejan mejor recurriendo a la selección individual, no como un nivel de selección añadido al del gen, sino como el principal mecanismo de selección a nivel génico».

«Principal mecanismo de selección a nivel génico» es la forma que tiene Williams de describir lo que yo llamo «vehículo» y David Hull llamaría «interactor». La versión de Williams de mi «replicador» —en otras palabras, su forma de diferenciar los genes de todos los vehículos— es acuñando el término *dominio de los códigos*, en oposición a *dominio material*. Un miembro del dominio de códigos sería un código. La información codificada en un gen forma claramente parte del dominio de los códigos. Los átomos del ADN del gen pertenecen al dominio material. Los únicos otros candidatos que se me ocurre que pudieran formar parte del dominio de los códigos serían memes como los programas informáticos autorreplicadores y las unidades de la herencia cultural. Lo que equivale a decir que ambos son candidatos para el título de replicador activo de línea germinal y candidatos para ser la unidad básica de selección en un hipotético proceso darwiniano. El organismo individual no es ni siquiera candidato a replicador en ningún proceso darwiniano, por muy hipotético que este sea.

Pero todavía no he hecho justicia a las críticas vertidas contra la idea del seleccionismo génico. La más convincente de todas proviene del mismo Ernst Mayr, que utiliza argumentos ya prefigurados en su famoso ataque contra lo

que provocativamente[90] denominó genética *beanbag*, en el capítulo titulado «La unidad del genotipo» del libro *Animal Species and Evolution*. Allí, por ejemplo, dijo: «No tiene sentido considerar los genes como unidades independientes ni desde el punto de vista fisiológico ni desde el evolutivo».

Este libro, maravillosamente escrito, es uno de mis favoritos, y estoy de acuerdo con cada palabra del capítulo «La unidad del genotipo», excepto con su moraleja, ¡con la que discrepo profundamente!

Lo importante es distinguir entre el papel que juegan los genes en embriología y el que juegan en la evolución. Es innegable —aunque completamente irrelevante para el debate de los niveles de selección— que los genes interactúan entre sí de formas inextricablemente complejas en la embriología, incluso aunque no todos los embriólogos irían tan lejos como Mayr cuando dijo: «Cada característica de un organismo se ve afectada por todos los genes y cada gen afecta a todas las características».

El mismo Mayr reconoce que esta afirmación era exagerada. Me alegra citarla con el mismo espíritu. Y me alegra porque, si fuera literalmente cierta, no socavaría, ni en lo más mínimo, el estatus del gen como unidad de selección: es decir, unidad en el sentido de replicador. Si esto suena paradójico, la resolución la dio el mismo Mayr: «Un gen dado tiene como ambiente genético, no solo el contexto genético del cigoto en el que se halla temporalmente, sino todo el acervo génico de la población local en la que se produce».

Este es realmente el punto fundamental. Cada gen es seleccionado por su capacidad para sobrevivir en su ambiente. Naturalmente, primero pensamos en el ambiente externo. Pero los elementos más importantes del ambiente de un gen son los demás genes. Esta «ecología de genes», en la que cada uno es seleccionado por separado por su capacidad para prosperar en la presencia de los demás en el acervo génico que se recombina sexualmente, es lo que crea la ilusión de la «unidad del genotipo». Es rotundamente incorrecto decir que, porque el genoma está unificado en su papel embrionario, está, por tanto, unificado en su papel evolutivo. Mayr tenía razón en lo que respecta a la embriología. Williams tenía razón respecto a la evolución. No hay ningún desacuerdo.

## 8

# DOCE MALENTENDIDOS SOBRE LA SELECCIÓN POR PARENTESCO[91]

## INTRODUCCIÓN

La selección por parentesco se ha convertido en un asunto que está muy en boga, y cuando los temas tan populares empiezan a propagarse, las actitudes en ocasiones se polarizan. Las prisas por subirse al carro provocan una sana reacción. Por lo que hoy, el etólogo sensible[92], que está atento a su alrededor, detecta un murmullo de gruñidos escépticos que, ocasionalmente, culmina en un arrogante aullido cuando uno de los primeros triunfos de la teoría se topa con nuevos problemas. Es una lástima que se haya producido esa polarización. En este caso, se ha exacerbado gracias a una considerable serie de malentendidos, tanto por parte de partidarios como de detractores de la selección por parentesco. Muchos de estos malentendidos surgen de intentos secundarios de explicar las ideas de Hamilton en lugar de hacerlo a partir de su formulación matemática original. Como alguien que ha caído en alguno de ellos en mi época y que se ha topado con ellos con frecuencia, me gustaría abordar la difícil tarea de explicar en un lenguaje no matemático doce de los malentendidos más comunes sobre la selección por parentesco. Estos doce malentendidos no son, ni mucho menos, todos los que existen. Alan Grafen, por ejemplo, ha publicado un artículo en el que destapa otros dos, bastante más sutiles. Las doce secciones se pueden leer en cualquier orden.

## MALENTENDIDO 1

*«La selección por parentesco es una clase especial y compleja de selección natural, a la que se ha de recurrir únicamente cuando la “selección individual” demuestra ser inadecuada».*

Este error lógico es responsable, por sí mismo, de una gran parte de la reacción escéptica que antes he mencionado. Es producto de una confusión entre la precedencia histórica y la austeridad teórica: «La selección por parentesco es una incorporación reciente a nuestro arsenal teórico; para muchos propósitos nos ha ido bastante bien sin ella durante años; por tanto, solo debemos recurrir a ella cuando la “selección individual” de toda la vida nos falla».

Hay que decir que esta «selección individual de toda la vida» siempre ha incluido el cuidado parental como una consecuencia obvia de la selección de la eficacia biológica individual. Lo que la teoría de la selección por parentesco ha añadido es que el cuidado parental es solo un caso especial de cuidado de los parientes cercanos. Si nos fijamos con detalle en el fundamento genético de la selección natural, vemos que la «selección individual» es cualquier cosa menos austera, mientras que la selección por parentesco es una consecuencia simple e inevitable de supervivencia diferencial de los genes, que, básicamente, es lo que *es* la selección natural. Se puede predecir que existirá un cuidado de los parientes cercanos a expensas de los parientes distantes debido al hecho de que los parientes cercanos tienen una probabilidad superior de propagar el gen o genes *para* dicho cuidado: el gen cuida de las copias de sí mismo. El cuidado de uno mismo y de los hijos de uno, *pero no* de igual forma de los parientes cercanos colaterales, resulta difícil de predecir para cualquier modelo genético sencillo. Tenemos que recurrir a factores adicionales, como la suposición de que es más fácil identificar o ayudar a la descendencia que a los parientes colaterales. Estos factores adicionales son perfectamente verosímiles, pero se tienen que *añadir* a la teoría básica.

Resulta que es verdad que la mayoría de los animales cuidan de su descendencia más de lo que cuidan a sus hermanos y hermanas, y es cierto que los teóricos de la evolución comprendieron el cuidado parental antes de comprender el cuidado fraternal. Pero ninguno de estos dos hechos implica que la teoría general de la selección por parentesco no sea austera. Si se acepta la teoría genética de la selección natural —como todos los biólogos serios hacen—, entonces se deben aceptar los principios de la selección por

parentesco. El escepticismo racional está limitado a las creencias (totalmente razonables) de que, *en la práctica*, la presión de selección en favor de cuidar a los parientes que no forman parte de la descendencia es poco probable que tenga consecuencias evolutivas perceptibles[93].

El malentendido 1 puede que haya sido alentado involuntariamente por una definición de selección por parentesco propagada por Edward O. Wilson: «La selección de genes debida a que uno o más individuos han favorecido o desfavorecido la supervivencia y reproducción de parientes (aparte de la descendencia) que poseen los mismos genes a partir de un antepasado común». Me alegra ver que Wilson ha omitido la expresión «aparte de la descendencia» en su definición más reciente, a favor de la siguiente: «Aunque parentesco se define de tal manera que incluye a la descendencia, el término selección por parentesco se usa habitualmente solo si al menos algunos parientes más, como hermanos, hermanas o progenitores, también se ven afectados». Esto es innegablemente cierto, pero sigo pensando que es lamentable. ¿Por qué deberían considerar el cuidado parental como especial?, ¿solo porque durante mucho tiempo era la única clase de altruismo hacia los parientes que comprendíamos? No separamos a Neptuno y Urano del resto de los planetas simplemente porque durante siglos supimos que existían. Les llamamos planetas a todos ellos porque son la misma clase de cosa.

Al final de la definición de 1975, Wilson añadió que la selección por parentesco era «una de las formas extremas de selección de grupo». Esto también fue felizmente eliminado de su definición de 1978[94]. Es el segundo de mis doce malentendidos.

## MALENTENDIDO 2

*«La selección por parentesco es una forma de selección de grupo».*

La selección de grupo es la supervivencia o extinción diferencial de grupos enteros de organismos. Resulta que los organismos a veces se reúnen en grupos familiares, por lo que la extinción diferencial de grupos podría ser efectivamente equivalente a la selección familiar o a la «selección de grupo por parentesco». Pero esto no tiene nada que ver con la esencia de la teoría básica de Hamilton: esos *genes* seleccionados tienden a hacer que los

individuos discriminen en favor de otros individuos que tiene muchas posibilidades de contener copias de los mismos genes. La población no necesita ser dividida en grupos familiares para que esto ocurra y, sin duda, no es necesario que familias enteras se extingan o sobrevivan como unidades.

No se puede esperar, por supuesto, que los animales sepan, en un sentido cognitivo, quiénes son sus parientes (véase malentendido 3) y, en la práctica, el comportamiento que es favorecido por la selección natural será equivalente a una regla general como la siguiente: «Comparte comida con cualquier cosa que se mueva en el nido en el que estés tú». Si resulta que las familias van en grupos, este hecho proporciona una regla general útil para la selección por parentesco: «Cuida de cualquier individuo que veas a menudo». Pero fijese el lector una vez más en que esto no tiene nada que ver con la auténtica selección de grupo: la supervivencia y la extinción diferencial de grupos enteros no caben en este razonamiento. La regla general funciona si existe cierta «viscosidad» en la población gracias a la cual los individuos tienen estadísticamente más probabilidades de encontrarse con parientes; no existe necesidad para las familias de vivir en grupos discretos.

Puede que Hamilton tenga razón al rechazar la expresión «selección por parentesco» en sí misma por los malentendidos causados; irónicamente, dado que fue acuñada (por Maynard Smith) con el loable propósito de recalcar que es algo distinto a la selección de grupo. El mismo Hamilton no utiliza la frase, prefiere destacar la relevancia de su concepto central de eficacia biológica inclusiva[95] en cualquier clase de altruismo genético no aleatorio, tenga o no relación con el parentesco. Por ejemplo, supongamos que dentro de una especie existe una variación genética en la elección del hábitat. Supongamos que uno de los genes que contribuyen a esta tiene el efecto pleiotrópico[96] de hacer que los individuos compartan el alimento con otros individuos con los que se encuentran. Debido al efecto pleiotrópico sobre la elección del hábitat, este gen altruista está, de hecho, discriminando en favor de copias de sí mismo, dado que los individuos que lo poseen tienen muchas probabilidades de congregarse en el mismo hábitat y, por tanto, de encontrarse entre sí. No tienen por qué ser parientes cercanos.

Cualquier forma mediante la cual un gen altruista «reconozca» copias de sí mismo en otros individuos podría constituir la base para un modelo similar. El principio se reduce a lo más esencial en el improbable pero instructivo «efecto barba verde»: la selección favorecería teóricamente a un gen cuya

pleiotropía hiciera que a los individuos les creciera una barba verde y a la vez una tendencia a comportarse de manera altruista respecto a los individuos que posean una barba verde. Una vez más, no existe necesidad alguna de que los individuos sean parientes[97].

### MALENTENDIDO 3

*«La teoría de la selección por parentesco requiere que los animales logren hazañas formidables de razonamiento cognitivo».*

En su obra *Uso y abuso de la biología: Una crítica antropológica de la sociobiología*, Sahlins[98] comenta lo siguiente:

Es necesario recalcar que los problemas epistemológicos ocasionados por una falta de apoyo lingüístico a la hora de calcular  $r$ ; los coeficientes de parentesco, ocasionan un defecto serio en la teoría de la selección por parentesco. Las fracciones tienen muy poca presencia en los lenguajes del mundo, apareciendo en las civilizaciones indoeuropeas y en las civilizaciones arcaicas del Oriente Medio y Próximo, pero son generalmente desconocidas para la considerada como gente primitiva. Generalmente, los cazadores y recolectores no tienen sistemas de recuento que vayan más allá de *uno*, *dos* y *tres*. Me abstengo de comentar el problema incluso mayor derivado de cómo se supone que los animales se las arreglan para averiguar que ese  $r$  [es decir, primos carnales] =  $1/8$ . La incapacidad de los sociobiólogos para afrontar este problema introduce un considerable misticismo en su teoría.

Es una pena que Sahlins sucumbiera a la tentación de «abstenerse de comentar» sobre cómo «se supone que los animales averiguan  $r$ ». El absurdo de la idea que intenta ridiculizar debería haber hecho saltar las alarmas mentales. La concha de un caracol es una espiral logarítmica exquisita, pero ¿dónde guarda el caracol sus tablas logarítmicas? De hecho, ¿cómo las lee, dado que las lentes de sus ojos carecen del «apoyo lingüístico» necesario para calcular  $\mu$ , el coeficiente de refracción? ¿Cómo averiguan las plantas verdes la fórmula de la clorofila?... Ya es suficiente, seamos constructivos.

La selección natural escoge genes más que sus alelos[99], debido a los efectos fenotípicos de esos genes. En el caso del comportamiento, los genes influyen supuestamente en el estado del sistema nervioso, lo que a su vez influye en el comportamiento. Ya se trate de comportamiento, fisiología o anatomía, un fenotipo complejo requiere una descripción matemática compleja si queremos comprenderlo. Esto no significa, por supuesto, que los propios

animales tengan que ser matemáticos. Se seleccionarán «reglas generales» inconscientes del tipo que ya hemos mencionado. Para que una araña construya una telaraña, las reglas generales que se requieren son seguramente más sofisticadas que cualquiera de las que hayan postulado los teóricos de la selección por parentesco. Si las telarañas no existieran, cualquiera que las postulara provocaría sin duda un escepticismo despreciativo. Pero existen; todos nosotros las hemos visto y nadie se pregunta cómo «idean» las arañas sus diseños.

La maquinaria que fabrica las telarañas de forma automática e inconsciente ha evolucionado por selección natural. Selección natural significa la supervivencia diferencial de los alelos en el acervo génico. Por tanto, tiene que haber existido variación genética en la tendencia de construir telarañas. De forma parecida, al hablar de la evolución del altruismo mediante selección por parentesco tenemos que postular la existencia de variación genética en el altruismo. En este sentido, tenemos que postular alelos «para» el altruismo, para compararlos con los alelos para el egoísmo. Esto nos lleva al siguiente malentendido.

## MALENTENDIDO 4

*«Es difícil imaginar la existencia de un gen “para” cualquier cosa tan compleja como el comportamiento altruista respecto a los parientes».*

El problema proviene de un malentendido sobre lo que significa hablar de un gen «para» un comportamiento. Ningún genetista ha imaginado jamás que un gen «para» alguna característica fenotípica como la microcefalia o los ojos marrones, sea responsable, por sí solo y sin ninguna ayuda, de la fabricación del órgano al que afecta. Una cabeza microcéfala es anormalmente pequeña, pero sigue siendo una cabeza, y una cabeza es algo demasiado complejo para ser fabricado por un único gen. Los genes no trabajan de forma aislada, sino concertadamente. El genoma como conjunto trabaja con su ambiente para producir el cuerpo en su totalidad.

De forma parecida, «un gen para un comportamiento X» solo se refiere a una *diferencia* entre el comportamiento de dos individuos. Afortunadamente, son precisamente esas diferencias entre los individuos las que importan en la

selección natural. Cuando hablamos de selección natural para, por ejemplo, el altruismo hacia los hermanos más jóvenes, estamos hablando de la supervivencia diferencial de un gen o unos genes «para» el altruismo hacia los hermanos. Pero esto simplemente quiere decir que se trata de un gen que tiende a hacer que los individuos que viven en un ambiente normal tengan más probabilidades de comportarse de forma altruista hacia los hermanos de lo que lo harían si estuvieran bajo la influencia de un alelo de ese gen. ¿Es tan inverosímil?

Es cierto que ningún genetista se ha molestado realmente en estudiar los genes para el altruismo. Ni tampoco se ha estudiado la fabricación de las telarañas en las arañas. Todos creemos que la fabricación de las telarañas ha evolucionado bajo la influencia de la selección natural. Esto solo podría haber ocurrido si, en todos y cada uno de los pasos del camino evolutivo, se hubieran favorecido genes que codificaban para alguna diferencia en el comportamiento de la araña respecto a sus alelos. Por supuesto, esto no quiere decir que sigan existiendo esas diferencias genéticas; la selección natural podría haber eliminado la varianza genética original.

Nadie niega la existencia del cuidado maternal y todos aceptamos que ha evolucionado bajo la influencia de la selección natural. Una vez más, no necesitamos hacer un análisis genético para convencernos de que esto solo podría haber ocurrido si hubieran existido una serie de genes para varios comportamientos diferentes, los cuales, conjuntamente, construyeron el comportamiento maternal. Una vez que el comportamiento maternal existe en toda su complejidad, se necesita poca imaginación para ver que solo hace falta un pequeño cambio genético para convertirlo en altruismo hacia los hermanos mayores.

Supongamos que la «regla general» que rige el cuidado maternal en un ave es la siguiente: «Alimenta a cualquiera que grazne en tu nido». Esto es verosímil, ya que, por ejemplo, los cucos parece que han explotado alguna regla simple de ese estilo. Ahora, todo lo que se necesita para lograr el altruismo hacia los hermanos es un leve cambio cuantitativo, puede que un pequeño aplazamiento de la salida de los pajaritos del nido parental. Si aplaza su salida hasta después de que la siguiente nidada haya eclosionado, la regla general existente puede provocar que empiece de forma automática a alimentar las bocas abiertas que graznan y que han aparecido repentinamente en su nido. Un aplazamiento tan levemente cuantitativo de un suceso tan importante en la

vida del individuo es exactamente la clase de efecto que se espera que cause un gen. En cualquier caso, el cambio es cosa de niños comparado con aquellos que se deben de haber acumulado durante la evolución del cuidado maternal, la fabricación de telarañas o de cualquier otra adaptación compleja indiscutible. El malentendido 4 resulta ser solo una nueva versión de una de las objeciones más antiguas al darwinismo mismo, una objeción a la que Darwin se adelantó y que eliminó en su sección de *El origen* dedicada a los «órganos de perfección y complicación extrema».

El comportamiento altruista puede ser muy complejo, pero ha alcanzado esa complejidad no a partir de un gen mutante, sino a partir de procesos de desarrollo preexistentes sobre los que actuó el gen. Ya existía un comportamiento complejo antes de que el gen nuevo apareciera, y ese comportamiento era el resultado de un largo e intrincado proceso de desarrollo en el que estaban implicados un gran número de genes y factores ambientales. Este nuevo gen simplemente dio al complejo proceso existente un buen empujón, y el resultado final fue un cambio crucial en el efecto fenotípico complejo. Así, lo que había sido un complejo cuidado maternal se convirtió en un complejo cuidado hacia los hermanos. El cambio de cuidado maternal a fraternal fue simple, a pesar de que ambos tipos de cuidados sean complejos en sí mismos.

## MALENTENDIDO 5

*«Todos los miembros de una especie comparten más del noventa y nueve por ciento de sus genes, así pues, ¿por qué la selección no favorece el altruismo universal?».*

Este cálculo sobre el que se basa la sociobiología es sumamente engañoso. Un progenitor no comparte la mitad de sus genes con su descendencia; la descendencia comparte una mitad de los genes en los que difieren los progenitores. Si los padres son homocigóticos para un gen, obviamente, toda la descendencia heredará ese gen. Por lo que la cuestión pasa a ser: ¿cuántos genes compartidos hay en una especie como el *Homo sapiens*? King y Wilson calculan que el hombre y el chimpancé comparten el noventa y nueve por ciento de su material genético; también calculan que las razas humanas están cincuenta veces más cercanas que lo que lo están los hombres y los chimpancés. Los individuos que según los sociobiólogos no están emparentados comparten, de hecho, más de un noventa y nueve por ciento de sus genes. Sería fácil crear un modelo en el que la estructura y la fisiología que son importantes para el comportamiento se basen en el noventa y nueve por ciento compartido, y en el que

las diferencias de comportamiento poco importantes, como la forma del pelo, son determinadas por ese uno por ciento restante. El caso es que la genética apoya actualmente las ideas de las ciencias sociales, no los cálculos de los sociobiólogos.

Este malentendido, obra de otro distinguido antropólogo, Sherwood Washburn, no surge de la formulación matemática de Hamilton, sino de unas fuentes secundarias demasiado simplistas a las que Washburn se refiere. Sin embargo, las matemáticas resultan difíciles, y vale la pena intentar encontrar una forma verbal para refutar el error.

Sea o no una exageración ese noventa y nueve por ciento, Washburn tiene razón al decir que dos miembros aleatorios de una especie comparten la gran mayoría de sus genes. ¿De qué estamos hablando entonces cuando decimos que el coeficiente de parentesco  $r$  entre, por ejemplo, hermanos, es del cincuenta por ciento? Debemos responder a esta cuestión antes de centrarnos en el error.

La afirmación rotunda de que los padres y la descendencia comparten el cincuenta por ciento de sus genes es, como dice Washburn, falsa. Pero puede convertirse en verdadera recalificándola. Una forma vaga de matizarla es que nos estamos refiriendo únicamente a genes raros; si yo tengo un gen que es muy raro en toda la población, la probabilidad de que mi hijo o mi hermano lo tengan es de un cincuenta por ciento. Es algo vago porque evita el hecho importante de que el razonamiento de Hamilton se aplica a todas las frecuencias del gen en cuestión: es un error (véase malentendido 6) suponer que la teoría solo funciona con los genes raros. La forma que tiene Hamilton de recalificar esa afirmación es diferente, pues consiste en añadir la frase «idénticos por descendencia». Los hermanos y hermanas pueden compartir el noventa y nueve por ciento de sus genes en total, pero solo el cincuenta por ciento de sus genes son idénticos por descendencia, es decir, descienden de la misma copia del gen presente en su más reciente antepasado.

Así pues, hemos identificado dos formas de explicar el significado de  $r$ , el coeficiente de parentesco: la explicación del «gen raro» y la de los «idénticos por descendencia»[100]. Sin embargo, ninguna de ellas nos muestra cómo escapar de la paradoja de Washburn. ¿Por qué la selección natural no favorece el altruismo universal, dado que la mayoría de los genes son compartidos universalmente en una especie?

Consideremos dos estrategias, el altruismo universal  $U$  y el altruismo de parentesco  $P$ . Los individuos  $U$  cuidan de cualquier miembro de la especie

indiscriminadamente. Los individuos P cuidan únicamente de los parientes cercanos. En ambos casos, el comportamiento de cuidar de alguien le cuesta al altruista algo en términos de sus probabilidades de supervivencia personales. Supongamos que aceptamos la suposición de Washburn de que el comportamiento U «está basado en el noventa y nueve por ciento de genes compartidos». En otras palabras, prácticamente todos los miembros de la población son altruistas y una ínfima minoría de mutantes o inmigrantes son altruistas de parentesco. Aparentemente, el gen U parece que cuida de sus copias, dado que los beneficiarios de su altruismo indiscriminado están casi obligados a contener el mismo gen. ¿Pero es evolutivamente estable frente a la invasión de los inicialmente escasos genes P?»[101].

No, no lo es. Cada vez que un individuo P poco común se comporta de forma altruista tiene muchas probabilidades de beneficiar a otro individuo P *en lugar de* a un individuo U. Por otro lado, los individuos U dedican su altruismo a los individuos P y a los individuos U indiscriminadamente, dado que la característica definitoria del comportamiento U es que es indiscriminado. Por tanto, los genes P se esparcirán a través de la población a expensas de los genes U. El altruismo universal no es evolutivamente estable frente al altruismo de parentesco. Incluso si suponemos que es inicialmente común, no permanecerá así mucho tiempo. Esto conduce directamente al siguiente y complementario malentendido.

## MALENTENDIDO 6

*«La selección por parentesco solo funciona para los genes poco frecuentes».*

El resultado lógico de afirmar que, por ejemplo, el altruismo entre hermanos está favorecido por la selección natural es que los genes implicados se extenderán hasta fijarse[102]. Prácticamente, todos los individuos de la población serán altruistas con sus hermanos. Por tanto, aunque no lo supieran, beneficiarían al gen para el altruismo entre hermanos tanto si cuidasen de un miembro aleatorio de la especie como si lo hicieran de un hermano o hermana. Así que podría parecer que los genes para el altruismo exclusivo de parentesco son favorecidos solo cuando son escasos.

Expresarlo de esta manera es esperar que los animales, incluso los genes, jugaran a ser Dios. La selección natural es mucho más mecánica que eso[103]. El gen para el altruismo de parentesco no programa a los individuos para que lleven a cabo acciones inteligentes en su nombre; especifica una sencilla regla general de comportamiento, como «alimenta a las bocas abiertas que graznan que se hallan en el nido en el que vives». Es esta regla inconsciente la que se convierte en universal cuando el gen se vuelve universal.

Y, como en el caso de la falacia anterior, podemos utilizar el lenguaje de las estrategias evolutivamente estables. Ahora nos preguntamos si el altruismo hacia los parientes, P, es estable frente a una invasión de altruismo universal, U. Es decir, suponemos que el altruismo de parentesco se ha vuelto común y nos preguntamos si será invadido por los genes para un altruismo universal. La respuesta es no, por la misma razón que antes. Los altruistas universales poco frecuentes cuidan indiscriminadamente tanto del alelo rival P como de las copias con su alelo propio U. El alelo P, en cambio, es particularmente poco probable que cuide de copias de su rival.

Por tanto, hemos visto que el altruismo de parentesco es estable frente a una invasión de altruismo universal, pero que el altruismo universal no es estable frente a una invasión de altruismo de parentesco. Esto es lo máximo que me puedo acercar mediante una explicación verbal al argumento matemático de Hamilton, según el cual, el altruismo hacia los parientes cercanos está favorecido por encima del altruismo universal en todas las frecuencias de genes implicados. Aunque carece de la precisión matemática de la presentación del propio Hamilton, al menos debería ser suficiente para eliminar estos dos malentendidos cualitativos tan comunes.

## MALENTENDIDO 7

*«Se espera que exista inevitablemente un comportamiento altruista entre miembros de un clon idéntico».*

Hay razas de lagartos partenogénicos[104] cuyos miembros parecen ser descendientes idénticos, en cada caso, de un único mutante. El coeficiente de parentesco entre individuos procedentes de un clon es 1. Una aplicación ingenua de la teoría de la selección por parentesco predeciría entonces una

enorme presencia de comportamientos altruistas entre todos los miembros de la raza. Al igual que ocurría con la falacia anterior, esta es equivalente a creer que los genes son una especie de dioses.

Los genes para el altruismo de parentesco se propagan porque tienen muchas probabilidades de ayudar a copias de sí mismos en lugar de a sus alelos. Pero todos los miembros de un clon de lagarto contienen los genes de su matriarca fundacional original. Ella formó parte de una población sexual ordinaria y no hay razón alguna para suponer que tenía algún gen especial para el altruismo. Cuando fundó su clon asexual, su genoma existente se «congeló»: un genoma que había sido conformado por presiones de selección que habían estado trabajando antes de la mutación que propició la clonación.

Si en el clon surgiera cualquier nueva mutación que promoviera un mayor altruismo indiscriminado, sus poseedores serían, por definición, miembros de un nuevo clon. Por tanto, la evolución podría —en teoría— funcionar mediante una selección interclonal. Pero la nueva mutación tendría que trabajar a través de una nueva regla general. Si la nueva regla general es tan indiscriminada que se benefician ambos subclones, el subclon altruista estará condenado a ir reduciendo su número, dado que está pagando el coste del altruismo. Podríamos imaginarnos una nueva regla general que inicialmente logre discriminar a favor del subclon altruista. Pero esta tendría que ser similar a una regla general de un altruismo corriente hacia los «parientes cercanos» (por ejemplo, «cuida de los ocupantes de tu propio nido»). Si luego el subclon poseedor de esta regla general se propagase a expensas del subclon egoísta, ¿qué observaríamos al final? Sencillamente, una raza de lagartos en la que cada uno de ellos se hiciera cargo de los ocupantes de su propio nido: no un altruismo dirigido hacia todos los clones, sino un altruismo corriente dirigido hacia los «parientes cercanos». (¡Por favor, que los pedantes se abstengan de comentar que los lagartos no construyen nidos!).

Sin embargo, me apresuro a añadir que existen otras circunstancias en las que se espera que la reproducción clónica conduzca a un altruismo especial. El armadillo de nueve bandas se ha convertido en un tema de conversación habitual, porque se reproducen sexualmente pero cada camada consiste en cuatro cuatrillizos idénticos. En este caso se espera un altruismo dentro del propio clon, porque los genes se reorganizan sexualmente en cada generación de la forma habitual. Esto significa que cualquier gen para el altruismo clonal

tiene probabilidad de ser compartido por todos los miembros de algunos clones y por otros individuos de clones rivales.

Hasta el momento, no hay evidencias ni a favor ni en contra del altruismo clonal pronosticado en los armadillos. Sin embargo, Aoki ha informado de alguna prueba intrigante en un caso parecido. En el áfido japonés *Colophina clematis*, el conjunto de hermanas de hembras producidas asexualmente consiste en dos tipos de individuos. Las hembras del tipo A son áfidos normales chupadores de plantas. Las hembras del tipo B no progresan más allá del primer instar[105] y nunca se reproducen. Tienen un *rostrum* anormalmente corto que está mal adaptado para chupar plantas, y unas patas protorácicas y mesotorácicas alargadas como las de un «pseudoescorpión». Aoki demostró que las hembras del tipo B atacan a los insectos grandes y los matan. Especuló que constituían una «casta de soldados» estériles que protegían a sus hermanas reproductoras frente a los depredadores. Ahora ya sabemos cómo se alimentan los «soldados». Aoki duda de que las partes de sus bocas destinadas para luchar sean capaces de absorber savia. No sugiere que tengan que ser alimentadas por sus hermanas del tipo A, pero esa fascinante posibilidad sigue abierta. También informa de castas de soldados parecidas en otros géneros de áfidos.

R. L. Trivers me llamó la atención sobre cierta ironía implícita en la discusión de Aoki. «Se podría deducir de la teoría [de Hamilton] que la auténtica socialidad debería aparecer con más frecuencia en grupos con haplodiploidía que en aquellos sin [...]. No sé cuántos ejemplos de auténtica socialidad entre los animales sin haplodiploidía serían suficientes para refutar su teoría. Sin embargo, la existencia de soldados en áfidos debería formar parte de uno de los problemas más graves contra esta»[106].

Este error es más instructivo. La *Colophina clematis*, al igual que otros áfidos, tiene fases dispersas de reproducción sexual con individuos alados intercaladas con generaciones partenogénicas vivíparas. Los «soldados» y los individuos del tipo A, a quienes parece que protegen, no tienen alas y son, casi con toda seguridad, miembros del mismo clon. La aparición regular de generaciones sexuales aladas asegura que los genes para que se desarrolle un soldado y los alelos que no son para eso se mezclarán a lo largo de la población. Por tanto, algunos clones tendrán esos genes mientras que es posible que los clones rivales no los tengan. Las condiciones, de hecho, son bastantes diferentes a las de los lagartos, y son ideales para la evolución de

castas estériles. Es mejor considerar a los soldados y sus parejas reproductivas clónicas como partes del mismo cuerpo extendido. Si un soldado áfido sacrifica altruistamente su propia reproducción, es como si lo hiciera mi dedo gordo del pie. ¡En casi el mismo sentido!

## MALENTENDIDO 10

*«Los individuos deberían mostrar una tendencia hacia la endogamia, simplemente porque esto traería al mundo parientes cercanos extra».*

Tengo que ser muy cuidadoso en este apartado porque hay una línea correcta de razonamiento que se parece mucho a la errónea. Además, deben existir otras presiones de selección a favor y en contra de la endogamia, pero no tienen nada que ver con la siguiente apreciación: se supone que el defensor de este malentendido se ha cubierto con la expresión «siendo las demás cosas iguales».

El razonamiento que quiero criticar se desarrolla de la siguiente manera. Supongamos la existencia de un sistema de emparejamiento monógamo. Una hembra que se aparee con un macho aleatorio trae al mundo a un niño o a niña relacionado con ella mediante un  $r = 1/2$ . Si se apareara con su hermano, traería al mundo a un «superhijo o superhija» con un coeficiente de parentesco efectivo de  $3/4$ . Por tanto, los genes para la endogamia se propagan a expensas de los genes para la exogamia, teniendo así una mayor probabilidad de estar presente en cada uno de los hijos o hijas que nazcan.

El error es muy sencillo. Si esa hembra se abstiene de aparearse con su hermano, este podrá hacerlo con alguna otra hembra. Por lo que obtiene un sobrino/sobrina ( $r = 1/4$ ) más un hijo normal propio ( $r = 1/2$ ) que iguala al superhijo de la hembra incestuosa ( $r$  efectivo =  $3/4$ ). Es importante destacar que la refutación del error supone el equivalente a la monogamia. Si la especie es, por ejemplo, poligámica[107] con una varianza elevada en el éxito reproductivo masculino y una gran población de solteros, las cosas pueden ser muy diferentes. Ya no sería cierto que una hembra que se aparee con su hermano le impida a este aparearse con alguna otra. Es más probable que la libertad de apareamiento que le ofrece su hermana sea el único apareamiento que obtiene. Por tanto, la hembra no renuncia a tener un sobrino/sobrina

independiente por aparearse incestuosamente, y trae al mundo a un hijo/hija que es un superhijo/superhija desde su propio punto de vista genético. Podrían, entonces, existir presiones de selección a favor del incesto, pero el título de esta sección es, como afirmación general, incorrecta.

## MALENTENDIDO 12

*«Se espera que un animal reparta entre cada pariente una cantidad de altruismo proporcional al coeficiente de parentesco».*

Tal como ha señalado S. Altmann, yo mismo cometí este error cuando escribí que «los primos segundos deberían tender a recibir una dieciseisava parte del altruismo que recibe la descendencia o los hermanos y hermanas»[108]. Para simplificar el argumento de Altmann, supongamos que tengo un pastel que voy a repartir entre mis parientes ¿Cómo debería dividirlo? La falacia que estamos discutiendo equivale a decir que habría que cortar el pastel de tal forma que cada pariente recibiera un pedazo cuyo tamaño fuera proporcional al coeficiente de parentesco que compartimos. Por supuesto, en realidad hay una razón mejor para darle todo el pastel al pariente más cercano disponible y nada a los demás.

Supongamos que cada bocado de pastel tiene el mismo valor, en cuanto a que se traduce en la misma cantidad de «carne» en la descendencia, en una especie de prorrateo. Por tanto, está claro que un individuo preferiría que todo el pastel se tradujera en carne cuyo parentesco fuera lo más cercano posible en lugar de que fuera de un pariente lejano. Por supuesto, esta sencilla suposición prorrateada sería casi con toda seguridad falsa en casos reales. Sin embargo, antes de que pudiéramos predecir que el pastel se debería dividir en las proporciones exactas que marcan los coeficientes de parentesco, habría que realizar algunas suposiciones muy elaboradas sobre los rendimientos decrecientes. Por tanto, aunque mi afirmación de antes podría ser cierta bajo circunstancias especiales, como generalización hay que considerarla una falacia. De todas formas ¡no lo decía *en serio!*

**DISCULPA**

Si al lector le da la impresión de que el tono de las páginas anteriores es destructivo o negativo, he de decir que mi intención era la contraria. El arte de explicar un material difícil consiste, en parte, en anticipar las dificultades que tendrá el lector y prevenirlas. El exponer sistemáticamente malentendidos comunes puede, por tanto, ser un ejercicio constructivo. Creo que comprendo la selección por parentesco mejor por haberme topado con estos doce errores, por haber caído yo mismo en la trampa —en muchos casos— y por haber luchado encarecidamente por salir de ella.

### III

## FUTURO CONDICIONAL

Robert Winston, en su reflexivo libro *The Story of God*, analiza la distinción existente entre «sacerdotes» y «profetas» en la historia de la religión: los primeros son los creadores de reglas, los que establecen límites, los que hacen cumplir; los segundos, los visionarios, los críticos, los que reniegan de la falsa comodidad, los que convierten algo malo en bueno. Pero, por las quejas de Richard, esta sección podría haberse titulado *Los profetas de la razón*, pues el conjunto de ensayos que la componen trata sobre científicos que han sido profetas en el segundo sentido, es decir, el sentido de estar preparados para afrontar el problema que surge entre la imaginación informada y la especulación infundada para «pensar lo impensable» y, a partir de ahí, *hacerlo concebible*. ¿Cómo se relaciona el pasado con el presente, y cómo se relacionan ambos con los futuros posibles? Para un científico, estas cuestiones encienden la maquinaria de la imaginación; en la mente científica, son temas que están expuestos al freno del escepticismo.

El primero de estos ensayos, «Ganancia neta», es una respuesta a la «Cuestión Brockman», planteada anualmente por el fundador de la página web The Edge, John Brockman. Inspirado en su antiguo interés por los ordenadores, este ensayo no solo celebra el extraordinario —y excepcionalmente rápido— ascenso de Internet, sino que lanza la imponente sugerencia de que, una vez que la comunicación entre los elementos de la sociedad es lo suficientemente veloz, la frontera entre «individuo» y «sociedad» puede desintegrarse y la memoria humana individual desvanecerse. En el camino, hace observaciones peculiarmente contundentes sobre aspectos culturales y políticos del crecimiento exponencial de Internet,

desde la (pobre) calidad de una gran parte de las conversaciones que se llevan a cabo en las salas de *chat* al (gran) potencial que ofrece para liberarse de la autoridad opresora, a través de una mirada fascinada a fenómenos como el gusto por el anonimato en el intercambio comunitario.

El segundo ensayo, «Extraterrestres inteligentes», también tiene su origen en una iniciativa de Brockman; en este caso, una colección de ensayos sobre el movimiento del «diseño inteligente». En esta ocasión, el centro de atención pasa de analizar cómo podría seguir evolucionando la vida humana aquí en la Tierra a evaluar las posibilidades de contactar con formas de vida distantes, en otras partes del universo. Esta particular y arriesgada incursión en lo desconocido representa la distinción entre la especulación bien arraigada y la superstición declaratoria, demostrando, con un toque de ironía, que la verdad objetiva de la ciencia puede enviar sondas imaginativas tan atrevidas —y mucho mejor fundamentadas— como cualquier forma de sobrenaturalismo. El siguiente «dardo», «Buscando debajo de la farola», trata el mismo tema, pero con un tono más ligero, y echa un vistazo algo escéptico al tema de la búsqueda de inteligencia extraterrestre.

El ensayo final de esta sección continúa con el hilo de la especulación basada en la ciencia y deja clara, de manera innegable, una distinción crucial: la que hay entre el «alma» como el morador por separado de una vida después de la vida y el «alma» como el lugar donde reside el espíritu humano, su profunda capacidad tanto intelectual como emocional; entre el alma de la religión establecida y la nostalgia de lo sobrenatural, y el alma tal como se celebra en el título de este libro y en la introducción del propio Richard. Bajo el provocador título de «Dentro de cincuenta años: ¿habremos matado el alma?», el lector encontrará un ensayo que presenta una aseveración grandilocuente sobre el poder estético y la gloria de la visión científica junto a un enérgico rechazo de cualquier dualismo cartesiano persistente. La ciencia todavía alberga sus misterios, entre los que está la naturaleza de la conciencia; pero todos ellos constituyen una invitación a los científicos del futuro, que, liberados de las restricciones del sobrenaturalismo, se muevan libres entre las infinitas posibilidades que ofrece la realidad.

G. S.

## ¿CÓMO ESTÁ CAMBIANDO INTERNET NUESTRA FORMA DE PENSAR?

Si, cuarenta años atrás, la «Cuestión Brockman» hubiera sido: «¿Qué crees que será lo que cambiará más nuestra forma de pensar durante los próximos cuarenta años?», mi mente habría recurrido inmediatamente a un artículo que había aparecido por entonces en *Scientific American* (septiembre de 1966) sobre el «Proyecto MAC». No tiene nada que ver con el Apple Mac, ya que esto ocurría mucho antes. El proyecto MAC era una empresa cooperativa en ciencia computacional pionera y afincada en el MIT. En ella estaban, entre otros, el grupo de innovadores en inteligencia artificial de Marvin Minsky, pero, curiosamente, esa no era la parte que cautivó mi imaginación. Lo que realmente me maravilló, como usuario de grandes ordenadores —que eran todo lo que podías obtener en esos días—, fue algo que en la actualidad parecería completamente banal: el hecho, que entonces era asombroso, de que más de treinta personas simultáneamente, de distintas partes del campus del MIT e incluso desde sus casas, pudieran acceder al mismo ordenador a la vez; se comunicaban simultáneamente con él y con los demás. Era algo *asombroso*. Los coautores de un artículo podían trabajar en él de forma simultánea, utilizar una base de datos del ordenador, incluso podían hallarse a kilómetros de distancia. En principio, podían estar en lados opuestos del planeta.

Hoy en día eso suena absurdamente modesto. Es difícil expresar lo futurista que sonaba en esa época. Si hace cuarenta años hubiéramos podido imaginar el mundo post Berners-Lee, nos habría parecido devastador. Cualquiera con un ordenador portátil barato y una conexión wifi medianamente rápida puede disfrutar de la ilusión de ir saltando alrededor del mundo a todo color, desde

una *webcam* situada en una playa de Portugal a ver una partida de ajedrez en Vladivostok, y Google Earth te permite actualmente volar por todo el paisaje que se halla frente a ti como si fueras sobre una alfombra mágica. Puedes bajarte para charlar en un *pub* virtual, en una ciudad virtual cuya localización geográfica es irrelevante —literalmente no existe—. Y el contenido de la conversación interrumpida por acrónimos como LOL es muy posible, por desgracia, que sea una fatuidad intrascendente que insulta la tecnología que la posibilita.

La expresión «echar perlas a los cerdos» sobrestima la conversación de *chat* promedio, pero son las perlas del *hardware* y el *software* las que me inspiran: el propio Internet y la World Wide Web, definida sucintamente por la Wikipedia como «sistema de distribución de documentos de hipertexto interconectados y accesibles vía Internet». La Red es la obra de un genio, uno de los mayores logros de la especie humana, cuya cualidad más sobresaliente es que fue construida no por un único genio, como Tim Berners-Lee o Steve Wozniak o Alan Kay, ni por una compañía verticalista como Sony o IBM, sino por una confederación anárquica de unidades anónimas localizadas por todo el mundo (su localización es irrelevante). Es el proyecto MAC a gran escala. Una escala inmensamente grande. Además, no hay un ordenador central masivo con un montón de satélites, como era el caso del proyecto MAC, sino una red distribuida de ordenadores de diferentes tamaños, velocidades y fabricantes, una red que nadie, literalmente nadie, ha diseñado o unido nunca, pero que crece aleatoriamente, orgánicamente, de una forma que no es solo biológica, sino específicamente *ecológica*.

Por supuesto, existen aspectos negativos, pero son fáciles de perdonar. Ya me he referido al lamentable contenido de muchas conversaciones de salas de *chat* sin ningún control editorial. La tendencia hacia la maldita grosería está fomentada por la convención —cuyo origen psicológico deberíamos discutir algún día— del anonimato. Insultos y obscenidades, que no te atreverías a soltar con tu nombre real, fluyen alegremente desde el teclado cuando estás oculto tras la máscara de un seudónimo. Y luego está el continuo problema de discernir la información auténtica de la falsa. Los veloces motores de búsqueda nos tientan con la idea ver la Web en su conjunto como una enciclopedia gigantesca, mientras olvidamos que las enciclopedias tradicionales fueron editadas con rigor y sus entradas autorizadas por elegidos expertos. Dicho esto, me asombra continuamente lo buena que puede ser la

Wikipedia. Calibro la Wikipedia buscando las pocas cosas que tengo la certeza de conocer (y para las que, de hecho, he escrito la entrada en enciclopedias tradicionales); por ejemplo «evolución» o «selección natural». Estoy tan impresionado con estas incursiones calibradoras que acudo con cierta confianza a otras entradas de las que carezco de un conocimiento de primera mano —razón por la que he podido citar anteriormente la definición de la Wikipedia de la palabra Web—. No hay duda de que los errores son patentes o de que incluso se incluyen maliciosamente[110]. Pero la vida media de un error, antes de que los mecanismos de corrección habituales lo eliminen, es alentadoramente corta. John Brockman me alerta de que, aunque Wikipedia es, de hecho, excelente en cuanto a los temas científicos, no siempre es así «en otras áreas, como la política o la cultura popular, donde [...] las guerras de correcciones estallan continuamente». Sin embargo, el hecho de que el concepto Wiki funcione, incluso aunque solo sea en algunas áreas como la ciencia, va descaradamente en contra de todo mi pesimismo previo y estoy tentado de verlo como una metáfora de todo aquello que justifica el optimismo sobre la World Wide Web.

Por muy optimistas que seamos, hay que reconocer que hay un montón de basura en la Web, mucha más que en los libros impresos, puede que debido a que no hay costes de producción (y, desgraciadamente, porque también existe demasiada basura[111]). Pero la velocidad y la extensión que tiene actualmente Internet nos ayuda a estar vigilantes. Si un informe que aparece en un lugar es inverosímil —o demasiado verosímil para ser verdad—, podemos comprobarlo rápidamente en otros lugares. Las leyendas urbanas y otros memes víricos están catalogados en varias páginas. Cuando recibimos algunas de esas temibles alertas —a menudo atribuidas a Microsoft o Symantec— sobre un virus informático peligroso, nuestra primera opción *no* es enviarla masiva e inmediatamente a todos nuestros contactos, sino que tecleamos en Google una frase clave extraída de la advertencia misma. Habitualmente resulta ser, por ejemplo, «Número de farsa 76», y su historia y su geografía aparecen rastreadas meticulosamente.

Puede que el principal inconveniente de Internet sea que el hecho de surfear por él puede ser adictivo y una prodigiosa fuente de pérdida de tiempo, creando un hábito de ir de tema en tema como una abeja iría de flor en flor, en lugar de atenderlos de uno en uno. Pero quiero dejar de lado la negatividad y finalizar con algunas observaciones especulativas (puede que mucho más

positivas). La unificación no planeada que está alcanzando la Red por todo el mundo (un entusiasta de la ciencia ficción podría distinguir la agitación embrionaria de una nueva forma de vida) refleja la evolución del sistema nervioso en los animales pluricelulares. Una determinada escuela de psicólogos podría ver en ella el reflejo del desarrollo de la personalidad de cada individuo como una fusión de los inicios fragmentados de la infancia. Recuerdo una idea sacada de la novela de ciencia ficción de Fred Hoyle titulada *La nube negra*. La nube es un viajero sobrehumano interestelar cuyo «sistema nervioso» está formado por unidades que se comunican entre sí por radio —muchísimo más rápido que como lo hacen nuestros impulsos nerviosos—. ¿Pero en qué sentido hay que ver la nube como un único individuo en lugar de como una sociedad? La respuesta es que la interconexión, que es lo suficientemente rápida, desdibuja la diferencia. Una sociedad humana se convertiría eficazmente en un individuo si pudiéramos leer los pensamientos de los demás mediante una transmisión de radio de cerebro a cerebro, directa y a alta velocidad. Algo como eso podría finalmente fundir las diversas unidades que constituyen Internet.

Esta especulación futurista recuerda el inicio de este ensayo. ¿Qué podemos decir si pensamos en qué es lo que habrá dentro de cuarenta años? Seguramente, la ley de Moore se seguirá cumpliendo, al menos la mitad de ese tiempo, lo suficiente para crear algo asombrosamente mágico (lo mismo que le hubiera parecido a nuestra endeble imaginación si hubiéramos podido echar un vistazo a nuestro presente hace cuarenta años). La recuperación de nuestra memoria comunitaria exosomática será increíblemente rápida y dependeremos menos de la memoria sita en nuestros cráneos. En la época actual todavía necesitamos nuestros cerebros biológicos para que nos proporcionen referencias cruzadas y asociaciones, pero un *software* más sofisticado y un *hardware* más rápido usurparán cada vez más esa función.

La representación en color de alta resolución de la realidad virtual mejorará hasta un punto en que la distinción respecto al mundo real será alarmantemente difícil de identificar. Los juegos comunitarios a gran escala, como *Second Life*, serán desconcertantemente adictivos para muchos, que, a su vez, poco comprenderán de lo que ocurre en la sala de máquinas. Y no seamos esnobes respecto a esto. Para mucha gente de todo el mundo, la «primera vida» de la realidad tiene poco encanto e, incluso para los más afortunados, la participación activa en un mundo virtual puede ser más estimulante

intelectualmente que una vida pasada delante del televisor enganchados a un *reality*. Para los intelectuales, *Second Life* y sus sucesores adulterados se convertirán en laboratorios de sociología, psicología experimental y sus disciplinas sucesoras, que todavía no han sido inventadas y nombradas. Economías enteras, ecologías y puede que incluso las personalidades no existirán en ningún otro sitio que no sea el espacio virtual.

Finalmente, puede que haya implicaciones políticas. El *apartheid* de Sudáfrica intentó suprimir la oposición prohibiendo la televisión, y al final tuvo que desistir. Será muy difícil prohibir Internet. Los regímenes malignos teocráticos o de otra clase verán que les es cada vez más difícil engañar a sus ciudadanos con sus tonterías malvadas. Decidir, teniendo en cuenta todos los factores, si Internet beneficia más a los oprimidos que al opresor es muy discutible y, a día de hoy, varía de una región a otra. Al menos podemos esperar que un Internet futuro más rápido, más extendido y, sobre todo, más barato, puede acelerar la caída de los ayatolás, mulá, papas, televangelistas y de todos aquellos que ejercen el poder a través del control —ya sea de forma cínica o sincera— de las mentes crédulas. Puede que un día Tim Berners-Lee gane el premio Nobel de la Paz.

## EPÍLOGO

Releo esto de nuevo a finales de 2016 y encuentro que su tono optimista general es un poco discordante. Hay pruebas convincentes, y alarmantes, de que la trascendental elección presidencial en Estados Unidos (todavía hay que ver lo trascendental que demostrará ser, no solo para Estados Unidos, sino para todo el mundo) ha estado influida sistemáticamente por una campaña de noticias falsas difamatorias contra uno de los candidatos. Si la investigación futura demuestra que esto es cierto, deberíamos esperar que la legislación, o, al menos, la vigilancia de organizaciones como Facebook y Twitter, adoptarán las soluciones oportunas. A día de hoy, estas redes sociales se regocijan tanto de su libertad de contribución como de su libertad de acceso. El control editorial es mínimo, y se limita a censurar la obscenidad flagrante y las amenazas violentas: no hay una verificación de datos como la que se orgullecen de tener periódicos respetables como *The New York Times*. Ya hay

síntomas de que las reformas pueden ir en ese sentido. Por desgracia, será demasiado tarde para las elecciones de 2016.

## EXTRATERRESTRES INTELIGENTES[112]

Entre las muchas falsedades de la bien financiada cábala partidaria del diseño inteligente está la pretensión de que el diseñador no es el Dios de Abraham, sino una inteligencia indefinida, que podría ser perfectamente un alienígena[113]. Probablemente, el motivo sea esquivar la prohibición de la Primera Enmienda sobre el establecimiento oficial de alguna religión, especialmente después de la decisión del juez William Overton en 1982, en el caso de McLean contra la Junta de Educación de Arkansas, en la que tumbó el intento del poder legislativo estatal de asegurar el «tratamiento equilibrado» de la «ciencia de la creación» en las escuelas.

No se pone en duda la afiliación religiosa de esta gente, y sus comunicaciones internas no se molestan en ocultar sus intenciones. Jonathan Wells, uno de los líderes propagandistas del Discovery Institute y autor de *Icons of Evolution*, es un antiguo miembro de la Iglesia de la Unificación (o secta Moon). Escribió el siguiente testimonio en una publicación casera de la secta Moon, con el título de: «Darwinismo; por qué fui a por un segundo doctorado» (nótese que «Padre» es el nombre que se da en la secta al propio reverendo Moon):

Las palabras del Padre, mis estudios y mis oraciones me convencieron de que debía dedicar mi vida a destruir el darwinismo, de la misma manera que muchos de mis compañeros unificacionistas dedicaron sus vidas a destruir el marxismo. Cuando el Padre me eligió (junto a una docena de graduados del seminario) para entrar en un programa de doctorado en 1978, celebré tener la oportunidad de prepararme para la batalla.

Este párrafo por sí solo pone en duda cualquier pretensión de Wells de ser tomado en serio como un buscador imparcial de la verdad —que sería lo mínimo que le podríamos exigir a un doctor en ciencia—. Admite públicamente que inicia un doctorado de investigación científica no para

descubrir algo sobre el mundo, sino con el propósito específico de «destruir» una idea científica a la que se opone su líder religioso. Phillip Johnson, cristiano renacido y profesor de Derecho, visto generalmente como el líder de una banda, admite abiertamente que el motivo por el que se opone a la evolución es su «naturalismo» (opuesto a sobrenaturalismo).

La reivindicación de que el diseñador inteligente podría ser un extraterrestre venido del espacio exterior quizá sea deshonesto, pero no imposibilita que sirva de base para una interesante y reveladora discusión. En este ensayo emprenderé, en el *seno de la ciencia*, dicha discusión constructiva.

El problema de reconocer una inteligencia extraterrestre se planteó, en su forma más cruda, en esa rama de la ciencia conocida como SETI (Search of Extra-Terrestrial Intelligence), la búsqueda de inteligencia extraterrestre. El programa SETI merece ser tomado en serio. No hay que confundir a sus profesionales con aquellos que se quejan de haber sido abducidos por platillos volantes con propósitos sexuales. Por un montón de razones diferentes, entre las que están el alcance de nuestros sistemas de escucha y la velocidad de la luz, es extremadamente improbable que nuestro primer contacto con una inteligencia extraterrestre sea una visita corporal. Los científicos del SETI no anticipan un encuentro con visitantes extraterrestres en vivo, sino en la forma de transmisiones de radio cuyos orígenes inteligentes — se espera— deberían ser evidentes por su patrón.

Existen muchos motivos para creer en la posible existencia de vida inteligente en otras partes del universo. Un respaldo para ese argumento es el principio de mediocridad, esa lección saludable aprendida de Copérnico, Hubble y otros. En un tiempo se pensó que la Tierra era el único lugar que existía, rodeado de esferas cristalinas adornadas con diminutas estrellas. Más tarde, cuando se comprendió cuál era el tamaño de la galaxia Vía Láctea, también se pensó que era el único lugar existente, el lugar donde se hallaba todo lo que existe. Luego, Edwin Hubble apareció como un Copérnico actual para degradar nuestra galaxia hasta la mediocridad: solo es una entre cien mil millones de galaxias que hay en el universo. Hoy en día, los cosmólogos observan nuestro universo y especulan seriamente con la idea de que pueda ser solo uno de los muchos universos que existen en el «multiverso».

De forma parecida, en un tiempo se pensó que la historia de nuestra especie era más o menos coincidente con la historia de todo lo que existe.

Actualmente, tomando prestada la aplastante analogía de Mark Twain, la duración proporcional de nuestra historia se ha reducido al grosor de la capa de pintura del remache de la cúspide de la Torre Eiffel. Si aplicamos el principio de la mediocridad a la vida existente en este planeta, ¿no nos advierte sobre la imprudencia e inutilidad que supone pensar que la Tierra pueda ser el único sitio donde hay vida en un universo compuesto por cien mil millones de galaxias?

Es un argumento poderoso, y me resulta convincente. Por otro lado, el principio de mediocridad es eclipsado por otro poderoso principio, conocido como el principio antrópico: el hecho de que estemos en una posición desde la que observar las condiciones del mundo determina que esas condiciones tuvieron que ser favorables para nuestra existencia. El nombre proviene del matemático británico Brandon Carter, aunque más adelante prefirió (por buenas razones) que se llamara «principio de la autoselección». Quiero tomar prestado el principio de Carter para analizar el origen de la vida, el suceso químico que forjó la primera molécula autorreplicante y que, a partir de ahí, desencadenó la selección natural de ADN y, en última instancia, de toda la vida. Supongamos que el origen de la vida fue realmente un suceso enormemente improbable. Supongamos que el accidente de la química del caldo primigenio que engendró la primera molécula replicadora fue fruto de una suerte tan prodigiosa que las posibilidades eran tan bajas como de una entre mil millones por mil millones de años planetarios. Esas probabilidades tan extremadamente bajas significarían que ningún químico podría albergar la más mínima esperanza de replicar ese suceso en un laboratorio. A la Fundación Nacional para la Ciencia le daría la risa si recibiera una propuesta de investigación que admitiera que su probabilidad de éxito es tan baja como una entre cien por año, y qué decir si estas fueran de una entre mil millones en mil millones de años. Sin embargo, el número de planetas en el universo es tan grande que, incluso con esas minúsculas probabilidades, el resultado esperado sería que el universo contuviera mil millones de planetas que alojan alguna forma de vida. Y —aquí es donde se aplica el principio antrópico— dado que nosotros vivimos evidentemente aquí, la Tierra necesariamente tiene que ser uno de esos mil millones.

Incluso a pesar de que las probabilidades de que surja la vida en un planeta son tan bajas como una entre mil millones de mil millones (lo que sitúa esa probabilidad más allá del rango que consideraríamos posible[114]), el cálculo

verosímil de que existen al menos un trillón de planetas en el universo nos proporciona una explicación completamente satisfactoria de nuestra existencia. Seguiría siendo verosímil que existiese un planeta en el universo que albergue vida. Y una vez que damos eso por hecho, el principio antrópico hace el resto. Cualquier ser que esté contemplando el cálculo, necesariamente tiene que ser uno cuyo planeta sea uno de los que alberga vida, y ese, por tanto, tiene que ser la Tierra.

Esta aplicación del principio antrópico es asombrosa pero irrefutable. La he simplificado mucho asumiendo que, una vez que la vida se ha originado en un planeta, la selección natural conducirá a la aparición de seres inteligentes y reflexivos. Para ser más preciso, tendría que haber hablado de la probabilidad combinada de que se origine vida en un planeta y que esto conduzca, finalmente, a la evolución de seres inteligentes capaces de realizar una reflexión antrópica. Podría ser que el origen químico de una molécula autorreplicante —el desencadenante necesario para el origen de la selección natural— fuera un suceso relativamente probable, pero los pasos posteriores que conducen a la evolución de la vida inteligente fueran sumamente improbables. Mark Ridley, en *Mendel's Demon* (rebautizado de manera confusa en Estados Unidos como *The Cooperative Gene*), sugiere que el paso realmente improbable en nuestra clase de vida fue el origen de la célula eucariota[115]. Se deduce del argumento de Ridley que un número enorme de planetas alberga alguna forma de vida parecida a la bacteriana, pero solo una diminuta fracción de planetas habrá logrado pasar al siguiente nivel, equivalente a una célula eucariota —lo que Ridley denomina vida compleja—. O podríamos adoptar el punto de vista según el cual ambos pasos fueron relativamente fáciles de dar y que el paso realmente difícil para la vida terrestre fue la consecución del nivel humano de inteligencia. Desde este punto de vista, esperaríamos que el universo fuera rico en planetas que albergaran vida compleja, pero tal vez solo habría un planeta que acogería seres capaces de ser conscientes de su propia existencia y, por tanto, de invocar el principio antrópico. No importa cómo distribuyamos nuestras probabilidades entre estos tres «pasos» (o incluso otros pasos, como el origen de un sistema nervioso). Y siempre que las probabilidades totales para que un planeta que desarrolle una forma de vida capaz de realizar una reflexión antrópica no sea superior al número de planetas del universo, tenemos una explicación adecuada y satisfactoria de nuestra existencia.

Aunque este argumento antrópico es completamente irrefutable, mi intuición me dice que no necesitamos recurrir a él. Sospecho que las posibilidades a favor de que surja la vida y de que posteriormente evolucione la inteligencia son lo bastante altas como para que muchos miles de millones de planetas contengan formas de vida inteligente, muchas de ellas tan superiores a la nuestra que estaríamos tentados de venerarlos como si fueran dioses. Por suerte o por desgracia, es casi seguro que no nos encontraremos con ellos: incluso esas estimaciones aparentemente altas sitúan aún la vida inteligente abandonada en islas dispersas, y es bastante probable que estén, como promedio, demasiado alejadas como para que sus habitantes visiten a sus vecinos. La famosa pregunta retórica de Enrico Fermi, «¿Dónde están?», podría recibir una respuesta decepcionante: «Están por todas partes, pero demasiado separados unos de otros». Sin embargo, creo que las probabilidades en contra de la vida inteligente no son nada comparadas con la gran cantidad que permite el cálculo antrópico. Y, por tanto, creo que vale la pena invertir una buena cantidad de dinero en el programa SETI. Un resultado positivo constituiría un hallazgo biológico muy estimulante, que tal vez solo se podría equiparar en la historia de la biología al momento en el que Darwin descubrió la selección natural.

Si el programa SETI llegara a captar una señal, probablemente sería del extremo superior, o divino, del espectro de inteligencias cósmicas[116]. Tendríamos mucho que aprender de los extraterrestres, especialmente sobre física, que sería la misma para ellos que para nosotros, aunque ellos la conocerían con mucha más profundidad. La biología, en cambio, sería diferente —lo diferente que fuera constituiría una cuestión fascinante—. Toda la comunicación sería unidireccional. Si Einstein tiene razón respecto a que la velocidad de la luz tiene un límite, el diálogo sería imposible. Podríamos aprender de ellos, pero no podríamos hablarles de nosotros a continuación.

¿Cómo podríamos reconocer entonces la existencia de una inteligencia detrás de un patrón de ondas de radio captadas por una antena parabólica gigante, saber qué ser lo ha originado en el espacio profundo y que no se trata de una estafa? Un tentador candidato fue el patrón detectado primero por Jocelyn Bell Burnell en 1967, al que denominó, en tono humorístico, señal LGM (Little Green Men). Ahora se sabe que este pulso rítmico, con una periodicidad de poco más de un segundo, era un púlsar. De hecho, fue la primera vez que se descubrió uno. Un púlsar es una estrella de neutrones que

rota sobre su propio eje y que emite un rayo de ondas de radio en cada giro, como si se tratase de un faro. Que una estrella pueda rotar con un «día» medido en una escala de segundos es un hecho extremadamente sorprendente —aunque no es el único hecho sorprendente de las estrellas de neutrones—. Pero, para nuestros propósitos, lo importante es que la periodicidad de la señal de Bell Burnell no es una prueba de su origen inteligente, sino que se trata de un producto natural de la física ordinaria. Una gran parte de los fenómenos físicos más simples, desde una fuente de agua que gotea hasta péndulos de todas las clases, son capaces de producir patrones rítmicos.

¿Qué será lo siguiente que se le ocurrirá a un investigador del programa SETI como posible diagnóstico de vida inteligente? Bueno, si suponemos que los alienígenas desean activamente indicar su presencia, podemos preguntarnos qué haríamos nosotros si intentáramos transmitir una prueba de nuestra presencia inteligente. Sin duda alguna, no emitiríamos un patrón rítmico como la señal LGM de Bell Burnell, pero, ¿qué podríamos hacer? Diversas personas han sugerido que los números primos son la clase de señal más sencilla que solo se podría originar a partir de una fuente inteligente. Pero, ¿con qué seguridad podríamos afirmar que un patrón de pulsos basado en los números primos solo podría proceder de una civilización matemáticamente sofisticada? En el sentido estricto de la palabra, no podemos probar que no exista un sistema físico inanimado capaz de generar números primos. Solo podemos decir que ningún físico ha descubierto todavía un proceso no biológico capaz de generarlos. En el sentido estricto de la palabra, la misma precaución sirve para cualquier señal. Sin embargo, existen ciertas clases de señales —entre las que las basadas en números primos serían el ejemplo más sencillo— tan convincentes que harían parecer absurdas las explicaciones alternativas.

Resulta inquietante, pero los biólogos han propuesto modelos que son capaces de generar números primos y que no implican la existencia de inteligencia. Las cigarras periódicas emergen para reproducirse cada diecisiete años —algunas variedades— o cada trece años —otras variedades—. Hay dos teorías que explican que esta curiosa periodicidad depende del hecho de que 13 y 17 son números primos. Expondré solo una de estas teorías. Su premisa es que la reproducción en un año de plaga es una adaptación para confundir a los depredadores con su excesivo número. Pero, entonces, la especie depredadora desarrolló su propio patrón periódico de reproducción

para que este encajara con las plagas de cigarras —o periodos de prosperidad, como ellas lo verían—. En una carrera de armamentos evolutiva, las cigarras «respondieron» alargando los periodos que separaban los años de plagas. Los depredadores alargaron los suyos como respuesta (recuerde que este lenguaje abreviado de «réplica» y «respuesta» no implica ninguna decisión consciente, solo selección natural ciega). Cuando durante el transcurso de la carrera de armamentos las cigarras alcanzaron un intervalo, por ejemplo, de seis años, que es divisible por algún otro número, los depredadores vieron más rentable reducir su intervalo de reproducción a, por ejemplo, tres años, haciendo coincidir de este modo el periodo de bonanza de las cigarras con picos alternados de su propio ciclo de reproducción. Solo cuando las cigarras alcanzaron un número primo se convirtió eso en imposible. Las cigarras continuaron alargando su «frecuencia de aparición» hasta que alcanzaron un número tan grande que permitía a los depredadores sincronizarse directamente, aunque era primo y, por tanto, imposible de hacerlo coincidir con algún múltiplo de un periodo más corto.

Bueno, esa teoría no parece muy verosímil, pero no es necesario que lo sea para mi propósito. Solo necesito mostrar que es posible concebir un modelo mecánico que no implique la intervención de matemáticos conscientes, pero que se las arregle para generar números primos. El ejemplo de la cigarra muestra que, aunque los números primos no se pudieran generar por una física no biológica, pueden generarse por una biología no inteligente. Incluso la improbable historia de las cigarras es una historia aleccionadora que nos advierte de que, al menos, no es necesariamente obvio que los números primos sean un diagnóstico de inteligencia.

La dificultad de diagnosticar la existencia de una inteligencia tras una señal de radio es en sí misma una historia aleccionadora que nos trae a la memoria la analogía histórica del argumento del diseño. Hubo un tiempo en que todo el mundo (con unas pocas y distinguidas excepciones, como la de David Hume) pensaba que era absolutamente obvio que la complejidad de la vida era un diagnóstico inequívoco de la existencia de un diseño inteligente[117]. Lo que nos debería hacer reflexionar es esto: los contemporáneos decimonónicos de Darwin tendrían todo el derecho a sentirse tan sorprendidos ante su extraordinario descubrimiento como nosotros nos sorprenderíamos hoy en día si un físico descubriera un mecanismo inanimado capaz de generar números primos. Tal vez deberíamos considerar la posibilidad de que existan otros

principios, comparables a los de Darwin, aún por descubrir; principios capaces de imitar la ilusión de la existencia de un diseño tan convincente como la ilusión creada por la selección natural.

No me siento capaz de predecir un suceso de ese tipo. La propia selección natural, comprendida correctamente, es lo bastante poderosa para generar complejidad y la ilusión de diseño hasta un punto casi ilimitado. Hay que tener presente que en cualquier lugar del universo podrían existir variantes de la selección natural que, aunque basadas fundamentalmente en el mismo principio que Darwin descubrió en este planeta, puedan ser casi irreconociblemente diferentes. Hay que tener también presente que la selección natural puede dar lugar a otras formas de diseño. No se detiene con sus producciones directas, como plumas, oídos y cerebros. Una vez que la selección natural ha producido cerebros (o algún equivalente extraterrestre), esos cerebros pueden avanzar para producir tecnología (su equivalente extraterrestre), incluyendo ordenadores (o sus equivalentes extraterrestres) que son, como los cerebros, capaces de diseñar cosas. Las manifestaciones de un diseño deliberado de ingeniería —producciones indirectas en lugar de directas de la selección natural— pueden producir novedosos logros de gran complejidad y elegancia. El asunto aquí es que la selección natural se manifiesta en la forma de diseño en dos niveles: existe, primero, la *ilusión* de diseño, que podemos ver en las alas de un pájaro o en un ojo o un cerebro humanos; y segundo, existe un «auténtico» diseño, el cual es un producto de cerebros evolucionados[118].

Pasemos ahora a la que creo que es la cuestión fundamental. Existe realmente una profunda diferencia entre un diseñador inteligente que es el producto de un largo periodo de evolución, ya sea en este planeta o en un planeta distante, y un diseñador inteligente que simplemente ha *aparecido*, sin una historia evolutiva. Cuando un creacionista dice que un ojo, o el flagelo de una bacteria, o un mecanismo de coagulación de la sangre son tan complejos que tienen que haber sido diseñados, es muy importante saber si se cree que el «diseñador» es un alienígena que se ha formado mediante una evolución gradual en un planeta distante o un dios sobrenatural que no evolucionó. La evolución gradual es una verdadera explicación, que puede dar lugar —en teoría— a una inteligencia lo suficientemente avanzada como para diseñar máquinas y otras cosas demasiado complejas para haber aparecido mediante cualquier otro proceso que no sea el diseño. Los «diseñadores» hipotéticos

que surgieron de la nada no pueden explicar nada, porque ni siquiera pueden explicar su presencia.

