

Ciencia y creencia

La promesa de la serpiente

STEVE JONES

T

TURNER NOEMA



Ciencia y creencia

La promesa de la serpiente

STEVE JONES

MIGUEL ROS GONZÁLEZ

COLECCIÓN NOEMA



Título:

Ciencia y creencia. La promesa de la serpiente

© J. S. Jones, 2013

Edición original en inglés: *The Serpent's Promise. The Bible Retold as Science*

Little, Brown, 2013

De esta edición:

© Turner Publicaciones S.L., 2015

Rafael Calvo, 42

28010 Madrid

www.turnerlibros.com

Primera edición: febrero de 2015

De la traducción del inglés: © Miguel Ros González

ISBN: 978-84-16142-28-6

Diseño de la colección:

Enric Satué

Ilustración de cubierta:

Enric Jardí

La editorial agradece todos los comentarios y observaciones:

turner@turnerlibros.com

Reservados todos los derechos en lengua castellana. No está permitida la reproducción total ni parcial de esta obra, ni su tratamiento o transmisión por ningún medio o método sin la autorización por escrito de la editorial.

A la memoria de mi bisabuelo William Morgan,
predicador durante cuarenta años en Capel-y-Garn,
Bow Street, Ceredigion.

Qué, se nos preguntará, cuando el Sol se levanta no
ves un disco de fuego semejante a una moneda Oh no no
yo veo al innumerable ejército del anfitrión celestial
gritando santo santo santo es el Señor Dios del universo.

WILLIAM BLAKE,
Apuntes sobre 'Una visión del juicio final' (1810)

El único deber que tenemos con la historia es reescribirla.

OSCAR WILDE,
El crítico como artista (1881)

ÍNDICE

Introducción

Prólogo: El linaje de Adán

- I **Al principio**
- II **Los campos de juego del Edén**
- III **La batalla de los sexos**
- IV **Hasta Matusalén**
- V **No os preocupéis del mañana**
- VI **Hasta los confines de la tierra**
- VII **La campana del leproso**
- VIII **Las salchichas de Zuinglio**
- IX **El color del cristal**

Conclusión: A los otros

Agradecimientos

INTRODUCCIÓN



William Blake, *Tentación y caída de Eva*.

*Pues sería una simpleza alargar el prólogo
y abreviar la historia.*

II Mac, 2,32

Cuando, hace ya mucho tiempo, estudiaba en el departamento de Zoología de la universidad de Edimburgo, había allí, en una hornacina situada en la escalera principal, una estatua de bronce de un chimpancé. El objeto sigue ahí: el animal luce una expresión perpleja, mientras observa una calavera humana que sostiene en la mano; está sentado sobre una pila de libros, y en el lomo de uno se lee el nombre “Darwin”. En la página abierta de otro volumen están grabadas las palabras “*Eritis sicut Deus*”. La frase es una cita del tercer

capítulo del Génesis, en la traducción de san Jerónimo del siglo IV. Cuando la serpiente convence a Eva para que coja la fruta prohibida, el animal dice: “*Eritis sicut Deus, scientes bonum et malum*”, que en la versión de la Biblia del rey Jacobo se traduce como: “Seréis como dioses, conocedores del bien y del mal”.¹

Los científicos no están más cualificados que los demás para comentar estas dos abstracciones, pero sí han adquirido unos conocimientos del mundo físico algo más fiables que los de las sagradas escrituras. A lo largo de su corta historia, la ciencia (no como la serpiente) ha estado a la altura de la mayoría de sus promesas: nos permite responder a muchas de las preguntas que tanto desconcertaban a aquel primate escocés y, de paso, figura en el título de este libro.

La doble hélice y la nube en forma de hongo se han unido a la cruz, la media luna y la estrella de David como iconos mundiales. Al igual que los antiguos escribas, las personas que inventaron esas dos imágenes rara vez hacen preguntas nuevas, pero (a diferencia de los primeros) descubren con bastante frecuencia nuevas respuestas. Los temas que estudian los físicos, los astrónomos y los biólogos actuales han obsesionado a la humanidad desde mucho antes de que sus materias comenzasen. El propio Dios plantea problemas sobre el funcionamiento del mundo, como cuando se dirige a Job: “¿Por dónde se va a casa de la luz?”, “¿Tiene padre la lluvia?”, “¿Dónde estabas cuando cimenté la tierra? [...] ¿Dónde encaja su basamento?”. El Libro de los Proverbios hace lo propio: “¿Quién recogió el viento en el puño; quién encerró el mar en la capa?”. La respuesta a estas preguntas era, huelga decirlo, que el universo había sido creado por el mismísimo Señor y que su belleza era prueba de su existencia, prueba de que “los cielos proclaman la gloria de Dios, pregona el firmamento la obra de sus manos”.

Como razonamiento carece de lógica, pero las preguntas que se le plantean al desdichado Job se han convertido en la materia prima de la investigación. Quienes estudian actualmente los caminos de la naturaleza se interesan, al igual que los sabios de la antigüedad, por los orígenes del universo, de nuestro planeta, de la materia viva, de las especies y de la raza humana; y por la biología del sexo y la edad y la posibilidad de la vida eterna (real, más que metafórica), en contraste con el destino aciago y ardiente de este sistema solar que avanza sin detenerse. La aparición recurrente de estos temas en los textos sagrados, con la Biblia entre ellos, nos recuerda que cada uno era un manual para ayudar a comprender el mundo y que cada uno, a su manera y en

su momento, lo consiguió.

La Biblia es otras muchas cosas: un conjunto de leyes, algunas serias y otras triviales, una historia tanto real como imaginaria, una colección de preceptos y de poesía y una larga especulación sobre el glorioso futuro que aguarda a quienes acepten su mensaje. Se asienta firmemente en la genealogía de las ideas. La ciencia es su descendiente directo y las cuestiones factuales, aunque no las espirituales, que ya se planteaban hace mucho tiempo, pueden explorarse ahora con la última tecnología. Este libro trata de hacer exactamente eso: escudriñar las páginas bíblicas desde el punto de vista de un científico. En lo que constituye una versión atenuada de su original, procura imitar a los Testamentos, entretejiendo lo que podría parecer una serie de hechos sin relación hasta formar un todo coherente.

La propia religión también puede estudiarse desde mi profesión, a varios niveles: desde el punto de vista de la curiosidad sobre este mundo y el otro, y de la preocupación universal sobre el bienestar de la familia, la nación o la vida en su conjunto. Y contamos también con las aportaciones de la investigación cerebral y la de las diferencias individuales en los genes y la personalidad, en los contextos sociales e intelectuales en que se enmarcan.

Aunque las herramientas de la ciencia han demostrado ser poderosas, son muchas las personas que ponen en tela de juicio sus hallazgos apoyándose en sus creencias; en cambio, otros rechazan las afirmaciones basadas en la fe porque niegan la verdad o porque son imposibles de demostrar. Aun así, la actitud de los aproximadamente mil millones de agnósticos y ateos del planeta hacia las doctrinas de la mayoría creyente tiene mucho en común con las posturas de los devotos ante el testarudo universo de los hechos, pues cada parte contempla a la otra con una mezcla de fascinación y repugnancia. La idea de que la simple convicción pueda iluminar el mundo físico carece de interés para los biólogos, geólogos y demás científicos. Por su parte, muchos de los que se aferran al dogma tienen una actitud igual de negativa hacia la ciencia, pues rechazan lo que ven, y niegan que sirva para explicar completamente lo que les rodea. En consecuencia, muchos científicos sienten un interés furtivo por los asuntos de los fundamentalistas, mientras que los literalistas bíblicos a menudo se ven fascinados por la ciencia, aunque solo sea para denunciarla.

El siglo XXI ha vuelto a despertar la serpiente de la superstición. Son muchos los que han intentado estrangularla, mientras que otros prefieren azucarar a la criatura: polémicos trabajos a favor y en contra del poder de la fe

manan de las imprentas. Unos atacan sus cimientos, mientras que otros los apuntalan, lo que ha dado pie a la aparición de más de un millar de cursos sobre ciencia y religión en las universidades estadounidenses (y unos cuantos más esparcidos por los páramos yermos del mundo académico británico).