Hay algunas máquinas creadas por el hombre que el sentido común, cuando no una estricta lógica, nos dice que no podrían haber sido creadas por ningún otro proceso que no fuera el diseño inteligente. Un avión de combate, un cohete lunar, un automóvil, una bicicleta con toda seguridad están diseñados por una inteligencia. Pero la cuestión fundamental es que no es el caso de la entidad que realizó ese diseño: el cerebro humano. Hay pruebas abrumadoras que indican que el cerebro humano evolucionó mediante una serie gradual de mejoras intermedias casi imperceptibles, cuyas reliquias se pueden ver en el registro fósil y cuyos sucedáneos sobreviven a lo largo y ancho de todo el reino animal. Además, Darwin y sus sucesores de los siglos XX y XXI nos han proporcionado una explicación verosímil para el mecanismo que impulsa la evolución a lo largo de las pendientes escalonadas, el proceso que he denominado «escalando el Monte Improbable». Es una idea cuya verosimilitud y poder te golpea de lleno con una fuerza imponente una vez que la comprendes en toda su elegante simplicidad. Puede que T. H. Huxley gritara: «¡Qué extremadamente estúpido he sido por no haber pensado en ello!».

Pero podemos ir más lejos. La selección natural no solo explica el flagelo bacteriano, el ojo, la pluma y los cerebros capaces de realizar diseños inteligentes. No solo puede explicar todos los fenómenos biológicos que se han descrito, sino que es la única explicación verosímil para todo lo que se haya propuesto jamás. Ante todo, el argumento de la improbabilidad —el mismo que los defensores del diseño inteligente imaginan que apoya su caso— se vuelve en su contra con una devastadora fuerza y con un efecto letal.

El argumento de la improbabilidad afirma con seguridad que algunos fenómenos de la naturaleza —cosas como el flagelo bacteriano, por ejemplo, o un ojo— son demasiado improbables para simplemente haber aparecido. Tienen que ser el producto de algún proceso muy especial que genera improbabilidad. El error es pasar de ahí a la conclusión de que el «diseño» es ese proceso especial. De hecho, la respuesta es la selección natural. La divertida analogía del difunto sir Fred Hoyle sobre el Boeing 747 es útil, aunque también se puede utilizar para defender el punto de vista contrario al pretendido. El origen espontáneo de la complejidad de la vida, dijo, es tan improbable como si un huracán soplara sobre una chatarrería y montara espontáneamente un Boeing 747. Todo el mundo está de acuerdo en que las

compañías aéreas y los cuerpos vivos son demasiado improbables para haberse ensamblado solo por azar. Una caracterización más precisa de la clase de improbabilidad de la que estamos hablando es la *improbabilidad especificada* (o complejidad especificada). El hecho de llamarla «especificada» es importante, por razones que expliqué en *El relojero ciego*. Empecé señalando que acertar al azar el número que abre la combinación de la cerradura de una caja fuerte de un banco es improbable en el mismo sentido que lanzar trozos de metal al aire y que se combinen formando un avión de pasajeros:

De todos los millones de combinaciones únicas y que, mirando hacia atrás, son igualmente improbables, solo una abre la cerradura. De forma similar, de todos los millones de disposiciones únicas y que, mirando hacia atrás, son igualmente improbables, de un montón de chatarra, solo una (o muy pocas) volará. La rareza de la disposición de chatarra que vuela o que abre la caja no tiene nada que ver con la percepción retrospectiva. Están especificadas de antemano. El fabricante de cerraduras preparó la combinación y se la comunicó al director del banco. La capacidad de volar es una propiedad de cualquier avión que nosotros concretamos de antemano.

Dado que la aleatoriedad queda descartada para bastantes niveles de improbabilidad, solo conocemos dos procesos que pueden generar improbabilidad especificada. Son el diseño inteligente y la selección natural, y solo la última es capaz de proporcionar una explicación definitiva. Genera improbabilidad especificada partiendo de una gran simplicidad. El diseño inteligente no puede hacer eso, porque el propio diseñador debe ser una entidad con un nivel extremadamente alto de improbabilidad especificada. Mientras que la explicación del Boeing 747 es que debe ser capaz de volar, la especificación del «diseñador inteligente» es que debe ser capaz de diseñar. Y el diseño inteligente no puede ser la explicación definitiva de nada, ya que plantea la cuestión de su propio origen.

Desde las tierras bajas de la simplicidad primigenia, la selección natural asciende de manera gradual y constante por las suaves pendientes del Monte Improbable hasta que, pasado el suficiente tiempo geológico, el producto final de la evolución es, por ejemplo, un ojo o un corazón; algo de un nivel tan elevado de improbabilidad especificada que ninguna persona en sus cabales lo podría atribuir a la pura suerte. El malentendido más desafortunado del darwinismo es que se trata de una teoría del azar; y el malentendido surge, seguramente, del hecho de que la mutación sí que depende del azar[119]. Pero

la selección natural es cualquier cosa menos aleatoria. Escapar de esa aleatoriedad es el logro primordial al que debe aspirar cualquier teoría de la vida. Obviamente, si la selección natural fuese una teoría basada en la pura suerte podría ser errónea. La selección natural darwiniana es la supervivencia *no* aleatoria de instrucciones codificadas —que varían aleatoriamente— para construir cuerpos.

Incluso algunos ingenieros utilizan explícitamente métodos darwinianos para poder optimizar sistemas. Intensifican el funcionamiento partiendo de unos inicios simples y lo aumentan a lo largo de una rampa constituida por mejoras hasta llegar a algo que se acerque al óptimo. Un proceso de este tipo puede ser válido para todo tipo de ingenieros, aunque no lo vean como darwiniano. La papelera de los ingenieros contiene diseños «mutantes» descartados antes de ponerlos a prueba. Algunos diseños ni siquiera llegan al papel porque ya son descartados en la cabeza del ingeniero. No creo que sea necesario analizar la cuestión de si la selección natural darwiniana es un modelo bueno o si sirve de ayuda como metáfora de lo que sucede en el cerebro de un ingeniero o un artista creativo; construir una obra creativa —por ingenieros o artistas, o, de hecho, por cualquier persona— puede o no ser una representación verosímil de una forma de darwinismo. El punto fundamental sigue siendo que la complejidad especificada debe surgir en última instancia de la simplicidad mediante alguna clase de proceso de intensificación.

Si alguna vez descubrimos pruebas de que algún aspecto de la vida en la Tierra es tan complejo que tiene que haber sido diseñado por una inteligencia, los científicos se enfrentarán con ecuanimidad —y, sin duda, con algo de excitación— a la posibilidad de que este haya sido diseñado por una inteligencia extraterrestre. El biólogo molecular Francis Crick, junto a su colega Leslie Orgel, realizaron una sugerencia de ese tipo (sospecho que de forma irónica) al proponer la teoría de la panspermia dirigida. Según la idea de Orgel y Crick, los diseñadores extraterrestres sembraron deliberadamente la Tierra con vida bacteriana[120]. Pero el aspecto más importante es que los propios diseñadores eran el producto final de alguna versión de la selección natural darwiniana. La explicación sobrenatural no es una explicación válida, porque elude la responsabilidad de explicar su presencia.

Los creacionistas que se disfrazan como «teóricos del diseño inteligente» solo tienen un argumento, y lo desarrollan de esta forma:

1. El ojo (o la articulación de la mandíbula de los mamíferos, el flagelo bacteriano, la articulación del codo de la rana comadreja moteada, de la que seguramente nunca has oído hablar y no tienes tiempo de buscar antes de que le parezca a una audiencia profana que has perdido la razón) es irreductiblemente complejo.
2. Por tanto, no puede haber evolucionado mediante etapas graduales.
3. Por tanto, tiene que haber sido diseñado.

Nunca se proporciona ninguna prueba del paso 1, la alegación de complejidad irreductible. En algunas ocasiones me he referido a ella como el argumento de la incredulidad personal. Siempre como un argumento negativo: se alega que la teoría A fracasa en algún aspecto, así que aceptamos por defecto la teoría B, sin ni siquiera preguntarnos si la teoría B también podría ser deficiente en ese mismo aspecto.

Una respuesta legítima que dan los biólogos al argumento de la incredulidad personal es atacar el paso 2: se fijan cuidadosamente en los ejemplos propuestos y demuestran que evolucionaron, o pudieron evolucionar, mediante etapas graduales. Darwin lo hizo en el caso del ojo. Posteriores paleontólogos lo hicieron en el caso de la articulación de la mandíbula de los mamíferos. Los bioquímicos modernos lo han hecho en el caso del flagelo bacteriano.

Pero el mensaje de este ensayo es que, estrictamente hablando, no necesitamos criticar los pasos 1 y 2. Incluso si estos fueran aceptados, el paso 3 sigue siendo irremediablemente inválido. Si alguna vez se descubrieran pruebas incontrovertibles del diseño inteligente en el caso de, por ejemplo, la organización de la pared bacteriana —si encontráramos pruebas tan robustas como la firma de un fabricante escrita con unos caracteres inconfundibles de ADN—, solo demostrarían la existencia de un diseñador que es el producto de una selección natural o de algún otro tipo de proceso de intensificación todavía desconocido. Si se encontraran dichas evidencias, nuestras mentes deberían empezar a trabajar inmediatamente con el argumento de Crick de la panspermia dirigida, pero no con la hipótesis de un diseñador sobrenatural. Lo único que no puede servir como explicación definitiva de la complejidad irreducible es otra cosa que sea también irreductiblemente compleja. Puedes aceptar el argumento de la improbabilidad, en cuyo caso se refuta la existencia de diseñadores; o puedes no aceptarlo, en cuyo caso cualquier intento de

utilizarlo en contra de la evolución es contradictorio, e incluso deshonesto. Tienes que optar por lo uno o por lo otro.

## EPÍLOGO

Muchos teólogos intentan, de forma patética, abarcar ambas posibilidades a través de una especie de afirmación descarada. Por decreto, afirman que su dios creador no es complejo e improbable, sino sencillo. Sabemos que es sencillo porque ¡teólogos eminentes como Tomás de Aquino dicen que es sencillo! ¿Hay una evasión más claramente evasiva que esta? No es solo que cualquier creador merecedor de ese calificativo tenga la capacidad de cálculo para concebir la física cuántica de las partículas fundamentales, la física relativista de la gravedad, la física nuclear de las estrellas y la química de la vida. También, al menos en el caso del Dios de Aquino, tiene el ancho de banda sobrante para escuchar las plegarias y perdonar —o no, según los gustos— los pecados de los seres sensibles que pueblan el universo creado por él. ¿Sencillo?

**BUSCANDO DEBAJO DE LA FAROLA**[121]

El chiste es muy conocido. Una noche, un hombre está buscando algo cuidadosamente debajo de una farola. Explica a los transeúntes que ha perdido sus llaves. «¿Las ha perdido debajo de la farola?». «No». «Entonces, ¿por qué está buscando ahí?». «Porque no hay luz en ningún otro lugar».

El argumento tiene cierta lógica surrealista, y parece gustarle a Paul Davies, un distinguido físico británico que actualmente trabaja en la Universidad Estatal de Arizona. Davies está interesado (como yo) en averiguar si nuestra clase de vida es única en el universo. El código de ADN, el código de la máquina de la vida, es prácticamente idéntico en todas las criaturas vivas que se han examinado alguna vez. Es muy improbable que el mismo código de tripletes (sesenta y cuatro diferentes) pudiera evolucionar más de una vez de forma casual e independiente, y esta constituye la principal evidencia de que todos nosotros somos primos, de que compartimos un único antepasado común, que vivió probablemente hace entre tres y cuatro mil millones de años. Si la vida se originó más de una vez en este planeta, solo sobrevivió una forma de vida: la nuestra, caracterizada por nuestro código de ADN.

Si existe vida en otros planetas, es muy posible que contenga algo equivalente a un código genético, pero es altamente improbable que sea el mismo que el nuestro. Si descubrimos la existencia de vida, por ejemplo, en Marte, la prueba de fuego para saber si se originó de forma independiente será su código genético. Si tiene ADN y el mismo código de tripletes (sesenta y cuatro), deduciremos que se trata de una contaminación cruzada, puede que mediante un meteorito.

Sabemos que, ocasionalmente, los meteoritos viajan entre la Tierra y Marte —y, por cierto, este es mi segundo ejemplo de búsqueda bajo la luz de la farola—. Un meteorito puede caer sobre cualquier lugar de la Tierra, pero

tenemos pocas probabilidades de encontrarlo sobre alguna superficie que no sea la nieve permanente: en cualquier otro lugar nos parecería una piedra más y pronto quedaría cubierto por vegetación, tormentas de polvo o movimientos del suelo. Es por esa razón que los científicos cazadores de meteoritos viajan al Antártico: no porque allí existan más probabilidades de haber caído que en cualquier otro lugar, sino porque allí se podrían ver claramente, aunque hubieran caído hace mucho tiempo. La Antártida es donde alumbra la farola. Cualquier piedra o roca pequeña que esté sobre la nieve tiene que haber caído ahí —y es muy posible que sea un meteorito—. Se ha podido comprobar que algunos meteoritos hallados en la Antártida provienen de Marte. Esta sorprendente conclusión se deduce de un cuidadoso análisis de la correspondencia de la composición química de estas rocas con muestras tomadas por los robots enviados a Marte. En algún momento del distante pasado, un gran meteorito golpeó la superficie de Marte, produciendo un impacto catastrófico. Fragmentos de roca marciana fueron expulsados al espacio a causa del estallido y algunos de ellos acabaron finalmente aquí. Esto demuestra que la materia a veces viaja entre dos planetas y deja abierta la posibilidad de que haya existido una contaminación cruzada de vida, posiblemente bacteriana. Si la vida terrestre contaminó Marte (o viceversa), lo reconoceríamos gracias a su código genético; sería el mismo que el nuestro.

En cambio, si encontráramos una forma de vida con un código genético diferente —que no fuera ADN o ADN con un código diferente—, lo definiríamos como auténticamente alienígena. Paul Davies sugiere que puede que no necesitemos ir tan lejos como Marte para encontrar auténtica vida alienígena. El viaje espacial es caro y dificultoso. Tal vez deberíamos estar buscando aquí mismo alguna forma de vida alienígena que empezara en la Tierra, de forma independiente a la nuestra y que nunca se fue. Tal vez deberíamos examinar sistemáticamente el código genético de todos y cada uno de los microorganismos que encontremos. Todos los que hemos examinado hasta ahora tienen el mismo código genético que el nuestro. Pero nunca hemos buscado sistemáticamente para ver si encontramos un código genético diferente. La Tierra es la farola de Paul Davies porque es mucho más barato y fácil buscar entre las bacterias de la Tierra que viajar a Marte, y qué decir de viajar a otros sistemas estelares en los que esperamos que exista vida alienígena. Le deseo toda la suerte del mundo a Paul Davies en su búsqueda bajo esta particular farola, pero dudo mucho que su empresa tenga éxito, en

parte por la razón que el mismísimo Charles Darwin dio: seguramente, cualquier otra forma de vida haría ya tiempo que habría sido devorada por la nuestra; probablemente bacterias, añadiríamos hoy en día.

Recordé todo esto gracias a una historia aparecida en *The Guardian*[122]: «Científicos están analizando un millón de imágenes lunares en busca de señales de vida alienígena». Una vez más, la historia tiene que ver con nuestro viejo amigo Paul Davies, y, de nuevo, está arrodillado escudriñando el suelo que está justo debajo de otra farola.

Si en alguna ocasión nos han visitado unos alienígenas avanzados tecnológicamente, es mucho más probable que dicho suceso ocurriera en el pasado que en el presente, simplemente porque el pasado es mucho mayor que el presente —si definimos el presente como el tiempo que dura nuestra vida o incluso como el espacio de tiempo que ocupa la historia documentada—. Vestigios o restos de las visitas alienígenas —naves espaciales averiadas, basura, pruebas de actividad minera, puede que incluso una señal depositada intencionadamente, como ocurría en *2001: Una odisea del espacio*—, serían cubiertos rápidamente por el movimiento activo de la superficie de la Tierra y, además, se enterrarían bajo la vegetación. Pero la Luna es harina de otro costal. No hay plantas, no hay viento, no hay movimientos tectónicos: Neil Armstrong caminó sobre el polvo lunar hace cuarenta y dos años y, seguramente, sus huellas siguen frescas. Por lo que Paul Davies y su colega Robert Wagner razonan que tiene sentido examinar todas las fotografías de alta resolución que se han tomado de la superficie lunar para ver si se puede ver algún vestigio[123]. La probabilidad es baja, pero la recompensa podría ser muy alta, por lo que vale la pena intentarlo.

Soy muy escéptico en este tema. Sospecho que existe vida en algún lugar del universo, pero quizá sea extremadamente escasa y esté aislada en islas de vida remotas, como una Polinesia celeste. Los contactos que pueda haber entre una isla y otra es mucho más probable que sean en forma de transmisiones de radio que en forma de visitas de seres corpóreos. Y es debido a que las ondas de radio viajan a la velocidad de la luz, mientras que los cuerpos sólidos viajan únicamente a la velocidad de..., bueno, de los cuerpos sólidos. Además, las ondas de radio viajan hacia el exterior en una esfera de expansión continua, mientras que los cuerpos viajan únicamente en una dirección cada vez. Esta es la razón por la que el programa SETI (la búsqueda de inteligencia extraterrestre utilizando radiotelescopios) merece la pena. El SETI no es

extremadamente caro en lo referente a empresas científicas, pero la última farola de Paul Davies es mucho más barata y, una vez más, le deseo mucha suerte.

## DENTRO DE CINCUENTA AÑOS: ¿HABREMOS MATADO EL ALMA?[124]

De aquí a cincuenta años la ciencia habrá matado al alma. ¡Qué afirmación más terrible y desalmada! Pero únicamente si entiendes erróneamente lo que es el alma (admitámoslo, eso es algo que ocurre muy a menudo). Hay dos significados, alma-1 y alma-2, que se pueden confundir superficialmente, pero que son muy diferentes. Las siguientes definiciones que he extraído del *Oxford English Dictionary* tienen que ver con lo que he denominado alma-1.

- Parte espiritual del hombre que se considera que sobrevive después de la muerte, y que es susceptible de sentir felicidad o tristeza en su estado futuro.
- Espíritu inmaterial de una persona fallecida que se considera que es una entidad separada y que está investido de cierta cantidad de forma y personalidad.

El alma-1, el alma que la ciencia va a destruir, es sobrenatural, inmaterial, sobrevive a la muerte del cerebro y es capaz de sentir felicidad o tristeza incluso cuando las neuronas son polvo y las hormonas se han secado. La ciencia la va a dejar tesa como una piedra. Sin embargo, el alma-2 nunca se verá amenazada por la ciencia. Todo lo contrario, la ciencia es su gemela y servidora. Estas definiciones, también extraídas del *OED*, expresan varios aspectos del alma-2:

- Fuerza intelectual o espiritual. Desarrollo elevado de las facultades mentales. También, en un sentido más amplio, sentimiento profundo, sensibilidad.

- Lugar donde se asientan las emociones, sensaciones o sentimientos; la parte emocional de la naturaleza humana.

Einstein fue un gran exponente del alma-2 en la ciencia, y Carl Sagan, un virtuoso. *Destejiendo el arco iris* es mi modesta celebración. O podemos escuchar al gran astrofísico indio Subrahmanyan Chandrasekhar:

Este «escalofrío ante la belleza», el hecho increíble de que un descubrimiento motivado por la búsqueda de la belleza matemática pueda encontrar su réplica exacta en la naturaleza, me anima a afirmar que la belleza es la respuesta de la mente humana a las cosas más profundas [125].

Esta es el alma-2, la clase de sentimiento que la ciencia busca y ama, y del que nunca se separará. El resto de este artículo se refiere únicamente al alma-1, que tiene sus raíces en la teoría dualista según la cual existe algo no material en la vida, algún principio vital no físico. Según esta teoría, el cuerpo tiene que ser animado por un alma, vitalizado por una fuerza vital, energizado por alguna energía misteriosa, espiritualizado por un espíritu, tiene que volverse consciente gracias a una cosa o sustancia mística llamada consciencia. No es algo accidental que todas estas caracterizaciones del alma-1 sean circulares. Julian Huxley satirizó memorablemente el *élan vital* de Henri Bergson sugiriendo que una locomotora funciona gracias al *élan locomotif* (por cierto, es un hecho lamentable que Bergson siga siendo el único científico que ha ganado el premio Nobel de Literatura). La ciencia ha maltratado y consumido el alma-1. Dentro de cincuenta años la habrá extinguido totalmente.

Hace cincuenta años, solo estábamos empezando a asimilar el artículo de Watson y Crick aparecido en *Nature* en 1953, y pocos habían caído en su enorme importancia. La suya fue vista como poco más que una ingeniosa hazaña de cristalografía molecular, mientras que la última frase del artículo («No se nos ha pasado por alto que el acoplamiento específico que hemos postulado sugiere inmediatamente un posible mecanismo de copiado del material genético») era solo una divertida subestimación lacónica. Mirando hacia atrás, podemos ver que considerarla una subestimación fue en sí misma la madre de todas las subestimaciones.

Antes de Watson-Crick (un científico contemporáneo le dijo a Crick, cuando este le presentó a Watson, «¿Watson? Pensé que su nombre era Watson-Crick»)

todavía era posible que un destacado historiador de la ciencia, Charles Singer, escribiera:

A pesar de las interpretaciones en su contra, la teoría del gen no es una teoría «mecanicista». El gen no es más comprensible como entidad química o física de lo que lo es la célula o, en este sentido, el propio organismo [...]. Si pido un cromosoma vivo, es decir, la única clase eficaz de cromosoma, nadie puede proporcionármelo a no ser que sea en su entorno vivo, de igual manera que nadie puede proporcionarme un brazo o una pierna vivos. La doctrina de la relatividad de funciones es tan válida para el gen como lo es para cualquier órgano del cuerpo. Estos existen y funcionan únicamente junto a otros órganos. De este modo, la última de las teorías biológicas nos deja donde estábamos al principio, en presencia de un poder denominado vida o psique que no solo es de una clase propia, sino que es único en todas y cada una de sus manifestaciones.

Watson y Crick pusieron en evidencia estos argumentos: los desmontaron de manera humillante. La biología se está transformando en una rama de la informática. El gen de Watson-Crick es una cadena unidimensional de datos lineales que se diferencian de un archivo de ordenador solo en el aspecto trivial de que su código universal es cuaternario y no binario. Los genes son cadenas aisladas de datos digitales que se pueden leer en los cuerpos vivos o muertos y se pueden escribir en papel y almacenar en una estantería, listos para ser utilizados en cualquier momento que sean necesarios. Ya es posible —aunque resulta caro— escribir todo su genoma en un libro, y el mío en otro libro parecido. De aquí a cincuenta años, la genómica será tan barata que la biblioteca (electrónica, por supuesto) albergará los genomas completos de tantos individuos de tantos miles de especies como queramos. Esto nos proporcionará el árbol definitivo y final de toda forma de vida. Una comparación sensata, en la biblioteca, de los genomas de cualquier par de especies modernas nos permitirá una oportunidad de reconstruir su antepasado común extinto, especialmente si también incluimos en la mezcla informática los genomas de sus equivalentes ecológicos modernos. La ciencia embriológica será tan avanzada que seremos capaces de clonar un representante vivo de ese antepasado. ¿O tal vez de Lucy, la australopiteca? Puede que incluso de un dinosaurio. Y en 2057 será cosa de niños coger de una estantería un libro que contenga tu nombre, teclear tu genoma en un sintetizador de ADN, insertarlo en un óvulo sin núcleo y clonarte —tu gemelo idéntico, pero cincuenta años más joven—. ¿Será la resurrección de tu ser consciente, una reencarnación de tu subjetividad? No. Ya sabemos que la respuesta es negativa, porque los gemelos monocigóticos no comparten una

única identidad subjetiva. Pueden tener intuiciones misteriosamente parecidas, pero no piensan que son el otro.

Al igual que Darwin destruyó a mediados del siglo XIX el argumento del «diseño» místico y Watson y Crick hicieron lo propio a mediados del siglo XX con todas las tonterías místicas que tenían que ver con los genes, sus sucesores de mediados del siglo XXI destruirán la ridiculez mística de las almas separadas de los cuerpos. No será fácil. La conciencia subjetiva es indudablemente misteriosa. En *Cómo funciona la mente*, Steven Pinker expone de forma elegante el problema de la conciencia y se pregunta de dónde proviene y cuál es la explicación. Y luego es lo suficientemente franco como para decir: «Me está sacando de quicio». Es honesto, y suscribo sus palabras. No conocemos la respuesta. No la comprendemos. Todavía. Pero creo que lo haremos en algún momento antes de 2057. Y, si lo logramos, no hay duda de que no serán los místicos o los teólogos quienes resuelvan el enigma más grande de todos, sino los científicos. Puede que un genio solitario como Darwin, pero es más probable que se trate de una combinación de neurocientíficos, científicos informáticos y filósofos con conocimientos científicos. El alma-1 sufrirá una muerte tardía que nadie lamentará a manos de la ciencia y, en ese proceso, lanzará el alma-2 a cotas inimaginables.

## IV

# CONTROL MENTAL, MALDAD Y CONFUSIÓN

Para cualquier lector que todavía se esté preguntando por qué Richard Dawkins «arma tanto alboroto» con la religión, el título de esta sección da una pista de algunas de las razones; los siete ensayos que vienen a continuación ofrecen una respuesta más concluyente de boca del jinete del apocalipsis.

El primero, «El “Encarte de Alabama”», constituye una gran y elaborada demolición del creacionismo y una reafirmación de la evolución por selección natural y de la importancia del método científico. Presentado originalmente como una defensa improvisada de los educadores asediados que se enfrentaban al intento de las autoridades gubernamentales de impedir la enseñanza de la ciencia auténtica, debería hacer reflexionar a cualquiera que dude de la actual fuerza política del creacionismo en Estados Unidos.

Pasamos de un análisis forense sereno a la comprensión de la furia desatada. El siguiente ensayo, «Los misiles teledirigidos del 11S», empieza con una falsa calma, con pasajes descriptivos aparentemente técnicos, pasando luego a un rápido *crescendo* con una agria ironía que va aumentando hasta llegar a su punto culminante: la fuerza letal de la creencia irracional en una vida después de la muerte. No ha habido dardos más afilados que este.

«La teología del tsunami» cambia una vez más de tono, esta vez pasando de la indignación a la exasperación. En diciembre de 2004, un gran tsunami generado por un potente terremoto que se produjo bajo el océano Índico destruyó miles de vidas y los medios de subsistencia de muchas otras en el sureste asiático. Este relato de la incomprensión de mucha gente religiosa frente a tanto sufrimiento inmerecido, las respuestas ofrecidas por los líderes religiosos y el posterior intercambio de correspondencia en la página de

cartas de los lectores en *The Guardian*, resumen varios elementos clave de la objeción de Richard a la religión y, no menos importante, de su malversación de dinero, tiempo, sentimientos y esfuerzos. Señalando que un «¿por qué?» agonizante era, sencillamente, la pregunta equivocada (o, más aun, era una pregunta que tenía una respuesta perfectamente válida en el ámbito geológico más que en el teológico), y que una respuesta más constructiva hubiera sido «dejemos de ponernos de rodillas, dejemos de llorar delante de hombres del saco y padres virtuales, enfrentémonos a la realidad y ayudemos a la ciencia a hacer algo constructivo respecto al sufrimiento humano», seguramente recibiendo pocos elogios entre aquellos que no están acostumbrados a enfrentarse a un desafío.

Había un buen número de conferencias y cartas que eran buenas candidatas para esta colección: no es casual, pues, que todas ellas se caractericen por transmitir su mensaje de forma directa, tanto si se dirige a una sola persona como si es a muchas de forma simultánea. Por supuesto, una carta abierta publicada, dirigida a un individuo, logra ambos objetivos de manera eficiente. «¡Feliz Navidad, primer ministro!» adopta la forma de una felicitación navideña a David Cameron, en aquel momento jefe de la coalición que gobernaba Gran Bretaña. Aboga por un Estado genuinamente secular en el que, mientras los individuos son libres de adoptar la fe que prefieran, los Gobiernos permanecen escrupulosamente neutrales, y defiende enérgicamente el apego a mitos culturales, ridiculizando la «redenominación» de las navidades como «vacaciones invernales», mientras señala los duraderos efectos divisorios de la educación basada en la fe y en lo inoportuna — incluso, cruel— «etiquetación religiosa» de los niños. Si enseñamos *sobre* religión en lugar de enseñar *una* religión; si comprendemos nuestro apego al mito como lo que es; si somos honestos a la hora de reconocer de dónde procede nuestra ética y de dónde no procede, entonces tendremos unas navidades más felices.

A veces, Richard Dawkins es criticado por no tomarse la religión suficientemente en serio, por recurrir demasiado rápido a la desestimación en lugar de aceptar un compromiso genuino. Dejando de lado la evidente seriedad de sus ataques cáusticos contra el daño físico, psicológico y educativo causado por la religión, es por su entusiasmo a la hora de analizar el fenómeno de la religión seria, extensa y reflexivamente, que he querido incluir en esta colección una parte sustancial de su conferencia de 2005 sobre «La

ciencia de la religión». Los lectores de *El espejismo de Dios* reconocerán algunos de los temas, argumentos y ejemplos presentados, pero no me arrepiento de ello; merecen completamente una recapitulación como demostración *por excelencia* de la visión científica aplicada a este fenómeno cultural. En este caso, podemos observar un paciente y cuidadoso desmenuzamiento del «por qué» de la fe y la práctica religiosa, demostrando el poder de la selección natural darwiniana como una herramienta explicativa, incluso —puede que especialmente y, sin duda, de manera adecuada— cuando se aplica a los sistemas de creencias que niegan su eficacia. Y una frase de este ensayo es una señal que epitomiza el método científico practicado por Dawkins, el rigor exigente de su forma de investigar: «Estoy mucho más comprometido con la idea general de que la cuestión debería ser planteada adecuadamente de lo que lo estoy con cualquier respuesta en particular».

De una cuestión cuidadosamente refinada a una respuesta enérgica y definitiva: el siguiente ensayo (que también fue en origen una conferencia) muestra la opinión de que la «creencia» en la ciencia es en sí misma una forma de religión, reafirmando los fundamentos de evidencia, honestidad y verificabilidad sobre los que se basa la investigación científica. Luego pasa a un campo mucho más positivo, con una poderosa reafirmación de las virtudes de la ciencia, explicando qué es lo que la ciencia tiene que ofrecer al espíritu humano mediante su apetito de conocimiento, sus capacidades para alcanzar logros asombrosos en investigación, descubrimientos, imaginación y expresión. De hecho, sugiere que hay que enseñar ciencia a los niños *en* sus clases de educación religiosa y ofrecerles no una superstición parroquiana, sino visiones genuinamente humildes de la magia de la realidad.

Esta sección finaliza con una propuesta igualmente positiva e imaginativa en «Ateos por Jesús», donde encontramos una forma de *extraer* de la religión lo que es bueno en ella e integrarlo en la ética compasiva de una sociedad laica. ¿Por qué no usamos nuestros enormes cerebros evolucionados, nuestra tendencia a aprender de admirados modelos a imitar, para intentar una «perversión positiva» de la adaptación darwiniana con la que propagar una «superbondad»? ¿Podría existir un «meme generoso»?

G. S.

**EL «ENCARTE DE ALABAMA»****PRÓLOGO**

Los creacionistas creen que el relato bíblico de la creación del universo es literalmente cierto; es decir, que Dios creó la Tierra y todas sus formas de vida en tan solo seis días. Según ellos, esto tuvo lugar hace menos de diez mil años y basan su cálculo de la edad del universo en el número de generaciones listadas en la Biblia —todos esos «fulanito engendró a menganito» encadenados—.

Los creacionistas han tenido éxito a la hora de persuadir a grandes sectores del público general de que su teoría es, al menos, tan científicamente respetable como la alternativa compuesta por el Big Bang y la evolución. Según algunas encuestas recientes, alrededor de un cuarenta y cinco por ciento de ciudadanos estadounidenses creen actualmente que Dios creó a los seres humanos «prácticamente en su estado actual en algún momento de los últimos diez mil años».

En noviembre de 1995, la Junta de Educación del Estado de Alabama ordenó que a todos los libros de texto de biología utilizados en las escuelas públicas del estado se les adjuntara un encarte de una página titulado «Mensaje de la Junta de Educación del Estado de Alabama». Este prospecto fue la base de un documento utilizado de la misma forma un poco después en el estado de Oklahoma. El «Encarte de Alabama» no es precisamente sofisticado, pero contiene expresiones simbólicas que generalmente van destinadas al lector culto. Sobre todo, no dice nada sobre la religión que indudablemente subyace en él y aparenta poseer las virtudes del escepticismo razonable y científico.

Cuando, en esa época, me invitaron a hablar en Alabama, me pasaron una copia del documento en cuestión antes de mi conferencia. También me enteré de la reciente aparición del gobernador del estado en televisión. Se había hecho pasar por un mono en un indigno intento de ridiculizar la idea de la evolución. Tenía la sensación de que los biólogos y los educadores honestos del estado de Alabama se sentían avergonzados, amenazados por su propio gobernador y necesitados de apoyo. Cuando les pregunté qué podían perder — por qué no enseñaban evolución de todas formas— algunos admitieron temer por su puesto de trabajo, no solo debido a la interferencia del estado, sino a causa de grupos indignados de padres. En un impulso, dejé de lado el guion que tenía preparado para la conferencia y la dediqué a diseccionar el «Encarte de Alabama» línea a línea, colocando sus sucesivas cláusulas en un retroproyector, ya que no hubo tiempo de preparar diapositivas. Con el deseo de apoyar a los acosados educadores de Alabama, Oklahoma y otros estados y jurisdicciones, reproduzco aquí una transcripción editada de mi intervención. Las líneas del «Encarte de Alabama» aparecen en cursiva, seguidas de mis respuestas.

*Este libro de texto analiza la evolución, una teoría controvertida que algunos científicos presentan como una explicación científica del origen de los seres vivos, por ejemplo, las plantas, los animales y los humanos.*

Esto es engañoso y deshonesto. «Algunos» científicos y teoría «controvertida» son términos que sugieren la existencia de un número sustancial de científicos respetables que no aceptan el hecho de la evolución. En realidad, la proporción de científicos cualificados que no aceptan la evolución es minúscula. Algunos son catalogados como poseedores de algún doctorado, pero son muy pocos los que lo han obtenido en universidades decentes o en materias relevantes. La ingeniería eléctrica y la marina son, sin duda, disciplinas completamente respetables, pero sus profesionales no están más cualificados para pronunciarse en mi tema de estudio de lo que yo estoy cualificado para hablar del de ellos.

Es cierto que los biólogos cualificados no están de acuerdo en todos y cada uno de los detalles de la evolución. Los argumentos discrepantes se oyen en cualquier rama floreciente de la ciencia. No todos los biólogos están de acuerdo respecto a la importancia relativa de la selección natural darwiniana a la hora de guiar la evolución en comparación con otras posibles fuerzas,

como la deriva genética o fuerzas cuasi darwinianas como la «selección de especies». Pero todo biólogo respetable, sin excepción alguna, aceptaría la siguiente proposición: todos los animales, plantas, hongos y bacterias que viven en la actualidad descienden de un único antepasado común que vivió hace más de tres mil millones de años[126]. Todos somos primos. Esto no es «controvertido» y no creen en ello solo «algunos» científicos, excepto en el significado más quisquilloso de esas palabras. Es casi un hecho tan demostrado como la teoría de que la alternancia entre el día y la noche está causada por la rotación de la Tierra.

*Nadie estaba presente cuando la vida apareció por primera vez sobre la Tierra. Por tanto, cualquier afirmación sobre los orígenes de la vida debería ser considerada una teoría, no un hecho.*

Las palabras «teoría» y «hecho» son utilizadas aquí de una forma calculadamente engañosa. Los filósofos de la ciencia utilizan la palabra «teoría» para fragmentos de conocimiento que cualquier otra persona podría considerar que son un hecho, y también para ideas que son algo más que una corazonada. Es una teoría el que los humanos se pueden contagiar de «la enfermedad de las vacas locas» recibiendo el nombre de enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, una teoría que podría ser errónea: la gente está ocupada buscando más pruebas, de una u otra forma. Se han propuesto varias teorías históricas como instigadoras del fraude del hombre de Piltdown, y nunca sabremos a ciencia cierta cuál es la respuesta. Este es el significado más habitual de teoría. Pero también es técnicamente una teoría el hecho de que la Tierra es redonda, no plana. Pero una teoría que esta aplastantemente respaldada por la evidencia.

El hecho de que nadie estuviera presente para ser testigo del origen de la vida en la Tierra o para ser testigo del posterior desfile de la evolución no afecta decisivamente, por sí mismo, a su consideración de que sea o no un hecho. Puede que un asesinato no tenga testigos, aunque las pruebas circunstanciales de pistas dejadas atrás, entre las que pueden estar las huellas dactilares, pisadas o muestras de ADN, pueden identificar al culpable más allá de cualquier duda razonable. En la ciencia, hay muchos hechos indiscutibles que nunca han podido ser presenciados directamente, pero que son más ciertos que muchas supuestas observaciones directas. Nadie ha vivido lo suficiente como para ver moverse los continentes, pero la teoría de la

tectónica de placas está afianzada, apoyada en un conjunto de pruebas tan enorme que van más allá de cualquier duda irrazonable. Por otra parte, cientos de testigos oculares afirman haber observado cómo el Sol cambiaba milagrosamente de dirección en Fátima, a instancia de la Virgen María. Tal evidencia aportada por testigos oculares no puede demostrar que el Sol se desplazó en otra dirección, aunque solo sea porque el Sol puede ser visto desde una gran parte del mundo en cualquier momento y ningún testimonio ocular fuera de Fátima informó de ese suceso[127].

De acuerdo con la escuela de filosofía a la que se recurre implícitamente aquí, ningún «hecho» es más que una teoría que no ha conseguido ser refutada después de una batida masiva de oportunidades de serlo. Si se quiere, puedo aceptar que la evolución es solo una teoría, pero es una teoría que tiene tantas probabilidades de ser falsada como la teoría de que la Tierra orbita alrededor del Sol o la teoría de que Australia existe.

*La palabra «evolución» se puede referir a muchos tipos de cambio. La evolución describe los cambios que se producen dentro de una especie (las polillas blancas, por ejemplo, pueden «evolucionar» y convertirse en polillas grises). Este proceso es la microevolución, que puede ser observada y descrita como un hecho. La evolución también se puede referir al cambio de un ser vivo en otro, como los reptiles en aves. Este proceso, llamado macroevolución, nunca ha sido observado y debería ser considerado una teoría.*

Como era de esperar, la tan cacareada distinción entre microevolución y macroevolución se está convirtiendo en el recurso favorito de los creacionistas. Es fácil ver por qué se han enganchado a ella, pero, en realidad, se trata de una distinción sobrevalorada. Este punto es manifiestamente controvertido, pero muchos de nosotros creemos, en cualquier caso, que la macroevolución no es más que la microevolución extendida durante un largo espacio de tiempo. Permítanme aclarar el tema.

La reproducción sexual garantiza que los genes de una población sean una mezcla bien barajada —el «acervo génico»—. El rango de cuerpos individuales que vemos en cualquier momento es la manifestación externa y visible del actual acervo génico. A medida que pasa el milenio, el acervo génico puede cambiar gradualmente. Algunos genes se vuelven poco a poco más frecuentes en el acervo; a otros, en cambio, les ocurre lo contrario. Y el

rango de animales que vemos va cambiando de acuerdo a esos movimientos. Puede que el espécimen promedio se vuelva más alto, o más peludo, o de color más oscuro. No se vuelven todos más altos —todavía existe un amplio abanico de alturas—, pero la distribución tiende hacia la dirección de los más altos (o más bajos) a medida que la frecuencia del perfil del acervo génico cambia.

Esa es la microevolución, y se sabe bastante de las causas subyacentes. Los genes pueden cambiar en frecuencia como resultado de varios procesos de cambio. O pueden cambiar su frecuencia de una forma más dirigida, como resultado de la selección natural. La selección natural es la única fuerza conocida que puede producir mejoras y la ilusión de diseño. Pero, en la medida en que el cambio evolutivo no es un cambio a mejor, hay muchas otras fuerzas que pueden impulsar la microevolución. De momento, hablaré de la selección natural.

Los animales con ciertas cualidades —por ejemplo, ser más peludos cuando empieza una edad de hielo— tienen algunas posibilidades más de sobrevivir y reproducirse gracias a esa cualidad. Por tanto, los genes que hacen que sean peludos tienen ligeramente más probabilidades de ver incrementada su frecuencia en el acervo génico. Esta es la razón por la que los animales y las plantas son buenos a la hora de sobrevivir y reproducirse. Desde luego, lo que hace falta para sobrevivir y reproducirse varía entre las diferentes especies y en los diferentes ambientes. El acervo génico de los topos se carga de genes mutuamente compatibles que prosperan en pequeños cuerpos peludos reptantes que cavan en busca de gusanos subterráneos. El acervo génico del albatros se carga de un conjunto diferente de genes mutuamente compatibles que prosperan en grandes cuerpos con plumas que sortean las olas de los grandes océanos del sur.

Eso es microevolución, y nuestros amigos creacionistas admiten que se han reconciliado con ella. En cambio, han fijado sus esperanzas en la macroevolución, de la que se han creído que es algo completamente diferente. Puede ser algo completamente diferente, pero lo dudo. El gran paleontólogo estadounidense George Gaylord Simpson creía que la macroevolución era, sencillamente, microevolución a mayor escala, a una velocidad más lenta y con una progresión gradual, durante un número lo bastante grande de miles de generaciones. Estoy de acuerdo con él, y estoy cada vez más impresionado por la velocidad con la que la selección gradualista se puede ir acumulando para

forjar cambios drásticos. Lea, por ejemplo, el relato de Jonathan Weiner en *El Pico del pinzón*, acerca de la investigación de Peter y Rosemary Grant sobre la rápida evolución de los «pinzones de Darwin» en las islas Galápagos.

¿Cuál es la alternativa al punto de vista de Simpson? Algunos paleontólogos estadounidenses modernos le dan mucha importancia a la presunta desvinculación entre la microevolución —el cambio lento y gradual en las frecuencias génicas dentro de un acervo génico— y la macroevolución, a la que ven como una aparición relativamente abrupta de nuevas especies. Excepto que sea necesario volver a este tema cuando analice otras frases del «Encarte de Alabama», no es necesario airear estas controversias. Son cuestiones de detalles que no afectan al hecho mismo de la evolución. De momento, solo dejaré constancia del enfado justificado con el que los exponentes principales de la desvinculación entre la macroevolución y el «puntuacionismo» han visto el intento de los creacionistas de apropiarse de su idea original. Stephen Jay Gould, por ejemplo, dice:

Desde que propusimos el equilibrio puntuado para explicar tendencias, resulta irritante ser citado una y otra vez por los creacionistas —no sabría si por desconocimiento o por estupidez—, por admitir, según ellos, que el registro fósil no incluye formas de transición [...]. Duane Gish escribe: «Según Goldschmidt, y ahora, al parecer, también según Gould, un reptil puso un huevo del cual nació la primera ave, con plumas y todo lo demás». Cualquier evolucionista que creyera semejante sandez sería tomado a risa por el mundo intelectual; sin embargo, la única teoría que podría visualizar semejante escenario para el origen de las aves es el creacionismo —con Dios actuando sobre el huevo—. [...] Los creacionistas me enojan y me entretienen a la vez, pero, por encima de todo, me entristecen profundamente.

Estoy de acuerdo, pero a mí me irritan más que me entretienen o entristecen.

*La evolución también hace referencia a la creencia no probada de que fuerzas aleatorias, no dirigidas, produjeron un mundo de seres vivos.*

Llama la atención lo común que es esta parodia de la teoría darwiniana. Cualquier idiota puede ver que si el darwinismo fuera realmente una fuerza aleatoria, no sería posible generar la elegante complejidad adaptada de la vida. Por tanto, no resulta sorprendente que los propagandistas, con sus propias razones para desear desacreditar la teoría, afirmen que el darwinismo no es más que puro «azar». Resulta fácil, pues, ridiculizar la teoría calculando cuántas tiradas de un dado serían equivalentes a la aparición espontánea de, por ejemplo, un ojo. Dado que la selección natural es en gran medida un proceso que *no* es aleatorio, tirar los dados es completamente irrelevante.

Pero la frase del encarte utiliza la expresión «no dirigidas» como un sinónimo de aleatorio, y esto requiere una reflexión más profunda. No hay duda de que la selección natural no es un proceso aleatorio, pero ¿está «dirigida»? No, si por dirigida entendemos que está guiada por una intención deliberada, consciente e inteligente. No, si dirigida significa que está destinada a lograr algún objetivo o propósito futuro. Pero sí, si por dirigida entendemos que conduce a una mejora adaptativa; sí, si dirigida significa que da lugar a una ilusión superficialmente convincente de un brillante diseño. En este sentido, la selección natural sin ninguna duda está dirigida. El logro de Darwin no fue denigrar la elegancia de la ilusión de un diseño, sino explicar que se trataba de una ilusión.

*Hay muchas cuestiones sin contestar sobre el origen de la vida que no se mencionan en tu libro de texto, entre las que están:*

1. *¿Por qué los grupos principales de animales aparecen repentinamente en el registro fósil (algo que se conoce como «Explosión Cámbrica»)?*

Somos extremadamente afortunados de poder disponer de algún fósil. Después de que un animal muera, se han de dar muchas condiciones para que este se convierta en fósil y, habitualmente, alguna de esas condiciones no se da. Personalmente, consideraría un honor ser fosilizado, pero no albergó muchas esperanzas de que así sea.

Es especialmente difícil que un animal que no cuente con un esqueleto duro fosilice[128]. Por tanto, no deberíamos esperar encontrar en el registro fósil a los antepasados blandos de los animales que finalmente desarrollaron esqueletos duros. Deberíamos esperar que los fósiles aparecieran repentinamente, en el momento en el que surgieron los esqueletos duros.

Hay circunstancias excepcionales en las que las partes blandas de los animales se han podido conservar. Uno de esos excepcionales ejemplos es el lecho fósil de Burgess Shale, en Canadá. El de Burgess Shale, junto al hallado en una zona similar en China, es el mejor lecho fósil que tenemos de la era Cámbrica. Lo que debió pasar es que los antepasados de estos animales evolucionaron mediante pasos graduales antes de la era Cámbrica, pero no fosilizaron.

Como he dicho, somos afortunados de tener algún fósil. Pero, en cualquier caso, es engañoso pensar que los fósiles son las evidencias más importantes de la evolución. Si no tuviéramos absolutamente ninguno, la evidencia de la evolución procedente de otras fuentes seguiría siendo abrumadoramente sólida.

2. *¿Por qué, durante mucho tiempo, no han aparecido nuevos grupos principales de seres vivos en el registro fósil?*

Según la teoría darwiniana, los grupos principales no aparecen ni *deberían* aparecer en el registro fósil. Todo lo contrario, deberían evolucionar gradualmente a partir de antepasados más tempranos. Cualquiera pensaría que los nuevos filos aparecen espontáneamente[129]. Según algunas formas de creacionismo, podría haber sido así, pero no según el darwinismo. Las divisiones principales del reino animal, los filos, empezaron siendo, la mayoría de ellos en el Precámbrico, *especies* diferentes[130]. Luego fueron divergiendo gradualmente una y otra vez. Un poco más tarde se convirtieron en géneros distintos. Luego, en familias distintas, a continuación, en órdenes distintos, y así sucesivamente. No esperaríamos que «surgieran» nuevos filos en los tiempos recientes porque para cuando los hubiéramos visto no habrían tenido el tiempo suficiente para divergir de sus antepasados y constituir filos que se pudieran reconocer como distintos. Si, por ejemplo, volvemos dentro de quinientos millones de años, puede que las aves hayan evolucionado tan alejadas de los demás vertebrados que se tengan que clasificar como miembros de un filo propio.

Una analogía podría ser un viejo roble con ramas principales de las que salen pequeñas ramitas. Cada rama principal empezó siendo una pequeña ramita. Si alguien te dijera: «¿No es extraño que no haya nacido ninguna rama principal de este árbol durante tanto tiempo? Todo lo que hemos obtenido en los años recientes son nuevas ramitas pequeñas», pensarías que quien te dice eso es bastante estúpido, ¿no crees? Bueno, sí, estúpido es la palabra que buscaba.

3. *¿Por qué en el registro fósil no aparecen formas de transición de los nuevos grupos principales de plantas y animales?*

Es increíble la enorme frecuencia con la que aparece esta cuestión en la literatura creacionista. No sé de dónde proviene, porque, sencillamente, no es

cierta. Parece que es una simple ilusión. De hecho, casi todos los fósiles que se encuentran son potencialmente un intermediario entre una cosa y otra. También existen huecos, por las razones que ya he explicado. Pero lo que no hay es un único ejemplar de fósil en el lugar *equivocado*. El gran biólogo británico J. B. S. Haldane fue desafiado una vez por un contrincante celoso seguidor de la filosofía de Karl Popper, según la cual la ciencia procede proponiendo hipótesis falsables, a que citara un único descubrimiento que falseara la teoría de la evolución. «Conejos fósiles en el Precámbrico», refunfuñó Haldane. Nunca se ha encontrado tal fósil en un lugar que no le corresponde.

Todos los fósiles que tenemos están en el orden correcto. Los creacionistas lo saben y lo ven como un hecho incómodo que necesita ser explicado. La mejor explicación que se les ocurre es realmente extraña. La razón es el diluvio de Noé. Lógicamente, los animales intentaron salvarse subiendo a las colinas. A medida que las aguas iban ascendiendo, los animales más inteligentes resistieron más tiempo y alcanzaron cotas más altas en las faldas de las montañas antes de ahogarse. Esa es la razón por la que encontramos fósiles de animales «superiores» por encima de los fósiles de animales «inferiores». Bueno, las explicaciones *ad hoc* no son más patéticamente desesperadas que esta[131].

Parte del error de los creacionistas respecto a los huecos en el registro fósil puede provenir de un malentendido de la teoría del equilibrio puntuado, propuesta por Eldredge y Gould. Estos se referían a una brusquedad en el registro fósil, que surge del hecho de que, según su punto de vista sobre la evolución, la mayoría del cambio evolutivo sucede relativamente rápido, durante lo que denominan sucesos de especiación. Entre los sucesos de especiación hay largos periodos de estasis, durante los cuales no se produce ningún cambio evolutivo. Es una confusión ridícula mezclar esto —como les gusta hacer a los creacionistas— con los huecos principales que existen en el registro fósil como el que precedió a la llamada «Explosión Cámbrica». Ya he citado el enfado justificado del doctor Gould al ser citado persistentemente por los creacionistas.

Finalmente, hay un aspecto semántico que tiene que ver con la clasificación. Lo explicaré mejor con una analogía. Los niños se van transformando continua y gradualmente en adultos, pero, a efectos legales, la mayoría de edad se fija en un cumpleaños concreto, generalmente el decimotercero. Por tanto, sería

posible decir: «Hay cincuenta y cinco millones de personas en Gran Bretaña, pero ni una de ellas es intermedia entre los que no pueden votar y los que sí pueden. No existen personas intermedias: un vergonzoso hueco en las etapas del desarrollo». Al igual que, a efectos legales, un joven pasa a ser votante cuando llega su decimoctavo cumpleaños, los zoólogos siempre insisten en clasificar un espécimen dentro de una especie u otra. Si un espécimen es intermedio en su forma real (como ocurre muchas veces, según las expectativas darwinianas), las convenciones legales de los zoólogos les fuerzan a inclinarse por una o por otra. Por tanto, la reivindicación de los creacionistas de que no existen productos intermedios tiene que ser cierta *por definición* al nivel de especies, pero no tiene implicaciones sobre el mundo real; tan solo implicaciones sobre las convenciones de los zoólogos a la hora de bautizar especies.

La forma adecuada de buscar productos intermedios es olvidarse de bautizar los fósiles y, en su lugar, fijarse en su forma y en su tamaño reales. Cuando hacemos eso, nos damos cuenta de que en el registro fósil abundan las transiciones perfectamente graduales, aunque también hay algunos huecos —algunos muy grandes y aceptados por *todos*, cuya causa es, sencillamente, que los animales no se llegaron a fosilizar—. Para mirar no más allá de nuestra propia ascendencia, la transición de *Australopithecus* a *Homo habilis*, a *Homo erectus*, a «*Homo sapiens* arcaico» y a «*Homo sapiens* moderno» es tan suavemente gradual que los expertos en fósiles están continuamente discutiendo sobre dónde clasificar —cómo nombrar— fósiles concretos. Fíjese ahora en lo siguiente, extraído de un libro propagandístico contra la evolución: «Los hallazgos han de ser clasificados como *Australopithecus* y, por consiguiente, son simios, o como *Homo*, y por tanto, son humanos. A pesar de más de un siglo de vigorosas excavaciones y de debates intensos, la vitrina que espera alojar al hipotético antepasado de la humanidad sigue vacía. El eslabón perdido sigue faltando». Cabe preguntarse qué tiene que hacer un fósil para ser calificado como un ejemplar intermedio. ¿Qué podría hacer? De hecho, la frase citada dice que nada.

4. *¿Cómo tú y todos los seres vivos habéis llegado a poseer un conjunto de «instrucciones» tan completo y complejo para construir un cuerpo vivo?*

El conjunto de instrucciones es nuestro ADN. Lo recibimos de nuestros padres, y ellos lo recibieron de los suyos, y así sucesivamente hasta llegar a un antepasado remoto y diminuto, más sencillo que una bacteria, que vivió hará unos cuatro mil millones de años en el mar.

Dado que todos los organismos heredan todos sus genes de sus antepasados, en lugar de los contemporáneos de sus antepasados que no tuvieron éxito, todos los organismos tienden a poseer genes exitosos. Tienen lo necesario para convertirse en antepasados, y eso significa sobrevivir y reproducirse. Esa es la razón por la que los organismos tienden a heredar genes con una propensión a construir una máquina bien diseñada: un cuerpo que trabaja activamente como si se estuviera esforzando para convertirse en un antepasado. Por eso las aves son tan buenas volando, los peces tan buenos nadando, los monos tan buenos escalando, los virus tan buenos propagándose. Es por eso que amamos la vida, amamos el sexo y amamos a los niños. Es porque todos nosotros, sin excepción alguna, heredamos todos nuestros genes de una línea ininterrumpida de antepasados exitosos. *El mundo se ha llenado de organismos que tienen lo que hay que tener para convertirse en antepasados.*

Hay muchas más cosas a tener en cuenta. Las carreras de armamentos evolutivas, como las carreras en tiempo evolutivo entre los depredadores y sus presas, o entre los parásitos y sus hospedadores, han dado lugar a una escalada en la perfección y la complejidad. A medida que los depredadores se equipan mejor para atrapar a sus presas, estas se equipan mejor para evitar ser capturadas. Esa es la razón por la que los antílopes y los guepardos corren tan velozmente. Hay muchos detalles de los cuerpos de los guepardos o de los antílopes que se pueden comprender si te das cuenta de que son el producto final de una larga carrera de armamentos contra el otro.

*Estudia mucho y mantén una mentalidad abierta. Puede que algún día hagas alguna contribución a las teorías que versan sobre cómo aparecieron los seres vivos en la Tierra.*

Bien, al fin he encontrado algo con lo que estoy completamente de acuerdo.

## LOS MISILES TELEDIRIGIDOS DEL 11S[132]

Un misil teledirigido convencional corrige su trayectoria a medida que vuela, guiándose, por ejemplo, por el calor que desprenden los gases de escape de un reactor. Supone una gran mejora cuando se compara con un simple misil balístico, que no es capaz de distinguir objetivos concretos. No podría acertar en un rascacielos elegido si se lanzara desde un lugar tan alejado como Boston.

Esto es precisamente lo que un «misil inteligente» moderno puede hacer. La miniaturización informática ha progresado hasta el punto de que un misil inteligente actual podría programarse utilizando una imagen del *skyline* de Manhattan con las instrucciones para acertar justo en la torre norte del World Trade Center. Estados Unidos posee misiles inteligentes así de sofisticados, como pudimos comprobar en la guerra del Golfo, pero no están al alcance del poder económico de unos terroristas corrientes ni al alcance de las capacidades científicas de los gobiernos teocráticos. Pero ¿podría existir alguna alternativa más barata y asequible?

Durante la Segunda Guerra Mundial, antes de que la electrónica fuera barata y de tamaño reducido, el psicólogo B. F. Skinner realizó algunas investigaciones con misiles guiados por palomas. La paloma se colocaba en una diminuta cabina, habiéndola entrenado previamente para que apretara las teclas de tal modo que mantenía un objetivo elegido en el centro de una pantalla. En el misil, el objetivo sería auténtico.

El principio funcionó, aunque las autoridades estadounidenses nunca lo pusieron en práctica. Incluso añadiendo los costes asociados a su entrenamiento, las palomas eran más baratas y más ligeras que los ordenadores de una efectividad comparable. Las proezas que lograron en las cajas de Skinner sugirieron que una paloma, después de un régimen de

adiestramiento con diapositivas de color, puede guiar un misil hasta un punto de referencia concreto en el extremo sur de la isla de Manhattan. La paloma no tiene ni idea de que está guiando un misil. Simplemente, sigue picoteando esos dos rectángulos altos que aparecen en la pantalla y, de vez en cuando, sale del dispensador una recompensa en forma de alimento, y esto continúa así hasta... que queda inconsciente.

Puede que las palomas constituyan un sistema de guía a bordo barato y desechable, pero no hay que olvidarse del coste del misil mismo. Y ningún misil lo suficientemente grande como para poder causar un gran destroz podría penetrar en el espacio aéreo estadounidense sin ser interceptado. Lo que se necesitaría es un misil que no fuera reconocido como tal hasta que fuera demasiado tarde. Algo como un avión de pasajeros, que porta los inofensivos distintivos de una compañía muy conocida y una gran carga de combustible. Esa es la parte fácil. Pero ¿cómo podemos introducir en el avión, sin que nadie se entere, el sistema necesario para guiarlo? No podemos esperar que los pilotos le cedan el asiento del copiloto a una paloma o a un ordenador.

¿Y si en lugar de palomas utilizamos humanos como sistema de guía a bordo? Los humanos son, como mínimo, tan numerosos como las palomas, sus cerebros no son mucho más costosos que los de estas y son superiores en muchas tareas. Los humanos tienen experiencia demostrada en secuestrar aviones mediante el uso de amenazas, que funcionan porque los pilotos legítimos valoran sus vidas y las de sus pasajeros.

La suposición natural de que el secuestrador también valora su vida y que actuará de forma racional para conservarla lleva a la tripulación del avión y al personal de tierra a tomar decisiones calculadas que no funcionarían si los sistemas de guía carecieran de un instinto de supervivencia. Si tu avión es secuestrado por un hombre armado que, aunque está preparado para asumir riesgos, se supone que quiere seguir viviendo, hay margen para la negociación. Un piloto racional acepta las exigencias del secuestrador, aterriza el avión, pide que manden comida caliente para los pasajeros y deja que las negociaciones las lleve gente entrenada para ello.

El problema que puede suponer un sistema de guía humano es precisamente este. A diferencia de la paloma, sabe que una misión exitosa culminará con su propia destrucción. ¿Podríamos desarrollar un sistema de guía biológico que contara con la conformidad y prescindibilidad de las palomas, pero con el ingenio humano y su capacidad para infiltrarse sin que nadie se dé cuenta? Lo

que necesitamos es un humano a quien no le importe saltar por los aires. Sería el sistema de guía a bordo perfecto. Pero los suicidas entusiastas son difíciles de encontrar. Incluso los pacientes terminales de cáncer perderían los nervios cuando el impacto fuera inminente.

¿Podríamos encontrar humanos que por lo demás fueran normales, y persuadirlos de que no van a morir cuando estrellen su avión contra un rascacielos? ¡Lo dudo mucho! Nadie es tan estúpido, pero, ¿qué tal esto? Es difícil, pero podría funcionar. Dado que es seguro que van a morir, ¿no podríamos embaucarlos para que creyeran que volverán a nacer después de morir? ¡No seas estúpido! No, escucha, puede funcionar. Ofréceles un acceso rápido al Gran Oasis del Cielo, refrescado por fuentes eternas. Las harpas y las alas no atraerían a la clase de jóvenes que necesitamos, así que hay que decirles que existe una recompensa especial para los mártires que consiste en setenta y dos novias vírgenes, que serán exclusivamente suyas y cuya disposición está garantizada.

¿Caerían en la trampa? Sí, jóvenes inundados de testosterona que no son nada atractivos como para conquistar a una mujer en este mundo podrían estar lo suficientemente desesperados para ir a por setenta y dos vírgenes en el siguiente.

Es una historia descabellada, pero vale la pena intentarlo. Aunque tienen que ser jóvenes. Proporcionales una enseñanza mitológica coherente para hacer que la gran mentira parezca creíble cuando llegue el momento. Dale un libro sagrado y haz que se lo aprendan. ¿Sabes? Creo realmente que puede funcionar. Quiso la suerte que tuviéramos lo necesario a mano; un sistema preparado de control mental que ha ido perfeccionándose durante siglos y que ha ido pasando de generación en generación. Millones de personas han sido educadas en él. Se llama religión y, por razones que algún día comprenderemos, la mayoría de la gente cae en ella, y en ningún sitio más que en los mismos Estados Unidos, aunque la ironía pasa inadvertida. Todo lo que necesitamos ahora es reunir a unos cuantos fanáticos y enseñarles a pilotar un avión.

¿Ingenioso? ¿Parece que estamos trivializando una maldad terrible? Nada más lejos de mi intención, que es completamente seria y está motivada por un profundo dolor y una ira feroz. Intento llamar la atención sobre una verdad que todos ignoran por ser demasiado amables —o demasiado devotos— para percatarse de ella: la religión y, especialmente, el efecto de subestimación que

esta ejerce sobre la vida humana. Y no me estoy refiriendo a subestimar la vida de los demás —aunque también lo puede hacer—, sino a hacerlo con la vida de uno mismo. La religión enseña la peligrosa sandez de que la muerte no es el final.

Si la muerte es el final, se supone que alguien racional valorará su vida enormemente y será reacio a arriesgarla. Esto hace del mundo un lugar más seguro, de la misma forma que un avión es más seguro si su secuestrador desea sobrevivir. En el otro extremo, si un número considerable de personas se convencen —o son convencidos por sus sacerdotes— de que la muerte de un mártir es equivalente a apretar el botón del hiperespacio y que te traslada a través de un agujero de gusano a otro universo, pueden convertir el mundo en un lugar muy peligroso. Especialmente si también creen que ese otro universo es una huida paradisíaca de las tribulaciones del mundo real. Remátalo con una creencia sincera en las promesas sexuales, por muy absurdas y degradantes que sean para las mujeres, ¿y alguien se puede extrañar de que haya jóvenes ingenuos y frustrados que estén deseando ser seleccionados para misiones suicidas?

No hay duda alguna de que el cerebro suicida obsesionado con la vida después de la muerte es un arma de un inmenso poder y peligrosísima. Es comparable a un misil inteligente, y su sistema de guía es, en muchos aspectos, superior al cerebro electrónico más sofisticado que el dinero pueda comprar. Aunque para un cínico gobierno, organización o grupo religioso es muy, muy barato.

Nuestros gobernantes han descrito la reciente atrocidad con el cliché habitual: «Cobardía irracional». «Irracional» puede ser una palabra adecuada para un vándalo que destroza una cabina telefónica. Pero no es útil para comprender lo que ocurrió en Nueva York el 11 de septiembre de 2001. Esas personas no eran irracionales y, sin duda, no eran cobardes. Todo lo contrario, poseían mentes lo suficientemente eficaces, reforzadas con un coraje insano, y comprender de dónde provino ese valor sería de gran importancia para nosotros.

Su origen es la religión. La religión, por supuesto, también es la fuente de todos los conflictos que sufre Oriente Medio y que motivaron el uso de esta arma mortífera. Pero esa es otra historia y no es ahora de mi incumbencia. Inundar un mundo con religión, o con religiones abrahámicas, es como llenar las calles con armas cargadas. Que nadie se sorprenda si se utilizan.

## LA TEOLOGÍA DEL TSUNAMI[133]

Nunca he creído que el problema de la maldad sea muy convincente como argumento en contra de la existencia de las deidades. Parece que no hay razones obvias para suponer que tu Dios será bueno. La cuestión importante para mí es por qué se piensa que cualquier Dios, bueno, malo o indiferente, existe. La mayoría del panteón griego mostraba muchos vicios humanos, y el «Dios vengativo» del Antiguo Testamento es, seguramente, uno de los personajes más despreciables y malvados de todas las obras de ficción[134]. Los tsunamis le entusiasmarían, y cuanta más miseria y caos, mejor. Siempre he pensado que el «problema del mal» suponía una dificultad relativamente trivial para los creyentes en comparación con el argumento de la improbabilidad, que sí que es un argumento genuinamente potente y, de hecho, demoledor contra la existencia de todas las formas de inteligencia creativa no evolucionadas.

Sin embargo, mi experiencia me dice que precisamente la gente que no muestra evidencia alguna de ni siquiera empezar a comprender el argumento de la improbabilidad queda reducida a un desconcierto tembloroso, cuando no a una pérdida completa de su fe, al verse afectada por un desastre natural o por una plaga importante. Los terremotos, en particular, han debilitado habitualmente la fe de las personas en una deidad, y el tsunami de diciembre [de 2004] provocó muchos angustiosos exámenes de conciencia respecto a una cuestión: «¿Cómo puede la gente religiosa explicar algo así?». De todos los que se vieron sacudidos por esas dudas, el más destacado fue el arzobispo de Canterbury, el cabeza de la Iglesia anglicana. Pero resultó que había sido difamado por el *Daily Telegraph*, un periódico notoriamente irresponsable y malicioso y uno de los varios que se publican en Londres que dedicaron muchas columnas a este espinoso enigma teológico. De hecho, el arzobispo no

había dicho que el tsunami hubiera sacudido su fe, solo que podía entender a aquellos que tuvieron dudas.

El precedente más famoso, como nos recordaron varios analistas, está en el terremoto de Lisboa de 1755, que angustió profundamente a Kant y provocó que Voltaire se burlase de Leibniz y su optimismo filosófico en *Cándido*. *The Guardian* publicó una oleada de cartas al director, encabezadas por una escrita por el obispo de Lincoln, que le pidió a Dios que nos protegiese de la gente religiosa que intentaba «explicar» el tsunami. Otras cartas intentaban justo eso. Un clérigo reconoció que no había una respuesta intelectual, solo atisbos de una explicación que «solo se puede encontrar en una vida vivida en la fe, la oración, la contemplación y la acción cristiana». Otro clérigo citó el libro de Job y creía que había encontrado lo que parecía ser el inicio de una explicación al sufrimiento, la idea de Pablo de que todo el universo experimentaba algo parecido al sufrimiento de una mujer cuando da a luz: «El argumento de la existencia de Dios a partir del diseño sería un error fatal si se considerara que el universo ya está acabado. Los creyentes religiosos ven la totalidad de la experiencia como parte de una narrativa más grande que se mueve hacia un objetivo todavía inimaginable».

¿Les pagan a los teólogos por hacer esta clase de cosas? Al menos no cayó al nivel al que lo hizo un profesor de teología de mi universidad, que sugirió una vez, durante un debate televisado conmigo y mi colega Peter Atkins, entre otros, que el holocausto fue la forma que tuvo Dios de darle la oportunidad a los judíos de ser valientes y nobles. Ese comentario provocó que el doctor Atkins refunfuñara: «¡Espero que te pudras en el infierno!».

Mi respuesta inicial a la correspondencia sobre el tsunami fue publicada el 30 de diciembre:

El obispo de Lincoln (Cartas, 29 de diciembre) nos pide que nos protejamos de la gente religiosa que intenta explicar el desastre del tsunami. No es para menos. Las explicaciones religiosas para tales tragedias van desde las que son una auténtica locura (es fruto del pecado original), pasando por las que son maliciosas (los desastres nos son enviados para poner a prueba nuestra fe), hasta las que son violentas (después del terremoto de Lisboa en 1755, los herejes fueron colgados por provocar la ira de Dios). Pero yo preferiría protegerme de la gente religiosa que desiste de intentar buscar una explicación, aunque sigan siendo religiosos.

En la misma remesa de cartas, Dan Rickman dice que «la ciencia proporciona una explicación del mecanismo del tsunami, pero no puede decirnos por qué se ha producido más de lo que puede hacerlo cualquier religión». Aquí, en una sola frase, tenemos delante de nosotros la expresión de una mente religiosa en toda su absurdidad. ¿En qué sentido del interrogativo «por qué» la tectónica de placas no proporciona la respuesta?

La ciencia no solo sabe por qué se produjo el tsunami, sino que también puede dar una valiosa advertencia con horas de antelación. Si una pequeña fracción de las ventajas fiscales de las que gozan las iglesias, las mezquitas y las sinagogas se hubiera invertido en un sistema de avisos previos, decenas de miles de personas que ahora están muertas se habrían podido trasladar a una zona segura.

Dejemos de ponernos de rodillas, dejemos de llorar delante de hombres del saco y padres virtuales, enfrentémonos a la realidad y ayudemos a la ciencia a hacer algo constructivo respecto al sufrimiento humano.

Las cartas al director tienen que ser necesariamente breves y no tuve el suficiente cuidado con la obvia carga de insensibilidad. Entre los ataques que inundaban las cartas del día siguiente, una mujer se preguntaba qué consuelo puede proporcionar la ciencia a un padre cuyo hijo ha sido engullido por el mar. Tres cartas habían sido escritas por médicos, que podían afirmar con justicia tener un mayor conocimiento del sufrimiento humano que el que yo podía tener. Uno de ellos soltó una interpretación del darwinismo extrañamente literal: «Si yo fuera ateo, no podría imaginar por qué me tendría que preocupar de cualquiera cuyos genes pudieran competir con los míos». Otro atacó petulantemente a la ciencia por «clonar ovejas o gatos». El tercero me atacaba a mí personalmente, describiéndome como su hombre del saco personal: «La versión atea de un testigo de Jehová que llama a las puertas. Un ayatolá sin deidad —que Dios nos ayude—».

Generalmente no vuelvo a por un segundo asalto, pero me sentía ansioso por disipar un malentendido gratuito, así que mandé otra carta que fue publicada al día siguiente:

Es cierto que la ciencia no puede ofrecer el consuelo que sus corresponsales atribuyen a la oración, y lamento si parecí un ayatolá desalmado o un hombre del saco que llama a la puerta (Cartas, 31 de diciembre). Es psicológicamente posible obtener consuelo de una creencia sincera en una ilusión inexistente, pero —tonto de mí— pensé que los creyentes se podrían sentir desilusionados con un ser omnipotente que acaba de ahogar a 125.000 inocentes (o un ser omnisciente que fracasó a la hora de advertirlos). Por supuesto, si puedes obtener consuelo de un monstruo así, no me gustaría privarte de ello.

Mi ingenua suposición fue que los creyentes deberían sentirse más inclinados a maldecir a su Dios en lugar de rezarle, y puede que haya algún oscuro consuelo en ello. Pero estaba intentando, aunque de una forma insensible, ofrecer una alternativa más amable y constructiva. No tienes por qué ser un creyente. Puede que no haya a quien maldecir. Puede que estemos solos, en un mundo en el que la tectónica de placas y otras fuerzas naturales causan ocasionalmente catástrofes espantosas. La ciencia no puede (todavía) prevenir los terremotos, pero la ciencia podría haber proporcionado las advertencias suficientes antes del tsunami del día de San Esteban para salvar a la mayoría de víctimas y haber evitado tantas muertes. Incluso peor, las futuras inundaciones de las tierras bajas están amenazadas por el calentamiento global que se puede prevenir mediante la acción humana, guiada por la ciencia. Y si el

consuelo aportado por los abrazos humanos, las cálidas palabras humanas y la afligida generosidad humana parece que reduce la agonía, al menos tienen la ventaja de existir en el mundo real.

Una de las respuestas religiosas más comunes ante los desastres naturales es «¿Por qué yo?». Bajo ella subyace una de las respuestas a la primera de mis cartas a *The Guardian*. Hay que admitir que la respuesta correcta, «Desafortunada y casualmente, estaban en el lugar equivocado en el momento equivocado», no aporta mucho consuelo. El mundo se divide entre aquellos que pueden ver que la capacidad de consolar no guarda relación con la verdad de un argumento cósmico y aquellos que no. Cuando yo, como educador profesional, me encuentro con uno de los segundos, casi me desespero.

## EPÍLOGO

Si los desastres naturales aparentemente inmerecidos suponen un desafío para los religiosos, la buena fortuna no merecida debería suponer un desafío igual y opuesto para los no religiosos: ¿a quién le damos las gracias? Y ¿por qué, de hecho, queremos dar las gracias, de la misma forma en la que queremos maldecir a alguien o a algo por nuestras desgracias? En una conferencia que di en 2010 en la Convención Global Ateísta en Melbourne, sugerí una explicación darwiniana para estos impulsos de gratitud y resentimiento basada en la evolución de un sentido de «justicia»[135].

Cuando un huracán destruye nuestra casa, pero en cambio no destroza la de un criminal auténticamente despreciable, nos vemos invadidos por un sentimiento de injusticia. Cuando un tornado ruge a lo largo de una planicie y, de repente, gira lateralmente en el último momento, justo cuando estaba a punto de golpear nuestro pueblo, sentimos una incontenible sensación de gratitud. Sentimos la necesidad de agradecerse a alguien o a algo. Puede que no se lo estemos agradeciendo al tornado mismo —ya que sabemos que no nos está escuchando—, pero puede que se lo agradezcamos a la «providencia» o al «destino», o a algo que podríamos llamar «Dios», o a «los dioses», o a «Alá», o cualquiera que sea el nombre que nuestra sociedad le da al destinatario de dicha gratitud. Y si el tornado no cambia de rumbo y acaba destruyendo nuestra casa y mata a nuestra familia, entonces le lloraremos al mismo dios o a los mismos dioses, y puede que digamos algo como: «¿Qué he

hecho para merecer esto?». O podríamos decir: «Este debe ser mi castigo por haber pecado, este es el precio de mis pecados».

Los desastres también pueden ser objeto, aunque parezca extraño, de *gratitud*. Puede que mueran miles de personas en un terremoto o en un tsunami, pero si un niño que se ha perdido, y se supone que ha muerto, es descubierto luego sujeto a un trozo de madera a la deriva, los padres sentirán el incontenible impulso de *agradecerle* a alguien, o a algo, que su hijo les ha sido devuelto después de haberle dado por muerto.

El impulso de sentirse «agradecido» en un vacío, cuando no hay nadie a quien darle las gracias, es muy fuerte. En ocasiones, los animales llevan a cabo complicados patrones de comportamiento en vacío que, de hecho, reciben el nombre de «actividades en vacío». El ejemplo más espectacular que conozco lo vi una vez en una película alemana y el protagonista era un castor. Era un castor cautivo, pero primero debería recordarle al lector algo que los castores salvajes hacen. Construyen diques, la mayoría de ellos con troncos o ramas, los cuales cortan a la medida utilizando sus dientes afilados y los empujan hasta el dique en construcción. Ya que estamos, se preguntará el lector por qué construyen diques. La razón es que el dique forma un lago o estanque, que les es de gran ayuda para encontrar su alimento sin ser comidos. Seguramente, los castores no comprenden por qué lo hacen. Simplemente, lo hacen sin pensar, porque tienen un mecanismo en el cerebro que se dispara como un mecanismo de relojería. Son como pequeños robots constructores de diques. Los patrones de comportamiento, semejantes al mecanismo de un reloj, que forman los componentes de las rutinas que conforman la construcción de un dique son bastante complicados y muy diferentes de los movimientos que realiza cualquier otro animal —porque ningún otro animal construye diques—.

El castor de la película alemana estaba cautivo y no había construido nunca un auténtico dique. Fue filmado en una habitación sin muebles, con un suelo de cemento: no había río en el que construir una presa, ni madera con la que hacerlo. Pero, sorprendentemente, este pobre castor solitario realizó todos los movimientos de construcción de un dique en un vacío. Cogía piezas fantasmas de madera con sus mandíbulas, las llevaba hasta un dique fantasma, las colocaba, las apisonaba, se comportaba como si «pensara» que había en ese lugar un auténtico dique y madera real con la que ir construyéndolo.

Creo que este castor sintió un impulso incontenible de construir un dique porque eso es lo que haría en la naturaleza. Y siguió adelante y «construyó» un

dique fantasma en el vacío. Creo que lo que el castor sintió debió de ser algo parecido a lo que siente un hombre cuando se excita con una fotografía de una mujer desnuda —puede que le provoque una erección—, aunque sabe perfectamente que solo se trata de tinta impresa sobre un papel. Es lujuria en vacío. Lo que estoy sugiriendo es que también sentimos gratitud en vacío. Es la gratitud que sentimos cuando nos sentimos abrumados con un impulso de «agradecer» a algo o a alguien, aunque no haya nadie a quien agradecerse. Es gratitud en vacío, al igual que la construcción del dique del castor se realiza en un vacío. Y lo mismo sirve para cómo nos sentimos cuando decimos que es «injusto», aunque sabemos que no hay nadie a quien culpar por la injusticia: simplemente, nos sentimos agraviados o perjudicados por el tiempo, o por un terremoto, o por el «destino».

Así pues, esa es una posible razón evolutiva por la que sentimos el impulso de dar las gracias, aunque sepamos que no hay nadie a quien dárselas. No hay nada de lo que avergonzarse.

«Agradecer» no debería necesitar un complemento indirecto. No tenemos que darle las gracias a Dios, o a Alá, a los santos o a las estrellas. Simplemente, podemos ser agradecidos, y eso está bien.

**¡FELIZ NAVIDAD, PRIMER MINISTRO![136]**

Querido primer ministro:

¡Feliz Navidad! Lo digo en serio. Todo eso de «feliz temporada festiva», con postales «vacacionales» y regalos «vacacionales» es una tediosa importación de Estados Unidos, donde ha sido fomentada más por las religiones rivales que por los ateos. Siendo de cultura anglicana (mi familia ha formado parte del grupo de Chipping Norton desde 1727, como verá si mira a su alrededor en su iglesia parroquial[137]), huyo de villancicos laicos, como *Navidades blancas*, *Rudolph*, *el reno de nariz roja* y el odioso *Jingle Bells*, pero estoy contento de cantar auténticos villancicos y, en el improbable caso de que alguien quiera que lea un pasaje, con mucho gusto atenderé su petición —solo de la Biblia del rey Jacobo, por supuesto—.

Las objeciones simbólicas a pesebres y villancicos no son solo una tontería, nos distraen y no prestamos atención al poder real —a gran escala y libre de impuestos— que la religión ejerce sobre la política y nuestra cultura. Hay una diferencia importante entre las tradiciones que los individuos aceptan libremente y las que impone el Gobierno por decreto. Imagínese el alboroto que se montaría si el Gobierno obligara a cada familia a celebrar la Navidad de una manera religiosa. A usted ni se le pasaría por la cabeza abusar de su poder de esa manera. Y, sin embargo, su Gobierno, al igual que sus predecesores, impone la religión en nuestra sociedad de una manera cuya familiaridad nos desarma. Dejando a un lado los veintiséis obispos que hay en la Cámara de los Lores, pasando de puntillas sobre la posición ventajosa gracias a la cual la Comisión de Obras de Beneficencia acelera la concesión de la exención de impuestos a las organizaciones benéficas religiosas mientras que otras (con razón) tienen que pasar por el aro, la forma más obvia y más

peligrosa en la que los Gobiernos imponen la religión en nuestra sociedad es a través de las escuelas religiosas.

Deberíamos enseñar *sobre* religión, aunque solo sea porque la religión es una fuerza en la política mundial y un impulsor muy poderoso de conflictos letales. Necesitamos aprender más y mejor sobre religión comparada (y estoy seguro de que el lector estará de acuerdo conmigo en que cualquier estudio sobre literatura inglesa estará tristemente empobrecido si los niños no pueden entender las alusiones a la Biblia del rey Jacobo). Pero las escuelas religiosas, más que enseñar *sobre* religión lo que hacen es adoctrinar en la religión particular que rige en la escuela. Resulta inaceptable que les transmitan a los niños el mensaje de que pertenecen concretamente a una fe en particular, habitualmente la de sus padres, preparando el camino, al menos en lugares como Belfast y Glasgow, para una vida de discriminación y prejuicio.

Los psicólogos nos dicen que, si separamos experimentalmente a los niños de cualquier forma arbitraria —por ejemplo, vestimos a la mitad de ellos con camisetas verdes y a la otra mitad con camisetas naranjas—, desarrollarán una lealtad hacia los de su grupo y un prejuicio hacia el grupo diferente. Continuando con el experimento, supongamos que, cuando crecen, los verdes solo se casan con los verdes y los naranjas con los naranjas. Además, los «niños verdes» solo van a escuelas verdes y los «niños naranjas» a las escuelas naranjas. Si eso continuara así durante trecientos años, ¿qué habríamos conseguido? Un escenario como el de Irlanda del Norte, o peor. Puede que la religión no sea el único poder separador que puede impulsar prejuicios peligrosos a lo largo de muchas generaciones —otros candidatos son el lenguaje y la raza—, pero la religión es el único que recibe un apoyo activo del Gobierno en la Gran Bretaña actual en forma de escuelas.

Tan profundamente arraigado está este comportamiento divisorio en nuestra conciencia social que los periodistas y, de hecho, la mayoría de nosotros nos referimos alegremente a los «niños católicos», «niños protestantes», «niños musulmanes», «niños cristianos», incluso cuando los niños son demasiado jóvenes para decidir qué piensan sobre las cuestiones que separan a las distintas fes. Damos por hecho que, por ejemplo, los hijos de padres católicos son «niños católicos», y así sucesivamente. Una frase como «niño musulmán» debería chirriar como las uñas sobre una pizarra. La expresión correcta es «hijo de padres musulmanes».

Satiricé sobre el etiquetado religioso de los niños en *The Guardian* el mes

pasado[138], utilizando una analogía que casi todo el mundo entiende nada más leerla: no se nos ocurriría etiquetar a un niño como «niño keynesiano» simplemente porque sus padres eran economistas keynesianos. Señor Cameron, usted contestó a esa puntualización seria y sincera con lo que se podría entender en una versión de audio como una risita despectiva: «Comparar a John Maynard Keynes con Jesucristo demuestra, desde mi punto de vista, que, simplemente, Richard Dawkins no lo ha entendido». ¿Lo pilla usted ahora, primer ministro? Obviamente, no estaba comparando a Keynes con Jesús. Podría haber utilizado igualmente «niño monetarista» o «niño fascista» o «niño posmodernista» o «niño europeísta». Además, no estaba hablando concretamente de Jesús, o no más que de Mahoma o de Buda.

De hecho, creo que lo ha entendido todo el tiempo. Si usted es como varios ministros del Gobierno (de los tres partidos) que he conocido, usted mismo no es realmente un creyente religioso. Varios ministros y exministros de educación que he conocido, tanto conservadores como laboristas, no creen en Dios, pero, citando al filósofo Daniel Dennett, «creen en creer». Un número deprimentemente grande de gente inteligente e instruida, a pesar de haber superado la fe religiosa, sigue presumiendo vagamente sin pensar sobre ello que la fe religiosa es algo «bueno» para otras personas, bueno para la sociedad, bueno para el orden público, bueno para inculcar una moral, bueno para la gente común, incluso a pesar de que nosotros no la necesitamos. ¿Condescendiente? ¿Paternalista? Sí, ¿pero no es eso lo que, en gran medida, hay detrás del entusiasmo de los sucesivos Gobiernos respecto a las escuelas religiosas?

La baronesa Warsi, su ministra sin cartera —y sin haber sido elegida—, se ha esforzado al máximo para informarnos de que, de hecho, este Gobierno de coalición «sí que habla de Dios[139]». Pero la mayoría de nosotros, los que le elegimos a usted, no lo hacemos. Es posible que el reciente censo muestre una ligera mayoría de personas que hayan marcado la casilla de «cristiana». Sin embargo, la rama británica de la Fundación Richard Dawkins para la Razón y la Ciencia encargó una encuesta de opinión pública la semana posterior al censo. Cuando se publique, nos permitirá ver cuántas personas que reconocen ser cristianas son *creyentes*[140].

Mientras tanto, la última encuesta sobre los comportamientos sociales de los británicos, que acaba de ser publicada, demuestra claramente que la afiliación religiosa, la práctica religiosa y las actitudes religiosas respecto a

los temas sociales siguen bajando y actualmente son irrelevantes para todos menos para una minoría de la población. Cuando se trata de elecciones vitales, actitudes sociales, dilemas morales y sentido de la identidad, la religión está en su lecho de muerte, incluso para muchos de aquellos que se siguen identificando, teóricamente, con una religión.

Esta es una buena noticia, y lo es porque, si dependiéramos de la religión para nuestros valores y para nuestro sentido de cohesión, estaríamos realmente atascados. La idea de que deberíamos deducir nuestra moral a partir de la Biblia o del Corán horrorizaría hoy en día a cualquier persona decente que se tome la molestia de leer esos libros, en lugar de escoger los versos que casualmente se ajustan a nuestro consenso laico moderno. Al igual que la suposición paternalista de que la gente necesita la promesa del cielo —o la amenaza obscena de ser torturado en el infierno— para así comportarse moralmente, ¡qué motivo tan despreciablemente inmoral para ser moral! Lo que nos une, lo que nos otorga nuestro sentido de empatía y compasión —nuestra bondad— es algo bastante más importante, más fundamental y más poderoso que la religión: es nuestra humanidad común, derivada de nuestra herencia evolutiva prerreligiosa, que se ha perfeccionado y mejorado, tal como afirma el profesor Steven Pinker en *Los ángeles que llevamos dentro*, durante siglos de ilustración laica[141].

Un país diverso y ampliamente laico como Gran Bretaña no debería conceder privilegios a los religiosos por encima de los no religiosos, o imponer o garantizar la religión en cualquier aspecto de la vida pública. Un Gobierno que haga eso está ignorando la demografía y los valores modernos. Me dio la impresión de que usted lo comprendía en su excelente e injustamente criticado discurso sobre los peligros del «multiculturalismo», en febrero de este año[142]. La sociedad moderna requiere y merece un Estado auténticamente laico, con lo que no quiero decir que sea ateísmo de Estado, sino que el Estado sea neutral en todos los asuntos que tengan que ver con la religión: el reconocimiento de que la fe es algo personal y no un asunto de Estado. Los individuos siempre serán libres de «estar en sintonía con Dios» si así lo desean, pero, sin ninguna duda, un Gobierno para el pueblo no debería hacerlo.

Con mis mejores deseos para usted y su familia de que tengan una feliz Navidad.

RICHARD DAWKINS.

## LA CIENCIA DE LA RELIGIÓN[143]

Llego aquí, con inquietud y humildad, a la que seguramente es la mejor universidad de todas, procedente de la más antigua del mundo. Mi inquietud no se ve mitigada por el título que, puede que imprudentemente, les di a los organizadores hace tantos meses. Cualquiera que menosprecie en público a la religión, por muy delicadamente que lo haga, puede esperar cartas de odio enviadas por una especie excepcionalmente implacable. Pero el hecho mismo de que la religión haga aparecer tales pasiones llama la atención de los científicos.

Como darwiniano, el aspecto de la religión que llama *mi* atención es su despilfarro, su despliegue extravagante de inutilidad barroca. Si, normalmente, un animal salvaje pasa un tiempo realizando una actividad inútil, la selección natural favorecerá a los individuos rivales que dedican su tiempo, en cambio, a fomentar su propia supervivencia o reproducción. La naturaleza no puede permitirse frivolidades que supongan una pérdida de tiempo. El utilitarismo implacable triunfa, aunque no siempre lo parezca.

Soy un estudiante darwiniano del comportamiento animal —etólogo y seguidor de Niko Tinbergen—. No les sorprenderá, entonces, si hablo de animales (animales no humanos, debería recalcar, ya que no hay ninguna definición sensata de un animal que nos excluya a nosotros mismos). La cola de un ejemplar macho de ave del paraíso, aunque parece extravagante, sería penalizada por las hembras si no lo fuera. Lo mismo se puede decir del tiempo y del trabajo que invierte un ave de emparrado macho para construir su emparrado. El «baño de hormigas» es un extraño hábito de algunas aves, como los arrendajos, que consiste en «bañarse» en las entradas de los hormigueros e incitar aparentemente así a las hormigas a invadir sus plumas. Nadie sabe con seguridad cuál es el beneficio de esta actividad: puede que alguna clase de

medida de higiene, limpiando las plumas de parásitos. Lo que quiero recalcar es que el hecho de que no esté del todo claro no disuade —ni debería hacerlo— a los darwinianos de creer, con gran confianza, que el baño de hormigas se hace *por* algo.

Una postura tan confiada resulta controvertida —en Harvard más que en ningún otro sitio— y hay que estar atento a la calumnia del todo injustificada de que las hipótesis funcionales son «historias fabuladas» no demostrables. Esta es una afirmación ridícula, cuya única razón por la que ha sido ampliamente aceptada es un cierto estilo de defensa intimidante originada, he de admitir a regañadientes, en Harvard. Todo lo que tienes que hacer para poner a prueba una hipótesis funcional sobre un comportamiento es idear una situación experimental en la que el comportamiento no se produzca o en el que sus consecuencias queden anuladas. Permítanme que exponga un ejemplo sencillo de cómo poner a prueba una hipótesis funcional.

La próxima vez que una mosca se pose sobre su mano, no la espante inmediatamente; observe lo que hace. No tardará mucho en ver cómo junta sus patas delanteras como si rezase, luego las retuerce siguiendo lo que parece un ritual meticuloso. Esta es una de las formas mediante las cuales las moscas se acicalan. Otra forma es pasar una pata trasera sobre el ala del mismo lado. También se frota las patas medianas y traseras conjuntamente, o las medianas y las delanteras. Las moscas pasan tanto tiempo acicalándose que cualquier darwiniano afirmarí­a inmediatamente que es algo vital para su supervivencia. Más incluso porque —esto es menos paradójico de lo que parece— acicalarse es muy probable que conlleve la muerte de la mosca. Cuando, por ejemplo, un camaleón esté cerca, acicalarse será probablemente lo último que haga la mosca. Los ojos de los depredadores a menudo se fijan en el movimiento. Un objetivo quieto pasa inadvertido, incluso puede ser totalmente invisible. Un objetivo que vuela es difícil de alcanzar. Las extremidades de una mosca que se está acicalando estimulan los detectores de movimiento del depredador, convirtiendo a la mosca en un blanco fácil. El hecho de que la mosca pase tanto tiempo acicalándose, a pesar de que sea tan peligroso, es una prueba de su fuerte valor de supervivencia. Y esta es una hipótesis verificable.

Un diseño experimental adecuado es el llamado «control acoplado». Colocamos a un par de moscas en un área pequeña y las observamos. Cada vez que la mosca A empieza a acicalarse, asustamos a ambas moscas para que vuelen. Al cabo de dos horas de esta rutina, la mosca A no intentará en ningún

momento acicalarse. La mosca B se habrá acicalado muchísimo. La habremos asustado tantas veces como a la A, pero aleatoriamente respecto al hecho de si se estaba acicalando o no. Ahora hacemos pasar a A y a B a lo largo de una batería de pruebas comparativas. ¿Se ve dificultada la capacidad de vuelo de A por tener unas alas sucias? La medimos y la comparamos con la de B. Las moscas sienten con sus patas, y una hipótesis razonable es que «la limpieza de las patas» desatasca sus órganos sensoriales. Comparamos el umbral de concentración de azúcar que pueden sentir tanto A como B. Comparamos su tendencia a enfermar. Como prueba final, comparamos la vulnerabilidad de las dos moscas ante la presencia de un camaleón.

Repetimos la prueba con muchos más pares de moscas y elaboramos un análisis estadístico comparando cada A con su correspondiente B. Me juego la camisa a que las moscas A están marcadamente incapacitadas en al menos una facultad vital que afecte a la supervivencia. La razón que justifica mi confianza es puramente la convicción darwiniana de que la selección natural no les habría permitido dedicarle tanto tiempo a una actividad si esta no fuera útil. Esta no es una «historia fabulada»: el razonamiento es minuciosamente científico y completamente comprobable[144].

El comportamiento religioso en los simios bípedos ocupa una gran cantidad de tiempo. Devora muchísimos recursos. Una catedral medieval consumía cientos de vidas humanas durante los siglos que duraba su construcción. La música sacra y los cuadros religiosos monopolizaron ampliamente el talento medieval y renacentista. Miles, puede que millones de personas murieron, a menudo aceptando primero ser torturados por lealtad a una religión en lugar de a una alternativa apenas distinguible.

Aunque los detalles difieren entre las distintas culturas, no se conoce ninguna que no practique alguna versión de los rituales religiosos que consumen tanto tiempo y riqueza, que provocan hostilidad y renuncian a la fecundidad. Todo esto supone un gran desafío para cualquiera que piense de una forma darwiniana. ¿No es la religión un desafío, un agravio *a priori* al darwinismo, que demanda una explicación similar? ¿Por qué rezamos y perdonamos en prácticas onerosas que, en muchos casos, consumen en distintos grados nuestras vidas?

¿Podría ser la religión un fenómeno reciente que ha surgido desde que nuestros genes sufrieron la mayor parte de su selección natural? Su ubicuidad es un argumento en contra de cualquier versión simple de esta idea. Sin

embargo, hay una versión de ella que será la principal propuesta que defenderé hoy. La predisposición seleccionada naturalmente en nuestros antepasados no fue la religión *per se*. Tenía algún otro beneficio, y solo se manifiesta como comportamiento religioso de manera casual. Comprenderemos el comportamiento religioso solo después de darle otro nombre. Una vez más, a un etólogo le resulta natural utilizar un ejemplo de un animal no humano.

La «jerarquía de la dominancia» fue descubierta por primera vez en el «orden jerárquico» de las gallinas. Cada gallina aprende a qué individuos puede vencer en una pelea y cuáles la pueden vencer a ella. En una jerarquía de dominancia bien establecida se verá que hay muy pocas peleas manifiestas. Los agrupamientos estables de gallinas, que tienen tiempo de ordenarse según un orden jerárquico, ponen más huevos que las gallinas enjauladas cuyos miembros están continuamente cambiando. Esto puede sugerir que el fenómeno de la jerarquía de dominancia supone una «ventaja». Pero eso no es un buen darwinismo, porque la jerarquía de dominancia es un fenómeno a nivel de grupo. Los granjeros se pueden ocupar de la productividad del grupo, pero no la selección natural.

Para un darwiniano, la cuestión «¿cuál es el valor de supervivencia de la jerarquía de dominancia?» es una cuestión ilegítima. La cuestión correcta es: «¿Cuál es el valor de supervivencia individual de ceder ante las gallinas fuertes y castigar la falta de respeto de las débiles?». Las cuestiones darwinianas tienen que dirigir su atención hacia el nivel en el que las variaciones genéticas puedan existir. Las tendencias a la agresividad o hacia la sumisión en las gallinas individuales son un objetivo apropiado porque, varían o deberían variar genéticamente. Los fenómenos de grupo como las jerarquías de dominancia no varían genéticamente en sí mismos, porque los grupos no tienen genes. O, al menos, tendrás mucho trabajo argumentando algún sentido peculiar según el cual un fenómeno de grupo podría estar sujeto a variación genética. Podrías ingeniártelas a través de alguna versión de lo que he llamado el «fenotipo extendido», pero soy demasiado escéptico para acompañarte en ese viaje teórico.

Mi opinión, por supuesto, es que el fenómeno de la religión podría ser como la jerarquía de dominancia. «¿Cuál es el valor de supervivencia de la religión?» podría ser, en este caso, la cuestión errónea. La correcta podría parecerse a esta: «¿Cuál es el valor de supervivencia de un comportamiento

individual todavía sin especificar, o de una característica psicológica que se manifiesta, bajo las circunstancias apropiadas, como religión? Tenemos que reescribir la pregunta antes de que podamos responderla con sensatez.

Primero, debo reconocer que otros darwinianos han tratado de responder directamente la cuestión sin ser reescrita y han propuesto ventajas directas darwinianas implicadas por la religión en sí misma —en oposición a las predisposiciones psicológicas que se manifiestan accidentalmente como religión—. Hay muy pocas evidencias que demuestren que la creencia religiosa protege a las personas de sufrir enfermedades relacionadas con el estrés. Las pruebas no son claras, pero no resultaría sorprendente. Una parte nada despreciable de lo que puede proporcionar un médico a un paciente es consuelo y confianza. Mi médico no practica literalmente la imposición de manos, pero son muchas las ocasiones en las que me he curado instantáneamente de algún achaque menor gracias a una voz calmada y tranquilizadora proveniente de una cara inteligente situada detrás de un estetoscopio. El efecto placebo está bien documentado. Pastillas sin efecto terapéutico, que carecen de actividad farmacológica, han demostrado que pueden mejorar la salud. Es por eso que los ensayos de fármacos tienen que utilizar placebos como controles. Y esa es la razón por la que los remedios homeopáticos parece que funcionan, incluso a pesar de estar tan diluidos que poseen la misma cantidad de ingredientes activos que el placebo control —cero moléculas—.

¿Es la religión un placebo médico que prolonga la vida reduciendo el estrés? Podría ser, aunque la teoría va a tener que sufrir el castigo de los escépticos que señalan las numerosas circunstancias en las que la religión aumenta el estrés en lugar de reducirlo. En cualquier caso, encuentro la teoría del placebo demasiado débil como para que pueda explicar el enorme y omnipresente fenómeno de la religión. No creo que tengamos religión porque nuestros antepasados redujeron sus niveles de estrés y que, gracias a ello, sobrevivieran un poco más. No creo que esta teoría sea suficiente para explicarlo.

Otras teorías no entienden en absoluto las explicaciones darwinianas. Me refiero a sugerencias como: «La religión satisface nuestra curiosidad sobre el universo y sobre el lugar que ocupamos en él». O: «La religión es reconfortante. La gente teme a la muerte y se sienten atraídos por la religión debido a la promesa de sobrevivir a la muerte». Puede que la última contenga

alguna verdad psicológica, pero no constituye en sí misma una explicación darwiniana. Una versión darwiniana de la teoría del miedo a la muerte tendría que ser algo así: «Creer en la supervivencia después de la muerte tiende a que se posponga el momento en el que se pone a prueba». Esto podría ser verdadero o podría ser falso —puede que fuera otra versión de la teoría del estrés y el placebo—, pero no profundizaré en la materia. Lo único que quiero recalcar es que esta es la *forma* en la que un darwiniano reformularía la cuestión. Las afirmaciones psicológicas —que las personas encuentren algunas creencias agradables o desagradables— son explicaciones inmediatas, no definitivas.

Los darwinianos dan mucha importancia a la distinción entre inmediato y definitivo. Las cuestiones inmediatas nos conducen al campo de la fisiología y la neuroanatomía. No hay nada malo en las explicaciones inmediatas. Son importantes y son científicas. Pero mi preocupación hoy tiene que ver con las explicaciones definitivas. Si los neurocientíficos, como el canadiense Michael Persinger, encuentran un «centro de dios» en el cerebro, los científicos darwinianos como yo queremos saber cómo evolucionó ese centro de dios. ¿Por qué aquellos de nuestros antepasados que tenían una tendencia genética a que les creciera un centro de dios sobrevivieron mejor que los rivales que no la tenían?

Algunas supuestas explicaciones definitivas resultaron ser —o, en algunos casos, lo son abiertamente— teorías de selección de grupo. La selección de grupo es la idea controvertida según la cual la selección darwiniana elige entre grupos de individuos, de la misma forma en que escoge entre individuos dentro de los grupos.

Este es un ejemplo inventado con el que quiero mostrar cómo se vería una teoría de selección de grupo de la religión. Una tribu con un «dios de las batallas» beligerante gana guerras contra una tribu cuyo dios impulsa la paz y la armonía, o contra una tribu que no tiene ninguna clase de dios. Los guerreros que creen que la muerte de un mártir les envía directamente al paraíso pelean con bravura y desean entregar sus vidas. De este modo, las tribus con algún tipo de religión tienen más probabilidades de sobrevivir en una selección intertribal, robar el ganado de la tribu conquistada y raptar a sus mujeres como concubinas. Una tribu así de exitosa genera tribus hijas que se extienden propagando más tribus hijas, y todas ellas adoran al mismo dios tribal. Fíjense que esto es muy diferente a decir que la *idea* de la religión

guerrera sobrevive. Sin duda que lo hace, pero, en este caso, es el grupo de personas que sostiene la idea el que sobrevive.

Hay enormes objeciones a las teorías de selección de grupo. Yo soy partidista en este asunto y debo procurar que no nos alejemos demasiado del tema que estamos tratando. Hay también mucha confusión en la literatura entre la auténtica selección de grupo, como en mi ejemplo hipotético del dios de las batallas, y otras cosas que *reciben el nombre* de selección de grupo pero que resultan ser selección por parentesco o altruismo recíproco. O puede existir una confusión entre «selección entre grupos» y «selección entre individuos en las circunstancias particulares proporcionadas por la vida en grupo».

Aquellos de nosotros que nos oponemos a la selección de grupo siempre hemos admitido que, en principio, se puede producir. El problema es que, cuando se enfrenta a la selección a nivel individual —como cuando la selección de grupo se usa como explicación del autosacrificio individual—, sale perdiendo. En nuestra hipotética tribu de mártires, un único guerrero egoísta, que deja el martirio para sus compañeros, acabará en el lado ganador gracias a la valentía de estos. Sin embargo, a diferencia de sus compañeros, él acaba vivo, siendo superado en número por las mujeres y en una posición notablemente mejor para pasar sus genes que sus camaradas caídos en la batalla.

Las teorías de selección de grupo sobre el autosacrificio individual siempre son vulnerables de ser subvertidas desde dentro. En el caso de que haya una lucha entre dos niveles de selección, la selección individual tenderá a ganar porque tiene una renovación rápida. Los modelos matemáticos proporcionan condiciones especiales bajo las cuales la selección de grupo puede funcionar. Se podría decir que las religiones en las tribus humanas establecen esas condiciones especiales. Es una línea argumental a seguir, pero no lo haré aquí.

En cambio, replantaré la cuestión. Cité anteriormente el orden jerárquico en las gallinas, y el asunto es tan importante en mi tesis que espero que me perdonen que utilice otro ejemplo animal para subrayarlo. Las polillas vuelan hacia la llama de una vela, y no parece un accidente. Se salen de su camino para autosacrificarse en las llamas. Lo podríamos llamar «comportamiento de autoinmolación», y podríamos preguntarnos cómo conseguiría favorecer algo así la selección natural darwiniana. Mi opinión, una vez más, es que necesitamos replantar la cuestión antes de ni siquiera intentar ofrecer una

respuesta inteligente. No es un suicidio. El suicidio aparente surge como un efecto lateral involuntario.

La luz artificial no lleva mucho tiempo en el escenario nocturno. Hasta hace poco, las únicas luces nocturnas eran la luna y las estrellas. Al encontrarse en el infinito óptico, sus rayos son paralelos, lo que las convierte en brújulas ideales. Se sabe que los insectos utilizan objetos celestes para dirigirse con precisión siguiendo una línea recta[145]. Pueden usar la misma brújula —en el sentido contrario— para regresar a casa después de una incursión. El sistema nervioso del insecto es experto a la hora de establecer una regla general temporal como «dirige tu rumbo en una dirección tal que los rayos de luz te den en los ojos en un ángulo de 30 grados». Dado que los insectos tienen ojos compuestos, esto equivaldrá a favorecer a un omatidio en particular[146].

Pero la brújula depende crucialmente del objeto celeste situado en el infinito óptico. Si no está situada en el infinito, los rayos de luz no son paralelos, sino que divergen como los radios de una rueda. Un sistema nervioso que utilice una regla general basada en los 30 grados en referencia a una vela, pensando que se trata de la luna, dirigirá a la polilla en una perfecta espiral logarítmica hacia la llama.

Pero, por término medio, sigue siendo una buena regla general. No nos damos cuenta de los cientos de polillas que, silenciosa y eficientemente, se guían por la luna o por una estrella brillante, o incluso por las luces de una ciudad distante. Solo vemos las polillas que se lanzan sobre nuestras luces, y nos hacemos la pregunta incorrecta: ¿Por qué se están suicidando todas estas polillas? En cambio, deberíamos preguntarnos por qué tienen sistemas nerviosos que dirigen su movimiento manteniendo un ángulo fijo automático respecto a los rayos de luz, una táctica de la que solo nos hemos percatado por las ocasiones en las que ha funcionado mal. Cuando la cuestión se ha reformulado, el misterio se evapora. Nunca fue correcto llamarlo «suicidio».

Una vez más, aplicaremos la lección al comportamiento religioso de los humanos. Observamos que muchísima gente —en muchas zonas concretas el porcentaje puede alcanzar el cien por cien— profesa creencias que contradicen categóricamente hechos científicos demostrables tanto como las religiones rivales. No solo *profesan* estas creencias, sino que dedican tiempo y recursos a actividades costosas que son una consecuencia del mantenimiento de esas creencias. Mueren por ellas o matan por ellas. Nos maravillamos ante esto, de la misma forma que nos maravillamos ante el «comportamiento de

autoinmolación» de las polillas. Nos desconcierta y nos preguntamos por qué lo hacen. Una vez más, el aspecto que quiero resaltar es que puede que estemos haciendo la pregunta incorrecta. El comportamiento religioso puede que sea un «mal funcionamiento», una manifestación desafortunada de una propensión psicológica subyacente que en otras circunstancias resultó ser útil.

¿A qué podría haberse debido esa propensión psicológica? ¿Cuál es el equivalente de los rayos paralelos proyectados desde la luna a modo de brújula? Propondré una sugerencia, pero debo señalar que es solo un ejemplo del tipo de cosas de las que estoy hablando. Estoy mucho más comprometido con la idea general de que la cuestión debería ser planteada adecuadamente de lo que lo estoy con cualquier respuesta en particular.

Mi hipótesis específica tiene que ver con los niños. Mucho más que cualquier otra especie, la nuestra sobrevive acumulando experiencia a partir de las generaciones previas. En teoría, los niños podrían aprender, a partir de la experiencia, que no hay que nadar en aguas infestadas de cocodrilos. Pero, como mínimo, habrá una ventaja selectiva para los cerebros de los niños que posean una regla general como: cree en todo aquello que te digan tus mayores. Obedece a tus padres, obedece a los ancianos de tu tribu, especialmente cuando adoptan un tono solemne y amenazador. Obedece sin preguntar.

La selección natural construye los cerebros de los niños con una tendencia a creer cualquier cosa que sus padres o los ancianos de la tribu les cuenten. Y es esta misma cualidad la que automáticamente los vuelve vulnerables a ser infectados por virus mentales. Por razones de supervivencia, los cerebros infantiles necesitan confiar en los padres y confiar en los mayores en los que sus padres les dicen que pueden confiar. Una consecuencia automática es que el que confía no tiene forma de distinguir un buen consejo de uno malo. El niño no puede decir que «si nadas en el río, te comerán los cocodrilos» es un buen consejo, pero que «si no sacrificas una cabra en la época de luna llena, los cultivos morirán» es malo. Ambos suenan igualmente fiables. Ambos son consejos provenientes de una fuente fiable, ambos son comunicados con una solemne seriedad que transmite respeto y exige obediencia.

Lo mismo se puede decir para las proposiciones sobre el mundo, sobre el cosmos, sobre la moralidad y sobre la naturaleza humana. Y, por supuesto, cuando el niño crezca y tenga sus propios hijos, les pasará ambas clases de consejos a sus descendientes —tanto los que no tienen sentido como los que sí lo tienen— utilizando la misma solemne seriedad.

Según este modelo, deberíamos esperar que en diferentes regiones geográficas se heredarán diferentes creencias arbitrarias, que no tienen una base concreta, que serán creídas con la misma convicción con la que se seguirían retazos de sabiduría tradicional, como la creencia de que el estiércol es bueno para los cultivos. También deberíamos esperar que estas creencias sin fundamento evolucionarán durante las generaciones, ya sea por deriva aleatoria o siguiendo una especie de analogía de selección darwiniana, mostrando, finalmente, un patrón de divergencia significativa a partir del antepasado común. Dado el suficiente tiempo y la separación geográfica necesarios, los lenguajes se van separando poco a poco a partir de un progenitor común. Y lo mismo sirve para las creencias y mandamientos tradicionales dictados a lo largo de las generaciones debido, inicialmente, a la programabilidad del cerebro infantil.

Debo recalcar una vez más que la hipótesis de la programabilidad del cerebro infantil es solo un ejemplo del tipo de cosas a las que me refiero. El mensaje de las polillas y las llamas de las velas es más general. Como darwiniano, propongo una familia de hipótesis, todas las cuales tienen en común que no se preguntan cuál es el valor de supervivencia de la religión. En cambio, preguntan: «¿Cuál fue el valor de supervivencia, en el pasado salvaje, de tener la clase de cerebro que en el presente cultural se manifiesta como religión?»[147]. Y debería añadir que los cerebros infantiles no son los únicos que son vulnerables a ser infectados de esta manera. También les puede ocurrir a los cerebros adultos, especialmente si ya estaban preparados desde la infancia. Los oradores carismáticos pueden difundir las palabras por todas partes, como si fueran personas enfermas que están propagando una epidemia.

Hasta ahora, la hipótesis sugiere solo que los cerebros —especialmente los cerebros infantiles— son *vulnerables* a la infección. No dice nada de los virus que los infectarán. En cierto sentido, no es importante. Cualquier cosa que el niño crea con la suficiente convicción pasará a sus hijos y, de ahí, a las generaciones futuras. Es una analogía no genética de la herencia. Algunas personas dirán que se trata de memes en lugar de genes. No quiero venderles hoy la terminología memética, pero es importante señalar que no estamos hablando de herencia genética. Lo que se hereda genéticamente, de acuerdo con la teoría, es la tendencia del cerebro infantil a creer en lo que se le dice. Esto es lo que hace que el cerebro del niño sea un vehículo adecuado para la herencia no genética.

Si existe una herencia no genética, ¿podría haber también un darwinismo no genético? ¿Es arbitrario el hecho de que unos virus mentales acaben explotando la vulnerabilidad de los cerebros infantiles? ¿O sobreviven mejor algunos virus que otros? Aquí es donde aparecen esas teorías que anteriormente descarté por ser inmediatas, no definitivas. Si el miedo a morir es algo común, la idea de la inmortalidad podría sobrevivir como un virus mental mejor que la idea competidora según la cual la muerte nos apaga como a una luz. En cambio, la idea del castigo póstumo por nuestros pecados debe sobrevivir, no porque a los niños les guste, sino porque para los adultos es una forma útil de controlarlos. El aspecto importante de esto es que el valor de supervivencia no tiene su significado habitual darwiniano de valor de supervivencia genético. No es la conversación habitual que analiza las posibles causas por las que un gen sobrevive preferentemente respecto a sus alelos en el acervo génico. Esto tiene que ver con el hecho de por qué una idea sobrevive en el acervo de ideas por encima de las ideas rivales. Lo que la palabra «meme» intentaba capturar es esta noción de ideas rivales sobreviviendo —o fracasando a la hora de sobrevivir— en un acervo de ideas.

Volvamos a los principios iniciales y recordemos exactamente qué es lo que ocurre en la selección natural. La condición necesaria es que la información autorreplicante existe en versiones competidoras, alternativas. Siguiendo a George C. Williams en su *Natural Selection*, las llamaré «códices» («códex» en singular). El códex arquetípico es un gen: no la molécula física de ADN, sino la información que transporta.

Los códigos biológicos, o genes, son transportados en el interior de cuerpos sobre cuyas cualidades —fenotipos— influyen. La muerte del cuerpo supone la destrucción de cualquier código que contenga, a menos que haya pasado previamente a otro cuerpo, mediante la reproducción. De manera automática, por tanto, esos genes que afectan positivamente a la supervivencia y reproducción de los cuerpos en los que se hallan se volverán predominantes en el mundo, a expensas de los genes rivales.

Un ejemplo familiar de un códex no genético son los llamados mensajes en cadena, aunque «cadena» no es una palabra muy acertada. Es demasiado lineal, no capta la idea de una propagación explosiva, exponencial. Igualmente mal nombrada, y por la misma razón, está la llamada reacción en cadena de la

bomba atómica. Cambiemos «mensajes en cadena» a «virus postal» y observemos el fenómeno con ojos darwinianos.

Suponga que recibe a través del correo postal una carta que dice simplemente: «Haga seis copias de esta carta y mándeselas a seis amigos». Si obedece la instrucción, y sus amigos y los amigos de estos también lo hacen, la carta se propagará exponencialmente y pronto nos veremos inundados de cartas. Por supuesto, habrá mucha gente que no obedezca una instrucción tan escueta y sencilla. Pero suponga ahora que la carta dice: «Si no copia esta carta y se la manda a seis amigos, le haremos vudú y morirá joven y agónicamente». Aun así, mucha gente seguirá sin enviar la carta, pero, probablemente, un número significativo sí lo hará. Incluso bastará con que sea un porcentaje bajo para que la propagación empiece.

La promesa de una recompensa puede ser más efectiva que la amenaza de un castigo. Seguramente, todos hemos recibido ejemplos de cartas, escritas con un estilo algo más sofisticado, que nos invitan a enviar una pequeña cantidad de dinero a gente de una lista con la promesa de que recibiremos millones de dólares cuando la explosión exponencial haya avanzado lo suficiente. Sean cuales fueren nuestras apuestas personales sobre quién podría hacer esta clase de cosas, el hecho es que muchos lo hacen. Es un hecho empírico que los mensajes en cadena circulan. No hay implicado ningún gen, aunque los virus postales muestran una epidemiología auténtica, incluyendo las sucesivas ondas de infecciones que circulan por todo el mundo e incluyen la evolución de nuevas cadenas mutantes del virus original.

Y, una vez más, la lección que sacamos para comprender la religión es que cuando preguntamos la cuestión darwiniana: «¿Cuál es el valor de supervivencia de la religión?», no tenemos por qué referirnos al valor genético de supervivencia. La cuestión convencional darwiniana se traduce en: «¿Cómo contribuye la religión a la supervivencia y reproducción de las personas religiosas? y, a partir de ahí, ¿cómo contribuye a la propagación de las propensiones genéticas a la religión?». Pero mi opinión es que no necesitamos incluir a los genes en este cálculo. Hay al menos algo darwiniano funcionando, algo epidemiológico, que no tiene nada que ver con los genes. Son las propias ideas religiosas las que sobreviven —o fracasan— en una competición directa con las ideas religiosas rivales.

Llegados a este punto es cuando tengo una discusión con algunos de mis colegas darwinianos. Es cuando los psicólogos evolutivos puristas me dicen

algo como que la epidemiología cultural es posible solo porque los cerebros humanos tienen ciertas tendencias evolucionadas, y por evolucionadas queremos decir genéticamente evolucionadas. Podemos documentar una epidemia mundial de gorras de béisbol que se llevan al revés, o una epidemia de martirios o una epidemia de bautismos. Pero estas epidemias no genéticas dependen de la tendencia humana a imitar. Y, en el fondo, necesitamos una explicación darwiniana —y con esto queremos decir genética— para la tendencia humana a imitar.

Y aquí, por supuesto, es cuando regreso a mi teoría de la credulidad infantil. Recalqué que era solo un ejemplo de la clase de teoría que quería proponer. La selección genética ordinaria configura cerebros infantiles con una tendencia a creer en sus mayores. La selección darwiniana ordinaria de genes configura cerebros con una tendencia a imitar, de ahí, indirectamente, a propagar rumores, difundir leyendas urbanas y creer en patrañas como las de las cadenas de mensajes. Pero, dado que la selección genética ha establecido cerebros de este tipo, pueden entonces proporcionar el equivalente a una nueva clase de herencia no genética, que podría formar la base de una nueva clase de epidemiología, y puede que, incluso, de una nueva clase de selección darwiniana no genética. Creo que la religión, junto a las cadenas de mensajes y a las leyendas urbanas, forma parte del grupo de fenómenos explicados por esta clase de epidemiología no genética, con una posible mezcla de selección darwiniana no genética. Si tengo razón, la religión no tiene ningún valor de supervivencia para los seres humanos individualmente o para el beneficio de sus genes. El beneficio, si es que hay alguno, es para la religión misma.

## ¿ES LA CIENCIA UNA RELIGIÓN[148]?

Es habitual volverse apocalíptico cuando la humanidad se ve amenazada por el virus del sida, la enfermedad de las «vacas locas» u otros peligros infecciosos. Pero creo que hay argumentos que respaldan que uno de los mayores peligros —comparable al virus de la viruela, pero más difícil de erradicar— es la fe.

La fe, al ser una creencia que no está basada en evidencias, es el principal vicio de cualquier religión. ¿Y quién, fijándose en Irlanda del Norte o en Oriente Medio, puede asegurar que el virus cerebral de la fe no es sumamente peligroso? Una de las historias que se les cuenta a los jóvenes suicidas musulmanes es que el martirio es la forma más rápida de acceder al cielo —y no solo al cielo, sino a una parte especial de este, en la que recibirán esa recompensa especial consistente en setenta y dos novias vírgenes—. Se me ocurre que nuestra mejor esperanza podría ser proporcionar una especie de «control de armas espirituales»: mandar algún comando teológico especialmente entrenado para reducir la tasa vigente de vírgenes.

Dados los peligros que supone la fe —y considerando los logros de la razón y la observación en la actividad llamada ciencia—, encuentro irónico que, cuando hablo en público, siempre haya alguien que me diga: «Claro, pero su ciencia es solo una religión como la nuestra. Fundamentalmente, la ciencia es una cuestión de fe, ¿no es así?».

Pues bien, la ciencia no es religión y no se trata solo de fe. Aunque posee muchas de las virtudes de la religión, no tiene ninguno de sus defectos. La ciencia se basa en evidencias verificables. La fe religiosa no solo carece de evidencias y, de hecho, su independencia de ellas es su orgullo y su mayor alegría, gritada desde las azoteas. ¿Por qué, si no, los cristianos son tan críticos con el escepticismo de Tomás? Nos presentan a los demás apóstoles

como ejemplos de virtud porque la fe era suficiente para ellos. Tomás, en cambio, pide evidencias. Tal vez debería ser el santo patrón de los científicos.

Algo que provoca el comentario de que la ciencia es mi religión, es mi fe en el hecho de la evolución. Creo en ella con una convicción apasionada. Para algunos, esto puede parecerse a la fe. Pero las pruebas que hacen que crea en la evolución no solo son abrumadoramente sólidas, sino que están disponibles para cualquiera que se tome la molestia de leer sobre ellas. Todo el mundo puede estudiar las mismas evidencias que he estudiado yo y seguramente llegará a la misma conclusión. Pero, si tienes una creencia basada únicamente en la fe, nadie es capaz de analizar tus razonamientos. Te puedes retirar detrás del muro privado de la fe, donde nadie puede llegar a ti.

Por supuesto, en la práctica, los científicos a veces caen en el vicio de la fe, y algunos pocos creen con tanta determinación en alguna teoría que en ocasiones pueden llegar a falsificar pruebas. Sin embargo, que esto ocurra ocasionalmente no altera el hecho de que, cuando lo hacen, lo hacen con vergüenza y no con orgullo. El método científico está diseñado de tal forma que, por lo general, acaban siendo desenmascarados.

En realidad, la ciencia es una de las disciplinas más morales y honestas, puesto que se colapsaría completamente si no fuera por su escrupulosa lealtad a la honestidad a la hora de informar sobre una evidencia[149]. Tal como ha señalado James Randi, esta es una de las razones por las que los científicos caen a menudo en las garras de embaucadores paranormales y por las que, con tanta frecuencia, el papel del desacreditador lo interpretan ilusionistas profesionales, pues los científicos no saben fingir tan bien una deshonestidad deliberada. Hay otras profesiones —no es necesario mencionar a los abogados— en las que engañar con las pruebas, o incluso falsearlas, es precisamente la clase de trabajo por el que les pagan y por el que obtienen beneficios.

La ciencia, entonces, está libre del principal vicio de la religión, que es la fe. Pero, como he señalado, sí posee algunas de sus virtudes. La religión puede aspirar a proporcionar a sus seguidores diversos beneficios; entre ellos, explicación, consuelo e inspiración. Pero la ciencia también tiene algo que ofrecer en este sentido.

Los humanos tienen hambre de explicaciones. Puede que esta sea una de las principales razones por las que la religión está tan extendida, puesto que las distintas religiones aspiran a proporcionar explicaciones. Adquirimos nuestra

conciencia individual en un universo misterioso y anhelamos comprenderlo. La mayoría de las religiones ofrecen una cosmología y una biología, una teoría de la vida, una teoría de los orígenes y razones de la existencia. Y, al hacerlo, demuestran que la religión es, en cierto sentido, ciencia; solo que mala ciencia. No debemos caer en el argumento que dice que la religión y la ciencia operan en dimensiones separadas. Desde un punto de vista histórico, las religiones siempre han intentado responder a cuestiones que pertenecen al campo de la ciencia. Por eso, a las religiones no se les debería permitir salir del campo en el que tradicionalmente siempre han trabajado. Ofrecen tanto una cosmología como una biología, pero en ambos casos son falsas.

A la ciencia le resulta mucho más difícil ofrecer consuelo. A diferencia de la religión, no puede procurar al afligido una reunión gloriosa con sus seres queridos en el más allá. Los agraviados en esta vida no pueden, desde un punto de vista científico, anticipar una dulce compensación, ya que, si la idea de la vida después de la muerte es una ilusión —tal como yo lo creo—, el consuelo que ofrece es falso. Pero una falsa creencia puede resultar ser tan reconfortante como una verdadera, siempre y cuando demos por hecho que el creyente nunca descubrirá que es falsa. Pero, si el consuelo es así de barato, la ciencia puede compensarlo con diversos paliativos igualmente baratos, como los fármacos contra el dolor: el consuelo que ofrecen puede, o no, ser ilusorio, pero funciona.

Y a partir de ahí entra en juego la ciencia. Todas las grandes religiones tienen un lugar para la admiración, el trance extático ante la maravilla y la belleza de la creación. Y es exactamente ese sentimiento de escalofrío, ese asombro —casi veneración— que te deja sin respiración, ese asombro epifánico, lo que la ciencia moderna puede proporcionar. Y lo hace más allá de un sueño descabellado sobre santos y místicos. El hecho de que lo sobrenatural no tenga lugar en nuestras explicaciones, en nuestra comprensión del universo y de la vida, no hace que el asombro sea menor. Más bien lo contrario. Una simple mirada a través de un microscopio al cerebro de una hormiga o una mirada a través de un telescopio a una galaxia lejana compuesta por mil millones de mundos son suficientes para que cualquier salmo de alabanza nos resulte insignificante.

Ahora bien, cuando me dicen que para mí la ciencia, o alguna parte de la ciencia, como la teoría evolutiva, es una religión como cualquier otra, lo suelo negar con indignación. Pero he empezado a preguntarme si quizás esa es una

táctica errónea. Tal vez la táctica correcta sea aceptar la acusación con agradecimiento y exigir que se dedique el mismo tiempo para la ciencia que para las clases de educación religiosa. Y, cuanto más pienso en ello, más me doy cuenta de que se podría construir un excelente argumento para ello. Así que quiero hablar un poquito más sobre la educación religiosa y sobre el lugar que la ciencia debería ocupar en ella.

Entre los muchos objetivos que la educación religiosa debería lograr, uno de ellos es estimular a los niños a reflexionar sobre las grandes cuestiones de la existencia, invitarles a dejar de lado las preocupaciones de la vida cotidiana y pensar *sub specie aeternitatis*.

La ciencia puede ofrecer una visión de la vida y del universo que supera con creces cualquiera de las aportadas por las distintas fes, mutuamente contradictorias, y por las decepcionantes tradiciones religiosas actuales.

Por ejemplo, ¿es posible que un niño que recibe una clase de educación religiosa no se sienta inspirado si le proporcionásemos alguna noción sobre la edad del universo? Supongamos que, en el momento de la muerte de Cristo, la noticia empezó a circular a la máxima velocidad posible alrededor del universo más allá de la Tierra. ¿Por dónde andaría ahora la noticia? Según la teoría de la relatividad especial, la respuesta es que la noticia no podría, en ninguna circunstancia, haber alcanzado más de una cincuentava parte de la distancia de una galaxia; es decir, menos de una milésima parte de la distancia que nos separa de nuestra galaxia vecina en un universo de cientos de millones de galaxias. Al universo, en general, seguramente le es indiferente Cristo, su nacimiento, su pasión y su muerte. Incluso las noticias sobre los momentos trascendentales, como el origen de la vida en la Tierra, solo habrían podido alcanzar nuestro grupo local de galaxias. Por muy antiguo que sea ese acontecimiento —según nuestra escala de tiempo terrestre—, toda la historia y la cultura humanas serían como el polvo que cae cuando te limas las uñas.

No hace falta decir que el argumento del diseño —una parte importante de la historia de la religión— no se ignoraría en mis clases de educación religiosa. Los niños observarían las fascinantes maravillas de los reinos vivientes y analizarían tanto el darwinismo como las alternativas creacionistas, y tomarían sus propias decisiones. Creo que los niños no tendrían dificultades en tomar las decisiones correctas si se les presentan las pruebas.

También sería interesante enseñar más de una teoría de la creación. La

dominante en esta cultura es el mito judío de la creación, basado en el mito babilónico de la creación. Hay, por supuesto, muchísimos otros, y puede que a todos les concediera la misma cantidad de tiempo (a no ser que eso nos dejara sin tiempo para estudiar las demás materias). Comprendo que hay hindúes que creen que el mundo se creó en una mantequera cósmica y que muchas personas de Nigeria creen que el mundo fue creado por Dios a partir de los excrementos de las hormigas. ¿No merecen estas historias una cantidad de tiempo igual a la del mito judeocristiano de Adán y Eva?

Hasta aquí el apartado del Génesis; pasemos ahora a los profetas. El cometa Halley regresará sin falta en el año 2062. Las profecías bíblicas o delficas no aspiran a gozar de una precisión tan exacta; los astrólogos y los partidarios de Nostradamus no se comprometen con predicciones fácticas, pero, en cambio, disfrazan su charlatanería con una cortina de humo de vaguedad. Cuando los cometas aparecieron en el pasado, a menudo eran considerados portadores de desastres. La astrología ha desempeñado un papel importante en varias tradiciones religiosas, incluyendo el hinduismo. Se dice que los tres hombres sabios fueron guiados por una estrella hacia la cuna de Jesús. Podríamos preguntarles a los niños por la ruta física que imaginan que podría viajar la supuesta influencia estelar sobre los asuntos humanos.

Por cierto, en las navidades de 1995 se emitió un pésimo programa de radio de la BBC en el que participaban una astrónoma, un obispo y un periodista a los que se les encargó que siguieran los pasos de los tres Reyes Magos. Bien, el lector puede imaginarse cuál fue la participación del obispo y del periodista, que resultó ser religioso. Pero la astrónoma era una escritora respetada en ese campo y, aun así, ¡estaba de acuerdo con los otros dos! Habló de que los presagios anunciaban que Saturno y Júpiter predominaban sobre Urano... o cosas así. En realidad, no creía en la astrología, pero uno de los principales problemas que adolecemos es que nuestra cultura nos ha enseñado a ser tolerantes con ella e incluso la consideramos entretenida, hasta el punto de que muchos científicos que no creen en la astrología opinan que se trata de un entretenimiento inofensivo. Yo me tomo muy en serio la astrología: creo que es profundamente perniciosa, porque debilita la racionalidad, y me gustaría ver campañas en su contra.

Cuando la clase de educación religiosa tuviera que tratar el tema de la ética, no creo que la ciencia tuviera mucho que decir, y la sustituiría por la filosofía moral racional. ¿Creen los niños que existen unos estándares absolutos sobre

lo que está bien y lo que está mal? Y si es así, ¿de dónde provienen? ¿Puedes decir algunos principios sobre el bien y el mal que funcionen tan bien como «trata a los demás como te gustaría que te trataran a ti» o «haz el mayor bien para la máxima cantidad de gente posible (aunque nadie sepa lo que esto significa)? Es una cuestión gratificante, sea cual sea tu moralidad, preguntarle a un evolucionista de dónde provienen las reglas morales: ¿mediante que ruta alcanzó el cerebro humano su tendencia a tener una ética y una moral, el sentimiento del bien y el mal?

¿Deberíamos valorar la vida humana por encima del resto de vidas? ¿Existe un muro construido alrededor de la especie *Homo sapiens*, o deberíamos hablar sobre si hay otras especies que merecen esa misma consideración? ¿Deberíamos, por ejemplo, aceptar las ideas de los grupos defensores del derecho a la vida, cuya única preocupación es la vida humana, y valorar la vida de un feto, que tiene las facultades propias de un gusano, por encima de la de un chimpancé, que es capaz de pensar y de sentir? ¿Cuál es la base de este muro que erigimos alrededor del *Homo sapiens*, incluso alrededor del tejido fetal? La idea no es muy evolutiva que digamos... ¿Cuándo, en nuestro devenir evolutivo a partir de nuestro antepasado común con los chimpancés, se levantó ese muro?

Si pasamos de la moralidad a otros asuntos, sabemos, gracias a la segunda ley de la termodinámica, que cualquier vida, alegría o pesar están condenados a diluirse en el frío vacío. Porque todo es temporal. Son concentraciones de materia universal dentro del abismo de la uniformidad. Sabemos que el universo se está expandiendo y que, probablemente, siempre lo hará, aunque también es posible que vuelva a contraerse. Sabemos que, pase lo que pase en el universo, el Sol engullirá a la Tierra dentro de unos sesenta millones de siglos.

El propio tiempo empezó en algún momento y acabará alguna vez —o puede que no—. El tiempo podría llegar a su final en esos lugares llamados agujeros negros. Y parece ser que las leyes del universo son válidas en todas partes. ¿Por qué? ¿Es posible que las leyes cambien en los agujeros negros? El tiempo quizá podría volver a empezar con nuevas leyes y constantes físicas... Y ya hemos sugerido que podrían existir muchos universos, cada uno aislado de los demás, es decir, inexistente para los demás. Y, como ha sugerido el físico teórico Lee Smolin, también podría haber una selección darwiniana entre universos.

Así pues, la ciencia resultaría muy útil en la educación religiosa. Pero no es suficiente. Creo que es importante familiarizarnos con la Biblia del rey Jacobo para comprender las alusiones que aparecen en la literatura inglesa. Junto al libro de oraciones de la liturgia anglicana, la Biblia aparece citada en cincuenta y ocho páginas en el *Oxford Dictionary of Quotations*. Únicamente Shakespeare aparece citado más veces. Considero que no tener educación bíblica es negativo para los niños, si queremos que lean literatura inglesa y que comprendan la procedencia de frases como «a través de un cristal oscuro», «toda carne es hierba», «clamar en el desierto», «cosechar tempestades», «le arrancaron los ojos y lo llevaron a Gaza» o «el donativo de la viuda».

Quiero regresar ahora a la acusación de que la ciencia es como la fe. La versión más extensa de esta acusación —y a menudo me encuentro con ella— es que los propios científicos son tan intolerantes como las personas religiosas. En ocasiones, esta idea puede tener algo de verdad, pero hay que reconocer que, como intolerantes, los científicos son unos simples aficionados: nos gusta discutir con quienes no estamos de acuerdo; no matarlos.

Pero yo niego esta acusación de fanatismo que se nos achaca, aunque sea puramente verbal. Hay una diferencia importantísima entre sentir algo con firmeza, incluso con pasión, porque hemos pensado en ello y examinado las evidencias, y sentir fuertemente algo porque se nos ha revelado internamente o se le ha revelado a otra persona que posteriormente ha sido santificado. Hay una inmensa diferencia entre una creencia que se defiende con pruebas y lógica, y la que se apoya únicamente en la tradición, la autoridad o la revelación. La ciencia se basa en la creencia racional. La ciencia no es religión.

**ATEOS POR JESÚS[150]**

Al igual que en una buena receta, el argumento a favor de lo que yo llamo «Ateos por Jesús» necesita cocinarse de forma gradual, haciendo acopio, en primer lugar, de todos los ingredientes. Comencemos con el propio nombre, que aparentemente es un oxímoron. En una sociedad en la que la mayoría de los teístas reconocen ser, al menos en teoría, cristianos, las palabras «teísta» y «cristiano» son prácticamente sinónimas. La famosa defensa del ateísmo que hizo Bertrand Russell se llamó *Por qué no soy cristiano*, en lugar de *Por qué no soy teísta*. Todos los cristianos son teístas. Y esto es algo que se da por sentado[151].

Por supuesto, Jesús era un teísta, pero este es el aspecto menos interesante de él. Era teísta porque, en la época que le tocó vivir, todo el mundo lo era. El ateísmo no era una opción, ni siquiera para un pensador radical como él. Lo verdaderamente extraordinario de Jesús no es el hecho obvio de que creyese en el dios de su religión judía, sino que se rebeló contra la maldad vengativa de Yahvé. Al menos en las enseñanzas que se le atribuyen, Jesús defendió públicamente la bondad y fue uno de los primeros en hacerlo. Para aquellos que sufrían las crueldades del Levítico y el Deuteronomio, que bien podrían estar extraídas de la *sharía*, para aquellos educados en el miedo al dios de Abraham e Isaac —parecido a un ayatolá—, un joven predicador carismático que defendía el perdón les debió de parecer enormemente radical, casi subversivo. No es de extrañar que le crucificaran.

Oísteis que fue dicho: «Ojo por ojo, y diente por diente». Pero yo os digo, no os resistáis al que es malo; antes, a cualquiera que te hiera en la mejilla derecha, ofrécele también la otra. Y al que quiera ponerte un pleito y quitarte la túnica, déjale también la capa. Y a cualquiera que te obligue a caminar con él durante una milla, ve con él dos. Al que te pida algo, dáselo; y al que te pida algo prestado, préstaselo. Oísteis lo que fue dicho: «Amarás a tu prójimo, y aborrecerás a tu enemigo». Pero yo os

digo: Amad a vuestros enemigos, bendecid a los que os maldicen, haced bien a los que os aborrecen y orad por los que os ultrajan y os persiguen. (Mateo 5: 38-44, Biblia del rey Jacobo).

El segundo ingrediente de mi receta es una paradoja que se originó en mi campo de estudio, el darwinismo. La selección natural es un proceso profundamente desagradable. El propio Darwin comentó: «Qué libro escribiría un capellán del diablo sobre el torpe, derrochador, amoral y horriblemente cruel funcionamiento de la naturaleza». No solo eran los hechos de la naturaleza, entre los que destacó el hábito de las larvas de la avispa icneumon de alimentarse de los cuerpos de orugas vivas, lo que tanto disgustó a Darwin. La propia teoría de la selección parece estar calculada para promover el egoísmo a expensas del bien público; violencia, cruel indiferencia ante el sufrimiento, codicia a corto plazo a expensas de la previsión a largo plazo. Si las teorías científicas pudiesen votar, lo más seguro es que la evolución votara a los republicanos[152]. Mi paradoja surge de un hecho bastante poco darwiniano que cualquiera de nosotros puede observar en su propio círculo de conocidos: existen muchas personas que son buenas, generosas, serviciales, compasivas, amables, personas de las que uno diría que son «auténticos santos» o «buenos samaritanos».

Todos conocemos personas a las que les podríamos decir: «Si todo el mundo fuera como tú, los problemas del mundo desaparecerían». La leche de la bondad humana\* es solo una metáfora, pero, aunque suene ingenuo, me fijo en algunos de mis amigos de ambos sexos y me siento como si estuviera intentando *embotellar* eso que les hace ser tan amables, tan generosos, tan aparentemente no darwinianos.

Los darwinianos pueden elaborar explicaciones para la bondad humana: generalizaciones de los modelos bien establecidos de selección por parentesco y altruismo recíproco, las consecuencias de la teoría del «gen egoísta» que intenta explicar cómo el altruismo y la cooperación entre los animales puede fluir a partir del interés propio a nivel genético. La clase de superbondad de la que estoy hablando va demasiado lejos. Es un error, incluso una perversión de lo que entiende el darwinismo por bondad. Pero, si es así, es la clase de perversión que debemos incentivar y difundir.

La superbondad humana es una perversión del darwinismo porque, en una población salvaje, la selección natural la eliminaría. Y aunque no tengo el espacio suficiente para explicar con más detalle este tercer ingrediente de mi

receta, también es una perversión de esas teorías de las elecciones racionales mediante las cuales los economistas explican el comportamiento humano como un cálculo que maximiza el interés propio.

Digámoslo más claramente: desde un punto de vista de la elección racional, o desde un punto de vista darwiniano, la superbondad humana es una estupidez. Pero es la clase de estupidez que habría que alentar, y este es el propósito de este artículo. ¿Cómo podemos hacerlo? ¿Podríamos coger a la minoría de humanos superbondadosos que todos conocemos, incrementar su número, tal vez incluso hasta que se convirtieran en mayoría en la población? ¿Podría ser inducida la superbondad para que se propagase como una epidemia? ¿Podría «empaquetarse» la superbondad de tal forma que pudiera transmitirse de generación en generación como una propagación longitudinal?

Bien, ¿conocemos algún ejemplo comparable? ¿Hay algún caso en el que alguna idea estúpida se ha propagado como una epidemia? ¡Sí, por Dios! La *religión*. Las creencias religiosas son irracionales. Las creencias religiosas son más que estúpidas. La religión induce a personas sensibles a meterse en monasterios célibes o a estrellarse contra los rascacielos de Nueva York. La religión induce a las personas a azotarse, a prenderse fuego a sí mismas y a sus hijas, a denunciar a sus propias madres por brujas o, en casos menos extremos, a ponerse de rodillas, semana tras semana, en ceremonias tremendamente aburridas. Si la gente puede infectarse de una estupidez tan dañina, infectarse con bondad debería ser pan comido.

No hay duda de que las creencias religiosas se propagan como una epidemia, e incluso es obvio que se transmiten de generación en generación formando tradiciones longitudinales y fomentando enclaves de una irracionalidad bastante peculiar. Puede que no entendamos por qué los humanos se comportan de esas formas extrañas que etiquetamos como religiosas, pero el hecho es que lo hacen. La existencia de la religión es una evidencia de que los humanos adoptan con entusiasmo creencias irracionales y las propagan, tanto verticalmente mediante tradiciones, como horizontalmente mediante epidemias de evangelismo. ¿Podría esta vulnerabilidad a las infecciones de irracionalidad servir para un buen fin?

Los humanos tenemos, sin duda, una fuerte tendencia a aprender y a copiar modelos de conducta admirados. Bajo las circunstancias apropiadas, las consecuencias epidemiológicas pueden ser dramáticas. El estilo de peinado de un jugador de fútbol, la vestimenta de un cantante, los manierismos dialécticos

de un presentador de televisión..., esas idiosincrasias triviales pueden propagarse como un virus en personas susceptibles. La industria publicitaria se dedica profesionalmente a la ciencia —o puede que sea un arte— de lanzar epidemias meméticas y alimentar su propagación. El mismo cristianismo se propagó mediante el equivalente de estas mismas técnicas, inicialmente gracias a San Pablo y, más adelante, por sacerdotes y misioneros que se dedicaron a incrementar el número de conversos en lo que en ocasiones pareció un crecimiento exponencial. ¿Podríamos lograr una amplificación exponencial en la cantidad de personas que son superbondadosas?