Es poco probable que este libro aparezca en sus bibliografías, pues la mayor parte de sus planes de estudio está más allá de la capacidad, o la lógica, de la propia ciencia. Los hay que procuran tener un pie en cada campo y sugieren que el análisis objetivo solo puede llegar hasta un cierto punto, y que debe haber otra verdad más allá de él; es una forma encubierta de aceptar su fracaso. Alfred Russel Wallace, codescubridor de la selección natural, estaba seguro de que el *Homo sapiens* tenía “algo que no ha heredado de sus progenitores animales, una esencia o naturaleza espiritual [...] [que] solo puede encontrar una explicación en el universo invisible del Espíritu”.

Charles Darwin se mostraba dubitativo sobre ese uso tan descuidado de sus ideas, pero, respondiendo a un ataque contra las afirmaciones de su colega, apuntó que “no eran peores que las supersticiones que predominan en este país” (con lo que se refería al cristianismo). No le faltaba razón, pero más de un siglo después muchos seguían aferrándose a la creencia de Wallace, como Martin Luther King, que aseguró: “La ciencia investiga; la religión interpreta [...], no son rivales”. La idea de que la ciencia y la creencia ocupan universos separados, o incluso complementarios, y que cada una ofrece una visión del mundo igual de válida me resulta poco convincente, y aquí no nos detendremos en ella.

Así y todo, quienes se dedican a la ciencia pueden examinar muchas de las afirmaciones hechas en la Biblia de una manera objetiva. Este libro no pretende ser una declaración a favor o en contra del placer de las sectas; ni un ataque, o una defensa, del cristianismo o cualquier otro credo. Mi propia opinión sobre lo sublime, que la tengo, apenas si juega un papel aquí. Sin embargo, procuraré dar un paso atrás y echar una ojeada fresca a las sagradas escrituras, con un libro que intenta interpretar algunos de sus temas en un lenguaje actual. La Biblia del rey Jacobo es seis veces más larga que esta obra, y me he visto obligado a omitir muchas secciones, como la narración infinita de árboles genealógicos y batallas tribales, y las instrucciones detalladas sobre cómo adornar el tabernáculo.

Este libro comienza, siguiendo los pasos de su modelo, con un relato del pacto entre Dios y el hombre que empezó en el edén, buscando trazar el pedigrí mundial desde los habitantes de aquella tierra mitológica y sus

equivalentes reales, tal y como revela la biología moderna. El Génesis explica cómo se creó el universo, y yo también galopo a través de la historia, desde el *big bang* hasta el ser humano moderno. El que Eva se creyera la promesa de la serpiente dio pie al pecado original, a la imperfección innata; y la biología nos ha dado la capacidad de identificar muchas de nuestras fuerzas y debilidades incluso antes de nacer (aunque la decisión sobre qué hacer con esa información apenas si ha avanzado desde los tiempos bíblicos).

Ese gran error de Eva obligó al pecado y al sexo a hacerse inseparables, una forma de reproducción destinada a garantizar que la vida siga, independientemente del destino de quienes la transmiten. Significa que el sexo impone una multa que se paga en edad y muerte. En consecuencia, el declive nos pasa factura a todos, y nos golpea mucho antes que a los patriarcas de antaño.

Poco después de la muerte de estos, la irritación divina por el estilo de vida degenerado del hombre provocó el diluvio universal, un acontecimiento que ha sido ubicado en la historia; de hecho, la irresponsabilidad de nuestro estilo de vida actual nos amenaza con una repetición moderna. Los descendientes de sus pocos supervivientes guerrearon entre sí mientras crecían y se multiplicaban. Finalmente, un grupo de elegidos, los hijos de Israel, fueron convertidos en esclavos, pero durante el éxodo encontraron el camino hacia la tierra prometida, aunque luego tuvieron que huir otra vez tras una revuelta política, experiencia por la que los judíos han pasado una y otra vez. El ADN revela que todas las naciones han vivido la misma historia de exilio y peligro a medida que el ser humano se multiplicaba y llenaba el mundo. Con la Edad de Bronce, el levante mediterráneo vivió un periodo de auge y aparecieron las primeras ciudades, Babilonia entre ellas. A estas llegaron las primeras epidemias, y en el Levítico los sacerdotes establecieron reglas de pureza para abordar un problema que hoy sigue presente. También tuvieron una mirada prejuiciosa sobre qué comidas son saludables y cuáles no, recordatorio de que la dieta es una poderosa afirmación de la identidad cultural y religiosa (y, como ahora sabemos, de la salud).