Hace poco tuve una charla pública en Edimburgo con Richard Holloway, el anterior obispo de esa hermosa ciudad. Era evidente que el obispo Holloway había dejado atrás el sobrenaturalismo que la mayoría de cristianos todavía identifican con su religión —él se describe como un postcristiano y un «cristiano recuperado»—. Sigue manteniendo una reverencia hacia la poesía del mito religioso, lo que le basta para seguir acudiendo a la iglesia. Durante el transcurso de nuestra discusión, hizo una sugerencia que me llegó al corazón. Tomando prestado un mito poético de los mundos de las matemáticas y la cosmología, describió a la humanidad como una «singularidad» de la evolución. Quería decir exactamente lo que estoy intentando explicar en este ensayo, aunque lo expresó de forma diferente[153]. La aparición de la superbondad humana es algo sin precedentes en los cuatro mil millones de años de historia evolutiva. Parece probable que, después de la singularidad del *Homo sapiens*, la evolución nunca vaya a ser la misma.

No hay que hacerse ilusiones; al menos el obispo Holloway no se las hacía. La singularidad es un producto de la evolución ciega, no la creación de una inteligencia no evolutiva. Fue el resultado de la evolución natural del cerebro humano, el cual, bajo las fuerzas ciegas de la selección natural, se expandió hasta el punto en el que, de una forma completamente imprevista, fue demasiado lejos y empezó a comportarse alocadamente desde el punto de vista del gen egoísta. El error no darwiniano más evidente es la anticoncepción, que divorcia el placer sexual de su función natural de propagación génica. Otros ejemplos más sutiles son la búsqueda intelectual y artística que despilfarra, desde el punto de vista del gen egoísta, tiempo y energía que se podría dedicar a la supervivencia y a la reproducción. El gran cerebro alcanzó la hazaña evolutiva sin precedentes de la previsión: era capaz de calcular las consecuencias a largo plazo más allá de la ganancia egoísta a corto plazo. Y,

al menos en algunos individuos, el cerebro va demasiado lejos y se deja llevar por esa superbondad cuya existencia singular es la paradoja central de mi tesis. Los grandes cerebros pueden conseguir los mecanismos de búsqueda de objetivos que originalmente fueron favorecidos por razones relacionadas con el gen egoísta y desviarlos —¿subvertirlos? ¿pervertirlos?— de sus objetivos darwinianos y utilizarlos para otros cometidos.

No soy ningún ingeniero memético y sé muy poco acerca de cómo incrementar el número de personas superbondadas y propagar sus memes a lo largo del acervo memético. Lo mejor que puedo ofrecer es lo que espero sea un buen eslogan pegadizo: «Ateos por Jesús» creo que quedaría bien en una camiseta. No hay ninguna razón sólida para escoger a Jesús como icono en lugar de algún otro modelo a imitar como el superbondadoso Mahatma Gandhi —¿no la hipócrita Madre Teresa, por dios![154]—. Creo que le debemos a Jesús el honor de haber separado su ética genuinamente original y radical del sinsentido sobrenatural al que estaba expuesto inevitablemente como hombre de su tiempo. Y puede que el impacto del oxímoron «Ateos por Jesús» sea justo lo que necesitamos para iniciar el meme de la superbondad en una sociedad postcristiana. Si jugamos bien nuestras cartas, ¿podremos alejar a la sociedad de los suburbios de sus orígenes darwinianos y llevarla hasta las amables y más compasivas tierras de la ilustración postsingularidad?

Creo que si Jesús volviera a nacer llevaría esta camiseta. Es común afirmar que, si regresara hoy en día, se quedaría consternado al ver lo que se ha hecho en su nombre, desde la Iglesia católica, con su riqueza vasta y ostentosa, hasta los fundamentalistas de la derecha religiosa y su doctrina que contradice explícitamente a Jesús al afirmar que «Dios quiere que seas rico». Aunque sea menos obvio, pero aun así verosímil, a la luz del conocimiento científico moderno, creo que Jesús iría más allá del oscurantismo sobrenatural. Pero, por supuesto, la modestia le haría darle la vuelta al logo de su camiseta para que pusiese «Jesús por los ateístas».

## EPÍLOGO

Este ensayo está escrito bajo la suposición de que Jesús existiera realmente. Hay una escuela de pensamiento entre los historiadores que piensa que no fue

así, y tienen mucho a su favor para defender su tesis. Los evangelios fueron escritos décadas después de la presunta muerte de Jesús por discípulos desconocidos que nunca coincidieron con él pero que estaban motivados por un poderoso interés religioso. Además, su concepción de los hechos históricos era tan diferente de la nuestra que se inventaban cosas para cumplir con las profecías del Viejo Testamento. La historia del nacimiento de la virgen en el evangelio de Mateo se inventó para cumplir con una supuesta profecía de Isaías que, en realidad, se debía a una mala traducción de la palabra hebrea que significaba «mujer joven» por la griega que significaba «virgen». Los primeros libros del Nuevo Testamento se encuentran entre las epístolas y prácticamente no dicen nada de la vida de Jesús, solo un montón de cosas inventadas sobre su importancia teológica. Hay una sospechosa escasez de menciones sobre él en documentos que no sean bíblicos. Pero para el objetivo de este ensayo eso no importa. Si Jesús fue un personaje ficticio, entonces es el personaje ficticio cuyas virtudes me gustaría que todos emulásemos. El mérito sería entonces para un hombre llamado Jesús o para el escritor que se lo inventó. El objetivo de mi ensayo sigue siendo el mismo.

Aun así, resulta interesante preguntarse si realmente *existió*. Jesús es la forma latina de Yehoshua, Yeshua, Yeshu, Joshua, y en esa época había un montón de personas que se llamaban así. También había muchos predicadores ambulantes, y seguramente ambos conjuntos se solaparon. En ese sentido, es muy posible que pudiera haber varios Jesús. Algunos pudieron morir crucificados, que era algo que se producía muy a menudo en la época romana. Pero ¿alguno de ellos caminó sobre las aguas, convirtió el agua en vino, tuvo una madre virgen, se levantó él mismo o levantó a otra persona de entre los muertos, o realizó milagros que violaban las leyes de la física? No. ¿Alguno de ellos dijo algo tan emocionante como el Sermón de la Montaña? Quizá alguno sí lo hizo, y después alguien lo puso en la boca de un personaje ficticio... Y precisamente eso es lo que importa para este ensayo. Vale la pena difundir la superbondad, y la religión nos podría mostrar una forma de hacerlo.

# V

## VIVIR EN EL MUNDO REAL

Leer lo que Richard Dawkins escribe sobre temas de interés público, ya se trate de ética o de educación, de derecho o de lenguaje, puede ser como meterse en un mar gélido para darse un baño —desde la primera inhalación de aire, el regocijo que va en aumento hasta salir del agua con una sensación de bienestar—. Creo que tiene que ver con la combinación de claridad de pensamiento, felicidad de expresión, serio compromiso con el asunto en cuestión y serena confianza en la capacidad de razonamiento objetivo para ofrecer, si no siempre soluciones, caminos positivos a seguir en el mundo real.

Teniendo en cuenta el título de esta sección, podría resultar perverso empezar con un ensayo que extrae su título de un antiguo pensador griego conocido por su preocupación por el ideal. Pero esa es precisamente la cuestión. La idea clave aquí es que el «esencialismo» o la «tiranía de la mente discontinua» se basa en un malentendido fundamental en la forma en la que se reflexiona sobre el mundo; al rechazarlo, este ensayo muestra que el modo en el que observamos, analizamos y comprendemos lo que sucede a nuestro alrededor influye en la forma en que pensamos y utilizamos el lenguaje. Esta es una clase maestra a la hora de relacionar el concepto teórico con la experiencia práctica.

Entre los objetivos del siguiente ensayo están los «abogados bravucones y acusadores» que exigen una respuesta de sí o no a cuestiones complejas sobre el riesgo, la seguridad y la culpa. El sistema legal recibe más críticas en el segundo ensayo: «¿“Más allá de toda duda razonable”?», que analiza la práctica de los juicios con jurado con un rigor forense que muchos abogados estarían orgullosos de poseer.

«Pero ¿pueden sufrir?» aborda el enigma del dolor y nuestras percepciones humanas en nosotros mismos y en otros seres vivos. Desafía la suposición «especista» tan ampliamente aceptada que otorga privilegios a la experiencia humana por encima de la de los demás animales, y ofrece buenas razones para dudar de que exista alguna correlación entre la capacidad mental y la capacidad de sufrir dolor. «Me encantan los fuegos artificiales, pero...» plantea el tema de la angustia que sufren los seres no humanos que tenemos más cerca, apelando a una mayor comprensión sobre cómo se sienten las mascotas y los animales salvajes (por no mencionar a los veteranos de guerra) al oír las explosiones que forman parte de tantos eventos.

El siguiente ensayo, «¿Quién acudiría a un mitin en contra de la razón?», cursa una entusiasta invitación al Reason Rally de Washington D. C., empezando por un himno a los logros de la razón y finalizando con otra llamada a las armas en su defensa. Si este ensayo es capaz de incomodar a los lectores británicos algo presuntuosos, el siguiente, «Elogio a los subtítulos; o silenciando el doblaje», desterrará cualquier atisbo de autocomplacencia en la gran mayoría de nosotros, que escuchamos asombrados la fluidez de los europeos que hablan inglés. Es algo más que un lamento de un defecto nacional: al aprovechar la imaginación científica para realizar observaciones del mundo real, Dawkins sugiere razones que van más allá de la pereza o de la larga sombra imperial, y realiza propuestas fascinantes como desagravio.

Hay muchos problemas que derribar, muchos obstáculos en medio del camino: no hay duda de que hay ocasiones en las que un escritor de gran talla intelectual, imaginativo y con un elevado compromiso público, puede sentirse frustrado. El ensayo final de esta sección nos permite vislumbrar lo que podría pasar *si* Richard Dawkins gobernase el mundo...

G. S.

## LA MANO MUERTA DE PLATÓN[155]

¿Qué porcentaje de la población de Gran Bretaña vive bajo el umbral de pobreza? Cuando digo que esa es una pregunta estúpida, una pregunta que no merece una respuesta, no estoy siendo cruel o insensible respecto a la pobreza. Me importa muchísimo si los niños pasan hambre o si los pensionistas tiemblan de frío. Mi objeción —y este es solo uno de muchos ejemplos— es a la idea misma de la existencia de una línea, una discontinuidad fabricada gratuitamente en una realidad continua.

¿Quién decide cuán pobre ha de ser uno para que se considere que está por debajo del «umbral de pobreza»? ¿Qué nos impide mover la línea y, por tanto, cambiar el porcentaje? La pobreza/riqueza es una cantidad distribuida continuamente, que debería ser medida, por ejemplo, mediante los ingresos por semana. ¿Por qué desperdiciar la mayoría de la información dividiendo una variable continua en dos categorías discontinuas: por encima y por debajo del «umbral»? ¿Cuántos de nosotros estamos por debajo del umbral de estupidez? ¿Cuántos corredores están por encima del umbral mínimo de velocidad? ¿Cuántos estudiantes de Oxford están por debajo del umbral de primera clase?

Sí, en las universidades también lo hacemos. Los exámenes, al igual que la mayoría de las medidas sobre la capacidad o la habilidad humanas, son una variable continua cuya distribución de la frecuencia tiene forma de campana. Y, aun así, las universidades británicas insisten en publicar un listado por aula en la que unos pocos de los estudiantes reciben el calificativo de primera clase (*first class*), un montón obtienen el de segunda clase (*second class*, también divididos en dos categorías: segunda clase alta y segunda clase baja) y unos pocos el de tercera clase (*third class*). Esto tendría sentido si la distribución tuviera tres o cuatro picos separados por valles profundos, pero

no es así. Cualquiera que haya calificado un examen sabe que la parte baja de una clase está separada de la parte alta de la clase inferior por una pequeña fracción de la distancia que la separa de la parte alta de su propia clase. Este hecho, por sí mismo, ya implica una profunda injusticia en el sistema de clasificación discontinua.

Los examinadores se topan con un gran problema a la hora de asignar una puntuación, puede que sobre 100, a cada prueba corregida. Las pruebas son corregidas por partida doble o triple por diferentes examinadores, que luego deberán discutir sobre cada matiz para decidir si una respuesta merece un 55 o un 52. Las calificaciones se suman escrupulosamente, se normalizan, se transforman, se hacen juegos malabares y se discute sobre ellas. La calificación final resultante —y la clasificación de los estudiantes— es todo lo analítica e informativa que los concienzudos examinadores han podido conseguir. Pero, entonces, ¿qué pasa con toda esa riqueza de información? La mayoría se desperdicia, sin importar ni el trabajo ni la sutil deliberación y los ajustes realizados durante ese proceso de calificación. Los estudiantes son catalogados en tres o cuatro clases, y esa es toda la información que surge del cuarto de los examinadores.

Como cabría esperar, los matemáticos de Cambridge trampean la discontinuidad y filtran el orden de clasificación. Se supo oficiosamente que Jacob Bronowski fue el estudiante de más alto grado ese año, Bertrand Russell el séptimo de su año y, como estos, otros muchos casos. En otras universidades, los testimonios de los tutores dicen cosas como «no solo obtuvo un *first*: te puedo decir confidencialmente que los examinadores la colocaron en el número 3 de su curso, de los 106 de toda la universidad». Esa es la clase de información que sirve en una carta de recomendación. Y es esa misma información la que se descarta deliberadamente en la lista que se publica oficialmente.

Puede que este desperdicio de información sea inevitable: un mal necesario. No quiero darle mucha importancia. Lo que es más preocupante es que algunos educadores —me atrevería a decir que, especialmente, en materias no científicas— se engañan a sí mismos creyendo que existe una clase de ideal platónico llamado «Mente de Primera Clase» o «Mente Alfa»: una categoría cualitativamente distinta, tan distinta como una hembra lo es de un macho, o una oveja de una cabra. Esta es una forma extrema de lo que yo denomino «mente discontinua». Seguramente se podría rastrear hacia atrás y llegaríamos

al «esencialismo» de Platón, una de las ideas más perniciosas de toda la historia.

Platón adoptó su característico punto de vista de las cosas como geómetra y lo forzó más de lo que era posible. Para Platón, un círculo o un triángulo rectángulo era una forma ideal, definible matemáticamente, pero que nunca se puede conseguir en la práctica. Un círculo dibujado en la arena era una aproximación imperfecta al círculo ideal platónico suspendido en algún espacio abstracto. Eso funciona para formas geométricas como los círculos, y, sin embargo, el esencialismo se ha aplicado a los seres vivos, por lo que Ernst Mayr lo acusó de ser el responsable del retraso en el descubrimiento de la evolución por parte de la humanidad —durante el siglo XIX—. Si consideras a todos los conejos como aproximaciones de un conejo platónico ideal, no se te ocurrirá que los conejos han evolucionado de un antepasado no conejo y que puedan evolucionar produciendo un descendiente no conejo. Si piensas, siguiendo la definición académica de esencialismo, que la esencia de ser conejo es «anterior a» la *existencia* de los conejos (signifique lo que signifique «anterior a», lo que es un sinsentido en sí mismo), la evolución no es una idea que te venga rápidamente a la mente y puede que te resistas cuando alguien lo sugiera.

Para propósitos legales, por ejemplo, para decidir quién puede votar en unas elecciones, necesitamos trazar una línea entre los adultos y los que no lo son. Debemos aclarar los méritos rivales de las personas de dieciocho años frente a las de veintiuno o de dieciséis, pero todo el mundo acepta que debe haber una línea y que esta debe ser un cumpleaños. Pocos negarán que algunas personas de quince años están más cualificadas para votar que otros de cuarenta. Pero rechazamos que una votación sea como un examen de conducir, así que aceptamos que el umbral de edad es un mal necesario. Pero puede que haya otros ejemplos en los que deberíamos estar menos dispuestos a aceptarlo. ¿Existen casos en los que la tiranía de la mente discontinua conduce a un perjuicio real; casos contra los que nos deberíamos rebelar activamente? Sí.

El esencialismo entorpece controversias morales como las del aborto o la eutanasia. ¿En qué momento se considera que una víctima de un accidente con muerte cerebral está «muerta»? ¿En qué momento un embrión se convierte en una «persona»? Solo una mente infectada con el esencialismo contestaría a dichas preguntas. Un embrión se desarrolla gradualmente a partir de un cigoto unicelular para llegar a convertirse en un bebé recién nacido, y no hay un

instante concreto en el que se pueda afirmar que ha aparecido la cualidad de «persona». El mundo se divide entre aquellos que aceptan esta verdad y aquellos que la lamentan: «Pero tiene que haber *algún* momento en el que el feto se convierta en humano». No, realmente no lo hay, como tampoco llega un día en el que una persona de mediana edad se ha convertido en vieja. Sería mejor —aunque seguiría sin ser ideal— decir que un embrión va pasando por unas etapas en las que es una cuarta parte humano, medio humano, tres cuartas partes humano... La mente esencialista huiría de un lenguaje de este tipo y me acusaría de toda clase de horrores por negar la *esencia* de la cualidad de ser humano.

Los hay que son incapaces de distinguir entre un embrión de dieciséis células y un bebé. Lo consideran un asesinato por aborto, y les parece que es justificado cometer un auténtico asesinato contra un médico —un adulto pensante, que siente, es consciente y que tiene una familia que le quiere y sufrirá su pérdida—. La mente discontinua es ciega ante los intermediarios. Un embrión o es humano o no lo es. Todo es esto o aquello, sí o no, negro o blanco. Pero la realidad no es así.

Por cuestiones de claridad jurídica, al igual que cuando se cumplen los dieciocho años ya se puede ejercer el voto, sería necesario trazar una línea en algún momento arbitrario del desarrollo embriológico después del cual el aborto se prohibiera. Pero la cualidad de «persona» no aparece en un momento concreto, sino que va madurando gradualmente, y lo sigue haciendo durante la infancia y más allá.

Para la mente discontinua, una entidad o es una persona o no lo es. La mente discontinua no puede comprender la idea de una media persona, o tres cuartas partes de persona. Algunos absolutistas retroceden hasta el momento de la concepción como el momento en el que aparece la persona —el instante en el que le es inyectada el alma— por lo que cualquier aborto es un asesinato por definición. La Instrucción de la Doctrina Católica de la Fe titulada *Donum Vitae* dice:

Desde el momento en que el óvulo es fecundado, se inaugura una nueva vida que no es la del padre ni la de la madre, sino la de un nuevo ser humano que se desarrolla por sí mismo. Jamás llegará a ser humano si no lo ha sido desde entonces. A esta evidencia perpetua [...] la genética moderna le otorga una preciosa confirmación. Demuestra que desde el primer instante se encuentra fijado el programa de lo que será ese ser viviente: un hombre, una persona con sus aspectos característicos ya bien determinados. Con la fecundación se inicia la aventura de una vida humana [...][156].

Es gracioso burlarse de estos absolutistas al ponerles en frente a un par de gemelos idénticos (separados después de la fecundación, por supuesto) y preguntarles qué gemelo obtuvo el alma y qué gemelo es la no persona: el zombi. ¿Una mofa pueril? Puede ser. Pero es pertinente, porque la creencia que destruye es pueril. E ignorante.

«Jamás llegará a ser humano si no lo ha sido desde entonces». ¿De verdad? ¿Estás hablando en serio? ¿Nada se puede convertir en algo si ese algo no existía de antemano? ¿Es una bellota un roble? ¿Es un huracán el apenas perceptible céfiro que lo alimenta? ¿Aplicarás también tu doctrina a la evolución? ¿Supones que hubo un momento en la historia evolutiva en el que una no persona dio a luz a la primera persona?

Los paleontólogos discutirán sobre si un fósil concreto es, por ejemplo, un *Australopithecus* o un *Homo*. Pero cualquier evolucionista sabe que deben haber existido individuos que eran intermediarios. Básicamente, es un disparate insistir en hacer encajar tu fósil en un género o en otro. Nunca existió una madre *Australopithecus* que dio a luz a un niño *Homo*, ya que todos los niños que han nacido son de la misma especie que su madre. Todo el sistema de etiquetado de especies con nombres discontinuos está orientado a un intervalo de tiempo, como el presente, en el que los antepasados han sido convenientemente eliminados de nuestra consciencia. Si, por algún milagro, todos los antepasados se hubieran conservado como fósiles, el etiquetado discontinuo sería imposible[157]. A los creacionistas les encanta citar los «huecos» del registro fósil como si fueran algo vergonzoso para los evolucionistas. Sin embargo, los huecos son una bendición para los taxonomistas que, por buenas razones, quieren dar a las especies nombres discretos. Discutir sobre si un fósil es «realmente» un *Australopithecus* o un *Homo* es como discutir sobre si habría que calificar a George como «alto» cuando lo que sabemos es que mide 1,77 metros. ¿No te dice eso todo lo que necesitas saber?

Si una máquina del tiempo te pudiera trasladar junto a tu tatarabuelo de hace doscientos millones de años, te lo comerías con salsa tártara y una rodaja de limón. Porque era un pez. Sin embargo, estás conectado con él a través de una línea ininterrumpida de antepasados intermedios, cada uno de los cuales pertenece a la misma especie que sus padres e hijos.

Como dice la canción: «He bailado con un hombre que ha bailado con una chica que bailó con el príncipe de Gales». Me podría haber apareado con una

mujer, que se podría haber apareado con un hombre, que se podría haber apareado con una mujer, que... después de un número suficiente de pasos... podría haberse apareado con un pez ancestral y producido descendencia fértil. Recurriendo de nuevo a nuestra máquina del tiempo, no te podrías aparear con un *Australopithecus* (al menos, de ese apareamiento no surgiría descendencia fértil), pero estás conectado con el *Australopithecus* mediante una cadena ininterrumpida de productos intermedios que se podrían entrecruzar con sus vecinos de la cadena en cada etapa del camino. Y la cadena se remonta hacia atrás, ininterrumpida, hasta llegar a ese pez del periodo Devónico y más allá. Pero, si no fuera por la extinción de los productos intermedios que conectan a los humanos con el antepasado que compartimos con los cerdos —estos tenían una vida parecida a la de las musarañas hace ochenta y cinco millones de años, a la sombra de los dinosaurios— y por la extinción de los productos intermedios que conectan a ese mismo antepasado con los cerdos modernos, no habría una separación clara entre *Homo sapiens* y *Sus scrofa*. Te podrías cruzar con X, que se podría cruzar con Y, que se podría cruzar con (... rellenar con varios miles de productos intermedios...) que podría producir una descendencia fértil apareándose con una cerda.

Únicamente es la mente discontinua la que insiste en trazar una línea rígida entre una especie y su especie ancestral que la originó. Pero el cambio evolutivo es gradual: nunca ha habido una línea entre una especie y su precursor evolutivo[158].

Solo en unos pocos casos el producto intermedio no se ha extinguido, y la mente discontinua se enfrenta realmente al problema en la cruda realidad. La gaviota argéntea (*Larus argentatus*) y la gaviota sombría (*Larus fuscus*) se reproducen en colonias mixtas en Europa Occidental y no se entrecruzan. Esto las define claramente como especies separadas. Pero, si viajas en dirección oeste alrededor del hemisferio norte y te fijas en las gaviotas que ves, te darás cuenta de que las gaviotas locales varían del gris suave de la argéntea, haciéndose cada vez más oscuras a medida que te desplazas hacia el Polo Norte, hasta que, finalmente, cuando vuelves a bajar hacia Europa Occidental, se han oscurecido tanto que se han «vuelto» gaviotas sombrías. Y, aun más, las poblaciones vecinas se entrecruzan entre sí a lo largo de todo el recorrido alrededor del círculo, a pesar de que, en sus extremos, las dos especies que vemos en Gran Bretaña no se entrecruzan. ¿Son o no son especies distintas? Solo aquellos tiranizados por la mente discontinua se sienten obligados a

responder a esa cuestión. Si no fuera por la extinción accidental de los productos intermedios evolutivos, cada especie estaría unida con todas las demás mediante cadenas de entrecruzamiento, como ocurre con estas gaviotas.

El esencialismo muestra su rostro más terrible en la terminología racial. La mayoría de los «afroamericanos» son de raza mixta. Sin embargo, nuestra forma de pensar esencialista está tan arraigada que los formularios oficiales estadounidenses exigen a todo el mundo que tache una casilla de raza/etnia: no hay lugar para intermedios. En Estados Unidos, una persona es considerada «afroamericana» solo con que uno de sus ocho bisabuelos sea un descendiente africano.

Colin Powell y Barack Obama son descritos como negros. Es cierto que tienen antepasados negros, pero también tienen antepasados blancos, así que, ¿por qué no los llamamos blancos? Es una convención extraña que el descriptor «negro» se comporte como un equivalente cultural de un dominante genético. Gregor Mendel, el padre de la genética, cruzó guisantes arrugados y lisos, y toda la descendencia era lisa: la cualidad de lisa es «dominante». Cuando una persona blanca se cruza con una negra, el hijo o la hija es intermedio, pero es etiquetado como «negro»: la etiqueta cultural está transmitida a lo largo de las generaciones como si fuera un gen dominante, y persiste en casos en los que, por ejemplo, solo uno de los ocho bisabuelos era negro y la persona en cuestión no muestra ningún color de piel. Es la «metáfora de la contaminación» racista (algo que me señaló Lionel Tiger), la «pincelada de alquitrán». Nuestro lenguaje carece del equivalente «pincelada de cal» y no es nada adecuado cuando hay que tratar con un continuo de estados intermedios. De igual forma que las personas tienen que estar por encima o por debajo del «umbral» de la pobreza, clasificamos a la gente como «negra» incluso si son, de hecho, intermedios. Cuando un formulario oficial te pide que pongas una cruz en la casilla de «raza» o de «etnia», recomiendo tacharlo y escribir «humano».

En las elecciones presidenciales de Estados Unidos, cada estado (excepto Maine y Nebraska) debe ser etiquetado como demócrata o republicano, sin importar lo divididos que estén los votantes. Cada estado envía al colegio de compromisarios un número de delegados que es proporcional a la población del estado. Bueno, por ahora todo bien. Pero la mente discontinua insiste en que todos los delegados de un estado tienen que votar de la misma forma. Este sistema de «el ganador se lo queda todo» quedó patente en toda su necedad en

las elecciones del año 2000, cuando hubo un empate en Florida. Al Gore y George Bush obtuvieron el mismo número de votos, y la diminuta y disputada diferencia estaba dentro del margen de error. Florida manda veinticinco delegados al colegio de compromisarios[159]. Se le pidió a la Corte Suprema que decidiera qué candidato debía recibir los veinticinco votos (y, por tanto, la presidencia). Dado que había un empate, lo razonable hubiera sido conceder trece votos a un candidato y doce al otro. No suponía ninguna diferencia si era Bush o Gore el que recibía los trece votos: de todas formas, Gore hubiera sido presidente. De hecho, Gore podría haber dado a Bush veintidós de los veinticinco delegados del colegio de compromisarios y todavía habría ganado la presidencia.

No estoy diciendo que la Corte Suprema debería haber repartido los delegados de Florida. Tenían que atenerse a las reglas, por muy estúpidas que estas sean. Diría que, dado la lamentable norma constitucional que indicaba que los veinticinco votos tenían que ir juntos como si fueran un único partido, la justicia natural debería haber permitido al tribunal asignar los veinticinco votos al candidato que hubiera ganado las elecciones si los delegados de Florida se hubieran repartido, es decir, Gore. Pero ese no es el aspecto que quiero destacar aquí. Lo que quiero recalcar es que la idea de que el ganador se lo queda todo en un colegio de compromisarios donde cada estado aporta un número indivisible de miembros, todos demócratas o republicanos, sin importar lo igualada que haya sido la votación, es una manifestación escandalosamente antidemocrática de la tiranía de la mente discontinua. ¿Por qué resulta tan difícil admitir que hay resultados intermedios, tal como hacen Maine y Nebraska? La mayoría de los estados no son «rojos» o «azules», sino una mezcla compleja[160].

Los Gobiernos, los tribunales de justicia y el público en general acuden a los científicos para que estos les den una respuesta de sí o no definitiva, absoluta, a cuestiones importantes; por ejemplo, cuestiones relacionadas con el riesgo. Cuando aparece un nuevo fármaco, un nuevo herbicida, una nueva central eléctrica o una nueva aerolínea, al «experto» científico le preguntan: «¿Es seguro? ¡Responda a la pregunta! ¿Sí o no?». En vano, el científico intenta explicar que la seguridad y el riesgo no son conceptos absolutos. Algunas cosas son más seguras que otras, y nada es absolutamente seguro. Existe una escala resbaladiza de estados intermedios y de probabilidades, no

una discontinuidad rígida entre lo seguro y lo inseguro. Pero esa es otra historia y me he quedado sin espacio.

Pero espero haber dicho lo suficiente como para haber dejado claro que la exigencia rápida de una respuesta absoluta afirmativa o negativa, algo tan querido por los periodistas, los políticos y los abogados bravucones y acusadores, es otra expresión irrazonable de una clase de tiranía, la tiranía de la mente discontinua, la mano muerta de Platón.

## ¿«MÁS ALLÁ DE TODA DUDA RAZONABLE»[161]?

En un tribunal de justicia —por ejemplo, en un juicio por asesinato— se le pide a un jurado que decida, más allá de toda duda razonable, si la persona es culpable o no culpable. En diversas jurisdicciones, incluyendo treinta y cuatro estados de Estados Unidos, un veredicto de culpabilidad puede acarrear una ejecución. Existen numerosos casos registrados en los que una prueba posterior que no estaba disponible en el momento del juicio, especialmente una prueba de ADN, ha cambiado un antiguo veredicto y, en algunos casos, ha supuesto un perdón póstumo.

Las películas sobre juicios suelen mostrar el suspense que se produce cuando el jurado regresa para entregar su veredicto. Todos, incluyendo los abogados de ambas partes y el juez, aguantan la respiración mientras esperan oír al presidente del jurado pronunciar la palabra «culpable» o «no culpable». Sin embargo, si la frase «más allá de toda duda razonable» significa lo que realmente dice, no debería haber ninguna duda sobre el resultado que hay en la mente de todos aquellos que siguieron el mismo juicio que el jurado. Esto incluye al juez, quien, tan pronto como el jurado ha entregado su veredicto, se prepara para dar la orden de ejecución o para liberar al prisionero sin mancha alguna en su reputación. Y, sin embargo, antes de que el jurado comunique su decisión hay la suficiente «duda razonable» en la misma mente del juez como para mantenerle en vilo.

No se pueden tener las dos cosas. O el veredicto está más allá de cualquier duda razonable, en cuyo caso no debería existir ningún suspense mientras el jurado delibera, o existe un suspense real, angustioso, en cuyo caso no puedes afirmar que los hechos han sido demostrados «más allá de toda duda razonable».

Los meteorólogos estadounidenses dan probabilidades, no certidumbres, y hablan, por ejemplo, de «una probabilidad del ochenta por ciento de que llueva». A los jurados no se les permite eso, y es así como me sentí cuando participé en uno. «¿Cuál es su veredicto, culpable o no culpable?». «Setenta y cinco por ciento de probabilidades de ser culpable, su señoría». Eso sería un anatema para nuestros jueces y abogados. No debe haber sombras ni grises: el sistema insiste en la certidumbre, sí o no, culpable o no culpable. Los jueces pueden incluso rechazar un jurado dividido y devolver a sus miembros a la habitación del jurado con instrucciones de no volver a salir hasta que se las hayan arreglado para alcanzar la unanimidad. Pero ¿cómo es posible ese «más allá de toda duda razonable»?

En ciencia, para que un experimento sea tomado en serio tiene que ser repetible. No todos los experimentos se repiten —no tenemos ni mundo ni tiempo suficientes[162]—, pero los resultados controvertidos deben repetirse, porque, de lo contrario, no podemos creer en ellos. Esa es la razón por la que el mundo de la física esperó a repetir experimentos antes de asumir como verdadera la afirmación de que los neutrinos pueden viajar más rápido que la luz. Y, de hecho, la afirmación finalmente fue desechada.

¿La decisión de ejecutar a alguien, o de encerrarle de por vida, no debería ser tomada lo suficientemente en serio como para garantizar una repetición del experimento? No estoy hablando de un nuevo juicio. Ni de una apelación, aunque eso sería deseable, y se produce cuando hay algún punto de la ley en disputa o aparece una nueva prueba. Pero suponga que todos los juicios tuvieran dos jurados, sentados en la misma sala de juicios, aunque tendrían prohibido hablar entre ellos. ¿Quién apostará a que siempre llegarán al mismo veredicto? ¿*Alguien* piensa que es probable que un segundo jurado hubiera absuelto a O. J. Simpson?

Creo que si el experimento de los dos jurados se llevara a cabo en un número importante de juicios, la frecuencia con la que los dos grupos estarían de acuerdo sería algo superior al cincuenta por ciento. Pero cualquier cosa que no sea un cien por cien haría que uno se pregunte si «más allá de toda duda razonable» es suficiente para mandar a alguien a la silla eléctrica. ¿Y alguien apostaría a que habría un cien por cien de concordancia entre los dos jurados?

¿No es suficiente con que haya doce personas en el jurado? ¿No es eso el equivalente a doce replicaciones del experimento? No, no lo es, porque los

doce jurados no son independientes unos de otros, sino que están encerrados juntos en una habitación.

Cualquiera que haya formado parte alguna vez de un jurado —yo he estado en tres— sabe que los oradores más elocuentes y autoritarios influyen en el resto. *Doce hombres sin piedad* es ficción y, sin duda, la situación que se describe está exagerada, pero su esencia es cierta. Un segundo jurado sin el personaje de Henry Fonda habría declarado al chico culpable. ¿Debería depender una sentencia de muerte de un golpe de suerte como que un individuo especialmente perceptivo o persuasivo haya sido elegido para formar parte del jurado?

No estoy sugiriendo que deberíamos introducir un sistema de dos jurados en la práctica. Sospecho que dos jurados independientes formados por seis personas producirían un resultado más justo que un único jurado formado por doce, pero ¿qué haríamos en esos casos —sospecho que muchos— en los que los dos jurados no estuviesen de acuerdo? ¿Equivaldría el sistema de dos jurados a un sesgo a favor de la defensa? No puedo sugerir ninguna alternativa bien concebida al actual sistema de jurados, pero sigo pensando que es terrible.

Sospecho que dos jueces a los que se les prohibiera hablar entre sí tendrían un índice de concordancia superior al de dos jurados, e incluso podrían acercarse al cien por cien. Sin embargo, a eso también se le puede oponer la misma objeción de que los jueces tienen probabilidades de proceder de la misma clase de sociedad y ser de una edad parecida y, por tanto, podrían compartir los mismos prejuicios.

Lo que estoy proponiendo —como un mínimo necesario— es que deberíamos reconocer que «más allá de toda duda razonable» es una frase que carece de sentido. Si defiendes que el sistema de jurado único da un veredicto «más allá de toda duda razonable», estás sosteniendo enérgicamente, quieras o no, que dos jurados siempre producirán el mismo veredicto. ¿Alguien se pondrá en pie y apostará a que habrá un cien por cien de concordancia?

Una apuesta semejante es como decir que ni te molestarías en quedarte en la sala de juicios para escuchar el veredicto, porque este debería ser obvio para cualquiera que haya presenciado el juicio, incluyendo el juez y los abogados de ambas partes. No hay suspense. Nadie está sobre ascuas.

Puede que no haya otra opción, pero no finjamos. Nuestros procedimientos judiciales ponen el «más allá de toda duda razonable» en ridículo.

**PERO ¿PUEDEN SUFRIR[163]?**

El gran filósofo de la moral Jeremy Bentham, fundador del utilitarismo, dijo la famosa frase: «La cuestión no es, “¿pueden razonar?”, ni tampoco, “¿pueden hablar?”, sino “¿pueden sufrir?”». La mayoría de las personas lo entienden, pero consideran el dolor *humano* como algo especialmente preocupante porque piensan que es obvio que la capacidad que tiene una especie para sufrir está relacionada con su capacidad intelectual. Las plantas no pueden pensar, y hay que ser bastante excéntrico para creer que pueden sufrir. Lo mismo puede decirse sobre las lombrices. Pero ¿qué pasa con las vacas?

¿Y qué pasa con los perros? Creo que es imposible creer que René Descartes, que no es conocido por ser un monstruo, llevara su creencia filosófica de que solo los hombres tienen mente hasta el extremo de clavar un mamífero vivo en un tablón para diseccionarlo. Pensaríamos que, a pesar de su razonamiento filosófico, les habría otorgado a los animales el beneficio de la duda. Sin embargo, formó parte de una larga tradición de viviseccionistas entre los que estaban Galeno y Vesalio, y le siguieron William Harvey y muchos otros.

¿Cómo podían ser capaces de atar con cuerdas a un mamífero que luchaba y gritaba y diseccionarle su corazón? Seguramente, creían lo que Descartes expresó: los animales no humanos no tienen alma y no sienten dolor.

En la actualidad, la mayoría de nosotros creemos que los perros y otros mamíferos no humanos pueden sentir dolor, y ningún científico respetable seguiría el ejemplo de Descartes y Harvey y diseccionaría a un mamífero vivo sin anestesia. Las leyes británicas, entre otras, les castigarían severamente si lo hicieran —aunque los invertebrados no están tan bien protegidos, ni siquiera los pulpos de grandes cerebros—. Sin embargo, parece que la mayoría de nosotros suponemos que la capacidad de sentir dolor está

relacionada con la capacidad mental —con la capacidad de razonar, pensar, reflexionar, etc.—. Mi objetivo aquí es cuestionar esa suposición, porque no veo razón alguna por la que debiera existir una correlación positiva. Sentir dolor es algo primigenio, como la habilidad de ver colores u oír sonidos. Parece la clase de sensación para la que no necesitas intelecto o experiencia. Los sentimientos no tienen peso en la ciencia, pero, al menos, ¿no deberíamos otorgarles a los animales el beneficio de la duda?

Sin echar mano de la interesante literatura sobre el sufrimiento animal (vea, por ejemplo, el excelente libro de Marian Stamp Dawkins con ese título, y el posterior *Why Animals Matter*), podríamos hallar una razón darwiniana por la cual incluso debería existir una correlación negativa entre el intelecto y la susceptibilidad al dolor. Abordé este tema preguntándome para qué sirve, en el sentido darwiniano, el dolor: es una advertencia para no repetir acciones que tienden a causarle un daño al cuerpo. No des con el dedo del pie contra algo, no provoques a una serpiente o no te sientes sobre una avispa, no cojas brasas por muy hermosas que brillen, no te muerdas la lengua... Las plantas no tienen un sistema nervioso capaz de aprender a no repetir acciones perjudiciales, razón por la cual cortamos lechugas sin escrúpulos.

Por cierto, es una cuestión interesante pensar por qué el dolor tiene que ser tan condenadamente doloroso. ¿Por qué no equipar el cerebro con el equivalente a una banderita roja que se izara para advertir «no vuelvas a hacer eso»? En *Evolución, el mayor espectáculo sobre la Tierra*, sugerí que el cerebro podría verse dividido entre urgencias contrarias y sentir la necesidad de «rebelarse», puede que de forma hedonista, en contra de la persecución de los mejores intereses para la eficacia genética del individuo, en cuyo caso podría necesitar ser sometido dolorosamente. Dejaré esto de lado y volveré a mi anterior cuestión: ¿esperaría el lector que hubiera una correlación positiva o negativa entre la habilidad mental y la capacidad para sentir dolor? Mucha gente supone, sin pensar, que existe una correlación positiva, pero ¿por qué?

¿No es concebible que una especie inteligente como la nuestra pudiera necesitar sentir menos dolor, precisamente porque somos capaces de aprender más velozmente, o averiguar inteligentemente lo que es bueno para nosotros y qué sucesos dolorosos deberíamos evitar? ¿No es concebible que una especie no inteligente pudiera necesitar sentir un golpe masivo de dolor para aprender una lección que nosotros podríamos aprender con un incentivo menos potente?

Como mínimo, mi conclusión es que no tenemos ninguna razón general que

nos induzca a pensar que los animales no humanos sienten menos dolor que nosotros y, en cualquier caso, deberíamos otorgarles el beneficio de la duda. Las prácticas como marcar el ganado, la castración sin anestesia y la tauromaquia deberían ser consideradas moralmente equivalentes a hacerle eso mismo a los seres humanos.

## ME ENCANTAN LOS FUEGOS ARTIFICIALES, PERO...

El 12 de octubre de 1984, un miembro del IRA Provisional puso una bomba en el Grand Hotel de Brighton, en un intento de asesinar al primer ministro. Fracasó en su objetivo, aunque murieron cinco personas y muchas otras fueron heridas. ¿Queríamos que hubiera una fiesta nacional cada 12 de octubre en la que lanzásemos fuegos artificiales para conmemorar este suceso? Y si, además, quemáramos por todo el país una estatua del responsable del atentado, Patrick Magee, ¿aumentaría eso nuestra repugnancia al terrible suceso?

La Noche de las Hogueras, con sus fuegos artificiales y su canción infantil «recuerda, recuerda», conmemora un intento de asesinato en masa ocurrido en 1605[164]. Un atentado terrorista, incluso uno que ha fracasado, parece algo bastante desagradable que celebrar, y es la razón por la que he sacado a colación la comparación con el atentado del hotel de Brighton. Pero a Guy Fawkes le separan de nosotros más de cuatrocientos años, tiempo suficiente para que la conmemoración no nos sugiera mal gusto, sino la curiosidad de la historia distante. Así que no quiero ser un aguafiestas ni un *Scrooge* de noviembre.

Y me encantan los fuegos artificiales. Siempre me han gustado. El placer es más visual que sonoro —los espectaculares colores que pintan el cielo, destellos que iluminan las caras sonrientes de niños que agitan bengalas, los zumbidos de Catherine Wheels (de nuevo, la distancia histórica nos ayuda a olvidar que, aparte de hacer referencia a un tipo de fuego artificial, ese nombre también tiene un origen bastante turbio)—. No me gustan tanto los sonidos de las explosiones, pero seguramente a muchos les entusiasmen, porque, si no, los fabricantes no los incluirían. Así que no quiero negar que los

fuegos artificiales, incluso las explosiones, son divertidas, y, desde mi infancia, he disfrutado mucho la Noche de las Hogueras.

Pero, aunque me gusten los fuegos artificiales, también me encantan los animales. Incluyendo a los animales humanos, aunque ahora me estoy refiriendo a los animales no humanos. Como nuestros perritos, Tycho y Cuba, que son solo dos entre los millones de todo el país que se sienten aterrorizados cada año con los decibelios insoportables que producen los fuegos artificiales modernos. Sería tolerable si solo ocurriera el 5 de noviembre, pero con el paso de los años, «el 5 de noviembre» se ha expandido cruelmente en todas direcciones[165]. Parece que muchas personas, cuando compran los fuegos artificiales, sienten una enorme impaciencia ante la espera de la noche festiva. O disfrutaron tanto de esa noche que no se pueden resistir a volver a representarla semana tras semana después de esa noche. Y, en Oxford, la temporada de fuegos artificiales no es limitada, sino que se extiende a la mayoría de los fines de semana del periodo universitario.

Si solo se tratara de Tycho y Cuba, cuyas vidas se ven trastornadas, no me quejaría de ello. Pero cuando tuiteé mi recelo sobre el ruido, la respuesta de otros dueños de perros, gatos y caballos fue arrolladora. Esta impresión subjetiva se ha confirmado con estudios científicos. La literatura veterinaria lista más de veinte síntomas psicológicos de angustia medibles en perros como resultado de los fuegos artificiales. En casos extremos, el miedo provocado por los fuegos artificiales ha llevado incluso a que perros dóciles muerdan a sus dueños. Se calcula que alrededor del cincuenta por ciento de los perros y el sesenta por ciento de los gatos sufren de fobia a los fuegos artificiales.

Pensemos en todos los animales salvajes que hay en el país. Y en el ganado, los cerdos y otros animales de granja. No hay razón para creer que los animales salvajes, a los que no vemos, se asustan menos que las mascotas domésticas. Más bien lo contrario, si pensamos que mascotas como Tycho y Cuba cuentan con humanos que los consuelan y los tranquilizan. Los animales salvajes ven cómo, de repente, las noches de su ambiente natural y pacífico se contaminan por el equivalente acústico a una batalla de la Primera Guerra Mundial. Y de hecho, entre los que respondieron a mis tuits sobre los fuegos artificiales, había veteranos de guerra que sufrían el equivalente moderno al síndrome de estrés postraumático de la Primera Guerra Mundial.

¿Qué deberíamos hacer? No pediría una prohibición total de los fuegos artificiales, tal como se ha impuesto en algunas jurisdicciones, incluyendo

Irlanda del Norte durante el «conflicto»[166]. Habitualmente se sugieren dos soluciones. Primera, los fuegos artificiales se deberían restringir a días especiales del año, como la Noche de Guy Fawkes y Nochevieja. En otras ocasiones —grandes fiestas, verbenas y celebraciones parecidas— se podrían admitir con permisos concretos, y lo mismo podría decirse de la concesión de permisos para poner la música a un volumen alto en ocasiones especiales. La otra solución sugerida es permitir los fuegos artificiales organizados por entidades públicas, pero no los que lanzan los ciudadanos en sus jardines. Yo sugeriría una tercera solución, que creo que reduciría la necesidad de las otras dos: permitir el uso de fuegos artificiales visuales, pero imponer una restricción severa sobre el ruido. Los fuegos artificiales tranquilos ya existen.

Aunque la mayor parte de las respuestas a mis tuits estaban de acuerdo conmigo, había dos hilos que disentían y a los que debemos tomar en serio. Primero, ¿el establecimiento de una restricción legal sobre los fuegos artificiales no infringiría las libertades personales? Y segundo, ¿no debería tener el placer de los humanos prioridad sobre los sentimientos de los «simples animales»?

El asunto de las libertades personales es, en apariencia, convincente. Diversos tuits decían que lo que la gente hace en sus jardines —en su propiedad privada— es cosa suya y de nadie más, sobre todo no es asunto del «estado paternalista». Pero el ruido y los temblores producidos por una ruidosa explosión se expanden más allá de los límites de cualquier jardín. Los vecinos a los que no les gusten los destellos y colores de los fuegos artificiales pueden taparlos simplemente corriendo las cortinas. Pero no hay bloqueo efectivo contra las explosiones ruidosas. La polución sonora es antisocial de una forma peculiarmente inevitable, razón por la cual la organización llamada Sociedad para la Reducción del Ruido es tan necesaria.

¿Y qué decir del alegato en favor de los «simples animales»? ¿Es más importante el placer humano que el hecho de aterrorizar a perros, gatos, caballos, vacas, conejos, ratones, comadreja, tejones y aves? La presunción de que los humanos importan más que otros animales está muy asentada en nosotros. Es un problema filosófico complejo, y este no es el momento para discutirlo en profundidad. Tan solo me detendré en un par de pensamientos.

Primero, aunque el poder de razonamiento y la inteligencia de los animales no humanos es muy inferior al nuestro, la capacidad de sufrimiento —sentir dolor o miedo— no depende del razonamiento o de la inteligencia[167]. Un

Einstein no es más capaz de sentir dolor o miedo que una Sarah Palin. Y no existe ninguna razón obvia para suponer que un perro o un tejón son menos capaces de sentir dolor o miedo que cualquier humano.

En el caso del miedo a los fuegos artificiales, incluso puede haber razones para pensar lo contrario. Los humanos comprenden lo que son los fuegos artificiales y a los niños humanos se les puede consolar con una explicación verbal: «No pasa nada cariño, son solo fuegos artificiales, son divertidos, no hay nada de lo que preocuparse»... Pero no puedes hacer eso con los animales no humanos.

No seamos aguafiestas. Pero los fuegos artificiales serían igual de atractivos si fueran silenciosos. Y nuestra actual indiferencia respecto a los millones de seres sensibles incapaces de comprender lo que son los fuegos artificiales pero que sí son capaces de sentirse horrorizados con ellos, es completamente —aunque, por lo general, de manera inconsciente— egoísta.

## EPÍLOGO

Espero que este ensayo no parezca demasiado provinciano, demasiado británico. Los fuegos artificiales contaminan las ondas sonoras de países de todo el mundo, a menudo como celebración de días concretos como el 4 de julio estadounidense, o en festivales como el Diwali hindú o el Año Nuevo chino. Y es algo que los animales de todo el mundo no pueden comprender y ante lo que se sienten aterrorizados.

## ¿QUIÉN ACUDIRÍA A UN MITIN EN CONTRA DE LA RAZÓN[168]?

¿Cómo hemos llegado a un punto en el que la razón necesita que hagamos un mitin en su defensa? Basar tu vida en la razón significa basarla en la evidencia y en la lógica. La evidencia es la única forma que conocemos mediante la cual descubrimos lo que es verdadero en el mundo real. La lógica es el modo en que deducimos las consecuencias que se derivan de la evidencia. ¿Quién podría estar en contra de cualquiera de las dos? Por desgracia, mucha gente, razón por la cual necesitamos el Reason Rally.

La razón, tal como se utiliza en la gran empresa cooperativa llamada ciencia, hace que me sienta orgulloso del *Homo sapiens*. *Sapiens* significa literalmente «sabio», pero solo hemos merecido ese calificativo desde que salimos reptando de la ciénaga de la superstición primitiva y la ingenuidad sobrenatural y abrazamos la razón, la lógica, la ciencia y la verdad basada en las evidencias.

En la actualidad, conocemos la edad de nuestro universo —entre trece mil y catorce mil millones de años—, la edad de la Tierra —de cuatro a cinco mil millones de años—, sabemos de qué estamos hechos, nosotros y todos los demás objetos —de átomos—, de dónde venimos —evolucionamos a partir de otras especies— y por qué todas las especies están tan bien adaptadas a sus ambientes —por la selección natural de su ADN—. Sabemos por qué tenemos noche y día —la Tierra gira como una peonza—, cuál es la velocidad máxima a la que cualquier cosa puede desplazarse —a quinientos treinta y seis millones de kilómetros por hora—. Sabemos qué es el Sol —una estrella entre miles de ellas formando parte de la galaxia de la Vía Láctea—, sabemos qué es la Vía Láctea —una galaxia entre miles de millones que componen nuestro universo—. Entendemos qué es lo que produce la viruela —un virus que

hemos erradicado—, la polio —otro virus, que casi hemos erradicado—, la malaria —un protozoo, todavía entre nosotros, pero estamos trabajando en ello—, la sífilis, la tuberculosis, la gangrena, el cólera —bacterias, y sabemos cómo matarlas—. Hemos construido aviones que pueden cruzar el Atlántico en horas, cohetes que han permitido aterrizar sanos y salvos a hombres en la luna y a vehículos robotizados en Marte, y puede que un día salvemos nuestro planeta desviando un meteorito como el que —ahora sabemos cómo— mató a los dinosaurios[169]. Por suerte, gracias a la razón basada en evidencias nos hemos liberado de los viejos miedos a los fantasmas y demonios, a los espíritus malignos y a los genios en sus lámparas, a los hechizos mágicos y a las maldiciones de las brujas.

¿Quién, entonces, se manifestaría en contra de la razón? Las siguientes afirmaciones les sonarán a todos muy familiares.

*«No confío en los intelectuales cultos, elitistas que saben más que yo. Prefiero votar a alguien como yo en lugar de a alguien que esté realmente cualificado para ser presidente».*

¿Qué otra mentalidad, sino esta, explicaría la popularidad de Donald Trump, Sarah Palin o George W. Bush, políticos que alardean de su ignorancia como una virtud para conseguir votos[170]? Queremos que los pilotos de nuestros aviones estén instruidos en aeronáutica y navegación. Queremos que nuestros cirujanos sepan anatomía. Pero cuando votamos para elegir a un presidente que liderará un gran país, ¿preferimos a alguien ignorante que se muestra orgulloso de ello, alguien con quien quizá lo pasáramos bien en un bar, en lugar de alguien que esté cualificado para un cargo importante? Si eres uno de esos votantes, está claro que no te unirás al Reason Rally.

*«En lugar de aprender ciencia moderna, preferiría que mis hijos estudiaran un libro escrito en el año 800 a. C. por autores no identificados cuyo conocimiento y cualificaciones eran las de su época. Si no puedo confiar en que la escuela los proteja de la ciencia, estudiarán en casa».*

Un padre así no disfrutaría del Reason Rally. En 2008, en una conferencia de los educadores de ciencia estadounidenses que tuvo lugar en Atlanta (Georgia), un profesor informó que los estudiantes «rompieron a llorar» cuando les dijo que estudiarían evolución. Otro profesor describió cómo los estudiantes gritaban repetidamente «¡No!» cuando él empezó a hablar en clase

sobre evolución[171]. Si eres de esta clase de estudiantes, el Reason Rally no es para ti, a menos que te tomes la molestia de taparte los oídos, no sea que penetre una sola palabra de incómoda verdad.

*«Cuando me topo con un misterio, con algo que no comprendo, no recurro a la ciencia en busca de una solución, sino que concluyo que debe ser sobrenatural y que no tiene solución».*

Este ha sido el lamentable pero comprensible primer recurso de la humanidad durante la mayor parte de nuestra historia. Solo lo hemos empezado a superar hace un par de siglos. Mucha gente, en cambio, sigue atascada en este punto y, si eres uno de esos, el Reason Rally no tiene ningún atractivo para ti.

Esta es la cuarta vez que digo que «el *Reason Rally* no es para ti». Pero permitanme que acabe con una nota más positiva. Incluso si usted no está acostumbrado a vivir según los dictados de la razón, si es uno de esos que, quizá, desconfía de ella, ¿por qué no darle una oportunidad? Deje de lado los prejuicios fruto de la educación y los hábitos, y venga de todas formas. Si acude con la mente abierta y con una curiosidad activa, aprenderá algo, posiblemente pasará un buen rato e incluso puede que cambie de parecer. Y verá que eso es una experiencia liberadora y refrescante.

De aquí a cien años no habrá necesidad de celebrar un Reason Rally. Mientras tanto, por desgracia, es necesario hacerlo y puede que sea algo aún más evidente en este año electoral[172]. Por favor, venga a Washington y respalde a la razón, la ciencia y la verdad.

## ELOGIO A LOS SUBTÍTULOS; O SILENCIANDO EL DOBLAJE[173]

Existe una leyenda de incierta procedencia sobre Winston Churchill, el cual, hablando para un público francés sobre las lecciones que aprendió al reflexionar sobre su propio pasado, provocó inadvertidamente unas risas: «*Quand je regarde mon derrière, je vois qu'il est divisé en deux parties égales*». La mayoría de los anglosajones saben el suficiente francés para entender el chiste. Pero, por desgracia, nuestro conocimiento no es muy superior al del propio Churchill. Sea cual fuere el idioma que hemos aprendido en la escuela —francés y alemán en mi caso, al igual que lenguas clásicas, como griego y latín, lo que posiblemente influyó en la manera en la que aprendí idiomas modernos[174]—, puede que seamos capaces de leerlo, pero nuestro lenguaje hablado nos debería producir cierta vergüenza.

Cuando visito universidades en Escandinavia o en los Países Bajos, ni que decir tiene que allí todo el mundo habla inglés con fluidez y, en realidad, mejor que la mayoría de los nativos. Lo mismo se puede decir de casi cualquiera que haya conocido fuera de la universidad: tenderos, camareros, taxistas, personas de la calle a las que les pregunto una dirección... ¿Se puede imaginar el lector que alguien que visite Inglaterra se dirija a un taxista de Londres en francés o alemán? Y tendrá solo un poco más de suerte si se topa con un miembro de la Royal Society.

La explicación convencional es la que sigue, y es probable que haya algo de cierto en ella. Precisamente porque el inglés se habla en tantos lugares, no *necesitamos* aprender otras lenguas. A mí y a otros biólogos no nos gusta el uso de la *necesidad* como explicación. Una alternativa al darwinismo, desacreditada desde hace mucho tiempo, el lamarckismo, recurría a la «necesidad» como impulsora de la evolución: las jirafas antiguas *necesitaban*

alcanzar las hojas de la parte alta de los árboles y sus enérgicos esfuerzos para lograrlo produjeron, de alguna manera, cuellos más largos. Pero para que la «necesidad» se tradujera en algo, debía haber otro paso en el argumento. La jirafa ancestral estiró con fuerza su cuello hacia arriba y, de esa manera, los huesos y los músculos se alargaron y..., bueno, los lectores ya conocen el resto, «oh, mis niños queridos»[175]. Por supuesto, el auténtico mecanismo darwiniano es que esas jirafas que tuvieron éxito en satisfacer esa necesidad sobrevivieron y pasaron su tendencia genética.

Es concebible que la percepción que tiene un estudiante de que para su carrera es necesario aprender inglés proporcionó el mecanismo causal que conducía a un esfuerzo redoblado en el aula. Y es posible que los que tenemos el inglés como idioma nativo tomemos la decisión deliberada de no molestarnos en aprender otros idiomas. Como joven científico, recibí clases de apoyo de alemán para que me ayudara a participar en conferencias internacionales, y un colega me dijo explícitamente: «Oh, no querrás hacer eso. Eso solo conseguirá *alentarles*». Aun así, dudo que la mayoría de nosotros seamos tan cínicos.

Creo que la siguiente explicación alternativa habría que tomársela en serio, aunque solo sea porque, a diferencia de la hipótesis de la «necesidad», ofrece la posibilidad de hacer algo al respecto. De nuevo, empezamos con la premisa de que el inglés se habla en muchos más sitios que cualquier otra lengua europea. Pero el siguiente paso de este argumento es diferente. El mundo es continuamente bombardeado con películas, canciones, programas de televisión y culebrones en inglés (especialmente en inglés estadounidense). Todos los europeos se ven expuestos diariamente a este idioma y lo aprenden de una forma parecida a la que cualquier niño aprende su lengua nativa. El niño no se esfuerza por satisfacer una «necesidad» de comunicarse; se esfuerza por aprender su lengua nativa *porque está ahí*. Incluso los adultos pueden aprender de una forma parecida, aunque hemos perdido una parte de la capacidad de nuestra infancia para absorber el idioma[176]. Mi opinión es que nosotros, los angloparlantes, estamos privados de la exposición diaria a cualquier lenguaje que no sea el nuestro. Incluso cuando viajamos al extranjero, lo tenemos difícil para mejorar nuestra habilidad de hablar otra lengua porque la mayoría de las personas que conocemos están impacientes por hablar inglés.

Y la teoría de la «inmersión», a diferencia de la teoría de la «necesidad»,

ofrece un remedio a nuestra vergüenza monolingüe. Podemos cambiar la política de nuestras cadenas televisivas. Noche tras noche, en la televisión británica vemos imágenes de un político extranjero, un entrenador de fútbol, el portavoz de la policía, un tenista o alguien de la calle. Se nos permite entonces escuchar unos pocos segundos de, por ejemplo, francés o alemán. Pero, entonces, las voces auténticas son silenciadas y ahogadas por la de un intérprete. Técnicamente, no se trata de un doblaje auténtico, sino de alguien que está leyendo en inglés lo que esas personas han dicho en su idioma. Incluso he oído cómo pasaba esto cuando la persona que hablaba era un gran orador o estadista: por ejemplo, el general De Gaulle. Esto es lamentable por una razón que va más allá de la esencia de este artículo. En el caso de un estadista histórico, queremos oír la voz del orador, con sus cadencias, sus énfasis, las pausas dramáticas, los cambios calculados entre una pasión intensa y una calma confidencial. Y todo eso lo podemos captar a pesar de no entender lo que dice. *No* queremos la voz inexpresiva de un intérprete técnico, o incluso la de un intérprete que hace un esfuerzo para ofrecer una interpretación más dramática. Un Laurence Olivier o un Richard Burton podrían ser mejores oradores que el general De Gaulle, pero es al estadista al que queremos oír. ¿Cuán sincero es? ¿Quería decir lo que ha dicho o solo lo hace de cara a la galería? ¿Cómo reacciona el público a su discurso? ¿Y cómo se toma él sus reacciones? Además de todo eso, y regresando al punto que quiero recalcar, incluso cuando el que habla no es un De Gaulle sino un ciudadano cualquiera entrevistado en la calle, queremos tener la oportunidad de aprender francés, alemán, español, o el idioma que sea, de una forma parecida a la utilizada por muchos europeos para recoger un poco de inglés cada día a través de los noticiarios de televisión.

El poder del «efecto de la inmersión» está demostrado de forma casual por la expansión memética de expresiones estadounidenses en Gran Bretaña. Y ese «deje» de los británicos y de la juventud estadounidense que hace que las frases parezcan preguntas seguramente puede ser rastreado hasta encontrar su origen en la popularidad de las telenovelas australianas. Creo que se trata del mismo proceso, aumentado al nivel del propio lenguaje, que explica el dominio del inglés en muchas naciones europeas.

En cuanto al cine, los países se dividen entre aquellos que doblan las películas y aquellos que las subtitulan. Alemania, España e Italia tienen una poderosa cultura de doblaje. Se ha sugerido que eso es debido a que la

transición de las películas mudas a las sonoras tuvo lugar durante dictaduras que deseaban fomentar su lenguaje nacional. En cambio, los escandinavos y los holandeses utilizan subtítulos. Me han dicho que los públicos alemanes reconocen la voz del «Sean Connery alemán» tan velozmente como nosotros reconocemos la distintiva voz de Connery. Un auténtico doblaje de este nivel es un proceso altamente cualificado y caro, que implica una atención meticulosa al detalle de la sincronización con los labios del actor[177].

En cuanto a las películas, puede haber razones respetables que justifiquen el doblaje, aunque yo siempre prefiero los subtítulos. Pero en ningún caso me estoy refiriendo al doblaje caro, con sincronización con los labios del actor original que se utiliza en las películas de cine y de televisión. Estoy hablando de los doblajes diarios para las noticias de televisión, donde la elección es entre dos opciones baratas: por un lado, subtitular y, por otro, reducir el volumen de la voz original y poner por encima una voz en *off* que lee lo que se está diciendo. Lo que digo es que no hay una defensa decente de la política habitual de pisar la voz original. Los subtítulos siempre son mejores.

Es ridículo doblar algo cuando hay tiempo suficiente para preparar los subtítulos de lo que se cuenta en las noticias. Casi todos los reportajes que vemos son en diferido, son grabaciones que se ponen una y otra vez, por lo que hay tiempo suficiente para escribir los subtítulos. Incluso para las transmisiones en directo, e incluso dejando de lado la traducción mediante programas informáticos —todavía imperfectos—, la velocidad para preparar los subtítulos no es un problema. El único argumento serio que he oído a favor de la voz en *off* es que la gente ciega no puede leer los subtítulos. Pero la gente sorda no puede oír la voz en *off*, y, en cualquier caso, la tecnología moderna ofrece soluciones útiles a ambas discapacidades. Tengo serias sospechas de que, si pides a los ejecutivos de la televisión que justifiquen su política, no obtendrás nada mejor que: «Siempre lo hemos hecho así y, sencillamente, nunca se nos ocurrió utilizar subtítulos»[178].

Los hay que dicen que «prefieren» la voz en *off* en lugar de los subtítulos. Supongo que mi «párrafo del general De Gaulle» era una expresión de mi preferencia personal respecto a los subtítulos. Pero, en cualquier caso, las preferencias personales varían y, a menudo, incluso suelen estar equilibradas. Creo que las preferencias personales frívolas deberían ser superadas por las ventajas educativas serias que van solo en una dirección. Sospecho que un

cambio en la política de los subtítulos mejoraría nuestra habilidad para hablar otros idiomas y, de alguna manera, aliviaría nuestra vergüenza nacional.

## EPÍLOGO

Unos meses después de que se publicara este artículo, escribí otro para *Prospect* en el que decía que me estaba esforzando en mejorar mi alemán. La razón que di —un tanto irónica— era que «me sentía avergonzado de ser inglés», en parte por la xenofobia que impulsó el voto a favor del Brexit, pero también por el bajísimo nivel en otras lenguas que tiene mi nación.

## SI YO GOBERNASE EL MUNDO...

Con qué asiduidad musitamos malhumorados algo parecido a: «Si yo gobernase el mundo...». Sin embargo, cuando un editor te ofrece que te plantees de repente esa misma autocomplacencia[179], la mente se queda en blanco. Las respuestas frívolas son lo suficientemente fáciles como para recitarlas de un tirón: prohibiría los chicles, las gorras de béisbol y los burkas, y equiparía todos los trenes con inhibidores para teléfonos móviles. Pero tales nimiedades son indignas de la generosidad del editor. ¿Qué decir del otro extremo, del utópico, de esos castillos en el aire como crear un decreto de felicidad universal y abolir el hambre, el crimen, la pobreza, la enfermedad y la religión? Demasiado poco realista. Así que propondré un sueño razonablemente modesto y que, aun así, merece la pena: si yo gobernase el mundo, rebajaría de categoría los reglamentos y los reemplazaría con prudencia humana e inteligencia.

Estoy escribiendo esto en un avión, tras pasar el control de seguridad de Heathrow. Una simpática joven madre estaba alterada porque no se le permitía subir al avión un tubo de pomada para el eccema de su hija pequeña. El agente de seguridad era educado pero firme. Ni siquiera se le permitió pasar una pequeña cantidad a un recipiente pequeño. No pude entender cuál era el problema de esa opción, pero las reglas eran inviolables. El oficial se ofreció a ir a buscar a su supervisora, quien vino y fue igualmente educada, pero también estaba atada con cadenas de acero al reglamento[180].

No había nada que yo pudiera hacer, y no fue de gran ayuda que recomendase una web en la que un químico explicaba, con un encantador toque cómico, qué habría que llevar realmente para fabricar una bomba que funcionase a partir de ingredientes líquidos binarios, trabajando durante varias horas en el retrete del avión, utilizando cantidades copiosas de hielo en

recipientes para enfriar el champán que te pasaría amablemente la tripulación a través de la puerta.

La reglamentación que limita a muy pequeñas cantidades los líquidos o ungüentos que se pueden llevar en los aviones es manifiestamente ridícula. Empezó con uno de esos anuncios en las pantallas de «Estamos tomando medidas decisivas», diseñados para provocar la máxima inconveniencia al público solo para que los *dundridges* descerebrados[181] que gobiernan nuestras vidas se sientan importantes y parezcan ocupados.

Es lo mismo que tener que quitarte los zapatos —otra joya de la idiotez oficial que debe de haber hecho partirse de risa a Bin Laden— y todas esas otras medidas *a posteriori* que han llegado tarde. Pero volvamos al principio general. Los reglamentos son elaborados según criterios humanos. Y muy a menudo se basan en criterios nefastos, pero, en cualquier caso, elaborados por humanos que probablemente no eran ni más sabios ni estaban mejor cualificados para establecerlos que los individuos que los tienen que poner en práctica en el mundo real.

Ninguna persona en su sano juicio que estuviese presenciando esa escena en el aeropuerto temía seriamente que esta mujer estuviese planeando inmolarse en el avión. El hecho de que estuviese acompañada de una niña nos daba la primera pista. La confirmación se deducía de evidencias como la visibilidad de su cara y su pelo, de que no llevaba un Corán, una alfombra para orar o una gran barba negra y, finalmente, de lo absurda que era la idea de que su tubo de pomada pudiera, ni en un millón de años, transformarse en un potente explosivo —aún más difícil en las estrecheces de un lavabo de avión—. El oficial de seguridad y su supervisora eran seres humanos a los que, obviamente, les hubiera gustado comportarse con decencia, pero carecían de poder: estaban bloqueados por el reglamento. Nada más que un objeto que, debido a que está fabricado en papel y tinta inalterable en lugar de con tejido cerebral humano flexible, es incapaz de mostrar prudencia, compasión o humanidad.

Este es solo un ejemplo y puede parecer trivial. Pero estoy seguro de que usted, querido lector, es capaz de exponer media docena de casos parecidos extraídos de su propia experiencia[182]. Hable con cualquier médico o enfermera, y escuche su frustración por tener que pasar una parte considerable de su tiempo rellenando formularios y marcando casillas. ¿Quién piensa que eso es hacer un buen uso de su valioso tiempo, un tiempo que podría dedicar a

cuidar de los pacientes? Ningún ser humano, seguramente —ni siquiera un abogado—. Solo un absurdo libro de reglas.

¿Con cuánta frecuencia queda libre un criminal debido a un «tecnicismo»? Puede que el agente que lo arrestó se equivocara en algunas líneas cuando rellenó el formulario oficial. Decisiones que afectarán gravemente a la vida de una persona pueden poner de manifiesto la impotencia de un juez para aplicar su criterio y llegar a la conclusión de que todas y cada una de las personas que se hallan en la sala, a menudo incluyendo al acusado y a su abogado defensor, saben que es justa.

Evidentemente, no es tan simple como parece. De la prudencia se puede abusar, y los reglamentos son salvavidas importantes contra ese abuso. Pero el equilibrio se ha desplazado demasiado hacia el lado de la reverencia obsesiva por las reglas. Debe haber formas de introducir una prudencia inteligente y derrocar la inflexible tiranía de ceñirse a las reglas sin abrirle las puertas al abuso. Si yo gobernase el mundo, mi tarea sería encontrarla[183].

## VI

# LA VERDAD SAGRADA DE LA NATURALEZA

El título de esta sección nos recuerda un comentario del ensayo con el que se iniciaba este libro: para los científicos, «existe algo casi sagrado en la verdad de la naturaleza». Allí, el contexto era la inviolabilidad de la verdad en la ciencia; aquí, utilizo la frase para anunciar un grupo de ensayos que celebran la verdad expresada en la realidad mediante la observación de las glorias y complejidades del mundo natural. En su núcleo, hay dos ensayos que versan sobre la riqueza de epicentros ecológicos, el lugar definitivo de peregrinaje para el ferviente darwiniano: las islas Galápagos.

Aunque empezamos no en una playa ecuatorial, sino con algo muy abstracto, el concepto del tiempo, que era el objetivo de la conferencia que abría una exposición titulada «Sobre el tiempo». Este y el ensayo final de la sección comparten una reflexión lírica, incluso elegíaca, salpicada de un deleite afectuoso por las rarezas y curiosidades del mundo natural, lo ridículamente fascinante y lo fascinantemente ridículo, como los gusanos palolo del Pacífico, que se amputan una parte del cuerpo con fines reproductivos, o del kakapo, que se ha olvidado de volar, lanzándose con miedo desde un árbol y cayendo sobre el suelo.

El tema del tiempo se mantiene en los dos «cuentos» que van a continuación —sus títulos recuerdan a las partes constituyentes del trabajo más creativo y enciclopédico de Richard, *El cuento del antepasado*—. Fueron escritos durante un viaje a las islas en 2005, y están infundidos del deleite del peregrino en esta Arcadia profundamente surrealista. Alrededor de la figura central epónima de cada uno de ellos —la tortuga gigante— hay discusiones entrelazadas sobre el tortuoso viaje de la vida del mar a tierra firme —y, a

veces, de nuevo al mar— durante la vastedad inimaginable del tiempo geológico.

La sección concluye con un prólogo a un libro maravilloso que es una celebración de este paraíso frágil y de la fragilidad de la biodiversidad del mundo: una edición revisada de *Mañana no estarán*, de Douglas Adams y Mark Carwardine. No debe sorprender si este ensayo muestra un tono melancólico al referirse a esta obra. No solo es el libro para el que se escribió una elegía a las especies que están desapareciendo conducidas hasta el límite de la extinción, sino que, en el momento de su composición, el escritor, junto a muchos otros, aún estaba lamentando la tragedia del fallecimiento de Douglas Adams —humorista, humanista y amante de la ciencia— con tan solo cuarenta y nueve años. Es tanto una alabanza de las inestimables riquezas de nuestro planeta vivo como un lamento por un ser humano de un valor incalculable.

G. S.

**SOBRE EL TIEMPO[184]**

El tiempo es algo bastante misterioso —casi tan elusivo y difícil de definir como la propia percepción consciente—. Parece que fluye —«como un riachuelo que nunca se acaba»—, pero, ¿qué es lo que lo hace fluir? Tenemos la sensación de que el presente es el único instante de tiempo que realmente existe. El pasado es un recuerdo tenebroso, el futuro, una incertidumbre imprecisa. Pero los físicos no lo ven así. El presente no goza de ningún estatus de privilegio en sus ecuaciones. Algunos físicos modernos han ido lo suficientemente lejos como para describir el presente como una ilusión, un producto de la mente del observador.

Para los poetas, el tiempo es cualquier cosa menos una ilusión. Oyen muy cerca su carro alado; aspiran a dejar huellas en sus arenas; desean que hubiera más —para contemplarlo—; lo invitan a que se quede con ellos, aunque tan solo sea durante un día. Los proverbios afirman que la dilación es el ladrón del tiempo, o calculan, con una precisión improbable, el número de puntadas ahorradas («una puntada a tiempo ahorra ciento»). Los arqueólogos excavan ciudades rosadas tan antiguas como la mitad del tiempo transcurrido. Los propietarios de los bares anuncian que se ha consumido el tiempo y hay que cerrar (*time gentlemen please!*). Lo desperdiciamos, lo gastamos, lo escatimamos, lo malgastamos, lo matamos.

Mucho antes de que hubiera relojes y calendarios, nosotros y, de hecho, también todos los animales y plantas medíamos nuestras vidas por los ciclos de la astronomía. Por los giros de esos grandes relojes del cielo: la rotación de la Tierra sobre su eje, la rotación de la Tierra alrededor del Sol y la rotación de la Luna alrededor de la Tierra.

Por cierto, es sorprendente la cantidad de gente que piensa que la Tierra está más cerca del Sol en verano que en invierno. Si fuera así, los australianos

tendrían su invierno al mismo tiempo que nosotros. Un ejemplo manifiesto de este chovinismo del hemisferio norte es la historia de ciencia ficción en la que un grupo de viajeros espaciales, muy lejos en algún sistema solar distante, sentían nostalgia de su planeta natal: «¡Solo pensar que ahora en la Tierra ha vuelto la primavera!».

El tercer gran reloj que hay en nuestro cielo, el movimiento de la Luna, ejerce sus efectos sobre las criaturas vivas principalmente debido a las mareas. Muchas criaturas marinas rigen sus vidas según el calendario lunar. El palolo, un gusano del Pacífico, *Palolo viridis* o *Eunice viridis*, vive en las grietas de los arrecifes de coral. Al inicio de la mañana de dos días concretos durante el último cuarto de la Luna, en octubre, los extremos terminales de todos los gusanos se separan simultáneamente de sus cuerpos y nadan hasta alcanzar la superficie para reproducirse frenéticamente. Se trata de unos extremos posteriores extraordinarios. Incluso tienen su propio par de ojos.

Lo mismo ocurre veintiocho días después, en el último cuarto de la Luna de noviembre. Tan predecible es la sincronización que los isleños saben exactamente cuándo salir con sus canoas y recoger los extremos posteriores liberados de los gusanos palolo, que son considerados una preciada exquisitez.

Hay que recalcar que los gusanos palolo no logran esa sincronización gracias a que responden simultáneamente a una señal del cielo. En lugar de eso, cada gusano, de manera independiente, *asimila* los ciclos registrados a partir de muchos ciclos lunares. Todos ellos hacen las mismas sumas a partir de los mismos datos, por lo que, al igual que los buenos científicos, todos llegan a la misma conclusión y se desprenden de sus extremos posteriores a la vez.

Se podría contar algo parecido sobre algunas plantas que sincronizan sus temporadas de floración asimilando sucesivos cambios en la duración del día. Muchas aves sincronizan sus temporadas de reproducción de la misma forma. Esto se puede demostrar fácilmente con experimentos que utilizan luces artificiales que se encienden y se apagan gracias a temporizadores para simular una duración del día artificial apropiada para diferentes épocas del año.

La mayoría de los animales y plantas —y probablemente todas las células vivas— tienen relojes internos enterrados en las profundidades de sus bioquímicas. Estos relojes biológicos se ponen de manifiesto en todos los

tipos de ritmos fisiológicos y de comportamiento. Los podemos medir de docenas de formas diferentes. Están vinculados con los relojes astronómicos externos y normalmente están sincronizados con ellos. Pero lo interesante es que, si los relojes biológicos se aíslan del mundo exterior, siguen adelante de forma independiente. Son auténticos relojes internos. El *jet lag* es el malestar que sentimos cuando nuestros propios relojes internos son reseteados por el *Zeitgeber*[185] externo después de un cambio importante de longitud.

La longitud está, por supuesto, íntimamente relacionada con el tiempo. La solución ganadora de John Harrison en la gran competición para determinar la longitud celebrada en el siglo XVIII no era más que un cronómetro que seguía siendo preciso incluso cuando lo llevaban en el mar. Las aves migratorias también utilizan sus propios relojes internos para fines de navegación parecidos.

El siguiente es un precioso ejemplo de un reloj interno. Como saben, las abejas obreras tienen un código mediante el cual comunican a sus compañeras de colmena el lugar en el que han encontrado alimento. El código es una danza que conforma una figura de ocho, que realizan en el panal vertical dentro de la colmena. Hay un tramo recto en la mitad de la figura de ocho cuya dirección expresa la dirección del alimento. Dado que la danza es interpretada sobre el panal vertical, donde el ángulo del alimento está en el plano horizontal, tiene que haber un convenio. El convenio es que la dirección ascendente en el panal sobre el plano vertical representa la dirección del sol en el plano horizontal. Una danza con una línea recta hacia arriba en el panal les está diciendo a las demás abejas que abandonen la colmena y vuelen en dirección al sol. Una danza con un tramo recto desplazado treinta grados a la derecha de la vertical del panal les estará comunicando a las demás abejas que abandonen la colmena y vuelen con un ángulo de treinta grados a la derecha del sol.

Bien, todo eso es bastante extraordinario, y cuando Karl von Frisch lo descubrió, a mucha gente le costó creerlo. Pero es cierto[186]. E incluso se pone aún mejor, lo que nos lleva de nuevo al sentido del tiempo. Hay un problema cuando se utiliza el sol como punto de referencia. Se mueve. O, mejor dicho, dado que la Tierra gira, da la impresión de que el sol se mueve —de izquierda a derecha en el hemisferio norte—, a medida que el día avanza. ¿Cómo se las arreglan las abejas?

Von Frisch intentó el experimento de atrapar a sus abejas en su colmena de observación durante varias horas. Seguían danzando. Pero se dio cuenta de

algo que, en realidad, es demasiado bueno como para ser verdad. A medida que pasaban las horas, las abejas danzantes iban cambiando lentamente la dirección del tramo recto de su danza, de tal forma que seguían acertando la dirección del alimento, compensando la posición *cambiante* del sol. Y lo hacían, incluso si estaban bailando dentro de la colmena y, por tanto, no podían ver el sol. Estaban utilizando sus relojes internos para compensar la que «sabían» que sería la posición cambiante del sol.

Lo que esto significa, si el lector piensa sobre ello, es que el tramo recto de la danza rota equivale a la manecilla de las horas de un reloj normal (aunque a la mitad de la velocidad). Pero en sentido contrario a las agujas del reloj —en el hemisferio norte—, como la sombra de un reloj de sol. Si usted fuese Von Frisch, ¿no moriría feliz por haber hecho un descubrimiento como este?

Incluso después de que se inventaran los relojes, los de sol siguieron siendo esenciales para ajustar los modelos mecánicos y mantenerlos sincronizados con el gran reloj del cielo. La famosa rima de Hilaire Belloc es, por tanto, bastante injusta:

*Soy un reloj de sol, y hago una chapuza  
de lo que un reloj hace mucho mejor.*

Es menos conocido que Belloc escribió series completas de versos sobre relojes de sol, algunos graciosos, otros sombríos, más en armonía con el tema de «luchando contra el tiempo» de nuestra exposición:

*Qué lentas se deslizan las sombras: pero, cuando sucede,  
qué rápida cae la oscuridad. ¡Qué rápida! ¡Que rápida!*

*Arrástrate, sombra, arrástrate: dicen mis horas envejecidas.  
No puedo detenerte, así que sigue adelante.*

*Avanzan sigilosas las horas y, aun así,  
cada una de ellas te puede herir, y la última te matará.*

*Excepto en las raras ocasiones en las que el Sol  
brilla, solo estoy aquí por diversión.*

*Soy un reloj de arena, puesto del revés.  
Le he costado a mi insensata señora cincuenta libras.*

Puede que piense en este último verso cuando eche un vistazo a la exposición y vea el exquisito reloj de arena de bolsillo. Tiene una brújula incorporada, sin la cual sería inútil.

Cuando hablé de los grandes relojes del cielo, no me refería a un espacio de tiempo más allá de un año, pero existen potenciales relojes astronómicos que cubren periodos muchísimo más largos. Nuestro Sol tarda cerca de doscientos millones de años en completar una rotación alrededor del centro de la galaxia. Que yo sepa, ningún proceso biológico se ha sincronizado con este reloj cósmico[187].

El cronómetro que abarca más tiempo que se ha sugerido que puede influir sobre la vida son las extinciones en masa con una periodicidad aproximada de veintiséis millones de años. Las evidencias de su existencia implican sofisticados análisis estadísticos de las tasas de extinción en el registro fósil. Resulta controvertido y no se ha demostrado de forma definitiva. No hay dudas de que las extinciones en masa se han producido —y al menos una de ellas es muy posible que haya sido causada por el impacto de un cometa— hace sesenta y cinco millones de años, cuando perecieron los dinosaurios. Más controvertida es la idea de que esos sucesos alcanzan un pico de probabilidad cada veintiséis millones de años[188].

Otro reloj astronómico sugerido que abarca más de un año son los ciclos de once años de las manchas del Sol, que podrían servir para ciertos ciclos en poblaciones de mamíferos del Ártico, como los lince y las liebres árticas, tal como detectó Charles Elton, el gran ecólogo de Oxford, en los registros de la caza de pieles de la Compañía de la Bahía del Hudson. Esta teoría también sigue siendo controvertida.

Señor director, usted invitó a un biólogo para que inaugurase la exposición, así que no se sorprenderá por haber sido deleitado con historias sobre abejas, gusanos palolo y liebres árticas. Se lo podría haber pedido a un arqueólogo y nos habríamos quedado absortos escuchando historias de dendrocronología o de datación con radiocarbono. O a un paleontólogo, y habríamos oído cosas sobre la datación con potasio-argón, y sobre la casi imposibilidad, para la mente humana, de ni siquiera arañar la total inmensidad del tiempo geológico. El geólogo seguramente habría utilizado una de esas metáforas con las que nos peleamos —y habitualmente perdemos— para comprender la profundidad del tiempo geológico. Mi favorita es una que no me inventé, aunque, me apresuro a añadir, la utilicé en uno de mis libros. Es la siguiente:

Extienda completamente los brazos para abarcar toda la evolución desde su origen, en la punta de los dedos de la mano izquierda, hasta la actualidad, en la punta de los dedos de la mano derecha. En todo el espacio que va desde la mano izquierda hasta bien pasado el hombro derecho, la vida no consiste en otra cosa que bacterias. La vida animal empieza a florecer en algún punto cercano a su codo derecho. Los dinosaurios surgen en medio de la palma de la mano derecha, y se extinguen alrededor de la última articulación del dedo. Toda la historia del *Homo sapiens* y de nuestro predecesor, el *Homo erectus*, está contenida en el grosor de una uña cortada. En cuanto a la historia documentada: Babilonia, los asirios que cayeron sobre sus vecinos como lobos sobre un rebaño, los patriarcas judíos, las legiones romanas, los padres cristianos, las dinastías de los faraones, las leyes de los medos y persas que nunca cambian, Troya y los griegos, Napoleón y Hitler, los Beatles y las Spice Girls, ellos y todos los que les conocieron se dispersarían en el polvo con una leve pasada de una lima para uñas.

Si hubiera sido historiador, habría contado historias sobre cómo diferentes personas han percibido el tiempo. De cómo para algunas culturas es cíclico, para otras es lineal, y cómo esto influye en toda su actitud ante la vida. De cómo el calendario islámico está basado en el ciclo lunar, mientras que el nuestro es anual. De cómo se solían fabricar los relojes, antes de que Galileo utilizara su propio corazón como reloj para averiguar la ley del péndulo, y de cómo los ingenieros perfeccionaron los mecanismos de escape. Habría añadido que, ya en el siglo X d. C., los chinos tenían un reloj de escape impulsado por agua.

Habría hecho hincapié en cómo la calibración de los relojes de agua egipcios tenía que ser diferente en diferentes épocas del año, debido a que la hora egipcia estaba definida como la doceava parte del tiempo entre el amanecer y el anochecer —por lo que una hora estival era más larga que una invernal—. Richard Gregory, de quien aprendí este hecho singular, recalca tímidamente que «esto debió dar a los egipcios un sentido del tiempo diferente al nuestro [...]».

Si hubiera sido físico o cosmólogo, mis reflexiones sobre el tiempo habrían sido, probablemente, las más extraordinarias de todas. Habría intentado —y seguramente no lo habría conseguido— explicar que el Big Bang no fue solo el principio del universo, sino también el principio del propio tiempo. En cuanto a la cuestión obvia, qué había antes del Big Bang, la respuesta —de la que los físicos intentan convencernos en vano— es que es simplemente una pregunta ilegítima. La palabra «antes» no se puede aplicar al Big Bang de la misma forma que no puedes caminar hacia el norte cuando ya estás en el Polo Norte.

Si hubiera sido físico, habría intentado explicar que, en un vehículo que viaja a una fracción considerable de la velocidad de la luz, el tiempo se ralentiza —tal como se percibe desde el exterior del vehículo, aunque no dentro de él—. Si viajas por el espacio a una velocidad así de prodigiosa, podrías regresar a la Tierra quinientos años después, sin apenas haber envejecido. Esto no es ningún efecto terapéutico sobre la constitución humana debido a viajar a grandes velocidades. Es un efecto sobre el tiempo. En contra de lo que dice la cosmología newtoniana, el tiempo no es absoluto.

Algunos físicos están incluso preparados para considerar la posibilidad de realizar auténticos viajes en el tiempo, desplazándose hacia el pasado, lo que supongo que debe ser el sueño de cualquier historiador. Encuentro casi cómico que uno de los principales argumentos contra esto sea el elemento de la paradoja. Suponga el lector que ¡matara a su propia tatarabuela[189]! Los escritores de ciencia ficción han respondido dando a sus viajeros del tiempo un código de conducta muy rígido. Todos los viajeros del tiempo deben hacer un juramento de no tontear con la historia. De alguna manera, uno siente que la propia naturaleza debe levantar barreras más fuertes que las caprichosas leyes y convenciones humanas.

Si hubiera sido físico, también habría hablado de la simetría o asimetría del tiempo. ¿Cuán profunda es la distinción entre un proceso que se desarrolla hacia adelante en el tiempo y otro que lo hace hacia atrás? ¿Cuán fundamental es la diferencia entre una película que va hacia adelante y otra que va hacia atrás? Las leyes de la termodinámica parece que proporcionan una asimetría. Como todo el mundo sabe, no puedes recomponer un huevo revuelto, y un cristal roto no se recompone espontáneamente.

¿Revierte la evolución biológica la dirección de la flecha termodinámica? No, ya que la ley del incremento de entropía se aplica únicamente a sistemas cerrados, y la vida es un sistema abierto, impulsado a contracorriente por la energía procedente del exterior. Pero los evolucionistas también tienen su propia versión de la pregunta de si el tiempo tiene una flecha que marca su dirección. ¿Es progresiva la evolución?

Bien, puede que no sea físico, pero soy biólogo evolutivo, y es mejor que no empiece a divagar sobre *esa* fascinante cuestión.

Una de las cosas que cualquier orador puede hacer con el tiempo es agotarlo. El asunto importante de esta tarde es ver esta exposición «Sobre el tiempo». Tuve el privilegio de poder visitarla ayer, y puedo decirles que es

fascinante —por un montón de razones—. Me proporciona un gran placer declarar inaugurada la exposición.

## EPÍLOGO

Leyendo de nuevo el discurso, me doy cuenta de lo dolorosamente breve que deben de haber parecido mis esbozos científicos sobre el tiempo —no lo suficientemente largos como para poder explicar algo con propiedad—. Mi excusa es que debía dejar esa sensación y alentar a los invitados para que vieran la exposición y pensaran sobre el tiempo mientras disfrutaban de ella.

Los hay que dicen que el museo Ashmolean debería llamarse Museo Tradescantian, porque fue fundado originalmente para albergar las colecciones, la mayoría de ellas de historia natural, y creado por John Tradescant, padre e hijo. Las colecciones Tradescant fueron adquiridas (algunos dicen que con medios dudosos) por Elias Ashmole (1617-1692), que las legó a la Universidad de Oxford, que las sigue haciendo crecer. Las colecciones Tradescant de historia natural fueron transferidas en la década de 1850 al recién construido Museo de la Universidad de Historia Natural, y el Ashmolean se convirtió principalmente en un museo de arte.

Asimismo, existe un argumento diferente para cambiar también el nombre del Museo de Historia Natural, porque muchos visitantes de Oxford piensan que su nombre es «Pitt Rivers». Aunque es un anexo al edificio principal del museo, el Museo Pitt Rivers es una institución completamente separada, con una extraordinaria colección de artefactos antropológicos, agrupados no por región geográfica, como suele ser habitual, sino por su función: todas las redes de pesca juntas, todas las flautas juntas, todos los relojes juntos, y así sucesivamente. Para evitar la confusión habitual con el Pitt Rivers, he sugerido renombrar el Museo de Historia Natural como Museo Huxley. El «Tradescantian» compensaría una injusticia del siglo XVII, pero abriría una nueva confusión. El Museo Huxley sería una conmemoración de la «victoria» de T. H. Huxley sobre el obispo Sam Wilberforce en el «Gran Debate» que tuvo lugar en el recientemente construido edificio del museo. Debo decir que tengo sentimientos mezclados sobre eso, porque hay razones para pensar que la magnitud de la «victoria» ha sido exagerada.

## EL CUENTO DE LA TORTUGA GIGANTE: ISLAS DENTRO DE ISLAS[190]

Escribo esto en un barco en el archipiélago de las Galápagos, cuyos habitantes más famosos son las tortugas gigantes y cuyo visitante más famoso es ese gigante de la mente, Charles Darwin. En el relato de su viaje a bordo del *HMS Beagle*, escrito mucho antes de que su idea central de *El origen de las especies* se fuera fraguando en su cerebro, Darwin escribió lo siguiente sobre las islas Galápagos:

La mayoría de las producciones orgánicas son creaciones aborígenes que no se encuentran en ningún otro lugar; hay incluso una diferencia entre los habitantes de las diferentes islas; todas ellas muestran una marcada relación con las de Suramérica, aunque están separadas del continente por un espacio abierto de océano, de entre ochocientos y mil kilómetros de ancho. El archipiélago es un pequeño mundo en sí mismo [...]. Teniendo en cuenta el pequeño tamaño de las islas, nos sentimos más asombrados ante el número de seres aborígenes y su limitado radio de acción [...] parece que nos han acercado al gran hecho —el misterio de los misterios—, la primera aparición de nuevos seres en esta tierra.

Fiel a su educación predarwiniana, el joven Darwin estaba utilizando el término «creación aborígen» para lo que ahora llamaríamos «especies endémicas» —evolucionadas en las islas y que no se encuentran en ningún otro sitio—. Sin embargo, Darwin ya tenía algo más que una débil intuición de esa gran verdad con la que, en su poderosa madurez, iluminaría al mundo. Escribiendo sobre los pequeños pájaros, conocidos ahora como «los pinzones de Darwin», dijo:

Al observar esta gradación y diversidad de estructuras en un grupo pequeño de aves íntimamente relacionadas, uno podría realmente imaginar que a partir de una escasez original de pájaros en este archipiélago, una especie ha sido modificada para diferentes propósitos.

También podría haber dicho lo mismo de las tortugas gigantes, ya que el vicegobernador, el señor Lawson, le dijo que

las tortugas son diferentes en cada isla, y que él mismo le podía decir con certeza de qué isla procedía cualquier tortuga que le trajeran. Durante un tiempo no le presté la suficiente atención a esta afirmación, y yo ya había entremezclado las colecciones de dos de las islas. Nunca soñé con que las islas, separadas entre ochenta y cien kilómetros, y muchas de ellas a la vista de las otras, formadas a partir de exactamente las mismas rocas, situadas en un clima muy parecido, alcanzando una altura casi igual, hubieran sido habitadas por inquilinos diferentes.

Y dijo lo mismo de las iguanas, tanto marinas como terrestres, y también de las plantas.

Con la ventaja que da la perspectiva —perspectiva *darwiniana*—, nosotros, los posdarwinianos, podemos reconstruir lo que sucedió. En cada uno de estos casos —y esto es habitual al hablar del origen de las especies en cualquier lugar—, las islas constituyen el ingrediente fundamental —aunque accidental—. Sin el aislamiento que proporcionan las islas, el mestizaje sexual de los acervos génicos cortaría de raíz la divergencia de las especies. Cualquier nueva especie aspirante estaría continuamente inundada por genes de las especies antiguas. Es decir, las islas son talleres naturales de la evolución. Se necesita una barrera que impida la mezcla sexual para permitir la divergencia inicial de acervos génicos que constituye el origen de las especies, el «misterio de los misterios» de Darwin.

Pero las islas no tienen por qué ser porciones de tierra rodeada de agua. El cuento de la tortuga tiene dos lecciones, y esta es la primera. Para una tortuga gigante que se cría en las montañas, cada uno de los cinco volcanes situados por toda la gran isla de Isabela (Albemarle para Darwin, que utilizó los nombres tradicionales ingleses) es una isla de habitabilidad verde rodeada de un desierto de lava inhóspito. La mayoría de las islas Galápagos son un único volcán, por lo que las dos clases de islas coinciden. Pero la isla grande, Isabela, es un collar de cinco volcanes separados entre sí por la misma distancia aproximada que los separa del único volcán de la isla vecina de Fernandina, el cual, desde cierto punto de vista, podría considerarse un sexto volcán de Isabela. Para una tortuga, Isabela es un archipiélago dentro de un archipiélago.

Ambos niveles de aislamiento han desempeñado un papel en la evolución de las tortugas gigantes. Todas las tortugas gigantes de las Galápagos están

relacionadas con una especie de tortuga terrestre del continente, *Geochelone chilensis*, que todavía sobrevive y es de menor tamaño. En algún momento, durante los pocos millones de años que llevan existiendo las islas, una, o unas pocas, de estas tortugas del continente cayó involuntariamente al mar y flotó a la deriva. ¿Cómo pudo sobrevivir a la larga y, sin duda, difícil travesía sin comida o agua dulce? Bien, los primeros balleneros se llevaron miles de tortugas gigantes de las islas Galápagos como alimento. Para mantener la carne fresca, a las tortugas no se las mataba hasta que las necesitaban. Pero no las alimentaban ni les daban agua mientras esperaban a ser sacrificadas. Simplemente, les daban la vuelta para que así no pudiesen alejarse. No cuento esto para horrorizar al lector (aunque he de decir que a mí me horroriza), sino para explicar una cosa. Las tortugas pueden sobrevivir durante semanas sin comida ni agua dulce, el tiempo suficiente como para ir flotando gracias a la corriente Humboldt desde Sudamérica a las islas Galápagos. Y las tortugas flotan.

Una vez que alcanzaron el archipiélago, las tortugas hicieron lo que hacen muchos animales cuando llegan a una isla: evolucionaron para hacerse más grandes. Es el fenómeno ya conocido de gigantismo isleño[191]. Si la historia de la tortuga hubiera seguido el patrón del pinzón, habrían evolucionado produciendo especies diferentes en cada una de las islas. Entonces, si accidentalmente se vieran desplazadas de una isla a otra, habrían sido incapaces de entrecruzarse —esa es la definición de especie separada— y habrían sido libres para evolucionar hacia una forma de vida distinta de la sus colegas de diferentes especies en la nueva isla, y también de sus colegas de su misma especie de las otras islas[192]. En el caso de los pinzones, podríamos decir que los hábitos de apareamiento y sus preferencias incompatibles entre las diferentes especies constituyen ahora una clase de sustituto genético del aislamiento geográfico que suponen las islas separadas. Aunque se solapan geográficamente, están aislados en islas separadas de exclusividad de apareamiento. Por lo que pueden divergir todavía más. En la mayoría de las islas Galápagos podemos encontrar el pinzón terrestre grande, el mediano y el pequeño, cada uno especializado en dietas diferentes. Estas tres especies seguramente divergieron originalmente en islas distintas y ahora se han reunido en las mismas islas, donde coexisten como especies diferentes, nunca se cruzan y cada una está especializada en una clase diferente de semillas.

Las tortugas hicieron algo parecido[193] y desarrollaron formas distintivas

del caparazón en las diferentes islas.

Las tortugas de las islas más grandes suelen tener caparazones abovedados. Las de las islas más pequeñas tienen caparazones con forma de silla de montar y con una apertura sobre una zona elevada para la cabeza en la parte frontal. La razón de esto parece ser que es porque en las islas grandes hay suficiente agua para que crezca la hierba, y las tortugas de allí se la comen. En las islas pequeñas no suele haber agua suficiente para que crezca la hierba, por lo que las tortugas se alimentan de los cactus. El caparazón con forma de silla de montar y una elevación en la parte frontal permite que el cuello se levante para alcanzar los cactus. Estos, por su parte, crecen cada vez más en una carrera de armamentos evolutiva contra las tortugas ramoneadoras.

La historia de la tortuga añade al modelo del pinzón la complicación que ya hemos señalado: para ellas, los volcanes son islas dentro de islas. Les proporcionan oasis altos, frescos, húmedos y verdes rodeados de campos de lava secos con una baja altitud, lo que para una tortuga gigante constituye un desierto hostil. La mayoría de las islas solo tienen un volcán y cada uno tiene su única especie propia —o subespecie— de tortuga gigante —alguno no tiene ninguna—. La isla grande de Isabela tiene cinco volcanes principales y cada uno posee su especie propia —o subespecie— de tortuga. Ciertamente, Isabela es un archipiélago dentro de un archipiélago. Y el principio según el cual los archipiélagos son auténticos motores de evolución divergente nunca ha sido demostrado de una forma más elegante que aquí, en las islas de la bendita juventud de Darwin.

## EL CUENTO DE LA TORTUGA MARINA, O HISTORIA DE UNA IDA Y DE UNA VUELTA (¿Y DE OTRA VUELTA?[194])

En «El cuento de la tortuga gigante» describí cómo las tortugas ancestrales flotaron involuntariamente desde Sudamérica, colonizaron las islas Galápagos por error y, después, desarrollaron diferencias locales en cada isla, aumentando de tamaño en todas ellas. Pero ¿por qué suponemos que el colonizador era una tortuga terrestre? ¿No sería más sencillo suponer que fueron las tortugas marinas, cuyo hogar era el mar, las que fueron arrastradas hasta las playas de las islas como si fueran a poner huevos, les gustó lo que vieron, se quedaron en tierra firme y evolucionaron hasta convertirse en tortugas terrestres? No, nada parecido ocurrió en las islas Galápagos, que solo existen desde hace unos pocos millones de años.

Sin embargo, algo muy parecido sí sucedió, hace mucho más tiempo, con el antepasado de todas las tortugas. Pero eso anticipa el clímax del cuento de la tortuga. (Por cierto, la palabra «tortuga» es un tedioso ejemplo de la observación que hizo Bernard Shaw afirmando que Inglaterra y Estados Unidos son dos países divididos por un lenguaje común. En Gran Bretaña, para las tortugas que solo viven en el mar se utiliza la palabra *turtle*, y para las que lo hacen en tierra se utiliza *tortoise*. Son especies diferentes. Para los estadounidenses, todas son *turtle*, pero llaman *tortoise* a las tortugas que viven en tierra a modo de subespecie).

Existen evidencias sólidas que muestran que el antepasado común más reciente de todas las tortugas terrestres, incluyendo a aquellas que viven en los continentes de América, Australia, África y Eurasia, al igual que las gigantes de las Galápagos, Aldabra, las Seychelles y otras islas oceánicas, fue una tortuga terrestre. En su ascendencia menos antigua, citando incorrectamente a

Stephen Hawking, solo hay tortugas terrestres. Las distintas tortugas gigantes de las islas Galápagos descienden, sin duda, de las tortugas terrestres de Sudamérica.

Si fuéramos lo suficientemente hacia atrás en el tiempo, veríamos que todas las criaturas vivían en el mar: la cuna líquida de toda forma de vida. En distintos momentos de la historia evolutiva, individuos emprendedores de muchos grupos de animales diferentes se trasladaron a tierra, en algunos casos incluso hasta los desiertos más áridos, llevándose su propio mar líquido en los fluidos sanguíneos y celulares. Además de los reptiles, aves, mamíferos e insectos que vemos a nuestro alrededor, otros grupos han tenido éxito fuera del agua, entre los que se encuentran escorpiones, caracoles, crustáceos como las cochinillas y los cangrejos terrestres, milpiés y ciempiés, arañas y sus parientes, y varios gusanos. Y no tenemos que olvidarnos de las plantas, sin cuya invasión previa de la tierra ninguna de las otras migraciones podría haberse producido.

Emprendieron un inmenso viaje, inmenso no necesariamente por la distancia geográfica, sino por el trastorno que supuso para todos los aspectos de su vida, desde la respiración hasta la reproducción. Entre los vertebrados, un grupo particular de peces de aletas lobuladas, conectado con los actuales celacantos y peces pulmonados, empezó a andar sobre la tierra y a desarrollar pulmones para respirar aire. Sus descendientes, los reptiles, desarrollaron un huevo más grande con una cáscara impermeable para retener la humedad que, desde los tiempos ancestrales en los que vivían en el mar, necesitan todos los embriones vertebrados. Entre los descendientes posteriores de los primeros reptiles están los mamíferos y las aves, que desarrollaron un amplio abanico de técnicas para explotar el ambiente terrestre, incluyendo el hábito de vivir en desiertos, revolucionando su forma de vida de tal manera que se convirtió en algo completamente diferente si la comparamos con la vida ancestral en el mar.

Entre el amplio abanico de especializaciones que lograron las criaturas terrestres, hay una que parece deliberadamente perversa: un buen número de animales completamente terrestres dieron la vuelta, abandonaron su nuevo equipamiento, tan difícil para la vida terrestre, y regresaron al agua. Focas y leones marinos —como el asombrosamente manso león marino de las Galápagos— solo regresaron en parte. Nos muestran cómo debieron de ser los productos intermedios, a medio camino entre las ballenas y los dugongos. Las

ballenas —incluyendo las pequeñas, que llamamos delfines— y los dugongos, con sus primos cercanos los manatíes, dejaron de ser criaturas terrestres y regresaron a los hábitos completamente marinos de sus antepasados remotos. Ni siquiera salen a tierra para reproducirse. Sin embargo, siguen respirando aire, ya que nunca han desarrollado nada equivalente a las branquias de su anterior encarnación marina.

Otros animales que regresaron de la tierra al mar son los caracoles de estanques, las arañas de agua, los escarabajos de agua, los cormoranes no voladores de las Galápagos, los pingüinos —en las Galápagos están los únicos pingüinos de todo el hemisferio norte[195]—, las iguanas marinas —que no se encuentran en ningún otro lugar que no sean las Galápagos— y las tortugas —abundantes en las aguas cercanas—.

Las iguanas son expertas en sobrevivir a travesías oceánicas sobre maderas flotantes —bien documentadas en las Indias Occidentales—, y no hay duda de que el origen de las iguanas marinas de las Galápagos se puede rastrear hasta llegar a una única pieza de restos flotantes procedentes de Sudamérica sobre los que iba una iguana. La más antigua de las islas Galápagos no tiene más que unos cuatro millones de años. Dado que las iguanas marinas evolucionaron solamente aquí, podríamos pensar que esto establece un límite máximo en la fecha de su regreso al agua. Sin embargo, la historia es mucho más complicada.

Las islas Galápagos surgieron, una tras otra, a medida que la placa tectónica de Nazca se movía, a un ritmo de unos pocos centímetros por año, sobre una zona volcánica concreta bajo el océano Pacífico. A medida que la placa se movía hacia el este, en ocasiones esa zona era presionada desde abajo, dando lugar a otra isla. Esta es la razón por la que las islas más jóvenes están hacia el oeste y las más antiguas hacia el este. Pero, al mismo tiempo que la placa de Nazca continúa moviéndose hacia el este, también se desliza bajo la placa sudamericana. Las islas más orientales se van hundiendo bajo el mar a un ritmo aproximado de un centímetro por año. Ahora se sabe que, aunque la isla más antigua solo tiene cuatro millones de años de antigüedad, en esta zona hubo un archipiélago que se desplazó hacia el este y se fue hundiendo durante, al menos, diecisiete millones de años. Las islas que actualmente están sumergidas pudieron haber proporcionado, en cualquier momento durante ese periodo, el refugio inicial que colonizaron las iguanas y en el que

posteriormente evolucionaron. Debieron de tener tiempo de sobra para saltar a otra isla antes de que su antigua isla original se hundiera bajo las olas.

Las tortugas regresaron al mar hace mucho más tiempo. Se puede decir que, en cierto sentido, no han regresado del todo al mar, a diferencia de las ballenas o los dugongos, ya que las tortugas siguen depositando sus huevos en las playas. Al igual que todos los vertebrados que han vuelto al mar, respiran aire, pero lo hacen aún mejor que las ballenas. Algunas tortugas extraen oxígeno adicional del agua mediante un par de cámaras situadas en su extremo posterior, donde hay una gran cantidad de vasos sanguíneos. De hecho, una tortuga de río australiana obtiene la mayoría del oxígeno mediante la respiración, tal como un australiano no dudaría en decir, a través de su trasero.

Existen pruebas de que todas las tortugas modernas descienden de un antepasado terrestre que vivió mucho antes que los dinosaurios. Hay dos fósiles clave llamados *Proganochelys quenstedti* y *Palaeochersis talampayensis*, de la misma época que los primeros dinosaurios, que parecen ser cercanos al antepasado de todas las tortugas marinas y terrestres modernas. El lector podría preguntarse cómo se sabe si los animales fósiles, especialmente cuando solo se han encontrado fragmentos, vivieron en tierra o en el agua. A veces es bastante obvio. Los ictiosaurios eran reptiles contemporáneos de los dinosaurios, con aletas y cuerpos aerodinámicos. Los fósiles parecen delfines y seguramente vivieron como estos en el agua. En el caso de las tortugas, es algo menos obvio. Una forma de saberlo es midiendo los huesos de sus extremidades anteriores.

Walter Joyce y Jacques Gauthier, de la Universidad de Yale, hicieron tres mediciones clave en los huesos de brazos y manos de setenta y una especies de tortugas marinas y terrestres vivas. Utilizaron papel milimetrado triangular para hacer un gráfico de las tres medidas y las colocaron una frente a otra. Y, mira por dónde, todas las especies de tortugas terrestres formaban un conjunto apretado de puntos en la parte superior del triángulo, mientras que todas las tortugas de agua se agrupaban en la parte inferior del gráfico. No había superposición, excepto cuando añadían alguna especie que pasaba tiempo tanto en el agua como en tierra. Como era de esperar, estas especies anfibas muestran que están a medio camino entre el «grupo de agua» y el «grupo seco». Pues, entonces, vayamos al siguiente paso: ¿dónde se sitúan los fósiles? Las manos de *P. quenstedti* y de *P. talampayensis* no nos dejan dudas. Sus puntos en el gráfico están justo en medio del grupo seco. Ambos fósiles eran

tortugas de tierra; provienen de la época anterior al regreso de las tortugas al agua.

El lector podrá pensar, entonces, que las tortugas de tierra modernas han permanecido en tierra, probablemente, desde esos primeros tiempos terrestres, como la mayoría de mamíferos hicieron después de que unos pocos regresaran al mar. Pero, al parecer, no fue así. Si dibujamos el árbol familiar de todas las tortugas modernas, tanto terrestres como acuáticas, casi todas las ramas son acuáticas. Las tortugas de tierra actuales constituyen una única rama, profundamente anidada entre ramas que representan a tortugas acuáticas. Esto sugiere que las tortugas de tierra modernas no se quedaron en tierra de forma continua desde la época de *P. quenstedti* y *P. talampayensis*. En cambio, sus antepasados estaban entre aquellos que regresaron al agua y luego volvieron a salir a tierra en tiempos (relativamente) más recientes.

Por tanto, las tortugas representan un extraordinario doble regreso. Tienen en común con todos los mamíferos, reptiles y aves que sus antepasados remotos eran peces marinos y, antes de eso, varias criaturas parecidas a gusanos y, si vamos más atrás, y todavía en el mar, llegamos a las bacterias primigenias. Antepasados posteriores vivieron en tierra y se quedaron allí durante un gran número de generaciones. Aunque antepasados posteriores volvieron al mar y se convirtieron en las tortugas marinas. Y, finalmente, volvieron de nuevo a tierra como tortugas terrestres, algunas de las cuales — aunque no las gigantes de las Galápagos— viven ahora en los desiertos más áridos.

He descrito al ADN como el «libro genético de los muertos» (véase la pág. 109). Debido a la forma en la que funciona la selección natural, el ADN de un animal es una descripción textual de los mundos en los que sus antepasados fueron seleccionados naturalmente. Para un pez, el libro genético de los muertos describe mares ancestrales. Para nosotros, los humanos, y para la mayoría de los mamíferos, los primeros capítulos del libro transcurren en el mar, y los últimos, en tierra. Para las ballenas, dugongos, iguanas marinas, pingüinos, focas, leones marinos, tortugas marinas y, sorprendentemente, tortugas terrestres, hay una tercera sección del libro que relata el épico regreso a los escenarios de prueba de su pasado remoto, el mar. Pero, para las tortugas terrestres —y puede que solo para ellas— hay incluso una cuarta sección del libro dedicada a la reemergencia final —¿de momento?—, que las trajo de vuelta a tierra. ¿Puede haber otro animal para el que el libro genético

de los muertos sea un palimpsesto de múltiples cambios de sentido evolutivos?

**DESPEDIDA A UN *DIGERATI* SOÑADOR**

La última ocasión en la que pude ver[196] a Douglas Adams en acción fue en la conferencia sobre Biota Digital en Cambridge, en septiembre de 1998. Sin ir más lejos, la otra noche soñé con un evento parecido: una pequeña conferencia ante personas afines, personas como Douglas, moradores de las tierras salvajes de los *digerati* que existen entre la zoología y la tecnología informática, uno de los hábitats favoritos de Douglas. Él estaba allí, por supuesto, y era el centro de atención —así es como yo lo vi, aunque con su enorme y alegre modestia se habría burlado de la frase—. Tuve esa sensación de los sueños, como cuando sabes que alguien está muerto, pero no te resulta extraño que él estuviera entre nosotros, hablando de ciencia y haciéndonos reír con su asombroso ingenio científico. Nos hablaba con entusiasmo de una extraordinaria adaptación en un pez, y nos informaba de que serían necesarias solo veintisiete mutaciones para que evolucionase a partir de una trucha. Ojalá pudiera recordar de qué extraordinaria adaptación se trataba, porque esa es la típica clase de cosas que Douglas habría leído en alguna parte y «veintisiete mutaciones» es justo el tipo de detalle que a él le encantaban.

Pasar de Cambridge a Komodo —de los *digerati* a los dragones— no supone un gran paso para un soñador, así que puede que el pez de Douglas fuera el mismo pez saltarín del fango que provocó sus reflexiones al final del capítulo sobre el dragón de Komodo. Su uso de los peces saltarines del fango, y sus predecesores —y los nuestros— de hace trescientos cincuenta millones de años, para cerrar aquel capítulo dedicado al dragón, y mitigar así su culpa por no haber hablado en nombre de la desventurada cabra, es un *tour de force* literario. Incluso el desafortunado pollo regresa como metáfora y retoma su papel tragicómico en el inquieto primer número antes del plato fuerte de la cabra que bala de manera patética.

Es una experiencia incómoda compartir un largo viaje en una pequeña barca con cuatro gallinas vivas que te están mirando con una profunda y terrible sospecha que no estás en posición de disipar.

Nadie ha escrito así desde P. G. Wodehouse. O así:

Un hombre benevolente con el aire de un párroco que se está disculpando por algo.

O de esta forma, escribiendo sobre un rinoceronte que está pastando:

Era como estar viendo una excavadora JCB cogiendo tranquilamente un poco de hierba [...]. El animal medía casi dos metros de altura hasta los hombros y su cuerpo se inclinaba gradualmente hacia sus cuartos y patas traseros, que estaban llenos de músculos. La absoluta inmensidad de cada una de sus partes ejercía un temible magnetismo sobre la mente. Cuando el rinoceronte movía una pata, aunque solo fuera ligeramente, los grandes músculos se movían fácilmente bajo su dura piel como un Volkswagen aparcando [...]. El rinoceronte se apartó de nosotros y se alejó a través de la llanura como un tanque joven y ligero.

La última frase es puro PGW, pero Douglas tenía la ventaja de contar con una dimensión científica añadida a su humor. Wodehouse nunca habría logrado algo así:

Parecía que estuviéramos participando en un problema de física de tres cuerpos, dando vueltas, influidos por la atracción gravitacional de los rinocerontes.

O esta, sobre el águila comemonos de las Filipinas:

Una pieza extremadamente difícil de atisbar de maquinaria voladora que esperarías ver fácilmente aterrizando en un portaviones más que anidando en un árbol.

La ensoñación del capítulo 1 sobre la «tecnología de las ramitas» es lo suficientemente original como para provocar que un científico considere seriamente, como lo hacía Douglas, que el rinoceronte es un animal cuyo mundo está dominado por el olor y no por la vista. Douglas no solo era un gran conocedor de la ciencia. No se limitaba a hacer chistes sobre ella. Poseía la mente de un científico, sacaba la ciencia de las profundidades y la extraía hasta la superficie... con humor y con un tipo de ingenio que era a la vez literario y científico.

Posiblemente, no haya ni una sola página en este libro que no me haga reír a carcajadas cada vez que lo releo —que es más a menudo de lo que leo su ficción—. Además del lenguaje ingenioso, hay pasajes maravillosos de

comedia, como en la épica búsqueda de un condón en Shanghái (para enfundar un micrófono subacuático con el que escuchar a los delfines del río Yangtsé). O el del taxista sin piernas que se agacha bajo el salpicadero para accionar el embrague con sus manos. O la comedia de los burócratas del Zaire de Mobuto, cuya maldad corrupta revela la existencia, tanto en Douglas como en su camarada Mark Carwardine, de una inocencia benévola que recuerda al kakapo, fuera de su terreno en un mundo severo e insensible:

El kakapo es un ave de otra época. Si lo ves con su cara grande, redonda, marrón verdosa, tiene un aspecto de incompreensión serenamente inocente que te da ganas de abrazarlo y decirle que todo saldrá bien, aunque sabes que probablemente no será así.

Es un ave extremadamente gorda. Un adulto ya crecido pesará de dos a tres kilos, y sus alas sirven para agitarlas un poco si cree que va a tropezar con algo. Sin embargo, parece que, tristemente, el kakapo no solo se ha olvidado de cómo volar, sino que también se ha olvidado de que se ha olvidado de cómo volar. Un kakapo seriamente preocupado se sube en ocasiones a un árbol y salta desde allí, después de lo cual cae como un ladrillo y aterriza de forma desgarbada sobre el suelo.

El kakapo es una de las especies isleñas de animales que, atendiendo a la interpretación que se ofrece aquí, están mal equipadas para defenderse de los depredadores y competidores cuyos acervos génicos se han ido perfeccionado en el clima ecológico más severo del continente:

Así pues, puedes imaginar qué ocurre cuando una especie del continente se introduce en una isla. Sería como introducir a Al Capone, Genghis Khan y Rupert Murdoch en la isla de Wight: los nativos no tendrían ninguna posibilidad.

De los animales en vías de extinción que Douglas Adams y Mark Carwardine fueron a ver, parece ser que uno de ellos ha desaparecido en las dos décadas que han pasado desde entonces. Hemos perdido nuestra última oportunidad de ver al delfín del río Yangtsé. O, mejor dicho, de oírlo, ya que el delfín de río vivía en un mundo donde verlo era tarea imposible: un río sucio y turbio en el que el sonar hacía un uso espléndido de sus cualidades. Al menos hasta la llegada de la masiva polución sonora que producen los motores de los barcos.

La pérdida del delfín de río es una tragedia, y algunos de los otros protagonistas maravillosos de este libro no están muy lejos. En el capítulo titulado «Última palabra», Mark Carwardine reflexiona sobre por qué deberíamos preocuparnos cuando las especies, o grupos grandes de animales y plantas, se extinguen. Utiliza los argumentos habituales:

Cada animal y planta es una parte integral de su ambiente: incluso los dragones de Komodo juegan un papel principal a la hora de mantener la estabilidad ecológica de sus delicadas islas. Si desaparecen, lo mismo le podría ocurrir a muchas otras especies. Y la conservación tiene mucho que ver con nuestra propia supervivencia. Los animales y las plantas nos proporcionan fármacos que salvan vidas y alimentos, polinizan cultivos y nos proporcionan ingredientes importantes para muchos procesos industriales.

Sí, sí, tenemos que decir esa clase de cosas, es lo que se espera de nosotros. Pero la pena es que *necesitemos* justificar la conservación basándonos en motivos funcionales, centrados en el ser humano. Tomando prestada una analogía que he utilizado en un contexto diferente, es un poco como justificar la música basándose en que es un buen ejercicio para el brazo derecho del violinista. Seguramente, la justificación auténtica para salvar a estas magníficas criaturas es una con la que Mark redondea el libro, y que obviamente prefiere:

Existe una última razón para preocuparse, y creo que ninguna otra es necesaria. Es, sin duda, la razón por la que tanta gente ha dedicado su vida a proteger a animales como los rinocerontes, las cotorras, los kakapos y los delfines. Y es únicamente esta: el mundo sería un lugar más pobre, más oscuro, más solitario sin ellos.

¡Sí!

El mundo es un lugar más pobre, oscuro y solitario sin Douglas Adams. Tenemos sus libros, sus grabaciones de voz, sus recuerdos, sus divertidas historias y sus cariñosas anécdotas. Literalmente, no puedo pensar en otras figuras públicas desaparecidas cuyo recuerdo provoque tal afecto universal entre los que le conocieron y los que no. Fue especialmente querido por los científicos. Douglas les comprendía y era capaz de expresar, mucho mejor de lo que ellos podían, qué era lo que les emocionaba. Utilicé esa misma frase en un documental de televisión titulado *Break the Science Barrier*, cuando entrevisté a Douglas y le pregunté: «¿Qué es lo que realmente te emociona de la ciencia?». Su respuesta espontánea debería ser expuesta en la pared de todas las aulas de ciencia del planeta:

El mundo es algo de una complejidad, riqueza y rareza tan enormes, que resulta absolutamente impresionante. Quiero decir que la idea de que esa complejidad pueda surgir, no solo de tal simplicidad, sino, probablemente, absolutamente de la nada, es la idea más extraordinaria. Y una vez que tienes una ligera noción de cómo puede haberse producido, es simplemente maravilloso. Y [...] la oportunidad de

pasar diecisiete o dieciocho años de tu vida en un universo así es, en lo que a mí respecta, un tiempo bien empleado[197].

¿Diecisiete o dieciocho? ¡Ojalá!

Las páginas de este libro resplandecen de ciencia, de *ingenio* científico, de ciencia vista a través del prisma de una «imaginación de talla mundial». No hay ninguna sensiblería empalagosa en la visión que Douglas tiene del aye-aye, del kakapo, del rinoceronte blanco del norte, de la cotorra de Mauricio o del dragón de Komodo. Douglas comprendió muy bien lo lentamente que actúa la selección natural. Sabía la inmensa cantidad de años que hacen falta para desarrollar un gorila de montaña, una paloma rosada de Mauricio o un delfín del río Yangtsé. Vio con sus propios ojos cuán rápido esas cuidadas estructuras de ingenio evolutivo podían derribarse y ser arrojadas al olvido. Intentó hacer algo al respecto. Y eso mismo deberíamos hacer nosotros, aunque solo sea para honrar la memoria de este espécimen irrepetible de *Homo sapiens*. Por una vez, el nombre de la especie es bien merecido.

## VII

# REÍRSE DE DRAGONES VIVOS

En cierto sentido, parece innecesario dedicar una sección específica de este libro al humor. Si ha leído todas las secciones de un tirón, sabrá por qué: incluso en los temas más graves hay un matiz de humor negro, y, sobre todo, en los contextos más ligeros el humor es un recurso constante en la obra de Dawkins. Así pues, ¿por qué esta sección? Siempre ha sido un auténtico enigma para mí y, de hecho, me ha molestado leer esta o aquella entrevista o perfil y encontrar al escritor entrevistado diciendo algo parecido a «Richard Dawkins es, por supuesto, un hombre muy inteligente, pero carece de sentido del humor» o «el problema de los ateos es que no tienen sentido del humor». Esto es tan insultantemente falso que parece justificado —y acorde al método científico— ofrecer algunas pruebas.

Estas son las pruebas elegidas para reflejar, por un lado, cuáles son los héroes de la escritura humorística para Richard Dawkins, y por otro, su propio talento en esta práctica, y van desde un perfecto pastiche hasta una inventiva prodigiosa o la ironía más concisa. Todos tienen en común el ingenio y la habilidad lingüística que impregnan gran parte del material que aparece en este libro; aquí la veta de oro emerge a la superficie.

Fue, por supuesto, la búsqueda de oro lo que despertó al dragón en la historia fantástica de Tolkien: *El Hobbit*. Y fue un valiente «hombre corriente», Bilbo, quien se advirtió a sí mismo: «Nunca te rías de dragones vivos». Richard no querría saber nada del miedo ni de monstruos que escupen fuego, pero su entusiasmo a la hora de ridiculizar lo feroz y lo ridículo bien podría despertar la curiosidad de un mago.

Tanto el pastiche como la sátira requieren de un fino oído para el discurso, así como de una mano experta en el lenguaje. Tanto el pastiche *como* la sátira requieren de un talento particularmente certero, y «Colecta por la fe» está tan cerca del discurso de un entusiasta seguidor del nuevo laborismo que hace difícil no sentir lástima por las jovencitas de la otrora oficina del primer ministro, que seguramente reconocerán su argot.

Elaborado con la misma habilidad y transmitiendo con ligereza sus duros mensajes —desenmascarando la teología de la expiación y esbozando el mecanismo de la evolución por selección natural—, las dos parodias de Wodehouse, «El gran misterio del autobús» y «Jarvis y el árbol genealógico», son puro deleite y un homenaje a un maestro de lo inglés, hasta llegar al momento de la tía en la escalera.

La sátira, por supuesto, puede ser muy seria, así como intensamente divertida, como se demuestra en el siguiente ensayo, «Onirigel». Vista la dedicación de Richard a la ingrata tarea de llevar la bandera de la razón a territorio hostil, seguramente es todo un logro mantener no solo un sentido de la ironía, sino, también, una enorme sutileza al tratar incluso el tema más siniestro.

También hallaremos humor sociable de sobra en estos textos —riéndonos con los cazadores de dragones e incluso con los amantes de los dragones—. Desde P. G. Wodehouse hasta Robert Mash, «El miembro más sabio del imaginario de los dinosaurios», hay aquí una herencia de palabrería culta, una hermandad de amantes del lenguaje y de lo que este puede lograr, un lugar en el que Richard se siente, sin duda, en casa. En su prólogo al libro de Mash titulado *How to Keep Dinosaurs*, expone sus propias lealtades respecto al humor literario y, entonces, con un placer y un disfrute evidentes, entra en el mundo paralelo, coge la batuta y añade su propio colofón exitoso.

Por último, después de la rica dieta de dinosaurio, viene la brevedad cáustica de dos escuetas sátiras. «Atorismo: esperemos que sea una moda duradera» retuerce sobre sí mismo el lenguaje y la argumentación de la teología moderna con una alegría evidente y una destreza consumada, y, para completar la sección, en «Las leyes de Dawkins» viste la frustración irónica con el traje del discurso filosófico y pone al descubierto una importante verdad con un ingenio milimétrico.

Es posible que incluso Gandalf estuviera impresionado.

G. S.

**COLECTA POR LA FE[198]**

Querido creyente:

Básicamente, escribo como recaudador de fondos para la nueva y maravillosa Fundación Tony Blair, cuyo propósito es «fomentar el respeto y la comprensión de las religiones más importantes del mundo y mostrar cómo la fe es una poderosa fuerza para hacer el bien en el mundo moderno». Me gustaría transmitirle seis puntos clave del siguiente artículo aparecido en el *New Statesman* y escrito por Tony, que es como le gusta que le llame todo el mundo, de todas las fes (o, de hecho, de ninguna, ¡es su manera de estar al día!).

*«Mi fe ha sido siempre una parte importante de mi política».*

Sí, de hecho, aunque Tony se lo calló cuando era primer ministro. Tal como dijo, proclamar su fe a gritos desde la azotea podría haber sido interpretado como una muestra de superioridad moral respecto a aquellos que no tienen fe (y, por tanto, ninguna moral). Además, algunos habrían podido oponerse a que su primer ministro aceptara consejos de voces que solo él podía oír; pero, bueno, la realidad está pasada de moda si se compara con la revelación privada, ¿no es cierto? ¿Qué otra cosa más que la fe compartida habría podido embarcar a Tony junto a su amigo y compañero de armas, George «Misión cumplida» Bush, en su intervención humanitaria y de salvamento en Irak?

Hay que reconocer que quedan uno o dos problemas por resolver ahí afuera, razón de más para que personas de diferentes confesiones —cristiana y musulmana, suní y chií— se reúnan en un valioso diálogo para buscar puntos en común, como han hecho católicos y protestantes —y de forma tan reconfortante— a lo largo de la historia europea. Son precisamente estos beneficios de la fe los que quiere fomentar la Fundación Tony Blair.

*«Inicialmente, nos estamos centrando en cinco proyectos principales, trabajando con socios de las seis principales confesiones».*

Sí, lo sé, lo sé, es una lástima que nos tengamos que limitar a seis. Pero les tenemos un respeto ilimitado al resto de confesiones, todas las cuales, en su colorida variedad, enriquecen las vidas humanas.

En cierto sentido, tenemos mucho que aprender del zoroastrismo y del jainismo. Y del mormonismo, ¡aunque Cherie diga que necesitamos ser indulgentes con la poligamia y los calzoncillos sagrados! Por otra parte, no debemos olvidar las antiguas y ricas tradiciones del Olimpo y las nórdicas — aunque nuestros cielos azules modernos han llevado más allá las tácticas de «conmoción y terror», ¡y le han hecho sombra a los rayos de Zeus y al martillo de Thor!—. Esperamos, en la fase 2 de nuestro plan de cinco años, incluir la cienciología y la adoración del muérdago de los druidas, los cuales, en un sentido muy real, tienen algo que enseñarnos a todos nosotros. En la fase 3, nuestro firme compromiso con la diversidad nos traerá nuevas oportunidades para conseguir redes de colaboración con los varios cientos de religiones tribales africanas. El sacrificio de cabras nos puede suponer algún problema con las organizaciones animalistas, pero esperamos persuadirles de que ajusten sus prioridades para que tengan en cuenta las sensibilidades religiosas.

*«Estamos trabajando con distintas religiones para lograr un objetivo común: acabar con el escándalo que suponen las muertes a causa de la malaria».*

Y, por supuesto, no debemos olvidar las incontables muertes producidas por el sida. Aquí es donde podemos aprender de la visión inspiradora del Papa, esa que expuso recientemente en su visita a África. Basándose en sus reservas sobre el conocimiento científico y médico —informado por los *valores* que solo la fe puede aportar—, su santidad explicó que el azote del sida empeora, que el uso de condones no ayuda en nada. Su defensa de la abstinencia puede que haya llenado de consternación a algunos expertos médicos, y lo mismo se puede decir de su profunda oposición a la investigación con células madre. Pero, seguramente en aras de la generosidad, debemos encontrar espacio para la diversidad de opiniones. Todas las opiniones, a fin de cuentas, son igualmente válidas y existen muchas formas de conocimiento, tanto espiritual como objetivo. De esto es de lo que trata la Fundación.

*«Hemos creado “Face to Faith”, un programa de escuelas interreligiosas para contrarrestar la intolerancia y el extremismo».*

Lo mejor de todo es fomentar la diversidad, tal como dijo el mismo Tony en 2002, cuando tuvo que soportar el desafío de un diputado (¡¡¡¡¡muy intolerante!!!!) que le habló sobre una escuela de Gateshead en la que se les enseñaba a los niños que el mundo solo tiene seis mil años de antigüedad. Por supuesto, el lector puede pensar —como el mismo Tony— que la verdadera edad del mundo es cuatro mil seiscientos millones de años. Pero, permítanme que les diga que en este mundo multicultural debemos ser tolerantes con —y, de hecho, promover activamente— todas las opiniones. Todas las opiniones, y cuanto más diversas, mejor. Estamos intentado organizar diálogos por videoconferencia para intercambiar nuestras ideas. Por cierto, a modo de evidencia, esa escuela de Gateshead esperaba las notas de los exámenes de secundaria con unas altas expectativas.

*«Los niños de una confesión y cultura tendrán la oportunidad de interactuar con niños de otra confesión diferente, haciéndose una idea real de la experiencia vital de los demás».*

¡Genial! Y, gracias a la política de Tony de que todas las confesiones segreguen tantos niños como sea posible en escuelas religiosas donde no pueden entablar amistad con niños procedentes de otros ámbitos, la necesidad de esta interacción y comprensión mutuas nunca ha sido tan urgente. ¿Ven como todo tiene coherencia? ¡Simplemente genial!

Apoyamos con tanta firmeza el principio de que los niños deberían ir a escuelas en las que se puedan identificar con las creencias de sus padres que pensamos que existe una oportunidad real de extenderlo aún más. En la fase 2, se intentará promover escuelas para niños posmodernistas, para niños seguidores de F. R. Leavis y para niños estructuralistas. Y en la fase 3 estableceremos más escuelas separadas para los niños keynesianos, los niños monetaristas e incluso para los niños neomarxistas.

*«Estamos trabajando con la Fundación por la Coexistencia y la Universidad de Cambridge para desarrollar el concepto de la Casa de Abraham».*

Siempre he pensado que es muy importante coexistir con nuestros hermanos y hermanas de las demás confesiones abrahámicas. ¿No le parece? Por

supuesto, tenemos nuestras diferencias —quiero decir, en general, ¿quién no las tiene?—. Pero todos debemos aprender a respetarnos mutuamente. Por ejemplo, necesitamos entender y empatizar con el profundo dolor y la ofensa que puede sentir un hombre si insultamos sus creencias intentado impedir que golpee a su esposa, o que prenda fuego a su hija o le ampute el clítoris. Y, por favor, no queremos escuchar objeciones racistas o islamóforas a esas importantes expresiones de fe. Debemos apoyar la introducción de los tribunales de la *sharía*, pero solo de manera voluntaria, es decir, solo para aquellas cuyos maridos y padres lo escojan libremente.

*«La Fundación Blair trabajará para potenciar el respeto y la comprensión mutuos entre tradiciones religiosas aparentemente incompatibles».*

Después de todo, y a pesar de nuestras diferencias, tenemos algo importante en común: todos los miembros de las comunidades religiosas poseen creencias profundas en total ausencia de evidencias, lo que nos da la libertad de creer en cualquier cosa que queramos. Por tanto, podemos unirnos para reclamar un papel de privilegio para todas esas creencias privadas a la hora de elaborar las políticas públicas.

Espero que esta carta les haya mostrado algunas de las razones por las que deberíamos apoyar la fundación de Tony. Porque, seamos realistas, un mundo sin religión es un mundo sin esperanza. Habiendo tantos problemas en el mundo que han sido provocados por la religión, ¿qué mejor solución podría haber que fomentar aún más religión?

## EL GRAN MISTERIO DEL AUTOBÚS[199]

Estaba caminando por la calle Regent, admirando las decoraciones navideñas, cuando lo vi. Era uno de esos autobuses articulados que los alcaldes siguen amenazando con retirar. Cuando pasé junto a él, alcé la vista y pude leer el mensaje. Me quedé helado. Otro tipo casi me tiró al suelo cuando puse rumbo al club Dregs, ya que mi propósito era respirar algo de aroma festivo, y entonces lo volví a ver. En el Dregs es fácil encontrarse con pensadores profundos, algo que ya saben mis lectores habituales, pero ninguno quiso incidir en la controvertida cuestión de los autobuses cuando la planteé. Ni siquiera Swotty Postlethwhite, el aburrido intelectual del club. Así que decidí depositar mi confianza en un poder superior.

—Jarvis —dije en voz alta, mientras entraba en la antigua sede, despojándome del sombrero y el bastón mientras atravesaba el salón para consultar al oráculo—. Jarvis, ¿de qué va esto de los autobuses?

—¿Señor?

—Ya sabes, Jarvis, los autobuses, eso que nos hace preguntarnos «¿qué es eso que truena así[200]?», los autobuses articulados, los transportes que giran por su parte central. ¿Qué está ocurriendo? ¿Cuánto cuesta esta campaña?

—Bueno, señor, comprendo que, mientras que la flexibilidad es habitualmente considerada una virtud, estos autobuses en particular no han producido una satisfacción general. El alcalde Johnson...

—No te preocupes por el alcalde Johnson, Jarvis. Olvídate de momento de él y céntrate en los autobuses que se doblan. No me estoy refiriendo al hecho de doblarse *per se*, si es que es la expresión correcta.

—Totalmente correcta, señor. La frase latina podría interpretarse literalmente...

—Dejemos la frase latina y no te preocupes del hecho de doblarse. Fija tu atención en el eslogan del lateral. Ese mensaje naranja y rosa que pasa delante de ti sin que tengas la ocasión de leerlo del todo. He pillado lo esencial, algo como «No existe un maldito dios, así que cierra la boca y tómate una copa con los amigos», aunque no me ha dado tiempo a leer la letra pequeña.

—Oh, sí, señor, me es familiar esa recomendación: «Probablemente no existe ningún dios. Así que deja de preocuparte y disfruta de la vida».

—Esa es la cuestión, Jarvis. Probablemente, Dios no existe. ¿De qué va todo esto? ¿No existe un dios?

—Bueno, señor, algunos dirían que depende de a lo que se refiera con eso. Todo lo que resulta de la naturaleza absoluta de cualquier atributo de Dios siempre ha debido de existir y ser infinito; dicho de otro modo, es eterno e infinito a causa de ese atributo. Spinoza.

—Gracias, Jarvis, ¡Cómo no! Todo combinado que sale de tu coctelera da siempre en el clavo y consigue unos sabores inimaginables. Tomaré un Spinoza largo, mezclado, no agitado.

—No, señor, mi alusión era al filósofo Spinoza, el padre del panteísmo, aunque algunos prefieren hablar de panenteísmo.

—¡Oh! *Ese* Spinoza, sí, recuerdo que era amigo tuyo. ¿Le has visto mucho últimamente?

—No, señor, no estaba presente en el siglo XVII. Spinoza era uno de los preferidos de Einstein, señor.

—¿Einstein? ¿Te refieres a aquel del pelo y que no llevaba calcetines?

—Sí, señor, posiblemente el mejor físico de todos los tiempos.

—Bueno, no puedes hacerlo mejor. ¿Creía Einstein en Dios?

—No en el sentido convencional de un dios personal. Recalcó mucho esta cuestión. Einstein creía en el dios de Spinoza, que se revela en la ordenada armonía de todo lo que existe, no en un dios que se preocupa del destino y de las acciones de los seres humanos.

—Caramba, Jarvis, eso es como un *googly*[\[201\]](#), pero creo que entiendo lo que quieres decir. Dios es solo otra palabra para la naturaleza, así que estamos perdiendo nuestro tiempo lanzándole oraciones y adorándole, ¿no?

—Exactamente, señor.

—Si es que, en efecto, tiene una dirección general —añadí molesto, ya que puedo reconocer una paradoja como cualquier otra persona; preguntadle a cualquiera del Dregs—. Pero, Jarvis —retomé la cuestión asaltado por un

pensamiento inquietante—, ¿significa esto que yo también estaba malgastando mi tiempo cuando gané aquel premio por mi conocimiento de las Escrituras en la escuela, la primera y última vez que suscité un murmullo de elogio de ese príncipe de los apestosos, el reverendo Aubrey Upcock? ¿El punto álgido de mi carrera académica, y resulta que fue algo falso, un fracaso, desde el primer momento?

—No del todo, señor. Una parte de las Sagradas Escrituras tiene un gran mérito poético, especialmente en la traducción inglesa conocida como Biblia del rey Jacobo, o la versión autorizada de 1611. Las cadencias del Libro del Eclesiastés y de algunos de los libros de los profetas apenas han sido superadas, señor.

—Acabas de decir una gran verdad, Jarvis. «La vanidad de las vanidades», dijo el predicador. Por cierto, ¿quién era el predicador?

—Eso no se sabe, señor, pero opiniones autorizadas están de acuerdo en que se trataba de alguien sabio. «Regocíjate, joven, en tu juventud, y que tu corazón te haga bien en los días de tu mocedad». También daba muestras de una inquietante melancolía, señor. «Cuando la langosta se arrastre, y se pierda el deseo: es que el hombre se va a su morada eterna y las plañideras rondan por las calles». El Nuevo Testamento, señor, también cuenta con sus admiradores. Porque Dios amaba tanto al mundo que entregó a su unigénito...

—Es curioso que menciones eso, Jarvis. Ese pasaje es el único que le planteé al reverendo Aubrey. Le provocó un buen carraspeo y se puso a repiquetear con las zarpas».

—Así es, señor. ¿Cuál era la naturaleza precisa de la incomodidad del difunto maestro?

—Todo eso de morir por nuestros pecados, la redención y la expiación. Todo ese lío de «y por sus heridas hemos sido sanados». No siendo, de manera discreta, desconocedor de las heridas causadas por el viejo Upcock, se lo planteé directamente. ¿Cuándo he cometido alguna falta ¿o he tenido algún comportamiento inadecuado, Jarvis?

—Cualquiera serviría, señor, dependiendo de la gravedad de la ofensa.

—Entonces, como estaba diciendo, si me pillaran comportándome mal o cometiendo alguna falta, esperarí­a que el rápido castigo cayera equitativa y directamente sobre mí, no en el trasero de algún otro pobre bobo, ¿entiende lo que quiero decir?

—Sin duda, señor. El principio del chivo expiatorio siempre ha tenido una

validez ética y jurídica dudosa. La teoría penal moderna duda de la idea misma del castigo, incluso cuando es el propio malhechor el que es castigado. En consecuencia, es mucho más difícil justificar el castigo indirecto de un sustituto inocente. Me alegra oír que recibió usted un castigo apropiado, señor.

—Ya está bien.

—Lo siento mucho, señor. No quería...

—Ya basta, Jarvis. No me he enfadado porque no me has ofendido. Nosotros, los Woofers, sabemos cuándo tenemos que pasar página. Hay más. Todavía no había acabado mi razonamiento. ¿Por dónde iba?

—En su disquisición había mencionado la injusticia del castigo indirecto, señor.

—Sí, Jarvis, lo has dicho bien. La injusticia es la cuestión. El golpe que asesta resuena en todo el condado. Y se pone peor. Ahora, sígueme en lo que viene a continuación como si fueras un puma. Jesús era Dios, ¿tengo razón?