Los profetas, desde Isaías a Ezequiel, tienen un papel importante en los relatos bíblicos, y ahora entendemos cómo se producen algunas de sus experiencias, cómo el cerebro puede engañar a su propietario y, quizá, qué se esconde detrás de algunas de las supuestas experiencias sobrenaturales de los profetas bíblicos y sus sucesores.

El Nuevo Testamento marca un gran cambio con respecto al Antiguo, pues

sitúa el relato bíblico mucho más cerca del mundo moderno. En lugar de centrarse en las idas y venidas de un pueblo elegido y su dios implacable, los Evangelios hacen hincapié en el altruismo y la integración, y en las recompensas que se obtendrán en el cielo si se hacen sacrificios aquí en la tierra, esa vida eterna que prometía Cristo. Para los creyentes, esa filosofía explica el origen de la devoción misma y de la sociedad (los escépticos, en cambio, ven la religión como un timo para concentrar el poder en manos de unos pocos). Este libro concluye con una exposición sobre el intento actual de crear una ciencia de la fe, y hace la humilde propuesta de que quizá haya llegado la hora de que lo natural suplante a lo sobrenatural, habida cuenta de que el hombre empieza a comprender el universo que habita.

Por lo que atañe a lo sobrenatural, ni la ciencia ni este libro pueden decir nada. Suscribimos lo que, según se cuenta, le respondió el matemático Laplace a Napoleón cuando el emperador le preguntó por qué no había ninguna mención a la deidad en su volumen sobre mecánica celeste: “No necesito esa hipótesis”. Apelar a un poder supremo no aportaba nada a su conocimiento.

A pesar de este valioso consejo, los cristianos a menudo intentan amoldar los últimos avances a sus creencias: desde el universo heliocéntrico a la teoría de la evolución, los nuevos descubrimientos se entretajan con la fe y se usan para reafirmar la propia religión (el *big bang*, por ejemplo, tuvo que ser desencadenado por Dios). Los argumentos teológicos de este tipo se basan en la idea de que la existencia de una causa final detrás del universo nunca puede refutarse. A fin de cuentas, tal y como señaló Laplace, este tipo de misterios, imposibles de demostrar, solo interesan a quienes están decididos a creer en ellos.

La lógica del francés tiene sentido para sus descendientes intelectuales, pero sin duda le habría resultado muy extraña a sus predecesores, pues muchos de ellos solo veían su tarea como un paso más hacia la comprensión de la intención divina. Así las cosas, la Biblia juega un enorme (y a menudo obviado) papel en la historia de la ciencia, pues muchas de sus grandes figuras fueron creyentes en un sentido que a la mente moderna le cuesta mucho entender. Isaac Newton mostraba menos interés por el “Libro de las obras de Dios”, la física y las matemáticas, que por el “Libro de las palabras de Dios”: la Biblia. Escribió mucho más sobre filosofía que sobre física, y realizó una exégesis de trescientas mil palabras sobre el Apocalipsis que intentaba demostrar que el papa era el Anticristo (y de paso descubrió algo

curiosamente reconfortante: “No tenemos motivos para suponer que haya más de una ramera del Apocalipsis”). Las reglas del universo habían sido establecidas, al menos parcialmente, por un agente externo: “De suerte que la gravedad puede poner los planetas en movimiento, pero sin el poder divino estos jamás podrían describir ese movimiento circular alrededor del Sol”.

Por su parte, Robert Boyle, padre de la química, consideraba que el cuerpo humano seguía viviendo incluso después de la muerte: “Sus átomos se conservan en todas sus digestiones, y sigue siendo posible volver a reunirlos” (lo que explicaba la resurrección). Robert Hooke, descubridor de la célula, veía el microscopio como una posible forma de restaurar la perfección de los sentidos del hombre, perdida con la caída, mientras que Joseph Priestley, famoso por haber descubierto el oxígeno, estaba convencido de que su *History of the Corruptions of Christianity* era mucho más valiosa que su investigación sobre los gases. También clamó que la revolución francesa era un presagio de la segunda venida y por ello casi lo linchan.