—Según la doctrina de la Trinidad promulgada por los primeros padres de la Iglesia, señor, Jesús era la segunda persona de la Santísima Trinidad.

—Justo lo que pensaba. Así pues, a Dios —el mismo dios que creó el mundo y que tenía la suficiente inteligencia como para zambullirse y dejar a Einstein jadeando en la orilla, el todopoderoso y omnisciente creador de todo lo que abre y cierra, ese dechado de virtudes por encima de nuestras cabezas, esa fuente de sabiduría y poder— no se le ocurrió ninguna forma mejor de perdonar nuestros pecados que entregarse a los gendarmes y hacerse servir a sí mismo en una tostada. Jarvis, contéstame a esto: si Dios quería perdonarnos, ¿por qué no nos perdonó y ya está? ¿Por qué la tortura? ¿Por qué los latigazos y las espinas, los clavos y la agonía? ¿Por qué no limitarse a perdonarnos? Intenta escuchar eso en tu gramófono.

—Realmente, señor, se supera usted a sí mismo. No se podía decir de una manera más elocuente. Y, si puedo tomarme la libertad, le diré que podría haber ido aún más lejos. Según varios pasajes muy queridos por la teología tradicional, el pecado primordial que Jesús estaba expiando era el pecado original de Adán.

—¡Porras, tienes razón! Recuerdo haber dicho lo mismo con energía y entusiasmo. De hecho, creo que pudo ser lo que inclinó la balanza a mi favor e hizo que me tocara el premio gordo en aquel concurso sobre el conocimiento de las Escrituras. Pero sigamos, Jarvis, me intrigas de una forma extraña.

¿Cuál fue el pecado de Adán? Algo bastante picante, imagino. ¿Algo pensado para hacer temblar los cimientos del infierno?

—La tradición dice que le pillaron comiéndose una manzana, señor.

—¿Robando manzanas? ¿Eso es lo que pasó? ¿Ese fue el pecado que Jesús tuvo que redimir, o expiar, según se elija? He oído eso de ojo por ojo y diente por diente, pero, ¿crucificarlo por robar manzanas? Jarvis, has estado bebiendo jerez barato. No hablas en serio, ¿verdad?

—El Génesis no precisa la especie concreta del comestible robado, señor, pero la tradición ha sostenido que se trataba de una manzana. Sin embargo, es una cuestión académica, ya que la ciencia moderna nos dice que Adán no existió en realidad, por lo que, presumiblemente, no estaba en situación de pecar.

—Jarvis, si al menos fuera una galleta de chocolate, o una ostra... Ya era bastante malo que Jesús fuera torturado para expiar los pecados de un montón de gente. La cosa empeoró cuando me dijiste que en realidad se trataba de otro tipo. Y siguió empeorando cuando el pecado de ese tipo resultó ser tan solo birlar una manzana D'Arcy Spice. Y ahora me dices que, en primer lugar, el individuo en cuestión ni siquiera existió. Jarvis, no soy conocido por mi inteligencia, pero incluso yo mismo puedo ver que esto es una absoluta locura.

—No me habría atrevido a emplear ese epíteto, señor, pero tiene bastante razón en lo que dice. Tal vez, para mitigarlo, debería mencionar que los teólogos modernos consideran la historia de Adán y su pecado más simbólica que literal.

—¿Simbólica, Jarvis? ¿Simbólica? Pero los azotes no fueron simbólicos. Los clavos en la cruz no fueron simbólicos. Jarvis, si cuando me inclinaba sobre esa silla en el estudio del reverendo Aubrey hubiera protestado diciendo que mi falta, o, si lo prefieres, mi mal comportamiento había sido meramente simbólico, ¿qué crees que hubiera dicho él?

—Puedo imaginar fácilmente que un pedagogo con su experiencia habría tratado esa súplica defensiva con una generosa dosis de escepticismo, señor.

—Así es, tienes razón. Upcock era un inepto. Todavía siento punzadas cuando el tiempo empeora. Pero ¿es posible que haya entendido bien el asunto, o el meollo, en lo que respecta al simbolismo?

—Bueno, señor, algunos podrían considerar que su juicio es algo precipitado. Un teólogo probablemente afirmaría que el pecado simbólico de

Adán no era tan insignificante, dado que simbolizaba todos los pecados de la humanidad, incluyendo los que todavía no se han cometido.

—Jarvis, eso es una insolencia. ¿Que todavía no se han cometido? Permíteme pedirte que trates de recordar una vez más aquella aciaga escena en el despacho del reverendo. Supongamos que yo hubiera dicho, desde mi posición ventajosa, doblado sobre el sillón: «Director, cuando haya administrado los seis azotes reglamentarios, ¿puedo pedirle respetuosamente otros seis por todas las otras faltas, o pecadillos, que decida o no cometer en algún momento futuro indefinido? Ah, y también por todas las futuras faltas cometidas por cualquiera de mis colegas». Esto no cuadra. No se sostiene, ni da en el blanco.

—Espero que no se lo tome como una libertad por mi parte, señor, si digo que me inclino a estar de acuerdo con usted. Y ahora, si me perdona, señor, querría continuar decorando la habitación con acebo y muérdago para preparar la festividad anual de la Navidad.

—Decórala si insistes, Jarvis, pero debo decir que ya no le veo sentido. Supongo que lo siguiente que me contarás será que Jesús no nació realmente en Belén y que nunca hubo un establo o unos pastores o unos hombres sabios que siguieron una estrella desde el este.

—¡Oh, no, señor! Eruditos informados desde el siglo XIX en adelante lo han descartado por ser leyendas, a menudo inventadas para complementar las profecías del Antiguo Testamento. Leyendas encantadoras, pero sin verosimilitud histórica.

—Me lo temía. Bueno, sigamos... Desembucha. ¿Tú crees en Dios?

—No, señor. Ah, lo debería haber mencionado antes, señor, pero la señora Gregstead ha llamado por teléfono.

Me puse blanco.

—¿La tía Augusta? ¿No va a venir?

—Dio a entender que esa era su intención, señor. Propuso que le convenciera para que le acompañara a la iglesia el día de Navidad. Según ella, eso le puede sentar bien, aunque expresó sus dudas de que pudiera conseguirlo... Diría que son sus pasos los que oigo en la escalera. Si me permite una sugerencia, señor...

—Lo que sea Jarvis, pero sé rápido.

—He desbloqueado la puerta de la salida de emergencias como precaución, señor.

—Jarvis, estabas equivocado. Hay un Dios.

—Muchas gracias, señor. Me esfuerzo en satisfacerle.

## JARVIS Y EL ÁRBOL GENEALÓGICO[202]

—Jarvis, atención, reunión.

—¿Señor?

—Reúnete conmigo. ¿Es esa la expresión correcta?

—Una frase militar, señor, utilizada por los oficiales cuando requieren la presencia de sus subordinados.

—Correcto, Jarvis. Escúchame.

—Igualmente apropiado, señor. Un cóctel Marco Antonio...

—Olvídate de Marco Antonio. Esto es importante.

—Muy bien, señor.

—Como sabes, Jarvis, cuando se trata de zonas que están más al norte del cuello, B. Woofter no está muy cualificado. Sin embargo, tengo un triunfo académico en mi haber. Y apuesto a que no sabes cuál fue.

—Me lo ha dicho con frecuencia, señor. Ganó el premio de conocimiento de las Escrituras cuando estaba en secundaria.

—Sí, así fue, ante la antipatía mal disimulada del reverendo Aubrey Upcock, el propietario y guarda del jefe en ese infame agujero infernal. E, incluso desde entonces, aunque lo mío no son ni los maitines ni las misas vespertinas, siempre he tenido cierta debilidad por las Sagradas Escrituras, que es como las llamamos los expertos. Y ahora quiero ir al meollo. ¿O lo esencial?

—Muy apropiado, señor, o el «*quid* de la cuestión», como se suele oír en estos días.

—El asunto es, Jarvis, que como *aficionado*, hace tiempo que le tengo un cariño especial al libro del Génesis. Dios hizo el mundo en seis días, ¿estoy en lo cierto?

—Bien, señor...

—Empezando con la luz, Dios movió rápidamente los engranajes, creando plantas y cosas que se arrastraban, cosas escamosas con aletas, nuestros amigos con plumas repiqueteando entre los árboles, a los hermanos y hermanas peludos entre la maleza y, finalmente, lo redondeó creando tipos como nosotros, antes de regresar a su hamaca para una siesta bien merecida en el séptimo día. ¿Tengo razón?

—Sí, señor, si me permite decirlo, ha hecho un resumen, variado y muy colorido, de uno de los grandes mitos sobre nuestros orígenes.

—Pero, ahora, Jarvis, presta atención a lo que sigue. Durante la fiesta de Navidad del Dregs Club, un tipo me estuvo calentando la oreja sobre un rumorcillo curioso. Parece ser que hay un tipo llamado Darwin que dice que el Génesis no es más que un montón de tonterías. Dios ha sido sobrevendido. Después de todo, no hizo nada. Hay algo llamado *evaluación*...

—Evolución, señor. La teoría avanzada por Charles Darwin en su gran libro de 1859, *El origen de las especies*.

—Eso es. Evolución. Parece mentira, este payaso de Darwin quiere hacerme creer que mi tatarabuelo era una especie de hirsuto tragabananas que se rascaba con los dedos de los pies y que se movía con gracia entre las copas de los árboles. Ahora, Jarvis, contéstame a esto. ¿Si descendemos de los chimpancés, por qué hay chimpancés entre los presentes? Ví uno el mes pasado en el zoo. ¿Por qué no se han convertido todos ellos en miembros del Dregs Club, o del Ateneo, según sus gustos personales? Prueba a tocar eso en tu pianola.

—Si me permite tomarme la libertad, señor, me parece que está confundido. El señor Darwin no dice que descendamos de los chimpancés. Los chimpancés y nosotros descendemos de un antepasado común. Los chimpancés son simios modernos que han evolucionado desde la época del antepasado común que compartimos.

—Mmm, bueno, creo que te pillo. Es lo mismo que ocurre con mi pestilente primo Thomas y yo, que descendemos del mismo abuelo. Pero ninguno de los dos se parece más al viejo réprobo que el otro, y ninguno de los dos tiene sus patillas.

—Exactamente, señor.

—Pero, espera, Jarvis. Nosotros, los que padecemos el hándicap que supone el conocimiento de las Escrituras, no nos rendimos tan fácilmente. Puede que mi viejo hubiese sido una vieja gárgola peluda, pero no era lo que

llamarías un chimpancé. Le recuerdo claramente. Lejos de arrastrar sus nudillos por el suelo, tenía un porte recto, con aire militar, al menos hasta sus últimos años. Y los retratos familiares de la vieja casa de nuestros ancestros, Jarvis... Nosotros, los Woofers, cumplimos con nuestra parte en Azincourt, y no había monos en todo ese alboroto de «Dios por Harry, Inglaterra y San Jorge».

—Creo, señor, que subestima el lapso de tiempo implicado. Solo han pasado un par de siglos desde lo de Azincourt. Nuestro antepasado compartido con los chimpancés vivió hace más de cinco millones de años. ¿Me permite aventurarme con una veleidad, señor?

—Desde luego. Aventúrate.

—Suponga que retrocede en el tiempo una milla, señor, hasta alcanzar la batalla de Azincourt...

—¿Como ir de aquí al Dregs?

—Sí, señor. En la misma escala, para retroceder hasta el antepasado que compartimos con los chimpancés tendría que caminar la distancia que hay desde Londres a Australia.

—Bueno, Jarvis, todo el camino hasta la tierra de los viejos amigos con corchos colgando de sus sombreros. No hay duda de que no hay simios entre los retratos familiares. No encontrarás ningún ser de frente estrecha golpeándose el pecho y dirigiéndose una vez más a la brecha en Azincourt.

—Así es, señor, y volviendo a nuestro antepasado que compartimos con los peces...

—Espera un minuto, párate ahí. ¿Me estás diciendo ahora que desciendo de algo que se sentiría a gusto hecho filetes?

—Compartimos antepasados con los peces modernos, señor, y, sin duda, los llamaríamos peces si los pudiéramos ver. Se podría decir con toda seguridad que descendemos de los peces, señor.

—Jarvis, a veces vas demasiado lejos. Aunque, cuando pienso en Gussie Hake-Wortle...

—No me aventuraría a hacer esa comparación, señor. Pero, ¿me permite seguir con mi deambulación fantasiosa atrás en el tiempo? Para alcanzar a nuestro antepasado que compartimos con nuestros primos pisciformes...

—Déjame adivinar. ¿Tendríamos que caminar alrededor de todo el globo y regresar al punto del que salimos y sorprendernos al ver que estamos justo detrás?

—Una subestimación considerable, señor. Tendría que caminar hasta la luna y volver, y luego partir de nuevo y hacer el viaje entero una vez más, señor.

—Jarvis, es demasiado soltar esto de buenas a primeras a un chaval de buena mañana. Anda, prepárame uno de esos reconstituyentes antes de que ya no pueda aguantar más.

—Ya tengo uno listo, señor, que preparé cuando percibí lo tarde que era cuando regresó anoche de su club.

—¡Bien hecho, Jarvis! Pero, espera, hay una cosa más. El pájaro este de Darwin dice que todo sucedió por azar. Como hacer girar la gran rueda en *Le Touquet*. O como cuando Bufty Snodgrass consiguió meter una bola a la primera e invitó a beber a todo el club durante una semana.

—No, señor, eso es incorrecto. La selección natural no es cuestión de suerte. La mutación es un proceso aleatorio. La selección natural, no.

—Coge carrerilla y lánzame esa bola de nuevo, Jarvis, si no te importa. Y esta vez lanza una bola lenta, sin efecto. ¿Qué es una mutación?

—Le pido disculpas, señor, he dado por sentado muchas cosas. Viene del latín *mutatio*, femenino, «un cambio», una mutación es un error en el proceso de copia de un gen.

—¿Como un error de imprenta en un libro?

—Sí, señor, y, al igual que un error de imprenta en un libro, es muy posible que una mutación no implique ninguna mejora. Sin embargo, solo ocasionalmente, sí que lo hace, y entonces es mucho más probable que sobreviva y que, por tanto, pase a la siguiente generación. En eso consistiría la selección natural. La mutación, señor, es aleatoria en cuanto a que no tiene una propensión hacia la mejora. La selección, en cambio, tiende automáticamente a mejorar, donde mejorar significa una mayor habilidad para sobrevivir. Casi se podría acuñar la frase, señor, y decir «la mutación propone y la selección dispone».

—Bastante ingenioso, Jarvis. ¿Es de tu cosecha?

—No, señor, la broma es una parodia anónima de Tomás de Kempis.

—Así pues, Jarvis, déjame ver si he sacado algo en claro de la esencia de este problema. Vemos algo que parece ser fruto de un ingenioso diseño, como un ojo o un corazón, y nos preguntamos cómo demonios ha llegado ahí.

—Sí, señor.

—No puede haber llegado allí por puro azar porque eso sería como el hoyo en uno de Bufty, cuando tuvimos bebidas gratis durante una semana.

—En algunos aspectos sería incluso más improbable que la hazaña celebrada tan alcohólicamente del honorable señor Snodgrass con el palo de golf, señor. El hecho de que todas las partes del cuerpo humano se hubieran agrupado por puro azar sería tan improbable como un hoyo en uno si el señor Snodgrass tuviera los ojos vendados y le diéramos vueltas antes de golpear la bola, de tal forma que no tuviese ni idea de dónde se encuentra ni la bola en el *tee*, ni la dirección del *green*. Si se le permitiera dar un único golpe con un palo no adecuado, señor, sus posibilidades de hacer un hoyo con un solo golpe serían tan grandes como el hecho de que el cuerpo humano se agrupase espontáneamente si todas sus partes fueran barajadas al azar.

—¿Y qué pasaría si Bufty hubiera tomado antes un par de copas, Jarvis? Lo que, dicho sea de paso, es muy probable.

—La contingencia de lograr un hoyo con un solo golpe es suficientemente remota, señor, y el cálculo es suficientemente aproximado, así que podemos ignorar los posibles efectos de los estimulantes alcohólicos. El ángulo subyacente entre el hoyo y el *tee*...

—¡Basta ya, Jarvis! Recuerda que me duele la cabeza. Lo que puedo ver claramente a través de la niebla es que el puro azar es una idea imposible, un fracaso, fallido desde el principio. Así pues, ¿cómo podemos *obtener* cosas complejas que funcionen, como los cuerpos humanos?

—Para responder a esa cuestión, señor, está el gran logro del señor Darwin. La evolución se produce gradualmente y durante un largo espacio de tiempo. Cada generación es imperceptiblemente diferente de la previa, y el grado de improbabilidad requerido en cualquier generación no es prohibitivo. Pero, después de un número suficientemente largo de millones de generaciones, el producto final puede ser, de hecho, muy improbable, y puede parecer que ha sido diseñado por un ingeniero experto.

—¿Pero solo *parece* el trabajo de algún experto cargado de reglas de cálculo con una mesa de diseño y una ristra de bolígrafos en su bolsillo superior?

—Sí, señor, la ilusión de un diseño resulta de la acumulación de un gran número de pequeñas mejoras en la misma dirección, cada una de ellas lo suficientemente pequeña para ser el resultado de una única mutación, pero el total de la secuencia acumulativa es lo bastante prolongado como para culminar en un resultado final que no podría haberse producido por un único suceso aleatorio. Ya se ha contado la metáfora de una ascensión lenta por

pendientes suaves, lo que se ha denominado, demasiado dramáticamente, el «Monte Improbable», señor.

—Jarvis, eso es como un *doosra*[203] de una idea, y creo que estoy empezando a pillarlo. Pero no estaba tan equivocado cuando lo llamé «evaluación» en lugar de evolución, ¿o sí?

—No, señor. El proceso se parece un poco a la cría de caballos de carrera. Los caballos más rápidos son *evaluados* por los criadores y los mejores son elegidos como progenitores de las generaciones futuras. El señor Darwin se dio cuenta de que en la naturaleza funciona el mismo principio sin la necesidad de ningún criador para realizar la evaluación. Los individuos que corren más tienen automáticamente menos probabilidades de ser atrapados por los leones.

—O tigres, Jarvis. Los tigres son muy rápidos. Inky Brahmapur me lo estaba diciendo la semana pasada en el Dregs.

—Sí, señor, también los tigres. Me puedo imaginar perfectamente que su alteza habría tenido muchas oportunidades de observar su velocidad desde la parte trasera de su elefante. El meollo, o el *quid* de la cuestión, es que los caballos más veloces sobreviven para reproducirse y pasar los genes que los han hecho rápidos, porque tienen menos probabilidades de ser comidos por los grandes depredadores.

—¡Por Júpiter! Eso tiene mucho sentido. Y supongo que los tigres más rápidos también se reproducirán porque son los primeros en atrapar su bistec al punto con guarnición, y, de esta manera, sobrevivirán para tener tigrecitos que también crecerán para ser veloces.

—Sí, señor.

—Pero, esto es asombroso, Jarvis. Es como lanzar un dardo y dar en medio de la diana. ¿Y lo mismo funciona, no solo para caballos y tigres, sino para cualquier cosa?

—Exactamente, señor.

—Pero, espera un momento. Puedo ver cómo esto le marca un tanto al Génesis. Pero ¿dónde deja eso a Dios? Se deduce de lo que dice el tonto de Darwin que no hay nada que pueda hacer Dios. Quiero decir, sé lo que es estar infrutilizado, y así es precisamente como parece estar Dios, si me entiendes.

—Muy cierto, señor.

—Así que, bien, ¡porras!, quiero decir, en ese caso, ¿por qué aun así creemos en Dios?

—¿Por qué no, señor?

—Jarvis, esto es asombroso. Increíble.

—Increíble, señor.

—Sí, increíble. Veré el mundo con nuevos ojos, nunca más a través de un cristal oscurecido, como decimos los expertos en la Biblia. No te molestes con ese tónico. Creo que ya no lo necesitaré más. Me siento como si me hubiera *liberado*. En su lugar, tráeme mi sombrero, mi bastón y los binoculares que la tía Daphne me dio durante mi última visita a Goodwood. Voy a salir al parque a admirar los árboles, las mariposas, los pájaros y las ardillas, y a maravillarme con todo lo que me has contado. No te importa si me detengo un poco a maravillarme con lo que me has contado, ¿verdad, Jarvis?

—En absoluto, señor. Maravillarse es lo apropiado, y otros caballeros me han dicho que experimentan la misma sensación de liberación cuando comprenden por primera vez estas materias. ¿Me permite que le haga otra sugerencia, señor?

—Sugierele, Jarvis, sugierele, siempre estamos dispuestos a escuchar tus sugerencias.

—Bueno, señor, si le interesara profundizar en la materia, tengo aquí un libro pequeño, que podría interesarle examinar.

—No me parece muy pequeño, pero, bueno. ¿Cómo se titula?

—Se titula *Evolución: el mayor espectáculo sobre la Tierra*, señor, y está escrito por...

—No importa quién lo ha escrito, Jarvis, cualquier amigo tuyo es amigo mío. Lánzamele y le echaré un vistazo cuando vuelva. Ahora, los binoculares, el bastón y el sombrero de caballero confeccionado a medida, si no es mucha molestia. Tengo que ir a maravillarme.

**ONIRIGEL[204]**

El Onirigel (o Geriniol, por dar su nombre científico) es una potente droga que actúa directamente sobre el sistema nervioso central para producir toda una gama de síntomas, a menudo de naturaleza antisocial o que implican la autolesión. Puede modificar de forma permanente el cerebro de un niño produciendo trastornos cuando sea adulto, incluyendo peligrosas ilusiones difíciles de tratar. Los cuatro malditos vuelos del 11 de septiembre de 2001 fueron viajes de Onirigel: los diecinueve secuestradores estaban colocados en ese momento con esa droga. Históricamente, el onirigelismo fue responsable de atrocidades como la caza de brujas de Salem y las masacres de las poblaciones nativas de Sudamérica a manos de los conquistadores. El Onirigel ha alimentado la mayoría de las guerras de la Edad Media europea y, en los tiempos más modernos, la carnicería que se produjo con la partición del subcontinente indio y con la de Irlanda.

La intoxicación con Onirigel puede impulsar a individuos previamente sanos a huir de una vida plena y a recluirse en comunidades cerradas compuestas por adictos confirmados. Estas comunidades están, por lo general, limitadas a un único sexo, y prohíben enérgicamente, y a menudo de forma obsesiva, la actividad sexual. De hecho, entre las coloridas variaciones de la sintomatología del Onirigel hay que incluir la tendencia hacia una desesperante prohibición sexual. No parece que el Onirigel reduzca la libido *per se*, pero sí conduce frecuentemente a una obsesión por reducir el placer sexual de los demás. Un ejemplo actual es el deseo de muchos adictos al gel de condenar la homosexualidad.

Al igual que ocurre con otras drogas, el Onirigel refinado administrado en dosis bajas es en gran parte inofensivo y puede servir como lubricante en situaciones sociales como matrimonios, funerales y ceremonias de Estado. Los

expertos no se ponen de acuerdo en cuanto a si esa euforia social, aunque inofensiva en sí misma, es un factor de riesgo para pasar a formas más severas y adictivas de la droga.

Las dosis moderadas de Onirigel, aunque no son peligrosas en sí mismas, pueden distorsionar la percepción de la realidad. Los efectos directos de la droga sobre el sistema nervioso hacen que el individuo se vuelva inmune respecto a creencias que no tienen ningún fundamento, en contra de las pruebas que proporciona el mundo real. A los adictos se les puede oír hablando solos o murmurando, puesto que creen que los deseos privados expresados de esa forma se cumplirán, incluso aunque el coste sea el bienestar de otras personas y una leve violación de las leyes de la física. Este trastorno del «autodiscurso» viene acompañado a menudo de tics raros y gestos realizados con la mano, estereotipos maníacos como asentir rítmicamente con la cabeza frente a un muro o el Síndrome Obsesivo Compulsivo de la Orientación (SOCO: ponerse de cara al este cinco veces al día).

En dosis altas, el Onirigel es alucinógeno. Los que se chutan con asiduidad pueden oír voces dentro de su cabeza o experimentar ilusiones visuales que a aquellos que las sufren les parecen tan reales que a menudo intentan convencer a los demás de su existencia. Un individuo que relata de una manera convincente alucinaciones de gran calidad puede llegar a ser venerado, e incluso seguido como si fuera alguna clase de líder, por otros que se consideran menos afortunados. Esa patología del seguidor puede continuar mucho después de la muerte del líder original y se puede ampliar convirtiéndose en una estrambótica psicodelia como la fantasía caníbal de «beber la sangre y comer la carne» del líder.

El abuso crónico del Onirigel puede hacer que el adicto sufra «malos viajes», en los que el afectado sufre de delirios terroríficos, incluyendo miedo a ser torturado, no en el mundo real, sino en un fantasioso mundo *post mortem*. Los malos viajes de esta clase están relacionados con una mórbida tradición del castigo, que es tan característica de esta droga, como el miedo obsesivo a la sexualidad que ya hemos mencionado. La cultura del castigo promovida por el Onirigel va desde una «bofetada» hasta un «latigazo», ser «lapidado» —especialmente las adúlteras y las víctimas de violación— o sufrir una «manotomía» —amputación de una mano—, y llegando incluso a la perversa fantasía del castigo por todos o «cobertura transversal», esto es, la ejecución de un individuo por los pecados de otros.

Es posible que el lector piense que una droga tan potencialmente peligrosa y adictiva debería estar la primera en la lista de estupefacientes prohibidos, con condenas ejemplarizantes por distribuirla. Pero no, se puede obtener con facilidad en cualquier lugar del mundo y ni siquiera necesita una receta. Los traficantes profesionales son numerosos y están organizados en cárteles jerárquicos, trafican abiertamente en las esquinas de las calles y en edificios construidos con ese propósito. Algunos de estos cárteles son expertos en desplumar a personas pobres desesperadas por satisfacer su adicción. Los «padrinos» ocupan posiciones influyentes en las altas esferas, y tienen enchufe con la realeza, los presidentes y los primeros ministros. Los gobernantes no solo hacen la vista gorda con el trapicheo, sino que les garantizan un estatus libre de impuestos. Peor aún, subvencionan escuelas fundadas con la intención específica de hacer que los niños se enganchen.

Me decidí a escribir este artículo gracias a la cara sonriente de un hombre feliz en Bali. Estaba exultante agradeciendo su sentencia de muerte por el brutal asesinato de un gran número de turistas inocentes a los que nunca había conocido y contra los que no tenía ningún resentimiento personal. En la sala del juicio, algunas personas estaban impresionadas con su falta de remordimiento. Lejos de estar arrepentido, su respuesta era claramente eufórica. Dio un golpe en el aire y, lleno de gozo, dijo que iba a ser «martirizado», usando la jerga de este grupo de adictos. Y que nadie se equivoque: esa sonrisa beatífica, esperando con sincero placer al pelotón de ejecución, es la sonrisa de un yonqui. Tenemos aquí al drogadicto arquetípico, drogado con Onirigel del fuerte, sin refinar ni adulterar y de gran octanaje.

## EL MIEMBRO MÁS SABIO DEL IMAGINARIO DE LOS DINOSAURIOS[205]

Los grandes humoristas no cuentan chistes. Plantan nuevas especies de chistes y luego ayudan a que se desarrollen, o simplemente se sientan y ven cómo se propagan, crecen y brotan de nuevo. *Gamesmanship*, de Stephen Potter, es un chiste elaborado, alimentado y mantenido gracias a sus obras *Lifemanship* y *One-Upmanship*. El chiste mutó y evolucionó con tal fertilidad que, lejos de desvanecerse, creció y llegó a ser aún más divertido. Él ayudó plantando memes secundarios: «Estratagema» y «táctica», las notas pseudoacadémicas a pie de página, los colaboradores ficticios Odoreida y Gatling-Fenn —que *podrían* no ser ficticios—. Ahora, treinta años después del fallecimiento de Potter, si yo acuñara el concepto, por ejemplo, *postmodernship*, o *GM-manship*, los lectores estarían ya preparados para ese chiste y lo harían mejor todavía. Muchas historias de Jeeves son una mutación de un chiste arquetípico y, una vez más, es una especie que evoluciona y madura para convertirse en algo más divertido —no menos— cada vez que es contado. Lo mismo se podría decir de *1066 and All That*, *The Memoirs of an Irish RM* y, sin duda alguna, *Lady Addle Remembers*. *How to Keep Dinosaurs* pertenece a esa gran tradición.

Desde los días que pasamos juntos siendo estudiantes, Robert Mash ha sido no solo un humorista, sino un fecundo propagador de nuevos linajes evolutivos del humor. Si tuvo un predecesor, este fue Psmith: «Ese quejido muy bajo que oyes es el lobo acampado tras mi puerta», que diría que es una forma mashiana de decir «estoy sin blanca». También fue psmithiana la seria respuesta que le dio Mash a una mujer que le acababa de conocer en una fiesta. Al enterarse de que era profesor en una famosa escuela, su pregunta inocente fue: «¿Y tiene

niñas?». Su respuesta de una sola palabra, «ocasionalmente», estaba calculada para desconcertar con una solemnidad imperturbable al estilo de Psmith.

Las variantes imaginativas de Mash de la expresión «Stap m'vitals»\* tenían a todo su círculo de amigos ocupados inventando nuevas, que eran incluso más extrañas a medida que la especie evolucionaba a través de la microcultura memética. Lo mismo se puede decir respecto a los nombres de los *pubs*. The Rose and Crown era el local de Oxford al que acudíamos —donde, de hecho, una buena parte de esta primera etapa de la evolución tuvo lugar—, pero rara vez nos referíamos a él con ese nombre. «Te veo en La catedral y la vesícula biliar» se escuchó en algún momento a lo largo de la línea evolutiva. Especímenes posteriores parecen divertidos solo en el contexto de su historia evolutiva. Otra especie que Mash plantó fue la variante que evolucionaba indefinidamente a partir de la circunvolución «Nuestro [...] amigo». Empezando con «Rose and Crown» podría ser «Nuestro floral y regio amigo», pero descendientes posteriores de la línea evolucionaron hacia el enigma barroco de un crucigrama y necesitaba de una educación clásica para poder descifrarlo. El filo al que pertenecían todas estas especies mashianas de humor se podría llamar «circunloquio inexpresivo».

Pero el juvenil Robert Mash humorista oculta al serio estudioso de su madurez. En ningún sitio es más evidente su lado serio que en este libro en el que reúne sus conocimientos de toda una vida sobre los dinosaurios, sus hábitos y su manutención, en la enfermedad y en la salud. Su nombre es desde hace tiempo famoso en el imaginario de los dinosaurios. Desde el anillo central a la sala de subastas, de la pista de carreras al páramo de pterosaurios, ninguna reunión de saurófilos está completa hasta que corre el rumor de que «ha llegado Mash». Incluso los carnosaurios parecen sentir la presencia del maestro y caminan con una energía añadida a su paso bípedo, con una mueca adosada a sus mandíbulas repletas de bacterias. Mash siempre está dispuesto a dar una palmadita alentadora a los cuartos traseros desconfiados de un *Compsognathus* o para dar un asesoramiento oportuno a su propietario.

¿Está tu dinosaurio faldero llegando a esa difícil edad —por no decir molesta— en la que necesita algún recorte del espolón? Mash te aconsejará sobre el corte apropiado antes de que todo acabe en lágrimas y en una laparotomía accidental —y, ¡ah!, tan bien intencionada—. ¿Se está volviendo tu dinosaurio de caza excesivamente entusiasta? Llama a Mash antes de que «rescate» demasiadas piezas —la boca de tu dinosaurio cobrador puede ser

tan blanda como tu guía de caza sordo cuando grita pidiendo ayuda, pero hay límites para ambos—. Para esos momentos embarazosos, como cuando un microrraptor se olvida de que está en el salón, el consejo de Mash es tan discreto como sucinto. ¿Estás buscando un poco de estiércol bien podrido de iguanodonte para tu pequeña granja? Mash es tu hombre.

Aunque hoy en día se le conoce como el miembro más sabio del imaginario de los dinosaurios, Robert Mash ha conocido bastante acción. Pocos de los que le vieron «arriba» olvidarán su despreocupada montura sobre «Killer», mientras cuidaba a ese cazador incomparable durante los saltos de seis metros camino a otra ronda completa. En cuanto al adiestramiento, bajo la enérgica martingala de «RM», incluso un braquiosaurio haría cabriolas como un *Ornithomimus* de pura sangre. Sus voces llamando a la reunión a ese famoso grupo de veinte velocirraptores acelerarían el pulso de cualquier deportista, y enfriarían aún más la ya de por sí sangre fría del desventurado *Bambiraptor* abatido. Y qué decir cuando se vestía con su traje de cuero; de hecho, era muy codiciado como consultor en las casas reales árabes. Su recién acicalado pterodáctilo, experto volador y con el viento en sus velas, haría un elegante descenso en espiral antes de agarrar a su *Archeopteryx*, para acabar posándose satisfactoriamente sobre el guante.

Durante años, sus numerosos amigos y admiradores en el campo de los dinosaurios insistieron a Mash para que plasmara en un libro las experiencias de toda su vida. El resultado fue la primera edición de *How to Keep Dinosaurs*, y, como era de esperar, se agotó más rápidamente que el chasquido de la cola de un apatosaurio. Durante los años en los que estuvo agotado, las copias piratas y usadas se convirtieron en posesiones incluso más preciadas, guardadas celosamente en el zurrón o en la guantera del Range Rover. La necesidad de una segunda edición se hizo apremiante y estoy encantado de haber desempeñado un papel decisivo, aunque indirecto, a la hora de ayudar a que se llevara a cabo («Quien halla editor, halla el bien», Proverbios 18:22). Por supuesto, la segunda edición se benefició de la incansable correspondencia de Mash con los propietarios de dinosaurios de todo el mundo.

El libro puede ser apreciado en muchos sentidos. No es, en absoluto, solo un manual del propietario, aunque resulta indispensable si eres uno de ellos. Si solo fuera por sus consejos prácticos, podría haber sido escrito por un zólogo profesional, basándose en la teoría y en la erudición. Muchos de los

hechos aquí presentados son precisos. El mundo de los dinosaurios siempre ha provocado asombro y entusiasmo, y el manual de Mash potencia ambos. Como digresión teológica diré que los creacionistas —ahora rebautizados con entusiasmo como los teóricos del diseño inteligente— encontrarán en este libro un inestimable recurso en su batalla contra la absurda *patraña* de que los humanos y los dinosaurios están separados por sesenta y cinco millones de años de tiempo geológico.

Tal como el propio Robert Mash nos advertiría, un dinosaurio es para toda la vida —una vida muy larga en el caso de algún saurópodo—, no solo para las Navidades. Lo mismo se podría decir de este libro. Sin embargo, será un regalo precioso para cualquiera, de cualquier edad, y para muchas Navidades por venir.

## **ATORISMO: ESPEREMOS QUE SEA UNA MODA DURADERA[206]**

Ahora mismo, el atorismo disfruta de cierta popularidad. ¿Puede darse una conversación productiva entre valhalianos y atoristas? Dejando de lado a los ingenuos literatos, los torólogos dejaron de creer hace tiempo en la corporeidad material del poderoso martillo de Tor. Pero la esencia espiritual del martillo sigue constituyendo una revelación atronadoramente iluminadora, y la fe en la martillología mantiene su lugar especial en la escatología del neovalhalianismo, mientras, por otro lado, se disfruta de una conversación productiva sobre la teoría científica del trueno. Los atoristas militantes son su peor enemigo. Ignorantes de las sutilezas de la torología, deberían desistir de su estridente e intolerante ataque contra hombres de paja y tratar la fe en Tor con el respeto excepcionalmente protegido que siempre ha recibido en el pasado. En cualquier caso, están condenados a fracasar. La gente necesita a Tor, y nada logrará jamás hacerle desaparecer de la cultura. ¿Qué pondrían en su lugar?

### **EPÍLOGO**

Esta broma podría seguir y seguir. Las torólogas prefieren quitarles importancia a los aspectos fálicos patriarcales del martillo de Tor; los torólogos de la liberación encuentran una causa común con los trabajadores que marchan bajo la bandera del martillo y la hoz, mientras que, para los torólogos posmodernos el martillo es un poderoso símbolo de deconstrucción. Habrá que seguir probando.

**LAS LEYES DE DAWKINS[207]****LEY DE DAWKINS DE LA CONSERVACIÓN DE LA DIFICULTAD**

En una materia académica, el oscurantismo se expande para llenar el vacío de su simplicidad intrínseca.

**LEY DE DAWKINS DE LA INVULNERABILIDAD DIVINA**

Dios nunca pierde.

*Lema 1:* Cuando la comprensión se expande, los dioses se contraen. Pero luego se redefinen para restaurar el *statu quo*.

*Lema 2:* Cuando las cosas van bien, se le agradecerá a Dios. Cuando las cosas van mal, se le agradecerá que no vaya peor.

*Lema 3:* La creencia en la vida después de la muerte solo se puede demostrar que es verdadera, nunca errónea.

*Lema 4:* La furia con la que las creencias insostenibles son defendidas es inversamente proporcional a lo defendibles que son.

**LEY DE DAWKINS DEL INFIERNO Y LA CONDENA**

$$H \propto 1/P,$$

donde  $H$  es la temperatura de amenaza del fuego del infierno y  $P$  es la probabilidad percibida de que existe.

O, en palabras: «La magnitud de la amenaza de un castigo es inversamente proporcional a su verosimilitud».

La siguiente ley, aunque probablemente es más antigua, se me suele atribuir en varias versiones, y me siento feliz de poder formularla aquí del siguiente modo:

## **LA LEY DEL DEBATE CONFLICTIVO**

Cuando dos creencias incompatibles son defendidas con igual intensidad, la verdad no yace necesariamente a mitad de camino entre ambas. Un bando puede, simplemente, estar equivocado.

## VIII

# NINGÚN HOMBRE ES UNA ISLA

Desde antes de que Newton se subiera «sobre los hombros de gigantes», la ciencia siempre fue y será una empresa colaborativa. Mientras que sería un panglossianismo antidawkinsiano negar que algunos de sus practicantes han reconocido insuficientemente lo que deben sus trabajos a las contribuciones de otros, muchos, muchos más, personifican ese compañerismo, esa cooperación, esa colaboración y ese respeto mutuo que el primer ensayo de esta colección situó entre los principales «valores de la ciencia». Esos valores, por supuesto, se ven enriquecidos por el vínculo personal y la sensibilidad moral; son, no solo de los científicos, sino de la humanidad civilizada. Esos valores se celebran en esta breve sección final, que presenta una pequeña selección de reflexiones personales en recuerdo y en honor a otros.

«Recuerdos de un maestro» fue concebido originalmente como la apertura de una conferencia organizada en memoria del biólogo ganador del premio Nobel, Niko Tinbergen. No habla solo de su recuerdo personal, sino también del sentido de pertenencia generado por la participación en el empeño compartido de aprendizaje y exploración, el privilegio asociado a la pertenencia a un grupo, no solo a una institución puntera, sino a un grupo de individuos tan talentosos en la enseñanza como en sus trabajos científicos. Habla también de la obligación sentida muy profundamente de continuar esta cascada de conocimiento a lo largo de futuras generaciones: «[...] queríamos gente que portara las antorchas que Niko les pasó y corriera con ellas hacia el futuro».

En los siguientes dos ensayos, «Oh, mi querido padre» y «Más que mi tío», brillan el orgullo y el amor por el pasado y presente de la familia. Donde un

hijo y sobrino menos escrupulosamente honesto con inclinaciones liberales e izquierdistas habría estado tentado de restarle importancia, disculpar o repudiar una férrea herencia imperial, Richard va por un lado completamente opuesto: «Había, por supuesto, muchas cosas relacionadas con los británicos en África que eran malas. Pero lo bueno era muy bueno, y Bill era uno de los mejores». Estos afectuosos recuerdos son, por regla general, iluminados con humor, como en sus relatos de la resuelta lectura que hizo su tío Bill de la ley de orden público («Imagino el texto cosido en el forro de su casco») y del ingenio (a lo Heath Robinson) de su padre en la granja de la familia. Y resuenan con orgullo tanto como con amor paternal y de tío, como cuando recuerda cualquiera de los logros (considerablemente) mundanos de sus antepasados: «Un aire de liderazgo y de porte militar le acompañaban. Poseía cualidades todavía más grandes que admirar».

Espero que los lectores de esta colección de ensayos hayan apreciado el amplio abanico de preocupaciones, pasiones y talentos de Richard Dawkins como científico, profesor, polemista, humorista y, por encima de todo, escritor. El ensayo final del libro, «Homenaje a Hitch», concentra su deslumbrante versatilidad en un momento único. Este discurso, pronunciado por Richard en la presentación del premio creado en su nombre por la Alianza Atea de Estados Unidos para el entonces enfermo Christopher Hitchens, es un elogio dedicado, tal como Richard dice, «con admiración, respeto y amor». Resulta curiosa y apropiadamente irónico que muchas de las frases que le ha dedicado a Hitchens podrían escribirse igualmente para él: «El principal intelectual y erudito de nuestro ateísmo/movimiento secular»; «un amigo que alienta a los jóvenes, a los tímidos»; capaz por igual de la «lógica más perspicaz», del «ingenio más mordaz» y de lo «valientemente poco convencional». No es de extrañar que fueran amigos del alma.

Richard Dawkins siempre tendrá críticos —algunos se muestran comprensivos con sus propósitos, otros son profundamente hostiles—. Pero un lector honesto creo que encontrará difícil negar que «Había, por supuesto, bastantes escritores británicos de nuestra época que eran malos. Pero los buenos era muy buenos, y Richard Dawkins es uno de los mejores».

G. S.

**RECUERDOS DE UN MAESTRO[208]**

Bienvenidos a Oxford. Para muchos de vosotros es una nueva bienvenida a Oxford. Y tal vez para algunos sea bonito pensar que es como volver a su antigua casa. Es un gran placer dar la bienvenida a tantos amigos procedentes de Holanda.

La semana pasada, cuando ya estaba todo dispuesto, salvo los arreglos de último minuto, nos enteramos de que Lies Tinbergen había fallecido. Obviamente, de saberlo con antelación, no habríamos escogido este momento para celebrar esta reunión. Estoy seguro de que todos queremos expresar nuestras más sentidas condolencias a sus familiares, muchos de los cuales, me alegra decir, están hoy presentes. Discutimos qué deberíamos hacer y decidimos que, teniendo en cuenta las circunstancias, no se podía hacer otra cosa que seguir adelante. Los miembros de la familia Tinbergen a los que pudimos consultar estaban completamente de acuerdo. Creo que todos sabíamos que Lies era un enorme apoyo para Niko, pero creo que pocos de nosotros sabíamos realmente lo importante que era ese apoyo para él, especialmente durante los tiempos oscuros de la depresión.

Quisiera decir algo sobre esta conferencia homenaje y qué condujo a su celebración. La gente tiene sus particulares formas de hacer duelo. La de Lies era tomarse al pie de la letra el modesto deseo de Niko de no querer ningún funeral ni rito de ninguna clase. Algunos de nosotros comprendíamos perfectamente su deseo, pero sentíamos la necesidad de hacer alguna clase de ceremonia por el fallecimiento de un hombre al que todos habíamos querido y respetado durante tantos años. Sugerimos diversas ceremonias seculares; por ejemplo, el hecho de que hubiera tanto talento musical en la familia Tinbergen nos hizo pensar en un concierto de cámara como homenaje, acompañado de

lecturas o panegíricos en los intermedios. Sin embargo, Lies dejó muy claro que no quería nada parecido y que Niko habría pensado lo mismo.

Así que, por el momento, no hicimos nada. Luego, pasado algo de tiempo, nos dimos cuenta de que una conferencia homenaje sería lo suficientemente diferente de un funeral como para no ser considerada como tal. Lies lo aceptó, y luego llegó un momento, durante nuestra planificación de la conferencia, en el que ella dijo que esperaba poder asistir a la conferencia, aunque más adelante cambió de parecer, pensando de nuevo, con su modestia característica, y de manera errónea, que podría ser un estorbo.

Es un enorme placer dar la bienvenida a tantos amigos. Es un homenaje a Niko y al afecto que todos sus antiguos alumnos sintieron por él, tanto que muchos de ellos están aquí hoy, en Oxford, provinientes, en algunos casos, de lugares muy lejanos. La lista de personas asistentes constituye toda una galaxia de viejos amigos, algunos de los cuales no se han visto en los últimos treinta años. Leer la lista de invitados fue una emotiva experiencia para mí.

Todos nosotros tenemos recuerdos de Niko y del grupo que formaban sus adjuntos. Los míos empiezan cuando era estudiante y nos dio una conferencia que al principio no iba de comportamiento animal, sino de moluscos —pues era una idea curiosa de Alister Hardy que los conferenciantes participaran en el curso sobre el «reino animal», que es una de las vacas sagradas de la zoología de Oxford—. No sabía entonces lo célebre que era Niko. Pienso que si lo hubiera sabido, me habría sentido aún más asustado al saber que iba a darnos una conferencia sobre moluscos. Ya era lo suficientemente malo que dejara de ser profesor en Leiden para convertirse, por la costumbre esnobista de Oxford, simplemente en el señor Tinbergen. No recuerdo mucho de esas conferencias iniciales sobre moluscos, pero sí que recuerdo responder a su maravillosa sonrisa: amistosa, amable, paternalista, aunque debía ser solo algo mayor de lo que yo soy ahora.

Creo que le debí de llamar la atención entonces, porque le pedí al tutor de mi facultad si podría tener tutorías con Niko. No sé cómo se las arregló para conseguirlo, porque no creo que Niko diera tutorías por norma a los estudiantes universitarios. Creo que debí de ser el último estudiante universitario que tuvo tutorías con él. Esas tutorías tuvieron una enorme influencia en mí. El estilo de Niko como tutor era único. En lugar de dar una lista de lecturas que guardaban alguna clase de relación con un tema concreto, daba una única lectura, muy detallada, por ejemplo, una tesis. Recuerdo que la

primera que me dio era una monografía de A. C. Perdeck, y me alegra decir que está hoy aquí. Me pidió simplemente que escribiera un ensayo sobre cualquier cosa que se me ocurriera como resultado de leer la tesis o monografía. En un sentido, esa era la forma de Niko de hacer que su alumno se sintiera un igual —un colega cuyas opiniones sobre la investigación valía la pena oír, no solo un alumno estudiando un tema—. No me había pasado nada parecido hasta entonces, y disfruté mucho con ello. Escribí largos ensayos para los que se necesitaba tanto tiempo para leerlos que, con las frecuentes interrupciones de Niko, apenas podía acabar al final de la hora. Niko iba de un lado a otro de la habitación mientras leía mi ensayo, descansando ocasionalmente sobre cualquier caja de embalaje que le sirviera de silla para la ocasión, liando cigarrillos y, obviamente, dedicándome toda su atención de una forma que, siento decir, no puedo afirmar que yo haga hoy en día por la mayoría de mis alumnos.

Como resultado de estas maravillosas tutorías, decidí que quería hacer un doctorado con Niko. Y, de esa forma, me uní a «la banda del maestro», lo que supuso una experiencia que nunca olvidaré. Recuerdo con un afecto especial los seminarios del viernes por la tarde. Además del propio Niko, la figura dominante en esa época era Mike Cullen. Niko rechazaba obstinadamente dejar pasar el uso de un lenguaje poco riguroso, y las actas podían estar estancadas durante un periodo indefinido si el orador no era capaz de definir sus términos con el rigor suficiente. Estos eran argumentos con los que todos nos comprometimos, ansiosos por contribuir. Si, como resultado, un seminario no se daba por finalizado transcurridas las dos horas, se continuaba la semana siguiente, no importaba lo que se hubiera planeado anteriormente.

Supongo que fue simplemente la inocencia de la juventud, pero solía esperar esos seminarios con una especie de cálido resplandor que me duraba toda la semana. Nos sentíamos miembros de una élite privilegiada, una Atenas de la etología. Otros, que pertenecían a cohortes diferentes, a cosechas diferentes, hablaban en términos muy parecidos, lo que me llevó a pensar que ese sentimiento era un aspecto general de lo que Niko hacía por sus jóvenes estudiantes.

En cierto sentido, lo que Niko defendía en esas tardes del viernes era una clase de sentido común lógico ultrariguroso. Dicho así, no parece gran cosa; parecería incluso algo obvio. Pero desde entonces he aprendido que el sentido común riguroso no es de ningún modo obvio para una gran parte del mundo.

De hecho, el sentido común a veces requiere una vigilancia incesante en su defensa.

En el mundo de la etología, en general, Niko representaba la altura de miras. No solo formuló la perspectiva de las «cuatro cuestiones» de la biología, también defendía asiduamente cualquiera de las cuatro si pensaba que había sido despreciada. Dado que ahora está asociado en la mente de las personas con los estudios de campo sobre la importancia funcional del comportamiento, vale la pena recordar que una gran parte de su carrera la dedicó, por ejemplo, al estudio de la motivación. Y, por si sirve de algo, el recuerdo dominante que tengo de sus conferencias para estudiantes universitarios sobre comportamiento animal era su postura inexorablemente mecanicista sobre el comportamiento animal y sobre la maquinaria que subyace en él. Me chocaron especialmente dos expresiones suyas: «Maquinaria del comportamiento» y «equipamiento para sobrevivir». Cuando escribí mi primer libro, las combiné creando la expresión «máquina de supervivencia».

Al planificar esta conferencia, decidimos concentrarnos en campos en los que Niko era preeminente, pero no queríamos que las charlas fueran únicamente retrospectivas. Por supuesto, queríamos dedicar un tiempo a recordar los logros de Niko, pero también queríamos gente que portara las antorchas que Niko les pasó y corriera con ellas hacia el futuro.

Esa actitud de portar las antorchas en nuevas y excitantes direcciones ocupa un lugar tan importante en los etogramas de los estudiantes y colegas de Niko, que planificar el programa fue un auténtico quebradero de cabeza. «Cómo diablos —nos preguntábamos— podemos dejar fuera esto y esto. Por otro lado, solo tenemos sitio para seis charlas». Nos podríamos haber limitado a los alumnos de Niko —sus hijos científicos—, pero eso hubiera significado devaluar su enorme influencia sobre los alumnos de sus alumnos y otros. Nos podríamos haber concentrado en personas y en áreas importantes que no se cubrieron en *Festschrift*, un volumen editado por Gerard Baerends, Colin Beer y Aubrey Manning, pero eso también hubiera sido una pena. Al final, nos pareció que no importaba que media docena de los descendientes intelectuales de Niko representara al resto de nosotros. Y puede que esa sea la auténtica medida de su grandeza.

## OH, MI QUERIDO PADRE: JOHN DAWKINS (1915-2010)[209]

Mi padre, Clinton John Dawkins, que murió en paz debido a su avanzada edad, vivió sus noventa y cinco años plenamente y habiendo conseguido realizar una gran cantidad de cosas.

Nació en Mandalay en 1915 y era el mayor de tres talentosos hermanos, todos los cuales seguirían a su padre y a su abuelo en el servicio colonial. La afición que tenía John durante su infancia de prensar de flores, reforzada por un famoso profesor de biología (A. G. Lowndes de Marlborough), le condujo a estudiar botánica en Oxford y, de ahí, a estudiar agricultura tropical en Cambridge y en la ICTU (Trinidad) como preparación para trabajar en Nyasalandia como oficial agrónomo subalterno. Justo antes de partir hacia África, se casó con mi madre, Jean Ladner. Ella le siguió poco después y empezaron una idílica vida matrimonial en varias estaciones agrícolas remotas antes de que fuera llamado a filas en tiempo de guerra para servir en los Fusileros Africanos del Rey (KAR, por sus siglas en inglés). John obtuvo un permiso para viajar a Kenia por sus propios medios en lugar de con el convoy del regimiento, lo que permitió que Jean le acompañase —ilegalmente, lo cual supongo que deslegitima mi nacimiento en Nairobi[210]—.

El trabajo que John tuvo después de la guerra como oficial agrónomo, de nuevo en Nyasalandia, fue interrumpido cuando recibió una inesperada herencia de un primo lejano. Over Norton Park había pertenecido a la familia Dawkins desde la década de 1720, y Hereward Dawkins, buscando un heredero en el árbol familiar, no pudo encontrar ninguno más cercano que el joven oficial agrónomo de Nyasalandia, al que nunca había conocido y del que nunca había oído hablar.

La apuesta dio un fruto inmejorable. La joven pareja decidió abandonar África y desplazarse a Over Norton Park para convertirla en una granja comercial en lugar de la hacienda de un caballero. Contra todo pronóstico —y contra el consejo desalentador de la familia y del abogado de la familia—, tuvieron éxito y se podría decir con justicia que salvaron el patrimonio de la familia.

Convirtieron la casa grande en pisos, dedicados a los oficiales coloniales enviados a «casa» de permiso. Los tractores no tenían cabina en esos días, y a John, ataviado con su viejo sombrero de los KAR (piense en los sombreros de los exploradores australianos) se le podía oír gritando a plena voz los salmos («Moab, mi lavamanos») sobre su diminuto tractor Ferguson (menos mal que era diminuto, porque una vez se atropelló a sí mismo con él).

Igual de diminutas eran las vacas Jersey que pastaban en el prado. De su rica leche —ahora pasada de moda— se separaba la nata, que se suministraba a la mayoría de las universidades de Oxford y a un montón de tiendas y restaurantes, mientras, en una clara demostración de lo que John llamaba «música y movimiento», la leche desnatada alimentaba la gran manada de cerdos de Over Norton. La separación de la nata implicaba un virtuoso despliegue del ingenio característico de John (a lo Heath Robinson[211]), apañándose las con una agavilladora —la inspiración para un maravilloso verso compuesto por el experimentado porquerizo: «Con nubes de vapor y luces que destellan, / el plan es mayormente gigantesco, / cuando las mantequeras vuelan sobre sus cintas de nailon / como hadas en una pantomima»—.

John no limitó su ingenio con la agavilladora a sus actividades granjeras. Durante toda su vida encadenó un *hobby* creativo tras otro, y todos ellos se beneficiaron de su inventiva con la cuerda y el metal viejo desechado. Cada Navidad había una nueva cosecha de regalos artesanales, empezando con los juguetes que fabricaba para mí y mi hermana en África, y acabando con regalos igualmente encantadores para sus nietos y bisnietos.

Fue elegido miembro de la Royal Photographic Society, siendo su forma artística especial el uso de dos proyectores para «disolver» las películas en una secuencia de imágenes cuidadosamente combinadas. Cada secuencia tenía un tema, y estos iban desde las hojas otoñales, pasando por su querida Irlanda, hasta el arte abstracto, creado al fotografiar patrones espectrales ocultos en los interiores de los tapones de los decantadores de cristal tallado. Automatizó

el proceso de disolución fabricando sus propios «diafragmas de iris» para los proyectores alternativos, que se mantenían unidos con gomas elásticas. Económico y muy efectivo[212].

Ya pasados los noventa años, John bajó el ritmo y su memoria se escabulló. Pero aceptó la vejez con la misma elegancia generosa que mostró durante sus años más activos. Junto a Jean, que le sobrevive, celebraron su septuagésimo aniversario de bodas el año pasado en una espléndida fiesta familiar. Aprendió a reírse de sus debilidades con una alegría benévola que inspiró un profundo amor en su extensa familia, incluyendo a sus nueve bisnietos, que viven en cuatro casas separadas, todas ellas dentro de los muros de piedra seca de Cotswold, en Over Norton Park, el hogar ancestral que Jean[213] y él habían salvado.

## MÁS QUE MI TÍO: A. F. «BILL» DAWKINS (1916-2009)[214]

En 1972, el Gobierno británico estaba buscando una solución al problema que por aquel entonces suponía Rodesia. El ministro de asuntos exteriores, sir Alec Douglas-Home, designó una comisión real, dirigida por lord Pearce, para que visitara las aldeas y caminos de Rodesia e intentar así sondear la opinión de la población. Los comisionados eran viejos colonos, y se suponía —con razón— que tenían la experiencia necesaria. Bill Dawkins era la persona idónea para la Comisión Pearce y fue debidamente sacado de su retiro.

En esa época, mi facultad en Oxford tenía un catedrático anciano y parlanchín chapado a la antigua que había pasado una buena parte de su vida muy ligado al servicio colonial. Sir Christopher se obsesionó con la Comisión Pearce y, especialmente, con Bill, seguramente porque la BBC utilizó su hermoso rostro como icono para ilustrar ese asunto en las noticias de la noche. Como dijo Lalla, Bill era una elección excelente para ese papel. Aunque nunca conoció a Bill, sir Christopher le veía como una especie de personificación de la honradez imperial y de la firmeza de carácter. Lo demostraba con comentarios como: «El tío de Dawkins pronto pondrá final a *eso*». O: «Me gustaría ver si alguien intenta jugársela al tío de Dawkins. ¡Ja!».

Los miembros de la Comisión Pearce viajaron por todo el país en parejas, con un séquito, y a Bill le emparejaron con otro antiguo colono llamado Burkinshaw. Dado que Bill era el icono de la BBC, las cámaras de las noticias eligieron seguirle a él y a Burkinshaw en una de esas misiones destinadas a recabar datos. Sir Christopher la siguió expectante frente a la pantalla del televisor. Recuerdo claramente su resumen, al día siguiente, con su distintiva

voz de viejo cuentacuentos: «De Burkinshaw no diré nada. Sin embargo, resulta obvio que *Dawkins* está acostumbrado a mandar a grupos de hombres».

David Attenborough me dijo que tuvo exactamente la misma impresión de Bill, y se irguió todo lo alto que era y adoptó una expresión arrogante y muy regia para ilustrar lo que quería decir. Se había quedado en casa de Bill y Diana mientras rodaba una película en Sierra Leona en 1954 y eran amigos desde entonces.

No me puedo imaginar a nadie llamando a Bill por los nombres de Arthur o Francis, aunque A. F. le quedaba bastante bien. A lo largo de su vida, nadie le llamó por otro nombre que no fuera Bill, algo que proviene de su infancia, cuando le dijeron que se parecía a Bill, la lagartija de *Alicia en el país de las maravillas*. Le admiré desde el día en que le conocí. Era 1946, yo tenía cinco años y estaba en el baño de la casa familiar de Mullion. Bill debía de haber acabado de llegar de África, y mi padre trajo a su hermano menor para que me conociera. Me quedé impresionado ante esa figura alta y hermosa, con pelo negro y bigote, ojos azules y un sólido porte militar. Le admiré durante toda mi vida, como un brillante ejemplo de todo lo que era bueno de los británicos en África. Había, por supuesto, muchas cosas relacionadas con los británicos en África que eran malas. Pero lo bueno era muy bueno, y Bill era uno de los mejores.

Bill era un atleta notable. En la escuela preparatoria a la que yo acudí unos veinticinco años después de él, recuerdo el orgullo familiar que sentí al ver su nombre en el cuadro de honor ostentando el récord de la escuela en la carrera de cien yardas. Obviamente, esa velocidad le resultó muy útil más tarde cuando, en las primeras fases de la guerra, jugó a rugby en el ejército. Me las arreglé para encontrar una noticia del 22 de abril de 1940, escrita por el corresponsal especializado en rugby del *Times*, sobre el que debió de ser un excitante partido entre el ejército y el equipo de Gran Bretaña, en el que ganó el ejército. Al final del partido se supo que

la línea de pase del ejército seguía siendo irregular, pero Dawkins y Wooller, con sus carreras perfectas y su habilidad para recibir en ataque, pronto le recordaron a Gran Bretaña que para detener a estos dos jugadores por sí solos harían falta muchos placajes, si es que tenían la oportunidad. Primero, Dawkins, con un gran ritmo, mandó a Wooller un balón adelantado por la banda, con un estupendo ensayo al final. A continuación, Wooller se la pasó a Dawkins.

Evidentemente, la velocidad que permitió a Bill lograr el récord de la escuela en las cien yardas no le abandonó, y «aceleración» siguió siendo una palabra correcta para referirse a él. «Gran ritmo», «pura aceleración» y «claramente acostumbrado a mandar a grupos de hombres [...]». Pero estas expresiones, aunque impresionan, puede que definan las cualidades menos importantes que hoy recordamos de Bill. Esta es una carta de un padre dulce y cariñoso a Penny cuando tenía seis años:

¿Recuerdas las campanillas que había fuera de casa y que a veces solíamos contar las flores que había de camino a la oficina y lo máximo a lo que llegamos fue a cincuenta y cuatro? Bien, hoy había noventa y una solo en un lado. ¿Has leído todo esto sin ninguna ayuda?, porque no he utilizado ninguna palabra larga como ANTIDESTABILIZANTE, ¿O SÍ? Un montón de amor,  
XXXX de Papi.

Conozco gente que habría dado uno de sus ojos por tener un padre como ese, por no hablar de un padrastro.

Bill nació en Birmania en 1916. Mientras sus padres seguían viviendo allí, él y su hermano mayor, John, fueron enviados a una escuela de Inglaterra, y pasaban sus vacaciones con sus abuelos, aquí en Devon, época en la que seguramente fue cuando se enamoró de este hermoso condado.

Por casualidad, se encontró de nuevo en Birmania durante la guerra, luchando contra los japoneses como oficial en el regimiento de Sierra Leona, ya que era una práctica británica utilizar soldados tropicales en escenarios tropicales de guerra. Ascendió hasta el rango de mayor y recibió menciones de honor[215].

Llegó a amar a la gente de Sierra Leona después de liderarlos durante la guerra; y después de esta, cuando siguió la tradición familiar de unirse al servicio colonial, se las arregló para que le mandaran a Sierra Leona, donde fue ascendido a jefe de policía del distrito en 1950.

Era un trabajo duro y, en ocasiones, tuvo que sofocar diversos altercados y disturbios, armado con nada más que su aire innato de «estar acostumbrado a mandar a un grupo de hombres». Los altercados no iban contra el Gobierno colonial, sino que tenían que ver con luchas entre tribus rivales. Bill, el jefe de policía del distrito, dio un paso adelante y leyó la Ley de Orden Público (*Riot Act*). No es que la leyera *metafóricamente*: leyó *literalmente* cada una de sus palabras (imagino el texto cosido en el forro de su casco). Durante un disturbio, Bill cogió a un hombre herido y se lo llevó con él por seguridad.

Los alborotadores intentaron persuadirle de que soltara al hombre para seguir golpeándolo. Bill se negó, sabiendo que, mientras lo llevara consigo, no se atreverían a maltratarle. Esta manera surrealista de afrontar los altercados alcanzó su clímax cuando, en mitad de un disturbio, de repente todo se calmó cuando alguien gritó que «el jefe de policía está agotado», y bajaron una mesa y una silla con una cuerda desde una ventana superior. Según Penny, que fue quien me contó esta historia, colocaron una botella de cerveza en la mesa e invitaron a Bill a sentarse y beberla. Y eso fue lo que hizo. Después, la mesa y la silla fueron llevadas escaleras arriba de nuevo, y el disturbio siguió como si nada hubiese ocurrido.

Durante otro disturbio, se escuchó vociferar, por encima del barullo, a uno de los africanos estas palabras tranquilizadoras: «Ya es suficiente, todo se arreglará pronto, el mayor Dawkins ha llegado». Seguramente, esto lo dijo uno de sus soldados de los días de Birmania, porque Bill nunca utilizó su rango militar en tiempos de paz. En Sierra Leona, casi todos pronunciaban mal su nombre y se referían a él como Donkins. Y en una ocasión posterior, una carta dirigida al «Colono Donkey, Freetown» fue entregada con éxito.

Esta es otra carta de Bill de esa época, con fecha del 22 de noviembre de 1954. No tiene nada que ver con los alborotos, sino que es una carta de despedida de un africano agradecido (con el orden del día). Dice lo siguiente:

22 de noviembre de 1954.

Querido señor:

Adiós leal amigo, debo despedirme de estos disfrutes y placeres que he probado con usted. Hemos trabajado unidos de corazón, pero ahora debemos despedirnos y pronto partiremos. Mi corazón sufre por tener que decirle adiós. Aunque ausente en cuerpo le tengo presente en mis oraciones y seguro que volveré a verle y a trabajar para usted en algún lugar, de alguna forma.

Como el querido amigo de la humanidad que es Jesús, que dio su cuerpo y su sangre como muestra y recordatorio a sus discípulos para que le recordasen, yo también quisiera tener un recuerdo de usted, un permiso para comprar una escopeta de un solo cañón...

Siempre es difícil realizar una nueva adquisición. Si no menciono el asunto, luego pueden ser necesarios años. Aunque este tema es adecuado para la ocasión, ya que será un recuerdo. Le recordaré a través del arma.

Con mis respetos y honores hacia usted,

Soy

Su humilde servidor.

Por muy interesada que pueda ser esta carta, el afecto y el respeto destacan y podemos estar bien seguros de que esa parte, al menos, era sincera.

El éxito de Bill como jefe de policía del distrito fue reconocido en 1956, cuando recibió un inesperado y bastante glamuroso ascenso: fue destinado a dirigir la isla de Montserrat en las Indias Occidentales. Toda la familia se trasladó a la Casa del Gobernador en esta diminuta isla, donde Bill era —no literalmente— monarca de todo lo que alcanzaba a dominar con la vista. Entonces era un paraíso —antes de sufrir las catástrofes del huracán Hugo y de la terrible erupción del volcán que devastó la isla— en el que Thomas y Judith seguían sirviendo lealmente como soldados. Bill era el representante oficial de la reina, razón por la cual llevaba una corona en la matrícula de su coche en lugar de números, y una bandera en la capota, que únicamente se desplegab cuando «su señoría» iba realmente en el coche. Diana desempeñaba el papel de consorte, y podemos estar seguros de que lo hacía a conciencia: patrocinadora de las chicas exploradoras, inauguraba fiestas y mercadillos, y muchas otras cosas. Debió de parecerle un ambiente muy diferente del de las selvas de Sierra Leona. Y Diana debió de desempeñar de forma brillante ese papel, como lo hizo en todos los aspectos de la vida que pasaron juntos. Bill jugaba a críquet por Montserrat contra otras islas de las Indias Occidentales, y se lesionó muy seriamente mientras vigilaba la base.

Después del interludio de Montserrat, cuando el servicio de Bill llegó a su fin, le ofrecieron servir en otra isla de las Indias Occidentales, Granada, pero optó por regresar a África, donde el desafío era mayor y la necesidad mucho más grande. Regresó a Sierra Leona tras ser ascendido al rango de comisario provincial. Al final de este periodo, cuando Sierra Leona logró su independencia, le volvieron a ofrecer un puesto en una isla de las Indias Occidentales: gobernador de St. Vincent. El cargo de gobernador implicaba ser nombrado caballero. Sin embargo, teniendo en cuenta que su padre, mi abuelo, estaba envejeciendo, y que Penny, en Cambridge, y Thomas, en Marlborough, podrían necesitar un hogar en Inglaterra, Diana y él decidieron que se retiraría del servicio colonial y que aceptaría un trabajo como maestro de escuela.

Había interpretado modelos matemáticos en Balliol y estaba bien preparado para enseñar matemáticas. Y eso fue lo que hizo, con gran éxito, en la Escuela Brentwood. Por entonces, su belleza oscura debió de transformarse en algo más temible, ya que su apodo en Brentwood era Drácula. O puede que solo fuera una referencia a su habilidad para mantener el orden en clase, una

cualidad que no tienen todos los maestros de escuela. Una vez más, «estaba acostumbrado a mandar a un grupo de hombres».

Un aire de liderazgo y de porte militar le acompañaban. Poseía cualidades aún más grandes que admirar. Bill era un esposo, hermano, padre, abuelo y... tío... muy cariñoso. El tío Bill era algo más que mi tío, era mi padrino. Al final de su vida dijo riendo que había *fracasado* como padrino, pero, mirando hacia atrás, creo que se tomó un interés más que paternal en mi bienestar. O eso, o es que era inmensamente amable con todo el mundo. Y ahora que pienso en ello, sin duda lo era.

Hacia el final de su vida, me dio un consejo de padrino. Seguramente se lo dijo a otros, pero, cuando me lo dijo, fue con una mirada penetrante en esos ojos azules, llenos de sabiduría y experiencia, y señaló que sería una advertencia seria para un ahijado. «Lo sabes, ¿no? La vejez es una *mierda*».

Bueno, ya se ha liberado de eso y se ha ido en paz. Puede que estuviera acostumbrado a mandar sobre un grupo de hombres, pero también era querido por ellos. Era querido por todo aquel que le conoció. Él nos dejó un mundo mejor que el que encontró —en muchos lugares del planeta—. Lloramos su pérdida. Pero, al mismo tiempo, nos regocijamos con su recuerdo y con lo que dejó tras de sí.

## EPÍLOGO

El hermano más joven de mi padre, Colyear, fue el más inteligente de los tres, al menos desde un punto de vista académico. No tuve la oportunidad de escribir su obituario, pero dediqué *El río del Edén* a la memoria de «Henry Colyear Dawkins (1921-1992), miembro del St. John's College de Oxford: un maestro en el arte de poner las cosas en claro». Hay dos anécdotas que vale la pena citar aquí como ejemplo de su carácter. Una está tomada del obituario de su colega guardabosques Robert Plumtre. Mientras estaba en un buque que transportaba tropas durante la guerra, en algún lugar del océano Índico, Colyear construyó un sextante casero para saber dónde estaban —algo que no se les permitía saber a los soldados, por razones de seguridad—. El instrumento fue confiscado y, durante un breve tiempo, fue sospechoso de ser un espía.

La segunda enseñanza nos recuerda cómo es la mentalidad *dundridge* del funcionariado, algo que critiqué anteriormente[216]. Cito la siguiente anécdota aparecida en mis memorias tituladas *Una luz fugaz en la oscuridad*:

En la estación de ferrocarril de Oxford, el aparcamiento estaba protegido por una barrera mecánica que se levantaba para dejar salir al vehículo cuando el conductor insertaba una tarjeta de pago en una ranura. Una noche, Colyear había vuelto a Oxford en el último tren desde Londres. Algo fallaba en el mecanismo de la barrera y no subía. Los responsables de la estación se habían ido a casa, y los conductores atrapados estaban desesperados por salir del aparcamiento. Colyear, esperando con su bicicleta, no tenía ningún interés personal en el asunto, a pesar de lo cual, con un altruismo ejemplar, agarró el travesaño, lo partió, lo llevó al despacho del jefe de estación y lo dejó delante de la puerta, acompañado de una nota con su nombre, su dirección y el porqué de su acción. Deberían haberle dado una medalla, pero, en lugar de eso, le llevaron a juicio y le multaron. Vaya un incentivo del servicio público, y cuán típico de los *dundridge* mezquinos, legalistas y obsesionados con las normas de la Gran Bretaña de hoy.

Una pequeña secuela de esta historia es que, muchos años después de la muerte de Colyear, me encontré con un distinguido científico húngaro, Nicolas Kurti —un físico que, dicho sea de paso, fue un pionero de la cocina científica, inyectando cosas en la carne y todo eso—. Cuando le dije mi nombre, sus ojos se iluminaron.

—¿Dawkins? ¿Ha dicho Dawkins? ¿Tiene algún parentesco con el Dawkins que partió la barrera del aparcamiento de la estación de Oxford?

—Esto..., sí, soy su sobrino.

—¡Hombre, déjeme estrecharle la mano! Su tío fue un héroe.

Si los magistrados que impusieron la multa a mi tío Colyear llegan a leer esto alguna vez, espero que se sientan avergonzados. ¿Que no hicisteis más que cumplir con vuestro deber y aplicar la ley? Ya, claro.

## HOMENAJE A HITCH[217]

Hoy he sido convocado para honrar a un hombre cuyo nombre se unirá, en la historia de nuestro movimiento, al de Bertrand Russell, Robert Ingersoll, Thomas Paine y David Hume.

Es un escritor y un orador con un estilo inigualable, capaz de manejar un vocabulario y un abanico de alusiones literarias e históricas más amplio que cualquier otro. Y yo vivo en Oxford, su *alma mater*, y también la mía.

Es un lector cuya variedad de lecturas es a la vez tan profunda y comprensiva que le hace merecer el aburrido calificativo de «culto». Aunque Christopher es la persona menos aburrida que conoceréis.

Es un polemista que le bajará los humos a cualquier víctima desventurada, aunque lo hará con una elegancia que desarmará a su oponente mientras, simultáneamente, lo destripa. No podría estar más alejado de la escuela que piensa que el ganador de un debate es el que grita más. Puede que sus oponentes griten. De hecho, suelen hacerlo. Pero Hitch no necesita gritar. Sus palabras, su polifacético catálogo de hechos y alusiones, su capacidad para ponerse al mando y dirigir el debate, la velocidad de su ingenio... Intenté resumirlo en mi reseña de *Dios no es bueno* en el *Times* de Londres:

Hay mucho aleteo en los palomares de los ilusos, y Christopher Hitchens es uno de los responsables. Otro es el filósofo A. C. Grayling. Recientemente he compartido un programa con ambos. Íbamos a debatir contra un trío de, como se vio después, apologistas religiosos bastante poco entusiastas («Por supuesto que no creo en un Dios con una larga barba blanca, pero...»). No conocía a Hitchens antes de ese programa, pero tuve una idea de qué esperar cuando Grayling me envió un correo para discutir tácticas. Después de proponer un par de líneas para él y para mí, finalizó diciendo: «[...] y Hitch rociará su munición AK47 sobre el enemigo con su estilo característico».

La simpática caricatura de Grayling se olvida de la habilidad de Hitchens para templar su belicosidad con una cortesía a la vieja usanza. Y «rociará»

sugiere un tiroteo disperso, lo que subestima la precisión de su puntería. Si eres un apologista religioso invitado a un debate con Christopher Hitchens, será mejor que renuncies. Su conversación ingeniosa, su rápido acceso a un verdadero almacén de citas históricas, su elocuencia, la fluidez con la que suelta palabras tan hermosamente pronunciadas y frases tan bien construidas serían una amenaza para tus argumentos incluso si son apropiados para la ocasión. Lo descubrieron toda una ristra de reverendos y «teólogos» durante la arrolladora gira de promoción de su libro por Estados Unidos.

Con su descaro característico, llevó su gira a los estados más creyentes — el cerebro reptiliano del sur y del centro de Estados Unidos, en lugar de optar por la elección más fácil, que habría supuesto la corteza cerebral del país, situada en el norte y a lo largo de las costas—. Los aplausos que recibió fueron muy gratificantes. Algo se está removiendo en este gran país.

Christopher Hitchens es conocido por ser un hombre de izquierdas. Excepto que es demasiado complejo como pensador para situarlo en una única dimensión izquierda-derecha. Entre paréntesis, hace tiempo que me sorprendí de que funcione lo más mínimo la idea de un espectro político basado en una única dimensión izquierda-derecha. Si los psicólogos necesitan varias dimensiones matemáticas para poder situar la personalidad humana, ¿por qué la opinión política tendría que ser diferente? Con la mayoría de las personas, resulta sorprendente la cantidad de varianza que se explica por la dimensión única que llamamos izquierda-derecha. Si conoces la opinión de alguien sobre, por ejemplo, la pena de muerte, generalmente puedes adivinar su opinión sobre los impuestos o la salud pública.

Pero Christopher es un caso único. Es inclasificable. Podríamos describirle como un inconformista, aunque él ha repudiado ese calificativo específica y adecuadamente. Está situado en una posición exclusiva en su propio espacio multidimensional. No sabes qué dirá sobre cualquier cosa hasta que le escuchas y, cuando lo haga, lo dirá y lo respaldará tan correctamente que, si quieres argumentar en contra de él, es mejor que mantengas la guardia alta.

Es conocido en todo el mundo como uno de los más destacados intelectuales de la escena pública. Ha escrito muchos libros e incontables artículos. Es un viajero intrépido y un reportero de guerra de notable valor.

Pero, sin duda, tiene un lugar especial en nuestro afecto como el principal intelectual y erudito de nuestro ateísmo/movimiento secular. Adversario formidable para los pretenciosos, los perdidos o los intelectualmente

deshonestos, es un amigo que alienta a los jóvenes, a los tímidos, a aquellos que sienten la tentación de vivir como librepensadores y que no tienen la certeza de adónde les conducirá esa forma de vivir.

Guardamos como tesoros sus agudos comentarios, y solo citaré un par de mis favoritos.

Desde la lógica más perspicaz:

Aquello que se puede asegurar sin pruebas, puede ser rechazado sin pruebas.

Al ingenio más mordaz:

Todo el mundo alberga un libro en su interior, pero en la mayoría de los casos allí es donde debería quedarse.

A lo valientemente inusual:

[La Madre Teresa] no era amiga de los pobres. Era una amiga de la pobreza. Dijo que el sufrimiento era un regalo de Dios. Se pasó su vida oponiéndose a la única cura conocida de la pobreza, que es el empoderamiento de las mujeres y su emancipación de la versión que las considera como ganado para una reproducción obligatoria.

Lo siguiente es un clásico de Hitch:

Supongo que una razón por la que siempre he detestado la religión es su astuta tendencia a insinuar la idea de que el universo está diseñado con el hombre en mente o, incluso peor, que existe un plan divino en el que uno encaja, lo sepa o no el implicado. Esta clase de modestia es demasiado arrogante para mí.

Y qué decir de esta:

La religión organizada es violenta, irracional, intolerante, aliada con el racismo, el tribalismo y el fanatismo, imbuida de ignorancia y hostil al libre pensamiento, despreciativa con las mujeres y coercitiva con los niños.

Y de esta:

Todo lo que tiene que ver con la Cristiandad está contenido en la imagen patética del «rebaño».

Su respeto por las mujeres y por sus derechos brilla con fuerza:

¿Cuáles son tus heroínas favoritas en la vida real? Las mujeres de Afganistán, Irak e Irán, que arriesgan sus vidas y su belleza para desafiar la vileza de la teocracia.

Aunque no es un científico y no tiene pretensiones en ese sentido, comprende la importancia de la ciencia para el avance de nuestra especie y la destrucción de la religión y la superstición:

Debemos decirlo muy claramente. La religión proviene del periodo de la prehistoria humana en el que nadie —ni siquiera el poderoso Demócrito, que afirmó que toda la materia estaba formada por átomos— tenía la más remota idea de qué era lo que estaba ocurriendo. Proviene de la temerosa y llorosa infancia de nuestra especie, y es un intento infantil de alcanzar nuestra demanda ineludible de conocimiento —y de comodidad, consuelo y otras necesidades infantiles—. Hoy, el menos instruido de mis hijos sabe mucho más sobre el orden natural que cualquiera de los fundadores de la religión.

Nos ha inspirado, nos ha dado fuerzas y nos ha alentado. Se lo agradecemos casi a diario. Incluso engendró una nueva palabra, el *hitchslap*\*. No solo admiramos su inteligencia, también admiramos su tenacidad, su ímpetu, su rechazo a consentir compromisos innobles, su franqueza, su espíritu indomable y su despiadada honestidad.

Y cuando está mirando directamente a los ojos a su enfermedad, está personificando uno de los bandos en la causa contra la religión. Deja a los religiosos que lloriqueen y gimoteen a los pies de una deidad imaginaria por su miedo a la muerte; les deja que pasen sus vidas negando la realidad. Hitch la está mirando directamente a los ojos: no la niega, no se entrega, sino que la afronta decidida y honestamente, y con un coraje que nos inspira a todos.

Antes de su enfermedad, era un autor y ensayista erudito, un orador brillante y audaz, un valiente caballero que lideró la carga contra las insensateces y mentiras de la religión. Cuando enfermó, añadió otra arma a su arsenal y al nuestro, puede que el arma más formidable y poderosa de todas: su carácter se había convertido en un símbolo excepcional e inconfundible de la honestidad y dignidad del ateísmo, al igual que de la dignidad y de lo que vale la pena del ser humano cuando no ha sido corrompido por los balbuceos infantiles de la religión.

Demuestra cada día la falsedad de la mentira más miserable del cristianismo: que no hay ateos en las trincheras. Hitch está en una, y pelea en ella con un coraje, una honestidad y una dignidad que cualquiera de nosotros estaría —y estará— orgulloso de reunir. Y, durante el proceso, está mostrando merecer aún más nuestra admiración, nuestro respeto y nuestro amor.

Se me pidió que honrara hoy a Christopher Hitchens. No es necesario que diga que él me honra muchísimo más aceptando este premio en mi nombre. Damas y caballeros, camaradas, les presento a Christopher Hitchens.

## **UNAS ÚLTIMAS PALABRAS**

Este intrépido guerrero de la verdad, este ciudadano del mundo, ilustrado y cortés, este devastador y brillante enemigo de las mentiras y la hipocresía..., bien, puede que no tenga un alma inmortal, ninguno de nosotros la tenemos. Pero en el único sentido de la palabra que tiene sentido, el alma de Christopher Hitchens está entre las inmortales.

# FUENTES Y AGRADECIMIENTOS

El autor, el editor y la editorial agradecen el permiso de los propietarios de los derechos de los ensayos que reproducimos en este libro.

## I. EL (LOS) VALOR(ES) DE LA CIENCIA

- «Los valores de la ciencia y la ciencia de los valores»: versión editada de la conferencia de Amnistía Internacional celebrada en el Teatro Sheldonian, en Oxford, el 30 de enero de 1997 y publicada posteriormente como el capítulo 2 del libro *The values of Science: Oxford Amnesty Lectures 1997* (Boulder, Colo., Westview Press, 1998), editor: Wes Williams. Reproducido con permiso de Westview Press.
- «Hablando en defensa de la ciencia: una carta abierta dirigida al príncipe Carlos»: publicado originalmente en la página web de John Brockman, *The Edge*, [www.edge.org](http://www.edge.org), y en *The Observer*, el 21 de mayo de 2000.
- «Ciencia y sensibilidad»: originalmente presentado como conferencia en el Queen Elizabeth Hall, en Londres, el 24 de marzo de 1998, y retransmitido por Radio 3 de la BBC como parte de la serie: «Analizando el siglo: ¿qué dejará el siglo XX a sus herederos?».
- «Dolittle y Darwin»: versión abreviada del texto publicado originalmente en el libro *When We Were Kids: how a child becomes a scientist* (Londres, Cape, 2004), editor: John Brockman.

## II. TODA SU DESPIADADA GLORIA

- «“Más darwiniano que Darwin”»: los escritos de Darwin y Wallace»: versión ligeramente resumida del discurso pronunciado el 26 de noviembre de 2001 en la Royal Academy of Arts, Londres, y publicado en *The Linnean*, vol 18, 2002, páginas 17-24.
- «Darwinismo universal»: versión ligeramente resumida del discurso pronunciado en la Conferencia del Centenario de Darwin en Cambridge, 1982, publicado posteriormente como capítulo con el mismo título en *Evolution from Molecules to Men* (Cambridge, Cambridge University Press, 1986), editor: D. S. Bendall. Reproducido con permiso.

- «Una ecología de replicadores»: versión ligeramente resumida de un ensayo que se publicó por primera vez en un número especial de *Ludus Vitalis* como celebración del centenario de Ernst Mayr: *Ludus Vitalis: Journal of Philosophy of Life Sciences*, vol. 12, núm. 21, 2004, páginas 43-52, editor: Francisco J. Ayala.
- «Doce malentendidos sobre la selección por parentesco»: versión resumida del artículo publicado originalmente en *Zeitschrift für Tierpsychologie: Journal of Comparative Ethology*, vol. 51, 1979, págs. 184-200 (Verlag Paul Parey, Berlín y Hamburgo).

### III. FUTURO CONDICIONAL

- «Ganancia neta»: publicado por primera vez en *Is the Internet Changing the Way You Think? The net's impact on our minds and future*, Edge Question series (Nueva York, Harper Perennial, 2011), editor: John Brockman.
- «Extraterrestres inteligentes»: publicado por primera vez en *Intelligent Thought: science versus the Intelligent Design movement* (Nueva York, Vintage, 2006), págs. 92-106, editor: John Brockman.
- «Buscando debajo de la farola»: publicado por primera vez en la web de la Fundación de Richard Dawkins para la Razón y la Ciencia, el 26 de diciembre de 2011.
- «Dentro de cincuenta años: ¿habremos matado el alma?»: publicado por primera vez como «El futuro del alma» en *The Way We Will Be Fifty Years from Today* (Nashville, Tenn., Thomas Nelson, 2008), págs. 206-210, editor: Mike Wallace. Copyright © 2008 de Mike Wallace y Bill Adler. Utilizado con el permiso de Thomas Nelson. [www.thomasnelson.com](http://www.thomasnelson.com).

### IV. CONTROL MENTAL, MALDAD Y CONFUSIÓN

- «El “Encarte de Alabama”»: publicado por primera vez en el *Journal of the Alabama Academy of Science*, vol. 68, no. 1, 1997, págs. 1-19. Se publicó una versión revisada con el título «El “Encarte de Alabama” por Richard Dawkins», en *Charles Darwin: a celebration of his life and legacy* (Montgomery, Ala., NewSouth Books, 2013), editores: James Bradley y Jay Lamar.
- «Los misiles teledirigidos del 11S»: publicado por primera vez en *The Guardian*, 15 de septiembre de 2001.
- «La teología del tsunami»: publicado por primera vez en el *Free Inquiry*, abril/mayo de 2005.
- «¡Feliz Navidad, primer ministro!»: publicado por primera vez como «¿Lo pilla ahora, primer ministro?», en el *New Statesman*, 19 de diciembre de 2001-1 de enero de 2012.
- «La ciencia de la religión»: texto abreviado de la primera de las dos conferencias ofrecidas en la Universidad de Harvard en 2003, dentro de las «Conferencias Tanner sobre Valores Humanos» y publicada en *The Tanner Lectures on Human Values* (Salt Lake City, University of Utah Press, 2005), editor: G. B. Peterson.
- «¿Es la ciencia una religión?»: texto editado de una conferencia ofrecida para la Asociación Humanista de Estados Unidos en Atlanta, Georgia, en 1996, como aceptación de su premio como humanista del año, y publicada en *The Humanist*, 1 de enero de 1997.

- «Ateos por Jesús»: publicado por primera vez en el *Free Inquiry*, diciembre de 2004-enero de 2005.

## V. VIVIR EN EL MUNDO REAL

- «La mano muerta de Platón»: este artículo está extraído en gran parte del artículo titulado «La tiranía de la mente discontinua», publicado en el *New Statesman*, número doble de Navidad, 2011, combinado con partes del artículo titulado «Esencialismo», que forma parte del libro editado por John Brockman titulado *This Idea Must Die: scientific theories that are blocking progress*, Edge Question series (Nueva York, HarperCollins, 2015).
- «¿“Más allá de toda duda razonable”?»: publicado primero como «O. J. Simpson wouldn't be so lucky again», en *New Statesman*, 23 de enero de 2012.
- «Pero ¿pueden sufrir?»: publicado primero en boingboing.net el 30 de junio de 2011.
- «Me encantan los fuegos artificiales, pero...»: se publicó una versión de este artículo en el *Daily Mail*, 4 de noviembre de 2014.
- «¿Quién acudiría a un mitin en contra de la razón?»: publicado originalmente en *The Washington Post* el 21 de marzo de 2012; reproducido con mínimos cambios en la página web de la Fundación Richard Dawkins para la Razón y la Ciencia el 31 de mayo de 2016 (<https://richarddawkins.net/2016/05/who-would-rally-against-reason/>).
- «Elogio a los subtítulos; o silenciando el doblaje»: se publicó primero una versión ligeramente resumida en *Prospect*, agosto de 2016.
- «Si yo gobernase el mundo...»: publicado primero en *Prospect*, marzo de 2011.

## VI. LA VERDAD SAGRADA DE LA NATURALEZA

- «Sobre el tiempo»: texto del discurso pronunciado como apertura de la exposición con el mismo título organizada por el Museo Ashmolean de Oxford, en 2011, y publicado en *Oxford Magazine*, 2001.
- «El cuento de la tortuga gigante: islas dentro de islas»: publicado primero en *The Guardian*, 19 de febrero del 2005.
- «El cuento de la tortuga marina, o historia de una ida y de una vuelta (¿y de otra vuelta?):»: publicado primero en *The Guardian* el 26 de febrero de 2005.
- «Despedida a un *digerati* soñador»: publicado primero como prólogo a una nueva edición del libro de Douglas Adams y Mark Carwardine, *Mañana no estarán* (Londres, Arrow, 2009).

## VII. REÍRSE DE DRAGONES VIVOS

- «Colecta por la fe»: publicado primero en el *New Statesman*, 2 de abril de 2009.

- «El gran misterio del autobús»: publicado por primera vez en el libro *The Atheist's Guide to Christmas* (Londres, HarperCollins, 2009), editora: Ariane Sherine. Reproducido con el permiso de HarperCollins Publishers Ltd. © author 2009.
- «Jarvis y el árbol genealógico»: escrito en 2010; no se había publicado hasta ahora.
- «Onirigel»: publicado primero en el *Free Inquiry*, diciembre de 2003, y luego en una versión resumida con el título «Opiáceo de las masas», en *Prospect*, octubre de 2005.
- «El miembro más sabio del imaginario de los dinosaurios»: Publicado primero como prólogo al libro de Robert Mash, *How to Keep Dinosaurs*, segunda edición (Londres, Weidenfeld & Nicolson, 2003). Reproducido con permiso de The Orion Publishing Group, Londres. Prólogo © Richard Dawkins, 2003.
- «Atorismo: esperemos que sea una moda duradera»: publicado primero en *The Washington Post*, 1 de enero de 2007.
- «Las leyes de Dawkins»: respuesta a la pregunta anual de *The Edge* en 2004, «What is your Law?»: <https://www.edge.org/annual-question/whats-your-law>.

## VIII. NINGÚN HOMBRE ES UNA ISLA

- «Recuerdos de un maestro»: texto del discurso inaugural de la conferencia celebrada en honor de Niko Tinbergen, el 20 de marzo de 1990, publicada posteriormente como la introducción al libro editado por M. S. Dawkins, T. R. Halliday y R. Dawkins, titulado *The Tinbergen Legacy* (Londres, Chapman & Hall, 1991).
- «Oh, mi querido padre: John Dawkins (1915-2010)»: publicado primero como «Lives remembered: John Dawkins», *Independent*, 11 de diciembre, 2010. © *The Independent*, [www.independent.co.uk](http://www.independent.co.uk).
- «Más que mi tío: A. F. “Bill” Dawkins (1916-2009)»: panegírico pronunciado en la Iglesia de San Miguel y Todos los Ángeles, en Stockland, Devon, el 11 de noviembre de 2009.
- «Homenaje a Hitch»: discurso pronunciado en la ceremonia de presentación del premio Richard Dawkins de la Alianza Atea de Estados Unidos en la Convención de Librepensadores de Texas, 8 de octubre de 2011.

# BIBLIOGRAFÍA

La siguiente lista ofrece las referencias de las obras mencionadas en el texto y en las notas a pie de página.

- ADAMS, D., *The Restaurant at the End of the Universe*, Pan, Londres, 1980. [El restaurante del fin del mundo, Anagrama, Barcelona, 2008].
- ADAMS, D., y CARWARDINE, M., *Last Chance to See*, Arrow, Londres, 2009. [Mañana no estarán. En busca de las más variopintas especies de animales al borde de la extinción, Anagrama, Barcelona, 1994].
- AXELROD, R., *The Evolution of Cooperation*, Penguin, Londres, 2006. [La evolución de la cooperación: el dilema del prisionero y la teoría de juegos, Alianza Editorial, Madrid, 1996].
- BARKER, D., *God: the most unpleasant character in all fiction*, Sterling, Nueva York, 2016.
- BARKOW, J. H., COSMIDES, L., y TOOBY, J., (eds.), *The Adapted Mind*, Oxford University Press, Oxford, 1992.
- CARTMILL, M., «Oppressed by evolution», *Discover*, marzo 1998.
- CRONIN, H., *The Ant and the Peacock: altruism and sexual selection from Darwin to today*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- DAWKINS, M. Stamp, *Animal Suffering*, Chapman & Hall, Londres, 1980.
- *Why Animals Matter: animal consciousness, animal welfare, and human well-being*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- DAWKINS, R., *The Ancestor's Tale: a pilgrimage to the dawn of life*. 2.<sup>a</sup> ed. con Yan Wong, Weidenfeld & Nicolson, Londres, 2016. [El cuento del antepasado: un viaje a los albores de la evolución, Antoni Bosch, Barcelona, 2008].
- *An Appetite for Wonder: the making of a scientist*, Bantam, Londres, 2013. [Una curiosidad insaciable: Los años de formación de un científico en África y Oxford, Tusquets, Barcelona, 2014].
- *The Blind Watchmaker*, Longman, Londres, 1986. [El relojero ciego, Labor, Barcelona, 1989].
- *Brief Candle in the Dark: my life in science*, Bantam, Londres, 2015. [Una luz fugaz en la oscuridad: Recuerdos de una vida dedicada a la ciencia, Tusquets, Barcelona, 2016].
- *Climbing Mount Improbable*, Viking, Londres, 1996. [Escalando el Monte Improbable, Anagrama, Barcelona, 1998].
- *A Devil's Chaplain*, Weidenfeld & Nicolson, Londres, 2003. [El capellán del diablo, Gedisa, Barcelona, 2006].

- *The Extended Phenotype*, Oxford University Press, Londres, 1982. [*El fenotipo extendido*, Capitán Swing, Madrid, 2017].
- *The God Delusion*, Bantam, Londres, 2006. (Edición décimo aniversario Black Swan). [*El espejismo de Dios*, Espasa, Madrid, 2017].
- *The Greatest Show on Earth: the evidence for evolution*, Bantam, Londres, 2009. [*Evolución: El mayor espectáculo sobre la tierra*, Espasa, Madrid, 2017].
- *River Out of Eden*, Weidenfeld & Nicolson, Londres, 1994. [*El río del Edén*, Debate, Barcelona, 2000].
- *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford, 1976. [*El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*, Salvat, Barcelona, 1994].
- *Unweaving the Rainbow*, Allen Lane, Penguin, Londres, 1999. [*Destejiendo el arco iris: ciencia, ilusión y el deseo de asombro*, Tusquets, Barcelona, 2000].
- DENNETT, D. C., *Elbow Room: the varieties of free will worth wanting*, Oxford University Press, Oxford, 1984. [*La libertad de acción*, Gedisa, Barcelona, 1992].
- *Freedom Evolves*, Viking, Nueva York, 2003. [*La evolución de la libertad*, Paidós, Barcelona, 2004].
- *From Bacteria to Bach and Back*, Allen Lane, Londres, 2017. [*De las bacterias a Bach. La evolución de la mente*, Pasado y Presente, Barcelona, 2017].
- EDWARDS, A. W. F., «Human genetic diversity: Lewontin's fallacy», *BioEssays*, vol. 25, núm. 8, 2003, págs. 798-801.
- GLOVER, J., *Causing Death and Saving Lives*, Penguin, Londres, 1977.
- *Choosing Children: genes, disability and design*, Oxford University Press, Oxford, 2006.
- *Humanity: a moral history of the twentieth century*, Cape, Londres, 1999. [*Humanidad e inhumanidad: una historia moral del siglo xx*, Cátedra, Madrid, 2001].
- GOULD, S. J., *Full House*, Harmony, Nueva York, 1996. [*La grandeza de la vida*, Crítica, Barcelona, 1997].
- *Hen's Teeth and Horse's Toes*, Norton, Nueva York, 1994. [*Dientes de gallina y dedos de caballo*, Crítica, Barcelona, 1995].
- GROSS, P. R., y LEVITT, N., *Higher Superstition: the academic left and its quarrels with science*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1994.
- HALDANE, J. B. S., «A defence of beanbag genetics», *Perspectives in Biology and Medicine*, vol. 7, núm. 3, primavera 1964, págs. 343-360.
- HARRIS, S., *The Moral Landscape: how science can determine human values*, Bantam, Londres, 2010.
- HITCHENS, C., *The Missionary Position: Mother Teresa in theory and practice*, Verso, Londres, 1995.
- HOYLE, F., *The Black Cloud*, Penguin, Londres, 2010. [*La nube negra*, Ediciones B, Barcelona, 1988].
- HUGHES, D. P., BRODEUR, J., y THOMAS, F., *Host Manipulation by Parasites*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- HUXLEY, J., *Essays of a Biologist*, Chatto & Windus, Londres, 1926.
- HUXLEY, T. H., y HUXLEY, J. S., *Touchstone for Ethics*, Harper, Nueva York, 1947.
- KIMURA, M., *The Neutral Theory of Molecular Evolution*, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- LANGTON, C. (ed.), *Artificial Life*, Addison-Wesley, Cambridge, Mass, 1989.
- MAYR, E., *Animal Species and Evolution*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 2003.
- *The Growth of Biological Thought: diversity, evolution and inheritance*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1982.

- ORIAN, G., y HEERWAGEN, J. H., «Evolved responses to landscapes», en Barkow *et al.* (eds.), *The Adapted Mind*, cap. 15.
- PINKER, S., *The Better Angels of our Nature: why violence has declined*, Viking, Londres, 2009; subtitulada como *A history of violence and humanity*, Penguin, Londres, 2012. [*Los ángeles que llevamos dentro: el declive de la violencia y sus implicaciones*, Paidós, Barcelona, 2012].
- *How the Mind Works*, Allen Lane, Londres, 1998. [*Cómo funciona la mente*, Destino, Barcelona, 2004].
- *The Language Instinct*, Viking, Londres, 1994. [*El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente*, Alianza, Madrid, 1996].
- REES, M., *Before the Beginning*, Simon & Schuster, Londres, 2003. [*Antes del principio: el cosmos y otros universos*, Tusquets, Barcelona, 1999].
- RIDLEY, M., *Mendel's Demon: gene justice and the complexity of life*, Weidenfeld & Nicolson, Londres, 2000. Publicado en Estados Unidos como *The Cooperative Gene*, Free Press, Nueva York, 2001.
- *The Origins of Virtue: human instincts and the evolution of cooperation*, Penguin, Londres, 1996.
- ROSE, S., KAMIN, L. J., y LEWONTIN, R. C., *Not in our Genes*, Penguin, Londres, 1984. [*No está en los genes: racismo, genética e ideología*, Crítica, Barcelona, 2003].
- SAGAN, C., *The Demon-Haunted World*, Headline, Londres, 1996. [*El mundo y sus demonios*, Planeta, Barcelona, 1999].
- *Pale Blue Dot*, Ballantine, Nueva York, 1996. [*Un punto azul pálido*, Planeta, Barcelona, 1996].
- SAHLINS, M., *The Use and Abuse of Biology: an anthropological critique of sociobiology*, University of Michigan Press, Ann Arbor, Mich., 1977. [*Uso y abuso de la biología: Una crítica antropológica de la sociología*, Siglo XXI, Madrid, 1998].
- SHERMER, M., *The Moral Arc: how science and reason lead humanity toward truth, justice and freedom*, Holt, Nueva York, 2015.
- SINGER, C., *A Short History of Biology*, Oxford University Press, Oxford, 1931.
- W, A. R., *The Wonderful Century: its successes and failures*, Dodd, Mead & Co., Nueva Jersey, 1898.
- WASHBURN, S. L., «Human behavior and the behavior of other animals», *American Psychologist*, vol. 33, 1978, págs. 405-418.
- WEINBERG, S., *Dreams of a Final Theory: the search for the fundamental laws of nature*, Hutchinson, Londres, 1993. [*El sueño de una teoría final: la búsqueda de las leyes fundamentales de la naturaleza*, Crítica, Barcelona, 2010].
- WEINER, J., *The Beak of the Finch: a story of evolution in our time*, Vintage, Nueva York, 2000. [*El pico del pinzón: una historia de la evolución en nuestros días*, Galaxia Guttemberg, Barcelona, 2002].
- WELLS, H. G., *Anticipations of the Reaction of Mechanical and Scientific Progress upon Human Life and Thought*, Chapman & Hall, Londres, 1902.
- WILLIAMS, G., *Adaptation and Natural Selection: a critique of some current evolutionary thought*, Princeton University Press, Princeton, 1966.
- *Natural Selection: domains, levels and challenges*, Oxford University Press, Oxford, 1992.
- WILSON, E. O., *On Human Nature*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1978. [*Sobre la naturaleza humana*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1983].
- *The Social Conquest of Earth*, Liveright, Nueva York, 2012. [*La conquista social de la tierra: ¿De dónde venimos? ¿Quiénes somos? ¿Adónde vamos?*, Debate, Barcelona, 2012].
- *Sociobiology*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1975. [*Sociobiología*, Omega,

Barcelona, 1980].  
WINSTON, R., *The Story of God: a personal journey into the world of science and religion*,  
Bantam, Londres, 2005.

# Notas

[1] Las conferencias Oxford Amnesty son anuales y se celebran en el Teatro Sheldonian a beneficio de Amnistía Internacional. Cada año se reúnen las conferencias dadas en un libro, editado por un académico de Oxford. En 1997, el coordinador y editor fue Wes Williams y el tema elegido fue «los valores de la ciencia». Entre los conferenciantes estaban Daniel Dennett, Nicholas Humphrey, George Monbiot y Jonathan Rée. La mía fue la segunda de una serie de siete, y el texto es el que reproducimos aquí.

[2] Si el libro de Sam Harris titulado *The Moral Landscape*, que da tanto que pensar, se hubiera publicado en la época en la que di esta conferencia, habría quitado la palabra «dureza». Harris defiende de forma convincente que sería perverso negar que algunas acciones, por ejemplo la imposición de un sufrimiento intenso, son inmorales, y que la ciencia puede jugar un papel fundamental a la hora de identificarlas. También vale la pena decir que la distinción entre valor y hecho ha sido exagerada. (Para todos los detalles de la publicación de los libros a los que se hace referencia en el texto y en las notas, por favor consulten la bibliografía que aparece al final de este libro).

[3] Me gusta la forma en la que Steve Gould lo dice. «En ciencia, “hecho” solo puede significar “confirmado hasta tal punto que sería perverso ocultar su afirmación provisional”». Supongo que es posible que las manzanas empiecen a ascender mañana. Pero esa posibilidad no merece que se le dedique la misma cantidad de tiempo en las clases de física» («La evolución como hecho y como teoría», en *Dientes de gallina y dedos de caballo*).

[4] Los profesores de los «estudios de la mujer» tienden a alabar, en ocasiones, las «formas de conocimiento características de las mujeres», como si estas fueran diferentes —e incluso superiores— de las formas lógicas o científicas de conocimiento. Como dijo Steven Pinker acertadamente, esa forma de hablar es un insulto a las mujeres.

[5] Citado en el libro de Carl Sagan, *El mundo y sus demonios*, pág. 238. Ver también *Higher Superstition*, de Paul R. Gross y Norman Levitt, una escalofriante colección y una feroz y justificada crítica a tonterías similares, entre las que están «el constructivismo cultural», «la ciencia afrocéntrica», «el álgebra feminista» y «los estudios de ciencia», sin olvidarnos de la afirmación de Sandra Harding de que los *Principia Mathematica Philosophae Naturalis* de Newton son un «manual de violación».

[6] Winston Churchill, por supuesto.

[7] He adaptado su frase, junto a las famosas palabras de Shakespeare que aparecen en *Macbeth*, en el título de mi segundo volumen de memorias, *Una luz fugaz en la oscuridad*.

[8] La siguiente experiencia es muy habitual. En una ocasión estaba hablando con una abogada, una mujer joven de ideales elevados, especializada en defensa penal. Se mostró satisfecha de que un investigador privado a quien había contratado hubiera encontrado pruebas que exoneraban a su cliente, el cual estaba acusado de asesinato. La felicité y le pregunté algo que era obvio: ¿qué habría hecho si el investigador hubiera encontrado pruebas que demostraban inequívocamente que su cliente era culpable? Sin vacilar, dijo que habría eliminado tranquilamente esas pruebas. Deja que el fiscal encuentre sus propias pruebas. Si fracasan, más tontos son. Mi escandalizada reacción ante lo que me contó fue la misma que se había encontrado muchas veces al hablar con los que no eran profesionales del ramo, y no la culpé por cambiar de tema en vez de insistir en su argumentación.

[9] Sentí que era necesario empezar *El fenotipo extendido* admitiendo que era un trabajo «descaradamente reivindicativo». El hecho de que tuviera que utilizar una palabra como «descaradamente» dice algo de lo que pienso de los valores de la ciencia. ¿Qué clase de abogado se disculparía ante el jurado por su «defensa descarada»? La defensa, la defensa partisana, es precisamente para los que están entrenados —y generosamente pagados—, es decir, los abogados. También es el caso de los políticos y el de los profesionales de la publicidad y el *marketing*. Puede que la ciencia sea la profesión más rigurosamente honesta de todas.

[10] Me enteré de que un médico de Londres llegó a negarse a pagar sus impuestos locales mientras que el instituto de educación para adultos de su zona publicara un curso de astrología. Un profesor australiano de geología ha iniciado un proceso de demanda contra un creacionista por ganar dinero con engaños afirmando haber encontrado el Arca de Noé. Puede ver el artículo de Peter Pockley en el *Daily Telegraph* del 23 de abril de 1997.

[11] Me resultaría difícil justificar la inversión en investigación en supuestas correlaciones entre la raza y el cociente intelectual. No soy de los que creen que la inteligencia no se puede medir o que la raza no es un hecho biológico, sino un «constructo social» (véase la espléndida refutación de esta afirmación que realiza el distinguido genetista A. W. F. Edwards en «Human genetic diversity: Lewontin's fallacy»). ¿Pero cuál podría ser el objetivo de investigar supuestas correlaciones entre inteligencia y raza? Ciertamente, ninguna decisión política se debería basar en dicha investigación. Ese, sospecho, era el objetivo que Lewontin buscaba, y yo, francamente, estoy de acuerdo. Sin embargo, como tan a menudo ocurre con los científicos motivados por ideologías, escogió presentar su objetivo como (falsamente) científico en lugar de como uno (encomiablemente) político.

[12] La encefalopatía espongiforme bovina es conocida popularmente como la «enfermedad de las vacas locas». Una epidemia que en Gran Bretaña empezó en 1986 y que causó una alarma generalizada, en parte por su afinidad con la peligrosa enfermedad humana conocida como ECJ o enfermedad de Creutzfeldt-Jakob.

[13] Mi filósofo moral favorito, y un ejemplo excelente de lo valiosos que pueden ser los filósofos cuando son claros y no inventan palabras de manera pretenciosa, es Jonathan Glover. Consulte, por ejemplo, su *Causing Death and Saving Lives*, un libro tan clarividente que dejaron que se agotase antes de que los avances científicos hicieran que fuese totalmente actual; o su libro *Humanidad*, que es una mordaz crítica de lo contrario. En *Choosing Children*, donde se aventura en el tema casi tabú de la eugenesia, Glover demuestra el coraje intelectual propio de la filosofía moral honesta.

[14] Julian Huxley editó una compilación de sus opiniones y de las de su abuelo sobre este tema, titulada *Touchstone for Ethics*.

[15] Su «Progreso en general y progreso biológico», el primero de sus *Ensayos de un biólogo*, contiene pasajes que se leen como si fuera un llamamiento a las armas bajo la bandera de la evolución: «El rostro [del hombre] está dispuesto en la misma dirección que la principal corriente de la vida que evoluciona, y su destino más elevado, el final hacia el cual hace tanto que sabe que debe dirigirse, es extender a nuevas posibilidades el proceso con el que, durante todos estos millones de años, la naturaleza ha estado ocupada, introducir cada vez menos métodos derrochadores, acelerar mediante su concienciación lo que en el pasado ha sido el trabajo de fuerzas ciegas inconscientes» (pág. 41). Este pasaje ejemplifica lo que despreciaré, en la página 185, como «ciencia poética» —poética en el mal sentido, no en el bueno, que es el que está implícito en mi título *Ciencia en el alma*—. El libro de ensayos de Huxley me influyó profundamente cuando lo leí en mis años de estudiante universitario. Ahora me siento menos impresionado, y se puede decir que suscribo la opinión que una vez le oí pronunciar a Peter Medawar en un momento imprudente: «¡El problema de Julian es que simplemente no comprende la evolución!».

[16] Stephen J. Gould, en *La grandeza de la vida*, atacó con razón la idea de «progreso» cuando esta se refiere a un progreso dirigido hacia el punto evolutivo más elevado y noble de la humanidad. Pero, en mi reseña crítica de su libro, publicada en la revista *Evolution* (1997), defiende el «progreso» cuando este se refiere al movimiento evolutivo dirigido a la construcción de la complejidad adaptativa, el impulso que a menudo es propulsado por las «carreras de armamentos evolutivas».

[17] Dije lo mismo sobre el coautor marxista de Rose, Richard Lewontin, en una nota a pie de página anterior de este mismo ensayo (véase la pág. 44, nota 11).

[18] Los estudios con gemelos constituyen una técnica poderosa y fácil de entender para evaluar la contribución de los genes en la varianza. Medimos algo (cualquier cosa que deseemos) en pares de gemelos monocigóticos (los que sabemos que son genéticamente idénticos). Comparamos sus semejanzas (entre sí) con las semejanzas (entre sí) de los gemelos dicigóticos (que no son más parecidos en cuanto a genes compartidos que los hermanos corrientes). Si los pares de gemelos monocigóticos se parecen más entre ellos que los pares de gemelos dicigóticos en las mismas cualidades, por ejemplo en la inteligencia, podemos afirmar que los genes son los responsables. La técnica de estudio con gemelos es especialmente convincente en esos casos raros —y muy estudiados— en los que los gemelos monocigóticos han sido separados al nacer y han crecido cada uno por su lado.

[19] Cualquier clase de política eugenésica impuesta por el Gobierno, la crianza selectiva positiva de alguna característica que interese a la nación, como la velocidad o la inteligencia, sería mucho más difícil de justificar que una versión voluntaria del mismo procedimiento. En las técnicas de fecundación *in vitro* se estimula hormonalmente a las mujeres para que superovulen, produciendo hasta doce óvulos. De esos, los que son fecundados con éxito en la placa de Petri, solo dos o, tal vez, tres son reinsertados en la mujer, con la esperanza de que alguno de ellos «agarre». La elección suele ser al azar. Sin embargo, es posible extraer una célula de la fase de 8 células de un cigoto y estudiar los genes. Esto significa que la elección de cuáles se han de reinsertar y cuáles se han de descartar puede no ser al azar en cuanto a los genes. Muy poca gente pondría objeciones a que se usara esta técnica para seleccionar en contra de una condición como la hemofilia o la enfermedad de Huntington, lo que sería una eugenesia negativa. Sin embargo, muchos rechazan que se utilice la misma técnica en una «eugenesia positiva»: seleccionar, en la placa de Petri, por ejemplo, en favor de la habilidad musical, si eso fuera posible algún día. Además, la misma persona no se opondría a que unos padres ambiciosos impongan lecciones de música y piano a sus hijos. Debe haber buenas razones para esta doble moral, pero hace falta discutirlos. Lo menos importante es distinguir entre la eugenesia voluntaria practicada por los padres de la eugenesia impuesta por el Estado, como la aplicada brutalmente por los nazis.

[20] S. Rose, L. J. Kamin y R. C. Lewontin, *No está en los genes*. Curiosamente, el orden en el que aparecen los autores es diferente en la edición estadounidense, en el que Rose y Lewontin se intercambian el lugar. Mi reseña del libro que aparece en *New Scientist*, vol. 105, 1985, págs. 59-60, ofrece una crítica completa que me valió a mí, y a *New Scientist*, la amenaza de una demanda. Mantengo todas y cada una de las palabras que aparecen en el artículo.

[21] Edward O. Wilson, autor de *Sociobiología*.

[22] Para saber más sobre este tema, que muchos científicos considerarán entretenido, véase *La libertad de acción*, de Daniel C. Dennett. El autor ha regresado a la cuestión en libros posteriores, como *La evolución de la libertad* y *De las bacterias a Bach: la evolución de la mente*. Sin embargo, no todos los científicos y filósofos están de acuerdo con la versión de Dennett del concepto de «compatibilismo». Jerry Coyne y Sam Harris están entre los discrepantes. Después de mis charlas públicas, he recibido con temor la casi inevitable pregunta: «¿Cree usted en el libre albedrío?», y algunas veces he recurrido a Christopher Hitchens y su ocurrente respuesta: «No tengo elección». Lo que diré más confidencialmente, en respuesta a Rose y Lewontin, es que agregar la palabra «genético» antes de «determinismo» no lo hace más determinista.

[23] En *Anticipations of the Reaction of Mechanical and Scientific Progress upon Human Life and Thought*. Mi conferencia incluía una cita más larga del libro de Wells.

[24] Esta es la estimación más alta de especies vivas que he encontrado. Desconocemos cuál es la auténtica cifra y puede que sea considerablemente menor, pero, si incluimos las especies extintas, es ciertamente muy superior. Para dibujar un auténtico diagrama del pedigrí completo de toda la vida necesitaríamos una hoja de papel cuya extensión cubriría seis veces la isla de Manhattan. James Rosindell desarrolló el brillante *software* «OneZoom», que representa el árbol de la vida completo como un fractal. Puedes navegar a través de él en la pantalla de tu ordenador como una especie de Google Earth taxonómico y analizar en profundidad cualquier especie en particular que te apetezca. OneZoom está actualmente ampliándose en colaboración con Yan Wong, el coautor de mi libro *El cuento del antepasado*, cuya segunda edición utiliza ampliamente ese *software*. Rosindell y Wong invitan a entusiastas —yo soy uno de ellos— a que patrocinen a sus especies favoritas para sufragar los costes de añadir sus detalles al árbol.

[25] En términos del siglo XIX, sin hacer referencia, por supuesto, a los genes.

[26] ¿Dicho por quién? Nadie parece saberlo. La sospecha de que la respuesta pudiera ser del propio Nicholas Humphrey no amenaza la relevancia de su parábola. Y, seguramente, al propio Ford no le habría importado. He citado la historia de Humphrey tan a menudo que mi amigo el ictiólogo David Noakes, siempre tan divertido y enigmático, se tomó la molestia de conseguir y de enviarme el eje de un modelo T, el cual, debo decir, parece estar en perfecto estado y es lo suficientemente pesado como para aventurar que ha sido sobrediseñado.

[27] Con su espléndida cabellera patricia a juego con su barba blanca, se dice (otra vez con lo mismo; véase la nota en la pág. 64) que explotó su parecido con Dios cuando solicitaba donaciones benéficas a las ancianas ricas.

[28] Marian Stamp Dawkins, la autora de *Animal Suffering* y nuestra principal investigadora en este campo, ha discutido conmigo la posibilidad de que una crianza selectiva de esta clase pudiera, en teoría, proporcionar una solución a algunos de los problemas éticos que plantea la cría intensiva de animales. Por ejemplo, si las gallinas de hoy en día son infelices por las condiciones de confinamiento en las que viven en las jaulas en batería, ¿por qué no criar una raza de gallinas que disfrutara de esas condiciones? Marian señala que la gente tiende a acoger tales sugerencias con repugnancia (o humor en el caso del brillante libro de Douglas Adams *El restaurante del fin del mundo*, en el que un gran bovino cuadrúpedo se acerca a la mesa y se presenta como «su plato del día», explicando que su especie ha sido criada para desear ser comida). Puede que la idea entre en conflicto con algún valor humano profundamente asentado, quizá con alguna versión de lo que ha venido a llamarse el «factor puaj». Es difícil ver que choque con un razonamiento utilitario desapasionado, dado que podríamos estar seguros de que la crianza selectiva cambia genuinamente la percepción del dolor que tiene el animal, en lugar de —un pensamiento horripilante— cambiar la forma en la que el animal responde al dolor mientras queda intacta la percepción de este.

[29] Con ese espíritu escogí como título «Las cuarenta sendas hacia la iluminación» para el capítulo sobre la evolución del ojo en *Escalando el Monte Improbable*. Fue necesario dedicarle todo un capítulo porque, desde William Paley en adelante, el ojo ha sido el tema favorito de los creacionistas que buscaban aplicar lo que he llamado «el argumento de la incredulidad personal». Incluso Darwin confesó que la evolución del ojo parecía al principio embarazosamente inverosímil. Pero su confesión era una estratagema retórica temporal, ya que luego demostró lo fácil que es explicar su evolución gradual. Es casi como pensar que la vida está positivamente ansiosa de desarrollar los ojos, basándose en toda una variedad de principios ópticos. A diferencia del lenguaje, que es a lo que me refiero en este ensayo.

[30] Esta afirmación puede ser discutida dependiendo de la definición que le dé al lenguaje quien la discuta. Las abejas melíferas se informan unas a otras —con precisión cuantitativa— de lo lejos que está la fuente de alimento que han encontrado y en qué dirección relativa al sol se halla. Los cercopitecos verdes tienen tres «palabras» diferentes que significan «peligro», dependiendo de si la amenaza es una serpiente, un ave o un leopardo. No calificaría a esto de lenguaje porque no tiene la incrustación recursiva y jerárquica que le confiere al lenguaje humano su flexibilidad indefinida. Solo los humanos pueden decir cosas como: «El leopardo que ha tenido cachorros, y que generalmente se sienta en el árbol al lado del río en dirección a la montaña, está ahora agazapado entre la hierba alta más allá de la cabaña que pertenece al padre del jefe». En teoría, no existe límite para la profundidad de incrustación de cláusulas relativas y preposicionales una dentro de otra, aunque entender las incrustaciones profundas y múltiples requiere el esfuerzo de la maquinaria computacional del cerebro. El libro de Steven Pinker titulado *El instinto del lenguaje* es una introducción muy bien escrita y evolutivamente sesgada de estas cuestiones.

[31] El libro más importante de la psicología evolutiva, con capítulos escritos por muchos de sus más destacados profesionales, es el volumen editado por J. H. Barkow, L. Cosmides y J. Tooby, *The Adapted Mind*. No mucho después de dar esta conferencia, apareció el magistral libro de Steven Pinker titulado *Cómo funciona la mente*. La psicología evolutiva, por razones que no comprendo, suscita una hostilidad incandescente en departamentos que jamás hubiera imaginado. Las quejas parece que se centran en estudios concretos que están mal concebidos o ejecutados. Pero la existencia de malos ejemplos particulares no es razón para despreciar una disciplina científica en su conjunto. Los mejores practicantes de la psicología evolutiva, Leda Cosmides, John Tooby, Steven Pinker, David Buss, Martin Daly, la difunta Margot Wilson y otros, son buenos científicos, se mire como se mire.

[32] Actualmente se piensa que hubo varias salidas desde África, y la evidencia genética sugiere la existencia de un cuello de botella, es decir, una reducción drástica temporal en la población de la que descienden todos los no africanos, ocurrida hará algo menos de cien mil años. Yan Wong, en la segunda edición de *El cuento del antepasado* que escribió conmigo, se las arregló para utilizar mi genoma (y secuenciarlo completamente con un propósito diferente para un documental de televisión) con el fin de calcular el tamaño de la población en distintas etapas del pasado. Lo hizo comparando mis genes maternos y mis genes paternos, calculando, para cada par, el tiempo que pasó desde que «coalescieron»; es decir, desde que se separaron a partir de un gen ancestral común. Una importante mayoría de mis pares de genes coalesció hará unos sesenta mil años. Esto sugiere que la población fue brevemente muy pequeña hará unos sesenta mil años —de ahí lo de «cuello de botella»—. Es probable que este cuello de botella represente un evento migratorio particular que salió de África.

[33] Y autorizada por el principal modelo a imitar: «[...] porque yo, el SEÑOR tu Dios, soy un Dios celoso, extendiendo los pecados de los padres sobre sus hijos; hasta los hijos de la tercera y la cuarta generación de aquellos que me odian» (Éxodo 20:5).

[34] No tuve tiempo de aclarar por qué era demasiado fácil. La razón no es solo que haya muchas probabilidades de que los aldeanos sean tus parientes íntimos; también son tus rivales más cercanos en cuanto a la comida, las parejas y otros recursos. A efectos de cálculos de selección por parentesco, este es concebido no como un número absoluto, sino como el incremento por encima y por debajo de una línea de referencia de la relación que se tiene con miembros al azar de la población. En una aldea endogámica, es muy probable que todos aquellos con los que te encuentres sean primos tuyos. La teoría de la selección por parentesco predice que existirá un altruismo dirigido hacia los individuos que son parientes más cercanos que el promedio, aunque ese promedio sea muy cercano. En esas circunstancias, en una aldea formada por primos, la selección de parentesco predice que aparecerá una xenofobia hacia los extraños que no son de la aldea. Mi colega Alan Grafen, en *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* (1985), desarrolló un hermoso modelo geométrico, en mi opinión el mejor que hay para explicar el auténtico significado de  $r$ , el coeficiente de relación, que es el núcleo de la teoría de selección por parentesco. Mucha gente que confía en las explicaciones populares de la teoría de Hamilton se confunde con el aparente desequilibrio existente entre los valores de  $r$  (0,5 para los hermanos/as, 0,125 para los primos hermanos) y el hecho de que todos nosotros compartamos más del noventa por ciento de nuestros genes con los demás. Doy un ejemplo de esto en el artículo que aparece más adelante, titulado «Doce malentendidos sobre la selección por parentesco» (pág. 201). El modelo geométrico de Grafen consigue, de una forma muy intuitiva, transmitir la idea de que  $r$  es la relación extra por encima y por debajo de la línea base compartida entre el conjunto de la población.

[35] En mi prólogo a la edición de Penguin de 2006 de *La evolución de la cooperación*, expliqué cómo le presenté Axelrod a Hamilton. Me siento bastante orgulloso de haber instigado su fructífera colaboración en la que se combinan la teoría evolutiva y la teoría de la ciencia social.

[36] Me satisface citar en esta cuestión a Sydney Brenner, el eminente genetista molecular. Brenner imagina satíricamente a un biólogo ingenuo especulando sobre un gen en particular que fue favorecido en el Cámbrico porque «sería muy útil en el Cretácico» (se lo escuché decir con un sarcástico y sutil acento sudafricano y con un malvado brillo en los ojos).

[37] Una versión más extensa de esta lista de adjetivos desagradables conforma el párrafo inicial del capítulo 2 de *El espejismo de Dios*, que se ha vuelto bastante infame por resultar «ofensivo». Cada uno de esos adjetivos se puede justificar a partir de las escrituras, tal como demostró mi colega Dan Barker. En su magnífico libro *God: the most unpleasant character in all fiction*, coge cada uno de esos desagradables adjetivos y los documenta meticulosamente con citas de la Biblia —que conoce muy bien, como antiguo predicador que ahora ha visto la luz—.

[38] Deuteronomio 20:16-17. Me han hecho saber que utilizar la palabra alemana *Lebensraum* es, en estas circunstancias, ofensivo o «inapropiado». Pero creo que es imposible pensar en cualquier palabra más apropiada.

[39] Las Conferencias Anuales Reith, transmitidas originalmente por radio y ahora, también, por televisión, están patrocinadas por la BBC para recordar a su primer director general, lord Reith, un austero escocés cuyos grandes ideales han sido abandonados en buena medida por la BBC. Excepcionalmente, las conferencias del año 2000, cuya temática era el «Respeto por la Tierra», se dividieron en cinco conferenciantes, de los que el príncipe Carlos fue el primero. Esta carta abierta era una respuesta a su conferencia y fue publicada por primera vez en *The Observer* el 21 de mayo de 2000.

[40] A menudo se me atribuye a mí, pero, aunque me encantaría que esa frase fuese de mi cosecha, estoy bastante seguro de que la saqué de alguna parte.

[41] Las preocupaciones del príncipe se han vuelto más urgentes en los años que han pasado desde que pronunció su conferencia. Las señales del drástico cambio climático se han vuelto aún más inequívocas, y hay serios indicios de que podemos haber llegado a un punto de no retorno. Mientras tanto, el presidente estadounidense entrante ha afirmado públicamente que el cambio climático es «un montaje de los chinos». Puede que (todavía) sea posible (cada vez menos) argumentar que los humanos no son los responsables de todas esas tendencias, como la que conduce a la desaparición del hielo polar. Pero la realidad del peligro y del empeoramiento del cambio climático es actualmente evidente para todos menos para los ilusos. Frente a esta amenazante catástrofe, que incluye la inundación de las áreas de poca altura, lo más importante es no gritar que viene el lobo con respecto a problemas menores, como, por desgracia, acostumbra a hacer el príncipe Carlos.

[42] He declarado públicamente que condenaba, por aquel entonces, la ejecución de Saddam Hussein, no solo por mi oposición general a la pena de muerte, sino, también, por razones científicas. Yo le hubiera perdonado la vida a Hitler si no se hubiera suicidado. Necesitamos toda la información posible que podamos obtener para comprender la mentalidad de tales monstruos, y, ya que los sociópatas no son tan escasos, entender cómo ejemplos excepcionales como Hitler se las arreglan para alcanzar y mantener el poder sobre otras personas e incluso para ganar elecciones. ¿Fue realmente Hitler un orador fascinante con unos ojos absorbentes e hipnotizadores, como han alegado algunos que le conocieron? ¿O eso era una ilusión fomentada *a posteriori* por el aura del poder? ¿Cómo habría respondido un Hitler encarcelado a planteamientos alternativos para hacerle entrar en razón, por ejemplo a argumentos sensatos que le cuestionaran su odio patológico a los judíos? ¿Habríamos logrado comprender esa poderosa psicopatología y nos habría sido útil para el futuro? ¿Ocurrió algo en la infancia de Hitler, o en la de Saddam Hussein, o en su más temprana educación, que les situó en el camino que les condujo a ser los adultos que fueron? ¿Puede alguna clase de reforma educativa prevenir horrores similares en el futuro? Puede que matar a especímenes tan odiosos como esos satisficiera un sentimiento primitivo de venganza, pero nos cerraría líneas de investigación que podrían ayudar a evitar recaídas.

[43] Tomé prestada esta expresión de Darwin como título de mi anterior antología, publicada en 2003.

[44] En *Destejiendo el arco iris*.

[45] Al final del siglo XX, la BBC presentó una serie de conferencias, transmitidas por Radio 3, sobre el tema «Sondeando el siglo: ¿qué dejará el siglo XX a sus herederos?». Mi contribución fue radiada el 24 de marzo de 1998. Entre otros conferenciantes estaban Gore Vidal, Camille Paglia y George Steiner. Era consciente de que era el único científico de la lista; de ahí mis líneas de presentación. Parte de la conferencia estaba basada en *Destejiendo el arco iris*, que escribí más o menos en la misma época.

[46] Soy escéptico respecto a la noción misma de «gente corriente». Un editor persuadió una vez al gran Francis Crick para escribir un libro para la «gente corriente». Comprensiblemente desconcertando con la petición, se le escuchó llamar a su colega, el distinguido neurólogo V. S. Ramachandran, a quien preguntó: «Oye, Rama, ¿conoces a alguna persona corriente?».

[47] Puede que fuera excesivamente pesimista. Siempre me ha alentado, ahora y en el siglo XX, ver lo numeroso y entusiasta que es el público que acude a escuchar a los escritores científicos en festivales como los de Hay y Cheltenham, y colegas como Steve Jones y Steven Pinker dicen lo mismo.

[48] Esta expresión se convirtió en el título de un capítulo de mi libro *Destejiendo el arco iris*, en el que desarrollé este tema más extensamente. Allí defendía que un biólogo del futuro que estuviera al corriente, cuando se topara con un animal —o con su ADN— debería ser capaz de «leer» al animal en cuestión y reconstruir el ambiente en el que sobrevivieron y se reprodujeron sus antepasados. No solo el ambiente físico —el clima, la química del suelo, etc.—, sino también el ambiente biológico, los depredadores o las presas, los parásitos o huéspedes, con los que su linaje ancestral disputó la «carrera de armamentos» evolutiva.

[49] En 1867, el ingeniero escocés Fleeming Jenkin señaló que la herencia combinada podía reducir variación de la población, generación a generación. Por analogía, si mezclas pintura negra con blanca, obtienes pintura gris, y por mucho que mezcles gris con gris, no restaurarás los originales negro y blanco. Por tanto, la selección natural encontrará rápidamente que no existe variación entre la que escoger y, en consecuencia, Darwin debe estar equivocado. Lo que Jenkin pasó por alto es que es manifiestamente falso que todas las generaciones sean en realidad más grises que sus progenitores. Pensó que estaba oponiéndose a Darwin, pero, en realidad, se estaba oponiendo a un hecho manifiesto. La variación no se va reduciendo con el paso de las generaciones. Lo que estaba haciendo, lejos de refutar a Darwin, era refutar realmente la herencia combinada. Podría haber deducido las leyes de Mendel intuitivamente desde las profundidades de su sillón sin tener que cultivar guisantes en el jardín de un monasterio.

[50] De hecho, en 2003 se declaró formalmente que se había completado, aunque todavía quedaba hacer algo de «limpieza».

[51] Y menos de una década después, la ciencia del siglo XXI logró exactamente eso, aunque con un cometa diferente. En 2004, la Agencia Espacial Europea lanzó la nave espacial Rosetta. Diez años y seis mil cuatrocientos millones de kilómetros más tarde, después de utilizar el efecto del tirón gravitacional de Marte y, posteriormente, el de la Tierra (dos veces), y después de encuentros cercanos con dos grandes asteroides, Rosetta finalmente alcanzó la órbita alrededor de su objetivo, el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Rosetta lanzó entonces la sonda Philae, que aterrizó exitosamente sobre el cometa, utilizando arpones de agarre para detener su rebote, ya que el campo gravitacional del cometa era muy débil.

[52] Ya comenté esta clase de disparates condescendientes en el primer ensayo de este libro. Véase la nota 4 de la página 39.

[53] Y no son únicamente las mujeres las que son susceptibles de sufrir esta clase de acoso. En la nota de la página 115 he descrito cómo la Agencia Espacial Europea interceptó exitosamente un cometa en 2004. Uno de los héroes de este emocionante acto producto del ingenio humano fue el doctor Matt Taylor, un inglés, en la feliz época en la que Gran Bretaña todavía era un socio incondicional de las empresas europeas. Cuando se anunció el logro a la prensa, el doctor Taylor llevaba una camisa colorida, un regalo que le había hecho su novia, y eso fue considerado un acto sexista. Este escándalo inventado de «ofensa a las mujeres» eclipsó la noticia de uno de los logros de ingeniería más importantes de todos los tiempos, e hizo llorar a Matt Taylor, que tuvo que pedir disculpas. No puedo imaginar un ejemplo más claro de la parte más dolorosa de esta conferencia.

[54] Gratamente a cargo de, entre otros, su hijo, el matemático y geofísico sir George Darwin. Tres de los hijos de Charles Darwin fueron nombrados caballeros, aunque su padre nunca lo fue.

[55] Actualmente, disponemos de otros métodos para detectar planetas, incluyendo la diminuta atenuación que sufre una estrella cuando experimenta un tránsito planetario. La lista de «exoplanetas» se incrementa constantemente y a día de hoy sobrepasan los tres mil.

[56] En 2004, el agente literario y empresario de ciencia John Brockman invitó a su incomparable círculo de corresponsales intelectuales a que contribuyeran con un relato para un libro titulado *When We Were Kids*, una colección de ensayos sobre «cómo un niño se convierte en científico». Dado que yo tenía pensado escribir algún día una autobiografía (acabó dividiéndose en dos libros, *Una curiosidad insaciable* y *Una luz fugaz en la oscuridad*), el ensayo que elegí para la colección de Brockman fue diferente. Escogí ensalzar a un autor de libros para niños que me influyó.

[57] Dryden, a pesar de los años que estudió en Cambridge.

[58] Recuerdo cómo plagué descaradamente esta imagen en un ensayo del colegio cuando tenía unos nueve años. Mi profesor de inglés alabó mi imaginación y predijo que de mayor me convertiría en un famoso escritor. No sabía que había robado el ensayo a Hugh Lofting.

[59]\* Sobrenombre de Darwin en el barco (N. del T.).

Aunque seguro que yo no fui el único que se preguntaba cómo se las arreglaba el Pushmi-Pullyu con los productos de desecho producidos a partir de la comida que entraba por sus dos bocas.

[60] Algunas de las primeras obras de Agatha Christie son peores, pero, hasta donde yo sé, no se han prohibido. En cuanto a *Bulldog Drummond*, el equivalente de James Bond de la década de 1920, una vez tuvo la ocasión de disfrazarse de africano. Las palabras con las que finalmente confiesa su auténtica identidad al villano son: «No todas las barbas son postizas, pero todos los negros apestan. Esa barba no es postiza, querido, y este negro no apesta. Así que aquí hay algo que no cuadra». Las ambiciones del príncipe Bumpo de ser un príncipe azul parecen poca cosa al lado de lo que acabamos de decir.

[61] En el prefacio del libro de David P. Hughes, Jacques Brodeur y Frédéric Thomas titulado *Host Manipulation by Parasites*.

[62] En 1858, Charles Darwin se quedó sorprendido cuando recibió un manuscrito desde lo que entonces eran los Estados Federados Malayos, escrito por un naturalista y coleccionista poco conocido, Alfred Russel Wallace. El texto de Wallace exponía con todo detalle la teoría de la evolución por selección natural, la teoría que Darwin había concebido veinte años atrás. Por razones que no están del todo claras, Darwin todavía no había publicado su teoría, aunque la redactó completamente en 1844. La carta de Wallace provocó que Darwin cayera en una espiral de ansiedad. Primero se preguntó si debería cederle la prioridad a Wallace. Sin embargo, sus amigos, el geólogo Charles Lyell y el botánico Joseph Hooker, dos viejas figuras de la ciencia británica, le convencieron para que aceptara un compromiso. El manuscrito de Wallace de 1858 y dos manuscritos anteriores de Darwin fueron leídos en la Sociedad Linneana de Londres y, de este modo, recibieron un reconocimiento conjunto. En 2001, la Sociedad Linneana decidió poner una placa en su sede para conmemorar ese suceso histórico. Fui invitado a hablar en la inauguración, y esta es una versión ligeramente abreviada del discurso que di. El ambiente era festivo. Fue un placer conocer a varios miembros, tanto de la familia de Darwin como de la de Wallace y, en algunos casos, presentarles.

[63] Me refiero especialmente a la inteligente interpretación en términos matemáticos que hizo Alan Grafen de argumentos cualitativos como los de Amotz Zahavi. Mi propio intento de explicar estas materias está en la segunda edición de *El gen egoísta*, escrito con un espíritu de penitencia por el injustificado ridículo con el que traté las ideas de Zahavi en la primera edición.

[64] Véase el siguiente ensayo de este libro, «Darwinismo universal».

[65] En 1982, cien años después del fallecimiento de Charles Darwin, su antigua Universidad de Cambridge organizó una conferencia para conmemorar el centenario. Este ensayo es una versión ligeramente modificada del discurso que di en la conferencia, el cual aparece como un capítulo en el libro sobre las actas de la conferencia, titulado *Evolution from Molecules to Men*.

[66] Me sorprende cuando, ocasionalmente, conozco a biólogos que me da la impresión de que no son conscientes de la fuerza de esta afirmación. Por ejemplo, el gran genetista japonés Motoo Kimura fue el principal arquitecto de la teoría neutralista de la evolución. Probablemente, estaba en lo cierto al afirmar que la mayoría de los cambios en la frecuencia génica en las poblaciones (es decir, los cambios evolutivos) no están causados por la selección natural, sino que son neutrales: aparecen nuevas mutaciones que dominan la población, no porque sean ventajosas, sino por la deriva aleatoria. La introducción de su gran libro *The Neutral Theory of Molecular Evolution* hace la concesión de que «la teoría no niega el papel de la selección natural a la hora de determinar el curso de la evolución adaptativa». Pero, de acuerdo con John Maynard Smith, Kimura era emocionalmente reacio incluso a hacer esta modesta concesión —tan reacio, de hecho, ¡que no pudo soportar escribirla él mismo y le pidió a su colega estadounidense James Crow que escribiera esa única frase para él!—. Kimura, y algunos otros entusiastas de la teoría neutralista, parece que no aprecian la importancia de la casi perfección funcional de la adaptación biológica. Es como si nunca hubieran visto un insecto palo, un albatros volando o una telaraña. Para ellos, la ilusión de un diseño es un complemento trivial y bastante dudoso, mientras que, para mí y para esos naturalistas de los que he aprendido (incluyendo al mismo Darwin), la compleja perfección del diseño biológico es la esencia misma y el centro de las ciencias de la vida. Para nosotros, los cambios evolutivos que interesaban a Kimura equivalen a reescribir el texto con una fuente diferente. Para nosotros, lo que importa no es si el texto está escrito en Times New Roman o en Helvética. Lo que importa es lo que significan las palabras. Kimura probablemente tenga razón en que solo una minoría de cambios evolutivos son adaptativos. Pero, ¡por el amor de Dios! ¡Es la minoría que *importa!*

[67] Los experimentos científicos, especialmente los de las ciencias biológicas, están batallando continuamente contra la sospecha de que el resultado obtenido pueda haber sido fruto únicamente de la suerte. Digamos, por ejemplo, que a un centenar de pacientes se les da una medicina y se compara con otros cien pacientes a los que se les da un «control», píldoras sin efecto terapéutico que se parecen a las anteriores, pero a las que les falta el ingrediente activo. Si noventa de los pacientes experimentales mejoran, pero solo lo hacen veinte del grupo de control, ¿cómo saber si es el fármaco el que lo ha conseguido? ¿Podría ser tan solo suerte? Las pruebas estadísticas existen para calcular la probabilidad de que, si el fármaco realmente no era necesario, hubieras podido obtener el resultado que al final obtuviste (o incluso un resultado «mejor») por pura suerte. El «valor de  $P$ » es esa probabilidad y, cuanto más bajo sea, menos probable es que el resultado sea fruto de la suerte. Los resultados con un valor de  $P$  de un uno por ciento o menos son habitualmente considerados una prueba, pero el punto de corte es arbitrario. Los valores de  $P$  del cinco por ciento pueden tomarse como sugestivos. Para resultados que parecen muy sorprendentes, por ejemplo, una demostración aparente de comunicación telepática, se exigiría un valor de  $P$  mucho menor de 1.

[68] En estado salvaje, es decir, aquel en el que el azúcar refinado no existe excepto en el raro y doloroso caso en que se pueda obtener miel. Resulta que este ejemplo fue una desafortunada elección porque, en nuestro mundo actual, el gusto por el azúcar no mejora nuestras posibilidades de supervivencia.

[69] Posteriormente, intenté expresar esta idea de una forma más gráfica utilizando la frase «libro genético de los muertos», a la que me he referido en otros ensayos de esta colección.

[70] El psicólogo B. F. Skinner insistió en este mismo punto.