Pero hasta Isaac Newton podría verse obligado a admitir hoy que, desde su época, el libro de las obras y el de las palabras divinas han discrepado notablemente, pues el primero ha avanzado mientras que el segundo se ha quedado más o menos donde estaba. La realidad es testaruda, y quienes dedican su vida a ella suelen verse obligados a cambiar de opinión, porque las pruebas cambian. La religión, en cambio, depende de verdades reveladas y permanentes. Solo evoluciona en respuesta a especulaciones filosóficas y presiones sociales, y no a partir de unos descubrimientos nuevos sobre la intención divina. Tres siglos después de Newton, su descendiente más directo, Albert Einstein, veía la Biblia única y exclusivamente como “una colección de leyendas honorables, aunque primitivas, y en cualquier caso bastante pueriles”.

La idea de que las leyes físicas o químicas podrían confirmar las afirmaciones sobre una fuerza divina, o incluso que hayan sido establecidas por dicha fuerza, resulta ajena a la mayoría de quienes las estudian. El auge del escepticismo en el Reino Unido (donde, según el censo de 2011, una cuarta parte de la población se define como religiosa y solo una de cada cinco personas va a la iglesia, excepción hecha de bodas y demás) hace difícil comparar la actitud de los creyentes y los no creyentes. En Estados Unidos, donde dos tercios de la población confía en Dios con absoluta certeza, la mitad de ellos está convencida de que Jesús no tardará en volver, y la mayoría de las personas dice que preferiría votar para presidente a un

mormón, un judío o un homosexual antes que a un ateo: el contraste es brutal. En una encuesta realizada entre casi un millar de los investigadores líderes del país, solo dos de ellos consideraban que la Biblia había de interpretarse como una verdad literal, en comparación con el tercio de sus conciudadanos que lo creen así. Por el contrario, dos tercios de los estadounidenses declaran que seguirían aferrándose a una afirmación hecha por sus líderes eclesiásticos, aun cuando los científicos la refutaran.

Pero este manual de instrucciones en cuyo mensaje confía tanta gente tiene un pasado variopinto, y muchos lo ven como David Hume: “un libro del que nos hablan personas bárbaras e ignorantes; escrito en una época en que eran aún más bárbaras, y con toda probabilidad mucho después de los hechos que narra. Un libro que no ha sido corroborado por ningún testimonio directo, y que se parece a esos relatos fabulosos que todas las naciones hacen sobre sus orígenes”. Los primeros cinco libros (Génesis, Éxodo, Levítico, Números y Deuteronomio) componen la Torá, que según algunos fue transcrita por Moisés y dictada por Dios. En realidad, al igual que los otros libros, tiene múltiples fuentes y fue compuesta a lo largo de muchos años. Sus capítulos son un palimpsesto de manuscritos escritos y corregidos por manos conocidas y desconocidas, y algunas partes del texto aparecieron mucho después de las acciones que pretenden describir. Unos libros están presentes en la mayoría de las versiones, mientras que otros han quedado excluidos. Sus relatos resultan a menudo incoherentes (en el Génesis, por ejemplo, el hombre es creado tanto antes como después de los animales); algunos se apoyan en pruebas externas, mientras que en muchos casos los pergaminos antiguos son el único indicio de que los acontecimientos registrados se produjeran realmente.

Algunas partes del mensaje bíblico son harto conservadoras, otras radicales. Durante más de mil años el único texto cristiano disponible estaba en latín y, como la mayoría de gente no conocía esa lengua, sus misterios quedaban ocultos para las mismas personas a las que se decía que tenían que creer en ellos. La primera traducción completa al inglés se hizo en 1382. No se publicó. La primera copia impresa, en 1537, era traducción de William Tyndale, a quien este trabajo le costó el martirio.

Un siglo después, Jacobo I comprendió que era preferible tener una edición autorizada en lugar de las versiones populares que circulaban a la sazón (y algunas de las cuales contenían términos peliagudos, como “tirano”) y patrocinó una nueva traducción. La Biblia del rey Jacobo, publicada en 1611,

está escrita en una neolengua de finales del Renacimiento, un lenguaje noble pero purgado de ideas inaceptables. Contenía frases útiles, como: “Toda autoridad procede de Dios; él ha establecido las que existen” (lo que confirma que incluso los peores monarcas tienen el derecho divino a gobernar).

La Biblia del rey Jacobo ha vendido más ejemplares que ningún otro libro en inglés, y su lenguaje y su percepción de un estilo de vida antiguo y desconocido han tenido una influencia generalizada en la civilización occidental. La literatura tiene una enorme deuda con ella: en palabras de Coleridge, “un estudio profundo de la Biblia evitará a cualquier autor resultar vulgar en materia de estilo”. Estaba en lo cierto, y muchas traducciones recientes, como la nueva versión internacional que se usa en muchas iglesias, tienen menos fuerza que aquella. Sus líneas plúmbeas disipan gran parte del misterio que todavía rodea a la Biblia del rey Jacobo, y hacen que muchas de sus afirmaciones sean aún menos convincentes de lo que suenan en la lengua de hace cuatro siglos.

Sus contenidos también han tenido importantes efectos, benignos y nefastos, en la política y la historia. George Washington consideraba que “resulta imposible gobernar el mundo correctamente sin Dios y sin la Biblia”, y su sucesor, John Adams, imaginaba que si “una nación cualquiera, en una región dejada de la mano de Dios, tomase la Biblia como único código legal [...], todos sus miembros se verían inclinados, siguiendo los dictados de su conciencia, a la templanza, la frugalidad y el trabajo; a la justicia, la amabilidad y la caridad para con sus conciudadanos [...] ¡Qué utopía, qué paraíso sería dicha región!”. Unos años más tarde, George W. Bush anunció: “Siento que Dios quiere que me presente como candidato a la presidencia”.

Este libro no es, ni mucho menos, el primer intento de revisar esta gran obra. Noah Webster, el autor del famoso diccionario de inglés que lleva su nombre, quedó impactado por la lascivia de las versiones anteriores, y en la suya los hombres no tienen testículos ni las mujeres senos; la fornicación ha desaparecido, y también las piernas (que son sustituidas por miembros). Thomas Jefferson fue aún más lejos, pues en su adaptación consideró que los relatos milagrosos eran “la base de la ignorancia vulgar [...], supersticiones, artificialidades e invenciones”, con lo que dejó fuera muchos de los milagros y los añadidos de dudoso origen (y con eso se refería a la Trinidad y al tema de la divinidad de Jesús), procurando ir a la esencia. Las cuarenta y seis páginas que quedaron, no le cabía la menor duda, “extraían los diamantes del estercolero”, brindando “el código de valores más sublime y benevolente que

jamás se le haya dado al hombre”. Su sucesora, la Conservapedia estadounidense, siguiendo la estela del monarca inglés, continúa trabajando hoy en día en un proyecto similar, que ataca el sesgo liberal que ven en las traducciones modernas (escribe “voluntario” en lugar de “camarada” en todo el texto).²

Muchas personas también han señalado en sus páginas lo que entienden como verdades objetivas: Job dijo que Dios “colgó la tierra sobre la nada” (lo que podría interpretarse como el globo terráqueo suspendido en el espacio) y habló del peso del viento mucho antes de que supiésemos que el aire tiene masa; por su parte, Jonás cayó hasta el pie de los montes en el fondo del mar cuando fue arrojado por la borda, con lo que queda demostrado que fue el descubridor de los montes submarinos.

Otros interpretan sus relatos en términos modernos. Las plagas de Egipto tuvieron lugar en torno al 1500 a. de C., cuando el clima se volvió más cálido, y puede que coincidiesen con acontecimientos naturales: quizá el Nilo estancado sufriera un ataque de algas rojas, lo que obligó a las ranas a salir del agua. Sus cadáveres alimentaron a mosquitos y tábanos, cuyas picaduras hicieron enfermar a los animales y provocaron úlceras en las personas. Luego la isla mediterránea de Tera entró en erupción, con el correspondiente granizo de fuego. Las lluvias subsiguientes provocaron una plaga de langostas, que oscurecieron el sol hasta que, en el desastre final, los primogénitos murieron al comer grano húmedo, enmohecido y venenoso. Tales afirmaciones son plausibles, y puede que algunas hasta sean acertadas, pero apenas si existen pruebas directas para ninguna de ellas. En lugar de intentar explicar algunos acontecimientos bíblicos particulares en detalle, intentaré reseñar los grandes temas de la Biblia.

Esta labor mía de reexamen no tiene ni un ápice de originalidad, y a pesar de que suelo advertir a mis alumnos sobre los peligros del plagio, yo mismo soy un malhechor reincidente. Hace tiempo intenté reescribir, o al menos actualizar, las obras completas de Charles Darwin, usando la biología moderna para demostrar sus ideas (que sobreviven al proceso extraordinariamente bien). Este intento de hacer lo propio con la Biblia sigue el mismo patrón, pero con un estilo menos servil.