[71] No hubo tiempo durante mi conferencia de Cambridge para definir estos dos puntos de vista históricos sobre cómo debe funcionar la embriología, y, de todas formas, el público de la conferencia que homenajeaba a Darwin no tenía la necesidad de conocerlas. Los preformacionistas proponen que cada generación contiene la forma de la siguiente, ya sea literalmente (un cuerpo en miniatura acurrucado en el espermatozoide o en el óvulo) o en una forma codificada, como alguna clase de proyecto o patrón. La epigénesis significa que cada generación contiene instrucciones para crear la nueva generación, no como si fuera un proyecto, sino como algo parecido a una receta o a un programa informático. Podríamos imaginarnos un planeta en el que la embriología fuera preformacionista de la siguiente forma. El cuerpo de un progenitor es escaneado, trozo a trozo, para desarrollar las instrucciones que serán enviadas a algo equivalente a una impresora 3D que, a continuación, «imprime» el niño o la niña, una copia del cuerpo de su progenitor; luego, esta copia, si es necesario, se «infla» hasta que tenga el tamaño original. La embriología en nuestro planeta no funciona de esa manera, pero es la forma en la que tendría que funcionar para crear un hipotético alienígena con rayas atigradas. La clase de embriología que funciona en nuestro planeta es epigenética; el ADN no es un proyecto, al contrario de lo que dicen muchos libros de texto de biología. Es un conjunto de instrucciones, como si fuera un programa informático, o una receta o una secuencia de pasos de origami que, cuando se siguen, da como resultado un cuerpo. Las embriologías basadas en proyectos, si es que existen, serían reversibles, de la misma forma que uno puede reconstruir los planos arquitectónicos originales tomando las medidas de una casa. En ningún sentido se trata de copiar el cuerpo de un progenitor para crear un niño. En cambio, los genes que crean el cuerpo del padre son copiados (la mitad de ellos, junto con la mitad del otro progenitor) y transferidos como instrucciones para fabricar el cuerpo de la siguiente generación, y como instrucciones sin adulterar que se pasan a la generación de nietos. Los cuerpos no engendran cuerpos. El ADN engendra cuerpos, y el ADN engendra ADN.

[72] En la actualidad, sí que intentaría formularla. Para empezar, sería vulnerable al problema ya mencionado sobre el desgaste. Un «escaneo» del cuerpo del progenitor reproduciría fielmente cada cicatriz, una extremidad rota y un prepucio ausente, junto con las adquisiciones que se considerarían «buenas», como las suelas endurecidas y la sabiduría aprendida. Una vez más, sería necesaria la elección selectiva de las «buenas» adquisiciones y el descarte de cicatrices y cosas parecidas. ¿Y qué podría ser el «seleccionador» sino una versión de lo que propuso Darwin?

[73] Más adelante utilicé la metáfora «escalando el Monte Improbable» en el libro que lleva ese mismo título. Una pieza compleja de maquinaria bien diseñada como un ojo se sienta en la cima del Monte Improbable. Una ladera de la montaña es un precipicio escarpado, imposible de escalar de un brinco — saltación—. Pero en la otra ladera de la montaña hay una pendiente suave, fácil de escalar simplemente poniendo un pie delante del otro.

[74] El equilibrio puntuado, que en muy poco tiempo se volvió lo suficientemente familiar como para ser abreviado afectuosamente en inglés como «*punk eek*» [derivado de su nombre en inglés, *punctuated equilibrium*], era una teoría avanzada por los distinguidos paleontólogos Niles Eldredge y Stephen Jay Gould para justificar los saltos evidentes del registro fósil. Por desgracia, en parte instigados por la retórica convincente pero engañosa de Gould, la frase acabó confundiendo tres tipos completamente diferentes de saltos: primero, las macromutaciones o saltaciones (mutaciones con un gran efecto, que producen, en casos extremos, «monstruosidades» o «monstruos prometedores»); segundo, las extinciones en masa (como la repentina desaparición de los dinosaurios, que dejó el camino libre para los mamíferos), y tercero (el significado que Eldredge y Gould pretendían fuera su contribución original), el *gradualismo rápido*. Eldredge y Gould, junto a algunos otros paleontólogos, sugirieron, de forma bastante plausible, que la evolución se detiene («estasis») durante largos periodos puntuados por repentinos estallidos rápidos llamados «sucesos de especiación». Aquí estaban recurriendo a la teoría de la «especiación alopátrica».

Especiación alopátrica significa la división de una especie en dos debido a una separación geográfica inicial —por ejemplo, en islas o en lados opuestos de un río o de una cordillera montañosa—. Cuando se separan, las dos poblaciones tienen la oportunidad de evolucionar de manera independiente, por lo que si se vuelven a encontrar con el paso del tiempo, ya no se pueden cruzar y, por tanto, son definidas como especies separadas. Cuando se separa una subpoblación de la población de tierra firme en una isla cercana a la costa, el cambio evolutivo bajo las condiciones de la isla puede ser tan rápido que surja una nueva especie casi instantáneamente, según los sosegados estándares del tiempo geológico. Una «isla», tal como se plantea en «El cuento de la tortuga gigante» (pág. 398), no tiene por qué ser un trozo de tierra rodeado de agua. Para un pez, un lago es una isla. Para una marmota alpina, un pico alto es una isla. Para utilizar un ejemplo sencillo, continuaré suponiendo el caso de la tierra rodeada de agua.

Cuando miembros de la especie isleña migran de nuevo a tierra firme, mientras que la especie progenitora sigue inmutable, a un paleontólogo que esté excavando en las rocas de tierra firme le parecerá que han surgido de un solo salto a partir de la especie progenitora. El salto es una ilusión. Realmente, la evolución gradual sí que se produjo, aunque muy velozmente y en la isla cercana en la que el paleontólogo no ha excavado. Es fácil ver que dicho «gradualismo rápido» está a leguas de lo que sería una auténtica saltación. Aunque la retórica de Gould se las arregló para que una generación de estudiantes y de personas no entendidas en la materia lo confundieran con el saltacionismo auténtico —incluso confundirlo con la extinción en masa y el consiguiente aumento «repentino» de florecimientos evolutivos, como el de los mamíferos después de la muerte de los dinosaurios—. Este es un ejemplo de lo que yo llamo «ciencia poética», una frase a la que volveré en el epílogo de este ensayo.

[75] «La naturaleza no da saltos». En la época de Huxley, sus lectores (entre los que estaba Darwin, a quien se dirigió directamente en una carta cuando utilizó la frase) habían sido, a su pesar (al menos en el caso de Darwin), escolarizados en latín.

El mismo Stephen Gould estaba presente en mi conferencia de Cambridge. Al finalizar dijo que el saltacionismo era una de las alternativas históricas a la selección darwiniana. ¿Acaso no comprendió realmente la imposibilidad de explicar la ilusión compleja que supone el diseño por saltación —saltando desde el fondo hasta la cima del Monte Improbable con un único brinco—? Resulta difícil de creer. Gould estaba profundamente interesado en la historia y era un experto en la materia. Tenía razón al asegurar que algunos científicos de comienzos del siglo XX habían propugnado el saltacionismo como una alternativa a lo que pensaban que era el gradualismo. Pero estaba científicamente (e incluso lógicamente) equivocado al decir que el saltacionismo podría ser una alternativa viable al gradualismo como explicación de la adaptación compleja. En otras palabras, las figuras históricas que citó correctamente estaban científicamente equivocadas; siempre resultaba obvio. Debería haber sido obvio, incluso en su propio tiempo, que estaban equivocados; y Gould debería haberlo dicho también.

[76] Stebbins fue un botánico estadounidense, considerado uno de los padres fundadores de la síntesis neodarwiniana en las décadas de 1930 y 1940.

[77] En la actualidad odiaría usar esos dos términos, porque ambos han sido absorbidos por la tendencia creacionista de utilizar incorrectamente términos científicos con el fin de engañar. Los genetistas que estudian poblaciones en el campo se fijan en la microevolución. Los paleontólogos que estudian fósiles a lo largo de distintas épocas se fijan en la macroevolución. La macroevolución, en realidad, no es más que lo que ocurre cuando la microevolución continúa durante un tiempo muy prolongado. Los creacionistas, con alguna ayuda involuntaria de parte de unos pocos biólogos que deberían haber estado en guardia, piensan que esa distinción es cualitativa. Aceptan la microevolución, como, por ejemplo, en el caso de la sustitución de las polillas moteadas de color por las mutantes oscuras. Pero creen que la macroevolución es cualitativa y radicalmente diferente. Para profundizar sobre las distinciones reales y supuestas, véase «El “Encarte de Alabama”» en la cuarta sección de este libro (págs. 269-283).

[78] La complejidad que se había añadido —asientos, mamparas, botones de llamadas, bandejas— consistía simplemente en duplicados de la versión anterior del avión. El paralelo biológico sería el incremento en el número de vértebras, con costillas, nervios, vasos sanguíneos, etc. asociados, que se produce cuando una serpiente mutante tiene más segmentos que sus progenitores. Tales cambios evolutivos del tipo «DC-8 alargado» deben haberse producido con cierta asiduidad, porque, por ejemplo, hay especies diferentes de serpientes que varían enormemente en la cantidad de segmentos que tienen. Los hijos deben de haber nacido con un diferente número completo de segmentos a partir de sus progenitores, porque no puedes tener una serpiente con una fracción de una vértebra.

[79] Realmente, tenemos un intermediario en la forma del hermoso okapi, un primo de las jirafas con un cuello de una longitud intermedia. Pero dejémoslo de lado por el bien del ejemplo utilizado.

[80] Algo que más tarde defendí, en 1989, cuando acuñé la expresión «evolución de la evolucionabilidad» (en *Artificial Life*, un volumen editado por Christopher Langton). Allí sugerí que, aunque no es algo muy común, hay ciertas etapas clave de la evolución, como el origen de los planes corporales segmentados, que pudieron surgir como saltaciones repentinas. El primer animal segmentado podía haber tenido fácilmente dos segmentos. No habría tenido uno y medio.

[81] Sewall Wright era el miembro estadounidense del gran triunvirato —los otros eran R. A. Fisher y J. B. S. Haldane— que fundó la genética de poblaciones y reconcilió el darwinismo con la genética mendeliana. Wright propugnó la deriva genética aleatoria en la evolución. Pero, para él, la deriva era una forma mediante la cual, de manera indirecta, la adaptación mejoraba. Uno de los problemas de la selección intensa, algo que los ingenieros conocen a partir de sus algoritmos «de escalada simple» o ascenso de colinas, es quedarse atrapado en el óptimo local —montículos cerca de una montaña inalcanzable—. La versión de Wright de la deriva al azar le permite a un linaje descender por la pendiente de un montículo hasta llegar al valle, donde la selección puede tomar el mando y empujarlo hacia arriba por las pendientes de una montaña más grande. Para Wright, la deriva alternada con la selección permite alcanzar un grado mayor de perfección en la adaptación que el que lograría la selección por su cuenta. Una sugerencia excelente y brillante.

[82] El flujo unidireccional desde el genotipo hacia el fenotipo —de los genes a los cuerpos— es obvio cuando comparas el efecto de la mutación de un gen —cambio en el cuerpo de las generaciones futuras— con una «mutación» puramente corporal, como cuando un animal pierde una pata. Este último cambio no pasa a las generaciones futuras. Existe una flecha causal unidireccional que va de los genes al cuerpo, y no es reversible. Estoy sorprendido de que Gould, en su «metáfora del bibliotecario», no se diera cuenta de esto. Al usar esta metáfora demostró que no lo había entendido.

[83] Esta sugerencia fue realizada de forma convincente por el químico escocés Graham Cairns-Smith. Expuso su teoría en *El relojero ciego*, no porque creyera necesariamente en ella, sino porque recalca con claridad la importancia fundamental de la replicación en el origen de la vida.

[84] En los sistemas nerviosos, el problema es lo que los ingenieros llaman «ruido» aleatorio. Durante cualquier transmisión de información o proceso de amplificación se añade cierto ruido. Debido a la forma en que funcionan las neuronas, estas son más susceptibles al ruido que, por ejemplo, los cables telefónicos. Al igual que los sistemas telefónicos modernos optan cada vez más por las transmisiones digitales en lugar de analógicas, las neuronas transmiten información por el patrón temporal de picos en lugar de por la altura (analógica) de los picos. Para una exposición más completa del tema analógico frente al digital, el lector puede consultar la analogía que hemos hecho en el ensayo titulado «Ciencia y sensibilidad» en la sección primera de esta obra con las fogatas a modo de faros y la Armada española (véanse las páginas 101-124).

[85] Ernst Mayr fue un ilustre biólogo germano-estadounidense, uno de los padres fundadores de la síntesis neodarwiniana de las décadas de 1930 y 1940. De hecho, podríamos llamarle el gran maestro de la síntesis, sobre todo porque vivió muchos años. Tenía cien años cuando le conocí y siguió activo hasta el final. Entre los muchos honores que le otorgaron y las muchas publicaciones dedicadas en su honor, la revista *Ludus Vitalis*, editada por el distinguido genetista hispano-estadounidense Francisco Ayala, le dedicó un número como homenaje y fui invitado a contribuir con el artículo que presentamos aquí (ligeramente abreviado). Se lo dediqué con «el respeto más profundo, al profesor Ernst Mayr, miembro honorario de la Royal Society, doctor en Ciencias (Oxford) con motivo de su cien cumpleaños».

[86] Ver el ensayo anterior de este libro, titulado «Darwinismo universal».

[87] Lo que resulta más sorprendente es que Aristóteles, que no era ningún tonto, se pudiera entretener con esto. Aristóteles es uno de los muchos pensadores inteligentes de los que uno pensaría que podría haber resuelto el principio de la evolución por selección natural, pero no lo hizo. ¿Por qué no? La evolución por selección natural es ese tipo de idea que se le podría ocurrir a un gran pensador y naturalista en cualquier siglo. A diferencia de la física de Newton, es difícil ver por qué necesitó dos milenios de esfuerzos continuos. Sin embargo, está claro que fue así, por lo que mi intuición debe estar simplemente equivocada.

[88] Ese misticismo alcanzó su apogeo en las primeras versiones de la hipótesis de Gaia de James Lovelock. En versiones posteriores, el mismo Lovelock trató de renegar del misticismo, pero todavía estaba en su punto álgido cuando John Maynard Smith conoció a un prominente devoto de la «ecología», en el sentido político más que en el científico de la palabra. Alguien mencionó la teoría de que un gran meteorito había golpeado la Tierra, matando así a los dinosaurios. «Claro que no», afirmó el ferviente «ecologista», según relata Maynard Smith; «Gaia no lo habría permitido».

[89] El ecólogo Lawrence Slobodkin, quien introdujo esa frase, más adelante se vio forzado a negar el cargo de seleccionismo de grupo (*American Naturalist*, vol. 108, 1974). Puede que tenga razón en que se podría elaborar —con un poco de imaginación— una apropiada defensa darwiniana de los «depredadores prudentes». Pero la frase estaba mal escogida. Pide a gritos ser interpretada en un sentido acorde a la Gran Tentación Ecológica, olvidando el nivel al que la selección natural realmente trabaja para producir las adaptaciones individuales, y pensando en términos de beneficio del grupo o incluso de la comunidad.

[90] Lo que provocó que J. B. S. Haldane escribiera su enérgico artículo titulado «Defence of beanbag genetics» (Defensa de la genética «bolsa de judías»). Esta genética, en este contexto, se refiere al tratamiento cuantitativo de los cambios que se producen en la frecuencia génica en las poblaciones, considerando a los genes como las entidades particuladas mendelianas.

[91] La teoría de la selección por parentesco —la selección natural favorece a los genes que ayudan a los parientes porque estadísticamente tienen muchas probabilidades de estar presentes en los parientes a los que ayuda— fue desarrollada por W. D. Hamilton, quien más tarde, en Oxford, se convirtió en mi colega y amigo. Fue uno de los temas centrales de mi primer libro, *El gen egoísta*. Habiendo sido desatendida durante su primera década después de los importantes artículos de Hamilton aparecidos en 1964, la teoría de la selección por parentesco se convirtió de repente en un tema de discusión a mediados de la década de 1970 entre los biólogos y el mundo en general. La popularidad de la selección por parentesco generó una rica plétora de malentendidos y algunos de los más extraños fueron cometidos por distinguidos científicos sociales —quienes se debieron sentir amenazados por esta incursión repentina en lo que pensaban que era su campo—. Este recrudecimiento de comentarios díscolos me llevó a recopilar doce de estos malentendidos y a refutarlos en un artículo publicado (en inglés) en una destacada revista alemana sobre comportamiento animal, *Zeitschrift für Tierpsychologie*. Como es habitual en un artículo científico, contenía muchas referencias bibliográficas. Las he omitido aquí. También he eliminado tres malentendidos, los números 8, 9 y 11. Aunque son importantes, tienen que ver con tecnicismos que solo se pueden aclarar proporcionando un exceso de información contextual.

[92] En la actualidad, mi concienciación ha llegado hasta el punto en el que diría «la etóloga». No «el etólogo o la etóloga», lo cual me suena ostensiblemente torpe. Prefiero la convención según la cual los autores muestran su respeto por el sexo opuesto favoreciendo el uso de los pronombres apropiados. La etología es el estudio biológico del comportamiento animal. Hoy en día podría haber dicho perfectamente «sociobióloga sensible», «ecóloga del comportamiento sensible» o «psicóloga evolutiva sensible» atenta a su alrededor.

[93] La «regla de Hamilton» resume sucintamente esta teoría. Un gen para el altruismo se propagará a lo largo del acervo génico si  $rB > C$ , es decir, si el coste  $C$  que le supone al altruista está superado por el beneficio  $B$  que recibe el destinatario multiplicado por una fracción  $r$ , que representa la proximidad de la relación genética entre ellos. La razón por la que el cuidado parental es más común que el cuidado de los hermanos de padre y madre común es que, aunque  $r$  es igual en ambas relaciones (0,5), los términos  $B$  y  $C$  favorecen en la práctica el cuidado parental.

[94] Por desgracia, Wilson ha revertido ambas mejoras en publicaciones más recientes, incluyendo su libro *La conquista social de la Tierra*, de una forma que me da a entender que nunca comprendió realmente la selección por parentesco.

[95] Hamilton le dio a la «eficacia biológica inclusiva» una definición matemática más precisa que se puede traducir, un tanto extensamente, en palabras, pero el mismo Hamilton aprobó mi definición informal: «La eficacia biológica inclusiva es esa cantidad que parece que un individuo está maximizando cuando lo que realmente se está maximizando es la supervivencia de sus genes».

[96] Muchos genes tienen más de un efecto, a menudo sin conexión aparente entre ellos, y el fenómeno recibe el nombre de pleiotropía.

[97] El efecto barba verde es una parábola hipotética irreal. Lo que es real —y esa es la esencia de la parábola— es que el parentesco actúa como una clase de barba verde estadística. Por ejemplo, un animal con una propensión genética a cuidar de sus hermanos y hermanas tiene un cincuenta por ciento de posibilidades de estar cuidando de copias de sí mismo. La cualidad de ser hermanos o hermanas es una etiqueta como la de la barba verde. No esperamos que los animales sean conscientes cognitivamente de esa cualidad fraternal. En la práctica, la etiqueta es probable que indique algo como «el que está en el mismo nido que tú».

[98] Marshall Sahlins es un distinguido antropólogo estadounidense. Otros antropólogos se han tomado la molestia de aprender algo de biología. Para ser justos, creo que exhibiría una ignorancia parecida y una falta de comprensión si me sumergiera en el campo de la antropología. Pero no lo hago.

[99] Los «alelos» son formas alternativas de un gen que compiten por un «locus» o ranura particular de un cromosoma. En las criaturas que se reproducen sexualmente, la selección natural se puede considerar una competencia entre los alelos del acervo génico por ese locus. Las armas utilizadas en esa competencia son habitualmente los efectos «fenotípicos» que causan en los cuerpos.

[100] Véanse también las notas a pie de página en las págs. 79-80.

[101] «Estrategia evolutivamente estable» o EEE es una expresión de John Maynard Smith, y representa una forma poderosa de reflexionar sobre la evolución, una que yo he utilizado mucho en *El gen egoísta*. Una «estrategia» es un «mecanismo» conductual inconsciente, como, por ejemplo, «suelta la comida en las bocas abiertas que graznan que veas en tu nido». Una EEE es una estrategia que, cuando la mayoría de la población la adopta, no puede ser mejorada por una estrategia alternativa. Si pudiera serlo, sería «inestable». Una población dominada por una estrategia inestable será «invadida» por una estrategia alternativa superior. El razonamiento de una EEE suele empezar con una expresión como: «Imagina una estrategia R, en la cual todos los miembros de la población hacen R. Ahora imagina una nueva estrategia, Q, que surge por mutación; ¿hará la selección natural que Q “invada” la población?». Ese es el procedimiento que utilizamos en nuestro razonamiento sobre las estrategias U y P.

[102] «Fijación» es el término técnico utilizado por los genetistas de poblaciones para la propagación de un gen a través de la población hasta que todos sus miembros, o casi todos, lo tienen. Un gen puede propagarse hasta la fijación por una selección natural positiva (la razón interesante), o a través del puro azar, la llamada «deriva genética».

[103] Por eso he utilizado la palabra «mecanismo» en mi anterior nota en la que definía la EEE.

[104] *Parthenos* es una palabra griega que significa «virgen». Los lagartos partenogenéticos hembra se reproducen sin la participación de los machos, produciendo hijas «clónicas» equivalentes a gemelos idénticos a sí mismos.

[105] «Instar» es el término utilizado por los entomólogos para las etapas separadas del desarrollo por las que pasan los insectos a medida que crecen. Son separadas y discontinuas porque el esqueleto de los insectos no está formado por huesos internos, como el nuestro, sino por una armadura externa. A diferencia de los huesos, la armadura externa, una vez que se ha endurecido, no puede crecer; por tanto, el insecto tiene que mudarla periódicamente y luego hace crecer una nueva armadura de la siguiente talla. Cada una de estas etapas es un «instar».

[106] El espectacular error de Aoki proviene, como los de Sahlins y Washburn, de una comprensión imperfecta de la teoría de Hamilton. Este incluyó en su exposición una breve sección sobre «haplodiploidía», el peculiar sistema genético de los himenópteros —hormigas, abejas y avispas—. Las hembras son diploides, como nosotros, es decir, tienen los cromosomas en pares. Los machos, sin embargo, son haploides. Tienen la mitad de cromosomas que las hembras. Todos los espermatozoides producidos por un macho son, por tanto, idénticos. Hamilton señaló ingeniosamente una consecuencia reveladora: el coeficiente de parentesco  $r$  entre las hermanas de doble vínculo (padre y madre iguales) es 0,75 en lugar del habitual 0,5, dado que el complemento de sus genes procedente del padre es idéntico. Una hormiga hembra, ¡está relacionada más estrechamente con su hermana de doble vínculo que con su hija! Esto, tal como señaló Hamilton, podría predisponer a los himenópteros a mostrar una enorme cooperación social. Esta idea es tan inteligente, incluso tan carismática, que muchos lectores pensaron que era el punto central de su teoría, en lugar de un par de párrafos de relleno —la guinda del pastel—. Evidentemente, Aoki fue uno de esos lectores. Si hubiera comprendido todo el fundamento relacionado con la selección génica de la teoría de Hamilton, en lugar de solo un par de párrafos atractivos, nunca habría cometido este error lamentable sobre sus áfidos altruistas. Pensó que constituían un «grave problema» para la teoría de Hamilton. De hecho, dadas las condiciones idóneas, la teoría de Hamilton predice la existencia de incluso más hazañas de cooperación social entre los áfidos clonales que entre las hormigas, abejas y avispas. El parentesco,  $r$ , entre los áfidos de Aoki es 1,0 en lugar de solo el 0,75 de las hermanas himenópteras. Las termitas, por cierto, no son haplodiploides, pero Hamilton tuvo una idea ingeniosa diferente para ellas, basada en la endogamia, para explicar su cooperación social. Pero esa inventiva especial es realmente innecesaria. Hay muchas combinaciones de  $B$  y  $C$  que podrían dar como resultado un  $r$  de 0,5 para fomentar la cooperación social e incluso la esterilidad de las obreras.

[107] Un macho, muchas hembras: reproducción al estilo harén. Es mucho más común que lo inverso, la poliandria, por razones que son interesantes pero que no es necesario explicar aquí.

[108] Debería haber dicho: «Siendo todo lo demás igual, los/as hermanos/as tienen dieciséis veces más probabilidades de ser receptores de un comportamiento altruista que los primos segundos».

[109] El agente literario John Brockman tiene la agradable costumbre de explotar su repleto directorio cada año alrededor de la época navideña y solicitar respuestas a la «pregunta anual» que lanza en su web *The Edge*. En 2011, la cuestión era la típica de ese momento: «¿Cómo está cambiando Internet nuestra forma de pensar?». Esta fue mi contribución al libro resultante.

[110] Las adiciones son a veces más inútiles e interesadas que maliciosas. Mientras llevaba a cabo mi lectura de «calibración» (ver arriba) de la entrada sobre selección natural, me di cuenta de que la limitada bibliografía contiene un libro que había leído y que sabía que era apenas relevante para el tema. Lo eliminé. Al cabo de media hora estaba otra vez ahí, adivino que añadido por el autor. Lo volví a borrar. Y volvió a reaparecer. Y yo me rendí, derrotado. No está, por cierto, en la entrada actual, mucho más larga y rigurosa.

[111] Especialmente ahora que los ordenadores permiten autopublicar en esas páginas, sin ningún control editorial, de una manera tan barata y fácil.

[112] Esta es mi contribución a otro libro editado por John Brockman, en esta ocasión, en 2006, titulado: *Intelligent Thought: science versus the Intelligent Design movement*.

[113] Esta falsedad pasa habitualmente desapercibida. Los «teóricos» del diseño inteligente (teórico es una palabra demasiado halagadora) hablan como si el hecho de que el diseñador sea Dios o un alienígena fuera un detalle menor. De hecho, la diferencia es muy grande, como demostrará este ensayo.

[114] Aunque es estrictamente sinónimo, ahora prefiero decir «lo que sitúa esa probabilidad en el rango que consideraríamos imposible». Aún mejor, «a todos los efectos prácticos, imposible». Cuando estamos tratando con números tan grandes, «posible», «imposible» y «efectos prácticos» han de ser entendidos de formas poco prácticas.

[115] Las células eucariotas son de lo que estamos formados nosotros —y por «nosotros» me refiero a toda forma de vida excepto las bacterias y arqueas—. Se caracterizan por poseer un núcleo rodeado de membrana en el que se aloja el ADN y «orgánulos» como las mitocondrias, que sabemos ahora que se originaron como bacterias simbiotes y que se siguen reproduciendo autónomamente dentro de las células con su propio ADN. Ridley probablemente tenga razón cuando considera que dichas uniones simbióticas son sucesos muy improbables y afortunados. Sin embargo, hubo al menos dos de ellos: uno cuando las bacterias verdes se unieron al club e hicieron posible —como cloroplastos— la fotosíntesis que todavía utilizan todas las plantas, y, de nuevo, cuando los antepasados de las mitocondrias se unieron al rebaño. Lynn Margulis (quien tiene un historial de aciertos y errores por igual) creía que hubo incluso más uniones trascendentales.

[116] Las formas de vida de nuestro nivel no tienen la tecnología adecuada para atravesar distancias inmensas. Por lo que la barrera tendría que ser atravesada por seres con una tecnología y una ciencia muy superiores a las nuestras.

[117] Insistiendo en lo dicho en una nota a pie de página anterior (pág. 188), esta puede ser la razón por la que nadie antes de Darwin y Wallace, ni siquiera grandes pensadores como Aristóteles o Newton, se percató de la existencia de la selección natural.

[118] Mi amigo el filósofo Daniel Dennett defiende con firmeza, por ejemplo en su libro *De las bacterias a Bach*, que deberíamos eliminar la palabra «ilusión» y utilizar simplemente la palabra «diseño» para referirnos a lo que hace la selección natural. Entiendo su punto de vista, pero acepta lo oscurecería el mío. En su opinión, podríamos decir que la selección natural diseña, y entre las entidades que diseña están las que, como los cerebros, son capaces de diseñar. No me voy a poner nervioso con la semántica.

[119] Realmente, esa es una explicación demasiado benévola del malentendido. Puede surgir de imaginaciones tan pobres como para que piensen que el azar es, por definición, la alternativa por defecto al diseño consciente.

[120] Una vez me preguntaron, durante la filmación de un documental que en ese momento no me percaté de que se trataba de propaganda creacionista, si podía concebir alguna forma según la cual la vida en la Tierra podría haber sido diseñada por una inteligencia. Dije que la única forma —aunque no creía en ella— sería que hubiera sido diseñada por una inteligencia extraterrestre, la cual tendría que ser, en última instancia, el producto de una evolución gradual. Nunca escuché la parte final de mi respuesta: «Richard Dawkins cree en los homrecitos verdes».

[121] Este artículo apareció por primera vez en la página web de la Fundación Richard Dawkins para la Razón y la Ciencia, el 26 de diciembre de 2011.

[122] 23 de diciembre de 2011.

[123] Los alienígenas de la historia de Arthur Clarke plantaron su señal en forma de «lápida» en la luna para que fuera descubierta solo por una civilización lo suficientemente avanzada como para ser digna de ella.

[124] La adivinación del futuro es una indulgencia muy propensa a cometer errores pero, por si sirve de algo, esta fue mi contribución al libro de Mike Wallace publicado en 2008 y titulado *Una mirada a nuestro mundo 50 años en el futuro*.

[125] Citado en el libro de Martin Rees, *Antes del principio*, pág. 110. He utilizado la misma cita en el primer ensayo de este libro, pero vale la pena repetirla.

[126] La única excepción podría ser un respetable científico como Paul Davies (véase la pág. 253), que reconoce la ligera posibilidad de que la vida hubiera surgido más de una vez y que los supervivientes, reconocibles por su código genético diferente, pueden seguir estando entre nosotros. Esta concebible excepción no cambia en absoluto mi afirmación. Los puristas pueden retocarla: «Todos los animales, plantas... conocidos».

[127] Más concretamente, si el Sol se hubiera comportado de la forma descrita por setenta mil testigos oculares en Fátima, nuestro planeta, e incluso el sistema solar entero, se habría destruido. El testimonio ocular no es tan bueno como parece —un hecho, por cierto, que los jurados necesitan entender mejor—.

[128] Los turbelarios constituyen una clase de animales grandes, hermosos y florecientes. Hay tantas especies de turbelarios como las hay de mamíferos, aunque jamás se ha encontrado un solo fósil turbelario. Los creacionistas creen seguramente que los turbelarios llevan viviendo en la Tierra el mismo tiempo que el resto de animales, día más día menos, desde octubre de 4004 a. C. Por lo que, si una clase de animales tan numerosa no ha podido dejar ni un solo fósil, seguramente los vertebrados pueden ser perdonados por presentar un par de «huecos» en su registro fósil.

[129] Este fue, exactamente, el malentendido en el que cayó el distinguido (y para nada estúpido) biólogo teórico Stuart Kauffman, que imaginó que las «especies que fundaron los taxones parecía que habían construido los taxones superiores de arriba abajo. Es decir, los ejemplares de los filos principales estaban presentes al principio, a los que les siguió un llenado progresivo al nivel de clase, orden y el resto de niveles taxonómicos inferiores». Este profundo malentendido fue alimentado por los excesos de «ciencia poética» tan queridos por Stephen Jay Gould —concretamente, el libro de Gould, *La vida maravillosa*— contra los que advertí en el epílogo del ensayo «Darwinismo universal» en la segunda sección de este libro.

[130] Resulta sorprendente, pero es cierto. Incluso sorprende más todavía que antes de que se convirtieran en especies separadas, los antepasados de dos filos cualesquiera de la actualidad fueron una vez descendientes de la misma madre. Cojamos a un humano y a un caracol, por ejemplo. Si trazamos la línea de antepasados lo suficientemente hacia atrás y hacemos lo mismo con la del caracol, finalmente convergeremos en un único individuo, el antepasado común de ambos. Un hijo de este progenitor estaba destinado a dar lugar a los humanos (y a todos los vertebrados además de las estrellas de mar y algunos gusanos). Otro hijo de este progenitor estaba destinado a dar lugar a los caracoles (y a los insectos, la mayoría de los gusanos, las langostas, pulpos, etc.).

[131] Incluso un miembro del poder legislativo del estado de Alabama podría ser capaz de entender que una explicación de esa clase puede, en cualquier caso, ser solo *estadística*, no absoluta. La teoría del «ascenso a las colinas» podría explicar por qué hay una preponderancia estadística de animales avanzados en las capas superiores. Pero la tendencia solo podría ser estadística. En realidad, no existe ni una sola excepción a la regla, ni un solo ejemplo solitario de un fósil mamífero, por ejemplo, en una capa demasiado baja en el registro fósil.

[132] Las reacciones al crimen religioso conocido ahora universalmente como 11S fueron variadas y apasionadas. Escribí varios artículos, de los cuales este fue el primero, publicado en *The Guardian* solo cuatro días después del suceso.

[133] Dejé la costumbre, a mi pesar, pero durante un par de años fui un columnista habitual de *Free Inquiry*, una de las dos excelentes revistas publicadas por el Center for Inquiry (me alegra decir que este año el CFI se ha fusionado con mi propia fundación). Esta es una de mis columnas, publicada en 2005, poco después del terrible tsunami ocurrido el día de San Esteban de 2004, que causó una amplia devastación en las áreas costeras del océano Índico.

[134] Para una amplia justificación de esa aseveración lea el libro de Dan Barker, *God: The Most Unpleasant Character in All Fiction*.

[135] Para profundizar en cómo puede haber surgido este sentido de la «justicia natural», lea el primer ensayo de este libro, «Los valores de la ciencia y la ciencia de los valores», especialmente las páginas 76-81.

[136] En noviembre de 2011, *The Guardian* invitó a una serie de personas a plantearle preguntas al entonces primer ministro David Cameron, y el señor Cameron contestó en el posterior número del periódico. Yo fui uno de esos invitados, y la mía fue una pregunta seria y educada sobre las escuelas religiosas. La respuesta, groseramente despectiva del señor Cameron, en la que me acusaba de «no entenderlo», me incitó a escribir una respuesta abierta en el ejemplar de *New Statesman* de las Navidades de 2011, de la que yo era un editor invitado. Mi título original fue «¿Lo entiende ahora, primer ministro?», pero lo he cambiado aquí para que suene más amigable.

[137] Para los lectores no británicos: David Cameron era miembro del Parlamento por West Oxfordshire, que incluye mi ciudad natal de Chipping Norton. Él y otros miembros prominentes de la clase política y periodística londinenses tienen sus casas de campo en esa zona y han llegado a ser conocidos en las columnas de cotilleo como «el grupo de Chipping Norton». La iglesia, en la que dije de manera no muy amable que se habría fijado si fuera tan devoto como dice ser, está asentada sobre los arcos de las sepulturas de la familia Dawkins.

[138] 26 de noviembre de 2011.

[139] Sayeeda Warsi, cuyo único logro conocido fue fracasar a la hora de ser elegida para el Parlamento, fue ascendida a noble como miembro más joven de la Cámara de los Lores por David Cameron y nombrada copresidenta del Partido Conservador y ministra del Gobierno. Correcta o incorrectamente, este hecho fue ampliamente interpretado como una triple cortina de humo —era la primera mujer musulmana no blanca miembro del Gabinete británico—. Puede que mi indirecta fuera injusta (aunque lo dudo), pero, en cualquier caso, he sentido la necesidad de escribir esta nota a pie de página para explicárselo a los lectores no británicos, que, de otra manera, no lo habrían entendido. Sin duda, el señor Cameron lo debió entender, en el caso (que dudo, una vez más, que fuera así) de que tuviera tiempo para leer mi carta abierta. La frase «estar en sintonía con Dios» es una alusión al Gobierno anterior de Tony Blair, cuyo jefe de prensa, Alastair Campbell, avergonzado por la inclinación de su jefe hacia los devotos, interrumpió una cuestión sobre religión durante una entrevista diciendo «No hablamos de Dios».

[140] Ya se ha publicado y he resumido los resultados en la edición del décimo aniversario de *El espejismo de Dios*. Brevemente, diré que el porcentaje de gente que se identifica como cristiana cayó drásticamente entre 2001 y 2011, y nuestra encuesta demostró que incluso aquellos que todavía lo hacían en 2011 solo eran cristianos teóricamente. Por ejemplo, la respuesta predominante a la pregunta de qué significaba para ellos ser cristiano era: «Intento ser una buena persona». Sin embargo, cuando se les preguntaba si tendrían en cuenta la religión a la hora de tomar una decisión moral, solo el diez por ciento decía sí. Solo el treinta y nueve por ciento de los que reconocían ser cristianos eran capaces de nombrar cuál de los cuatro siguientes es el primer libro del Nuevo Testamento: Mateo, Génesis, Salmos, Hechos.

[141] He intentado profundizar un poco más en este tema en el epílogo del primer ensayo de este libro (véase la pág. 87).

[142] Posteriormente me he enterado de que el discurso del señor Cameron fue escrito con el consejo del admirable Maajid Nawaz de la Fundación Quilliam. Por tanto, no me sorprende que fuera tan bueno.

[143] Las Conferencias Tanner sobre Valores Humanos se fundaron en Cambridge en 1978 con el cometido muy poco habitual de ir rotando por diversas universidades. He participado en las conferencias Tanner de Edimburgo y Harvard. Mis dos conferencias de Harvard, pronunciadas en 2003, constituían un par simétrico titulado «La ciencia de la religión» y «La religión de la ciencia». Aquí, en forma abreviada, reproducimos la primera de ellas.

[144] Indudablemente, mi confianza no reside en alguna hipótesis particular como la de que las alas sucias impiden volar. Confío solo en que el acicalamiento debe de aportar algo con lo que se mejora la supervivencia genética de las moscas, simplemente porque invierten mucho tiempo en ello.

[145] El lector puede ver un ejemplo maravilloso de esto —cómo las abejas obreras les transmiten a sus compañeras dónde encontrar alimento en referencia al sol— en el ensayo titulado «Sobre el tiempo» en la sección VI de este libro (véase la pág. 387).

[146] Piense en un ojo compuesto como en un alfilerero hemisférico, cubierto densamente por alfileres. Cada «alfiler» es realmente un tubo llamado omatidio, con una diminuta fotocélula situada en su base. Un insecto «conoce» la localización de un objeto, como el sol o una estrella, sabiendo cuál o cuáles de sus tubos está o están recibiendo la luz procedente de ese objeto. Es una clase de ojo muy diferente de nuestro «ojo tipo cámara fotográfica», cuya imagen está bocabajo, y la izquierda y la derecha están invertidas. Siempre y cuando se pueda decir que un ojo compuesto tiene una imagen completa, esta se halla dispuesta en la posición correcta.

[147] Esta familia de hipótesis podría llamarse hipótesis de los «subproductos». Del mismo modo que el comportamiento de autoinmolación de las polillas es un subproducto de la brújula óptica útil, el comportamiento religioso es el subproducto —en mi sugerencia particular— de la obediencia infantil. ¿De qué otra cosa podría ser la religión un subproducto derivado? Otra sugerencia que también propongo es la «gratitud en vacío», que fue el tema de mi epílogo a un ensayo previo que ha aparecido en esta sección (véase la pág. 293). La gratitud es una manifestación de la tendencia de reciprocidad beneficiosa de nuestro cerebro. La gratitud en vacío es un subproducto de esto, y la religión un subproducto de la gratitud en vacío.

[148] En 1996, fui honrado con el premio Humanista del Año otorgado por la Asociación Humanista Estadounidense en su congreso celebrado en Atlanta. Esta es una versión ligeramente resumida de mi discurso de aceptación del premio.

[149] Véase el primer ensayo de este libro, «Los valores de la ciencia y la ciencia de los valores».

[150] Este fue otro de mis artículos para *Free Inquiry* (diciembre de 2004-enero de 2005).

[151] Los judíos lo hacen de forma diferente. Muchas personas dicen con orgullo ser ateas y judías, y respetan las fiestas, los días festivos, incluso las leyes que tienen que ver con la alimentación. Casi nadie se describe como ateo cristiano, aunque muchos ateos —entre los que me hallo— cantan villancicos navideños. Otros, al menos en Gran Bretaña, fingen tener creencias religiosas y van a la iglesia para lograr que sus hijos entren en las escuelas cristianas —porque, tal como documenté en 2004 en el programa de televisión del canal 4 titulado *Faith School Menace*, creen que en las escuelas religiosas se obtienen mejores resultados—. La sola existencia de dicha creencia hace que esta se convierta en realidad, puesto que la demanda de inscripciones en las escuelas religiosas aumenta y, lógicamente, esos centros educativos pueden así escoger a los mejores candidatos.

[152] Los cínicos pueden ver esto como un acercamiento encaminado a educar a los políticos republicanos que intentan subvertir la enseñanza de la evolución en las escuelas. Quizá debería empezar con el representante del estado de Oklahoma, Todd Thomsen, quien en 2009 introdujo un proyecto de ley para que me prohibieran dar conferencias en la universidad estatal aduciendo —como mínimo, se trata de una interpretación idiosincrática del papel que debe tener una universidad— que mis «afirmaciones sobre la teoría de la evolución» no eran «representativas del pensamiento de la mayoría de los ciudadanos de Oklahoma».

\* En *Macbeth*, de William Shakespeare, lady Macbeth utiliza la expresión «la leche de la bondad humana» para referirse a la bondad innata, heredada, de su esposo (N. del T.).

[153] No se refería a singularidad en el sentido utilizado por el transhumanista futurista Ray Kurzweil, sino que estaba avanzando un desarrollo metafórico diferente del término utilizado en física.

[154] Léase *The Missionary Position* de Christopher Hitchens para ver una justificación de este juicio tan negativo.

[155] Fui el editor invitado para el número de *New Statesman* de las navidades de 2011. Este artículo está extraído de «La tiranía de la mente discontinua», que fue el ensayo que escribí para ese número, pero también incorpora partes de mi capítulo titulado «Esencialismo», que forma parte del volumen editado por John Brockman titulado *This Idea Must Die: scientific theories that are blocking progress*.

[156] Citando las inmortales palabras de Michael Palin, miembro de los Monty Python: «Eres católico desde el momento en que Papá llegó».

[157] Caminar por ahí tampoco resultaría muy sencillo: tropezaríamos a cada paso con fósiles.

[158] Existen algunas excepciones, especialmente en plantas, en las que una nueva especie, definida por el criterio de incapacidad de entrecruzarse, aparece en una única generación.

[159] Este fue el número del año 2000. Varía de año en año.

[160] Si el colegio de compromisarios fuera a abolirla alguna vez, tendría que hacerse mediante una enmienda constitucional, y eso es difícil. Requiere una mayoría de dos tercios en ambas cámaras del Congreso y debe ser ratificada por tres cuartas partes de los órganos legislativos estatales. Lo peor de ambos mundos sería una reforma fragmentada realizada por un estado o por otro, siguiendo el ejemplo de Maine y Nebraska, y asignando el colegio de compromisarios la votación por prorratio. Una alternativa idealista, y que posiblemente no funcionaría, sería volver a un colegio de compromisarios tal como fue originalmente concebido. Sería como el Colegio de Cardenales que elige un nuevo Papa, excepto que los miembros del colegio de compromisarios serían elegidos, no nombrados: un cuerpo de ciudadanos respetados, elegidos por los votantes, que se reunirían para evaluar a todos los candidatos — potencialmente muchos— a presidente: comprobarían referencias, leerían sus publicaciones, les entrevistarían, les investigarían por cuestiones de seguridad y salud, y, finalmente, votarían y anunciarían su elección al mundo con una columna de humo: *habemus praesidem*. Esto es parecido a como realmente empezó a funcionar el colegio de compromisarios de Estados Unidos. Todo comenzó a decaer cuando los delegados del colegio se convirtieron en simples cifras, comprometidos en apoyar a candidatos presidenciales concretos. Por desgracia, es probable que mi versión no funcionara, aunque solo fuera porque sería vulnerable a ser corrompida, y casi podríamos adelantar que los problemas de siempre volverían poco a poco.

[161] No tengo formación en derecho, como les resultará evidente a aquellos que sí la tienen. Pero he participado en tres jurados en los que se me informó de que el veredicto de culpable tenía que establecerse «más allá de toda duda razonable». El significado de «duda razonable» es algo sobre lo que un científico tendría algo que decir. Esto es lo que dije en el *New Statesman* el 23 de enero de 2012.

[162] El contexto en el que Andrew Maxwell pronunció este lamento era diferente, pero también se puede aplicar aquí.

[163] Publicado por primera vez en [boingboing.net](http://boingboing.net) en 2011.

[164] Los lectores no británicos necesitarán saber que la «conspiración de la pólvora» del 5 de noviembre de 1605 fue un plan de los católicos para hacer saltar por los aires el Parlamento y al rey protestante Jaime. Un ferviente converso católico, Guy Fawkes, fue arrestado cuando estaba vigilando los barriles de pólvora en la víspera del día planeado para la explosión. Desde entonces, cada 5 de noviembre se encienden grandes hogueras por toda Gran Bretaña, un «guy» (una efigie rellena de ropa de un hombre con bigote que lleva un sombrero de copa) es quemado en la cima de cada hoguera y se lanzan fuegos artificiales. En las semanas previas a la «Noche de las Hogueras», los niños pasean a su «guy» por las calles, pidiendo dinero con el que comprar los fuegos artificiales: «¿Un penique para Guy, señor?» (aunque hoy en día con un penique no comprarían muchos petardos). La mayoría de los niños británicos son capaces de recitar una canción infantil que empieza así: «Recuerda, recuerda el quinto día de noviembre, pólvora, traición y conspiración». No conocía el resto de la canción, así que la busqué. Incluye estas líneas: «Una cuerda, una cuerda, para colgar al Papa; un penique de queso para que se atragante, una pinta de cerveza para lavarle, y una alegre y enorme hoguera para quemarle». La enemistad protestante que rezuma la canción se ve reflejada hoy en día en los eslóganes de los partidarios de la Orden de Orange de Irlanda del Norte, pero en la actualidad tenemos que utilizar los eufemismos unionistas y nacionalistas en lugar de los protestantes y católicos. No se puede admitir que la religión sea la motivación para cometer un asesinato. Una versión de este artículo fue publicada en el *Daily Mail* en la víspera del día de Guy Fawkes, el 4 de noviembre de 2004.

[165] Me dicen que la misma «expansión» sucede en Estados Unidos alrededor del 4 de julio.

[166] Porque la policía no podía notar la diferencia entre el ruido de los fuegos artificiales y las bombas.

[167] Tal como defendí en el artículo anterior.

[168] El Reason Rally (mitin a favor de la razón), en el National Mall, Washington D. C., tuvo lugar por primera vez el 24 de marzo de 2012, y publiqué la versión original de este ensayo en *The Washington Post* para animar a la gente a que acudiese. El mitin fue todo un éxito. Se calcula que unas treinta mil personas asistieron, bajo la lluvia, a las conferencias de científicos, artistas y músicos. Cuatro años después se repitió el acto en el impresionante lugar de reunión. Por desgracia, no pude acudir por razones de salud, pero publiqué (en RichardDawkins.net, el 31 de mayo de 2016) una versión revisada de mi llamada a acudir al mitin aparecida en *The Washington Post*, y es la versión actualizada que reproducimos aquí.

[169] Véase mi introducción en este libro.

[170] En el referéndum de 2016 celebrado en Gran Bretaña, destacados políticos que dirigían la campaña para abandonar Europa soltaron comentarios como «creo que la gente de este país ha tenido ya suficientes expertos» y «solo un experto es importante, y ese es usted, el votante». Estos ejemplos fueron citados por Michael Deacon (*The Telegraph*, 10 de junio de 2016), quien proseguía en un tono satírico: «La institución matemática lo ha hecho muy bien, gracias, más allá de la idea de que  $2 + 2 = 4$ . Atrévete a sugerir que  $2 + 2 = 5$  y serás inmediatamente abucheado. El nivel de pensamiento grupal en la comunidad aritmética es realmente inquietante. Francamente, los alumnos corrientes de Gran Bretaña están cansados de esta clase de corrección matemática».

[171] Los profesores de la escuela secundaria estadounidense (para niños de diez a catorce años) son especialmente vulnerables a esta clase de situaciones. A diferencia de los profesores de ciencia de bachillerato, la mayoría de ellos no tiene estudios en ciencia y puede que sepan muy poco de las apabullantes evidencias que existen a favor de la evolución. Es comprensible, pues, que se sientan mal preparados para defenderla y, por tanto, a menudo escatiman la enseñanza de la evolución e incluso la evitan. Mi fundación benéfica creó — y es uno de sus principales objetivos— el Instituto de Ciencia Evolutiva para Profesores (TIES por sus siglas en inglés). El TIES se concibió para equipar a los profesores de la escuela secundaria con la confianza necesaria para enseñar evolución. Está dirigido por Bertha Vasquez, que es también una profesora de secundaria de cualidades excepcionales. Conoce los problemas a los que se enfrentan sus colegas y conoce la ciencia evolutiva. En el momento en el que escribo este artículo (diciembre de 2016), ella y su equipo de voluntarios del TIES ya han dirigido veintisiete talleres para profesores de la escuela secundaria en estados como Arkansas, Carolina del Norte, Georgia, Texas, Florida y Oklahoma, y el número se va incrementando continuamente. Los participantes salían fortalecidos con la confianza que les aportaba el conocimiento fiable y con recursos materiales como presentaciones de Powerpoint preparados por Bertha y su equipo.

[172] No me di cuenta del todo de lo profética que esa frase llegaría a ser.

[173] Este ensayo es el resultado de una idea que hace tiempo me ronda por la cabeza. La exasperación me condujo a publicar este ensayo en *Prospect*, en agosto de 2016. Los editores, como suelen hacer, lo acortaron. Esta es la versión sin resumir.

[174] Ayer comí con un experto erudito en lenguas clásicas que despertó mi curiosidad cuando dijo que, aunque era capaz de leer latín y griego con la misma velocidad y fluidez que el inglés, era incapaz de mantener una conversación en cualquiera de esas lenguas antiguas. No podía entender el latín hablado debido a que el continuo flujo de fonemas omite palabras que, escritas, están separadas por espacios. Añadió que le pasaba lo mismo con el francés, y lo atribuía, como hago yo, a haber aprendido lenguas modernas de la misma manera en la que los escolares británicos han aprendido siempre latín.

[175] Mi homenaje a Kipling fue una de las partes eliminadas por *Prospect*. Tal como expliqué en el ensayo «Darwinismo universal» (véanse concretamente las págs. 157-160), la idea errónea de la herencia de características adquiridas es un elemento central de la teoría lamarckiana. En ocasiones he pensado en escribir una versión darwiniana de los cuentos de *Precisamente así* (*Just So Stories*) de Kipling, pero dudo yo —y cualquiera que no sea Kipling— que pudiera conseguirlo. No hay que confundir aquí el hecho de que algunos biólogos hayan usado el concepto de «*Just So Stories*» en tono peyorativo para racionalizaciones darwinianas retrospectivas de fenómenos naturales. Esos autores enfatizaban un aspecto diferente de las explicaciones de Kipling: el hecho de que son retrospectivas. Lo que yo destaco —que son lamarckianas— es un tema aparte.

[176] Tal como nos recuerda Steven Pinker en *El instinto del lenguaje*, los niños pequeños son genios lingüísticos a una edad en la que ni se pueden atar los cordones de sus zapatos.

[177] Y los cineastas alemanes lo hacen sumamente bien, como he descubierto en mi campaña para mejorar mi alemán viendo películas dobladas que ya conocía muy bien en inglés, como *Jeeves und Wooster* y *Das Leben des Brian*.

[178] De hecho, después de escribir esa frase dio la casualidad de que conocí a un director ejecutivo de la BBC y me respondió casi con esas mismas palabras. Con algo de vergüenza, le expliqué mi propuesta. Le volví a ver algunos meses después y me dijo que se tomó muy en serio mi sugerencia y que esperaba poder hacer algo al respecto. Parecía que pensaba que producir subtítulos rápidamente requeriría alguna clase de brujería técnica. Soy escéptico en este asunto porque, como he señalado anteriormente, la mayoría de los reportajes de noticias de televisión son bloques grabados y repetidos, lo que permite que haya un montón de tiempo para que los traductores humanos creen los subtítulos.

[179] A los editores de la revista *Prospect* se les ocurrió la idea de encargar a una serie de escritores que pensarán algo con el título de «Si yo gobernase el mundo...». Mi contribución fue publicada en marzo de 2011.

[180] Más adelante sufrí algo parecido, cuando intenté subir a un avión una pequeña jarra con lo que obviamente era miel. Por desgracia, mi tuit sobre el tema fue interpretado como una queja egoísta sobre mi preciada miel, en lugar de fijarse en el altruismo de mi preocupación por la joven madre con la pomada. Realmente, en ambos casos estaba intentado recalcar un aspecto general, una cuestión altruista —el auténtico tema, de hecho, de este ensayo—. Por cierto, yo no tomo miel.

[181] Estoy intentado que la palabra *dundridge* sea finalmente incluida en el *Oxford English Dictionary*. La acuñé a partir de la novela de Tom Sharpe, *El temible Blott*, brillantemente adaptada por Malcolm Bradbury para la BBC y protagonizada por Geraldine James, David Suchet y George Cole. Uno de los personajes, «J. Dunderidge», era la personificación del burócrata que sigue las reglas a rajatabla. Para que pueda ser incluida en el *OED*, una nueva acuñación como «dundridge, sustantivo» tiene que usarse un número significativo de veces sin definición o atribución. Mi nota a pie de página viola los requisitos, pero no fue así con el artículo aparecido en *Prospect*, así que espero que cuente. Ya existe una palabra acertada, que significa lo mismo, «jobsworth» (empleado especialmente celoso de las normas), aunque prefiero el sonido de «dundridge».

[182] Un niño de ocho años que conozco les suplicó a sus padres participar con ellos en una carrera de diez kilómetros. Ellos pusieron reparos, estando de acuerdo con el reglamento según el cual el niño era demasiado joven. Sin embargo, se sintió tan decepcionado que accedieron a dejarle empezar, suponiendo que desistiría honrosamente al principio de la carrera y uno de ellos se retiraría con él. Pero no solo no se retiró, sino que se mantuvo junto a su padre todo el rato y ganó a su madre, que no es ninguna principiante. Sin embargo, cuando alcanzó la línea de meta, los comisarios no le dejaron cruzarla. Estaba por debajo de la edad límite y le obligaron a pasar por al lado. Tal vez deberían haberle retirado de la línea de salida. Pero hacerle eso a un niño en su momento de triunfo, cuando alcanzó la línea de meta, trajo de nuevo a mi mente lo de actuar demasiado tarde.

[183] Otro ejemplo de funcionarios que se ciñen al reglamento, aunque un momento de reflexión les habría hecho ver lo ridículos que eran, es la historia que tiene que ver con mi tío Colyear Dawkins y la barrera de la estación de Oxford. Véase el epílogo de mi panegírico a mi tío Bill en la página 482.

[184] El museo Ashmolean es el museo de arte y antigüedades más destacado de Oxford. En 2001 acogió una exposición titulada «Sobre el tiempo», en la que se exhibían relojes y cronómetros de todas las épocas. Me sentí honrado al ser invitado a inaugurarla, y este es el discurso que pronuncié. El texto fue publicado posteriormente en el *Oxford Magazine*, en 2001.

[185] El uso en la literatura científica anglosajona de la palabra alemana para sincronizador refleja el hecho de que una gran parte del trabajo clásico realizado en este campo fue llevado a cabo en Alemania.

[186] Cómo surgió en la evolución es una cuestión fascinante. Von Frisch y sus colegas han comparado la danza con varios equivalentes más primitivos en otras especies de abejas. Algunas anidan a cielo abierto y señalan la dirección del alimento repitiendo «una dirección de despegue» en el plano horizontal, señalando directamente hacia la fuente de alimento que han descubierto. Piense en ello como si fuera una especie de gesto de «seguidme en esta dirección», repetido varias veces para reclutar más seguidoras. Pero ¿cómo se tradujo este gesto en el código utilizado sobre el panal vertical, donde «hacia arriba» (en contra de la gravedad) en el plano vertical equivale a «la dirección del sol» en el plano horizontal? Hay una pista en una extraña particularidad del sistema nervioso del insecto, que se ha visto en otros emparentados lejanamente, como escarabajos y hormigas. Primero, una parte de la información general —no la particularidad—: tal como mencioné en las páginas 312-313, muchos insectos utilizan el sol como brújula, volando en línea recta gracias a que mantienen el sol en un ángulo fijo. Esto se puede demostrar fácilmente utilizando luz eléctrica que simule el sol. Ahora, la rareza. Los experimentadores vieron que su insecto caminaba sobre una superficie horizontal manteniendo un ángulo fijo respecto a una fuente de luz artificial. Luego apagaban la luz y, simultáneamente, inclinaban la superficie horizontal convirtiéndola en vertical. El insecto continuó caminando, pero cambió su dirección, de tal forma que el ángulo con la vertical era el mismo que el ángulo previo respecto a la luz. Lo considero una particularidad porque es muy poco probable que una circunstancia así se produzca en la naturaleza. Se cree que existe alguna clase de cruce de cables en el sistema nervioso del insecto, cuya utilización resultó práctica para la evolución de la danza de la abeja.

[187] De hecho, me sorprendería mucho si alguna vez se encuentra alguno.

[188] Mi discurso hacía mención a un hipotético reloj astronómico que lo justificaba, pero lo he eliminado de esta reimpresión porque los astrónomos modernos lo han descartado y no hay pruebas directas de su existencia. Brevemente, la sugerencia era que el Sol orbitaba mutuamente junto a una estrella binaria, llamada Némesis, con una periodicidad de unos veintiséis millones de años. Se suponía que el efecto gravitacional de Némesis alteraba la nube de Oort de planetesimales e incrementaba la posibilidad de que uno impactase contra la Tierra.

[189] El lector podría hacer algo bastante menos drástico para cambiar el curso de la historia y, como resultado, nunca haber nacido. Un simple estornudo podría conseguirlo, dada la improbabilidad previa de que cualquier espermatozoide en particular entre miles de millones tuviera éxito fecundando un óvulo.

[190] *El cuento del antepasado*, ahora ya en su segunda edición, escrito junto a Yan Wong, fue publicado por primera vez poco antes de que fuera a un viaje memorable a las islas Galápagos como el agradecido invitado de Victoria Getty. El tema central del libro es una «peregrinación» al pasado. El *homenaje* a Chaucer está en los «cuentos» narrados por animales concretos, cada uno de los cuentos transmitiendo un mensaje biológico general. El entusiasmo por contar esos «cuentos» persistía cuando visité las Galápagos, cuya fauna me conmovió mientras estaba a bordo y me llevó a escribir tres cuentos extra que fueron publicados en *The Guardian*. Este apareció el 19 de febrero de 2005.

[191] Paradójicamente, el enanismo isleño también es común. Había elefantes enanos en varias islas del Mediterráneo y homínidos enanos como el *Homo floresiensis*, en la pequeña isla indonesia de Flores.

[192] También existen tortugas gigantes en la isla de Aldabra, en el océano Índico. Y había otras, hasta que marineros del siglo XIX las condujeron a la extinción, junto al dodo y sus primos, en Mauricio y sus islas vecinas. Las tortugas del océano Índico muestran el mismo fenómeno evolutivo de gigantismo isleño que en las Galápagos, pero evolucionaron de forma independiente, en su caso a partir de antepasados más pequeños que llegaron desde Madagascar.

[193] Pero sin la segunda etapa, que consiste en reunirse de nuevo para compartir la misma isla después de divergir.

[194] Este fue el segundo de mis cuentos adicionales, escrito a bordo en las Galápagos y publicado en *The Guardian* el 26 de febrero de 2005.

[195] En mi visita más reciente a las Galápagos, nuestro guía ecuatoriano nos contó una divertida historia. Un anterior invitado del barco estaba encantado con la experiencia —el lugar, la historia natural, la comida, el barco—. Solo tenía una queja: los pingüinos de las Galápagos son muy pequeños.

[196]\* En inglés, combinación de las palabras *digital* y *literati* (literatos). Se usa para definir a las personas con un elevado conocimiento de las tecnologías de la información y que realizan un uso continuado de las mismas (N. del T.).

Un juego de palabras, ya que este ensayo fue publicado por primera vez como prólogo a la edición de 2009 del libro *Mañana no estarán*, de Douglas Adams y Mark Carwardine. La edición original se titula *Last Chance to See* («Última oportunidad para verlos»).

[197] El documental era para el Canal 4 y fue emitido en 1996. Durante la entrevista, Douglas acababa de decir que en el siglo XIX la novela era donde debería ir uno para «reflexionar seriamente sobre la vida», pero que hoy en día «los científicos nos dicen más sobre esos temas de lo que jamás hicieron los novelistas». A continuación le pregunté: ¿Qué es lo que realmente te emociona de la ciencia?, y esa fue la respuesta.

[198] Tony Blair pasó de tener una enorme popularidad a todo lo contrario, únicamente por su devoción hacia George W. Bush y su desastrosa guerra de Irak. La historia será más amable con ambos, aunque solo sea al compararlo con lo que estamos a punto de experimentar en 2017 y durante los siguientes cuatro años. Incluso he oído a amigos estadounidenses decir melancólicamente: «Regresa, Bush, todo se te ha perdonado». Y Tony Blair está resurgiendo como portavoz de la cordura en la desgracia del Brexit. Sin embargo, la inmediata actividad de Blair, tras dejar su puesto, fue encontrar una absurda obra benéfica para fomentar la fe religiosa. No parecía que importase cuál era la fe que apoyases. Se suponía que la fe en sí misma era algo bueno, algo que se debe alentar. Publiqué esta sátira sobre su fundación, con el estilo que ha pasado a conocerse como «lenguaje de los medios», en el *New Statesman*, el 2 de abril de 2009. Es una respuesta satírica punto por punto a un artículo que escribió el propio Blair en la misma publicación.

[199] En 2009, la periodista y humorista Ariane Sherine inició una campaña para fomentar el ateísmo en los autobuses británicos. Mi fundación (RDFRS UK) ayudó a financiarla, junto a la Asociación Humanista Británica, y nos implicamos en la planificación. Lo que decía el eslogan de los autobuses era obra de Ariane, y creo que era excelente: «Probablemente no existe ningún Dios. Así que deja de preocuparte y disfruta de tu vida». La palabra «probablemente» recibió algunas críticas, pero creo que funcionó bien: era lo suficientemente intrigante como para provocar debate, mientras que mostraba un claro rechazo a la confianza injustificada. Al final de ese año, Ariane editó una antología navideña titulada *The Atheist's Guide to Christmas*. En mi contribución rendí un homenaje a su campaña del autobús en forma de parodia de mi autor humorista favorito. Por cuestiones de copyright, mi amigo docto me aconsejó cambiar los nombres de los personajes.

[200] La primera línea del que alguna vez fue famoso verso humorístico de A. D. Godley, lleno de rimas graciosas en latín, que tenía por objeto hacer un llamamiento a los ingleses de la clase de Bertie que hubieran aprendido latín en la escuela: <http://latindiscussion.com/forum/latin/a-d-godleys-motor-bus.10228/>. A los autobuses articulados que aparecieron en Londres al inicio de la década del 2000, y que luego fueron retirados del servicio de forma controvertida por el alcalde Boris Johnson, se les llamaba «Bendy buses».

[201] Cricket, por supuesto. Un *googly* es una bola lanzada con un efecto de giro en la que la acción de la mano del lanzador confunde al bateador sobre la dirección del giro. Los lanzadores de ese tipo de bolas a veces intercalan un *googly* en medio de otro tipo de lanzamientos con efectos más convencionales.

[202] Disfruté tanto escribiendo la parodia anterior que lo volví a intentar la Navidad siguiente. Esta no se había publicado previamente.

[203] Otra palabra del mundo del críquet: es otra clase de lanzamiento con un giro engañoso, inventado por el lanzador pakistaní Saqlain Mushtaq. Estos son temas arcanos y confieso estar confuso en cuanto a los detalles que lo hacen diferente de un *googly*.

[204] Publicado por primera vez en el *Free Inquiry* en diciembre de 2003 y luego resumido con el título de «El opiáceo de las masas» en *Prospect*, en octubre de 2005. Creo que también fue traducido al sueco, pero no he podido encontrar la referencia. No estoy seguro de cómo se las arreglaron traduciendo «Gerin Oil» de tal forma que conservara la característica esencial del nombre. Seguramente resolvieron la dificultad dejándolo en inglés.

[205] Robert Mash es un amigo de los días de estudiante universitario en Oxford. Éramos miembros del grupo del Maestro, el grupo de investigación de Tinbergen. Años después escribió un libro encantador titulado *How to Keep Dinosaurs*. Cuando fue reeditado (2003) en una segunda edición a petición mía, escribí este prólogo.

[206] *The Washington Post* solía tener una sección regular titulada «Sobre la fe», moderada por Sally Quinn, de la que yo era un colaborador frecuente. Este es el párrafo de apertura de un ensayo que apareció el día de Año Nuevo de 2007 como respuesta a la pregunta sobre por qué estaba ahora tan de moda el ateísmo.

[207] Esta fue mi respuesta a la pregunta «¿Cuál es tu ley?», propuesta por John Brockman en 2004, en su desafío anual enviado a los miembros de su página online *The Edge*: <https://www.edge.org/annual-question/whats-your-law>.

[208] Niko Tinbergen, quien compartió el premio Nobel de Fisiología con Konrad Lorenz y Karl von Frisch, fue atraído a Oxford desde su Holanda natal en 1949. Aceptó la invitación en parte debido (y solo en parte, según la perspicaz y honesta biografía de Hans Kruuk) a que vio en Oxford el trampolín desde el que trasladar la etología holandesa y alemana al mundo anglosajón. El traslado implicó un considerable sacrificio personal. Aceptó voluntariamente un recorte sustancial en su salario y pasar de ser profesor titular en Leiden a *demonstrator*, el rango más bajo de la jerarquía académica de Oxford; sus hijos tuvieron que recibir un curso intensivo de inglés para poder hacer frente a sus (caros) estudios en las nuevas escuelas, y el sistema universitario de Oxford nunca le resultó agradable. La biología académica británica podía sentirse afortunada de contar con él. Llegué a su grupo de investigación en 1962, puede que un poco tarde para beneficiarme completamente de su influencia, pero aprendí muchísimo de un modo indirecto a través del floreciente grupo que fundó y sobre el que influyó, sobre todo Mike Cullen, a quien rindo homenaje en *Una curiosidad insaciable*. Un año después de su fallecimiento, Marian Stamp Dawkins, Tim Halliday y yo organizamos una conferencia de homenaje en Oxford. Lo que sigue es mi discurso inaugural, que sirvió como introducción a las actas de la conferencia que editamos en forma de libro con el título de *The Tinbergen Legacy*.

[209] Espero que el lector no me considere autocomplaciente por incluir dos ensayos en homenaje a mi familia. No están conectados directamente con la ciencia, pero, en el sentido en el que se podría decir que tengo un alma, ellos están conectados con la mía. Mi padre y mis dos hermanos ejercieron gran influencia sobre mí de formas diferentes. Este primer ensayo es el obituario que publiqué en *The Independent*, el 11 de diciembre de 2010.

[210] Su diario de este viaje y de su posterior vida como acompañante de un militar en Kenia y Uganda constituye una lectura entretenida, y cito pasajes de él en mi primera autobiografía, *Una curiosidad insaciable*.

[211] El equivalente estadounidense sería Rube Goldberg.

[212] Por supuesto, hoy en día se haría con un ordenador.

[213] Jean celebró su centésimo cumpleaños unos pocos días antes de que yo escribiera esta nota.

[214] El hermano mediano de mi padre, Bill, falleció un año antes que él. Dedicé este panegírico a mi tío (y padrino) en su funeral, celebrado en la iglesia de San Miguel y Todos los Ángeles, en Stockland, Devon, el miércoles 11 de noviembre de 2009. Dado que fue un funeral familiar, me referí, obviamente, a los miembros de su familia por sus nombres de pila sin explicación alguna.

[215] Mi madre, que era muy cercana a su cuñado —por partida doble, ya que los dos hermanos se casaron con dos hermanas—, me dijo recientemente que Bill nunca habló de sus experiencias en tiempo de guerra. Con razón, dado dónde y cómo pasó esos años.

[216] «Si yo gobernase el mundo...», véase la página 379.

[217] Christopher Hitchens murió de cáncer en diciembre de 2011. Dos meses antes viajé a Houston, Texas, y le hice una larga entrevista para el *New Statesman*. Creo que fue la última entrevista que ofreció. Yo había sido invitado a editar el número de Navidad de la revista, y esta entrevista era uno de los principales elementos de «mi» número» (otro era «La tiranía de la mente discontinua»: véase la pág. 343). El día después de la entrevista, acudió a la Convención de Librepensadores de Texas en Houston. En 2003, la Alianza Atea de Estados Unidos creó un premio anual, el premio Richard Dawkins, para honrar a aquellos que fomentan una concienciación pública del ateísmo. No participo en la elección anual del galardonado, pero normalmente me invitan a presentarlo en una conferencia, en persona o a través de vídeo. Y me siento enormemente honrado con cada uno de los nombres ilustres que conforman la lista, de momento, catorce. En 2011 el premio fue concedido a Christopher Hitchens, e iba a ser anunciado en la Convención de Librepensadores de Texas. Estaba demasiado débil para atender a toda la conferencia, pero llegó al final del banquete, donde fue recibido con una atronadora y emotiva ovación. Luego di el discurso que reproducimos aquí. Al acabarlo, subió a la tarima, nos abrazamos y dio un discurso. Su voz sonaba débil y era interrumpida por ataques de tos, pero fue un *tour de force* para este valiente luchador, el mejor orador que he escuchado. Incluso sacó la energía suficiente para responder a un gran número de preguntas al final de su discurso. Es un privilegio haberle conocido. Me habría gustado conocerle mejor.

## *La ciencia en el alma*

Richard Dawkins

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

Puede contactar con Cedro a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: Science in the Soul

Diseño de la cubierta: Jamie Keenan

© Richard Dawkins, 2017

© Gillian Somerscales por la introducción a las secciones, 2017

© Pedro Pacheco González, por la traducción, 2019

© Editorial Planeta, S. A., 2019

Espasa es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona

[www.planetadelibros.com](http://www.planetadelibros.com)

Primera edición en libro electrónico (epub): junio de 2019

ISBN: 978-84-670-5655-6 (epub)

Conversión a libro electrónico: Safekat, S. L.

[www.safekat.com](http://www.safekat.com)