Este libro habla de hechos, no de teología, ni (Dios nos libre) de filosofía. El origina se centra mucho más en el universo del espíritu que en las banalidades del mundo físico, como celebran muchos de sus devotos. San Agustín criticó la curiosidad atea por el universo tangible, tildándola de “la

codicia de los ojos [...], una curiosidad superficial dignificada con el título de conocimiento [...]. Para satisfacer estas ansias enfermizas [...] la gente estudia las operaciones de la naturaleza que están más allá de nuestro entendimiento, cuando no sacamos ninguna ventaja de entenderlas, y los investigadores solo anhelan el conocimiento *per se*”. La ciencia es esa “*concupiscentia oculorum*”, y a diferencia de sus alternativas responde a preguntas, en lugar de limitarse a plantearlas. El progreso depende de la esperanza de que una teoría pueda ser refutada, más que de aceptar una verdad declarada. Sus pesquisas no conocen límites, ninguna de sus explicaciones es completa y la autoridad, divina o no, nunca basta. A veces, toda una estructura se derrumba ante las nuevas pruebas: véase la caída de las ideas de Newton como base de la física desde el bosón de Higgs hasta el cosmos. Sin embargo, aquellos cuyo templo ha sido destruido no se quedan sobre las ruinas tirándose de los pelos, sino que se sacuden el polvo y construyen uno nuevo.

El principio más importante de los científicos es que no saben lo que van a encontrar. Sin esa premisa, su objeto de estudio no podría existir y la raza humana seguiría anclada en la ignorancia. El fisiólogo francés Claude Bernard escribió en su libro *Introducción al estudio de la medicina experimental*, publicado en 1865: “Es mejor no saber nada que obcecarse con ideas fijas basadas en teorías cuya confirmación buscamos constantemente”. Estaba en lo cierto (aunque se tardó muchos años en convencer a los médicos para que siguieran su consejo).

El peligro de la doctrina es que sus adeptos buscan confirmación de lo que saben: que su redentor vive, que no hay más dios que Dios y Mahoma es su profeta, o que una de entre las otras muchas creencias ha de ser cierta. El poco conocimiento es peligroso, pero la certeza es aún peor. Para el método científico, la fe es un vicio; para los creyentes, una virtud. En la Carta a los hebreos se la define como “la consistencia de lo que se espera, la prueba de lo que no se ve”. Para la ciencia la fe es anatema, pero resulta crucial para la religión, cuyos debates tienen lugar bajo las reglas del juzgado, más que del laboratorio. Un abogado defensor solo cita las pruebas que favorecen a su cliente y menosprecia el otro argumento, por convincente que le parezca. Un científico quizá pueda aferrarse a su teoría favorita durante más tiempo de la cuenta, pero al final tiene que admitir que está equivocado si las pruebas no lo respaldan. El apóstol Tomás, que se negaba a creer en la resurrección hasta que no le dejasen meter el dedo en las llagas de Jesús, fue reprendido por el

Salvador: “Porque me has visto, has creído; dichosos los que crean sin haber visto”. El escéptico Tomás sería un excelente santo patrón de los científicos, pero por desgracia la vacante ya quedó cubierta por san Alberto Magno (que, huelga decirlo, vio en la naturaleza una prueba de la existencia de Dios).

En tiempos bíblicos la gente hacía preguntas sensatas sobre la vida, o la geología o el cielo nocturno, y daba con lo que parecían respuestas sensatas. Casi todas estaban equivocadas, pero su filosofía estipulaba que no había motivos para darles más vueltas. La devoción, con su promesa de vida eterna, está hecha para los optimistas, mientras que la ciencia es el hogar de los pesimistas, que buscan hechos atroces con los que destruir sus hermosas teorías (o al menos las de sus rivales). Ellos han sembrado el mundo de dudas y, en consecuencia, el mundo ha salido ganando.

Pero no todos están de acuerdo. Por muchos triunfos que consiga la investigación moderna, una buena parte de la humanidad aún rechaza sus principios si entran en conflicto con su opinión personal. Y se aferra a lo que afirmó Martin Luther King: “Todos los artículos de nuestra fe cristiana son, cuando se los analiza racionalmente, imposibles y falaces y ridículos. Sin embargo, la fe está perfectamente vigente: agarra la razón por el cuello y estrangula a la bestia”. Una afirmación que tiene, al menos, la virtud de la sinceridad.

Esta forma de pensar ha favorecido el auge de lo que algunos ven como una nueva edad oscura. El término muestra la diferencia entre la explosión de creatividad intelectual del siglo XVII y la actualidad, donde hay curaciones espirituales, caras de Jesús en tomates y tostadas, y demás parafernalia medieval que hoy domina tantas vidas. Sus adeptos insisten en que ningún intento de comprender el universo que omita la faceta espiritual puede estar completo, por muchos que sean los avances de la biología, la química, la física y el resto. Quizá ese sea el motivo por el que el 40% de la población de Estados Unidos (y entre ellos hay muchos estudiantes de biología o medicina) rechace la evolución (el mismo motivo por el que más del doble de esa proporción de paquistaníes, egipcios y malayos está de acuerdo con ellos).

Millones más rechazan el concepto de cambio climático producido por el hombre, porque no les gusta la idea. Me resulta imposible comprender estos puntos de vista. ¿Por qué escuchar a un perjuró que cobra de la industria petrolera cuando se debate sobre el calentamiento global, o estudiar para ser biólogo y al mismo tiempo negar los fundamentos mismos de tu ciencia? Hacer eso es como estudiar filología inglesa rechazando la existencia de la

gramática, o física teniendo una objeción arraigada contra la gravedad: no tiene ni pies ni cabeza.

A veces me pregunto si quienes vierten sus doctrinas endebles en los oídos de sus alumnos se paran alguna vez a pensar en el daño que hacen; no a mi profesión, sino a la suya. Cuando un estudiante empieza a aprender los hechos sencillos y creíbles sobre cómo surgió la vida o cómo funciona la atmósfera, en lugar de las fantasías, ¿por qué debería creerse lo que le dijera su pastor, su rabino o su imán? ¿Por qué construir una filosofía basada en falsedades fijas, cuando tenemos tantas verdades, y tantas aún por descubrir? Para eso la ciencia no tiene respuesta.

Cuanto más se acercan los científicos a lo espiritual, menos exactas se vuelven sus afirmaciones. Sin embargo, espero resultar convincente cuando explico por qué la razón es mejor para entender el universo físico que la fe; por qué, a pesar de la importancia histórica de la segunda, o del consuelo que ofrezca a algunos, la ciencia es una herramienta más congruente, universal y satisfactoria para organizar las vidas humanas. Puede que unos pocos se conviertan de un punto de vista a otro, mientras que serán más los que no verán motivos para cambiar de opinión; en fin, puede que algunos solo se indignen ante mi osadía. Independientemente de su respuesta, espero que los lectores aprendan algo de mi tentativa de colocar hechos poco familiares en contextos familiares. Las ilustraciones que abren cada capítulo son de William Blake, que demuestra, casi mejor que nadie, el poder del simbolismo sagrado para conmover incluso a quienes no comparten sus convicciones. De hecho, gran parte de su obra está basada en una interpretación nueva y radical de la Biblia. Blake expulsa al Dios corrompido y lo sustituye por su hijo divino, y lo hace con tal genialidad que le perdono su frase: “El arte es el árbol de la vida; la ciencia es el árbol de la muerte”.

Mi propio intento de emular su trabajo, por débil que pueda resultar en comparación, desafía la advertencia bíblica. En palabras del Apocalipsis: “Yo amonesto a los que escuchan las palabras proféticas de este libro: si alguien añade algo, Dios le añadirá las plagas escritas en este libro. Si alguien quita algo de las palabras proféticas de este libro, Dios le quitará su participación en el árbol de la vida”. Este libro corre este riesgo, y yo aguardo con interés las consecuencias.

PRÓLOGO

EL LINAJE DE ADÁN



William Blake, *Los gigantes primitivos hundidos en la tierra.*

En aquel tiempo –es decir, cuando los hijos de Dios se unieron a las hijas del hombre y engendraron hijos– habitaban la tierra los gigantes. Se trata de los famosos héroes de antaño.
Gn, 6,4

*E*l Génesis fue el primer libro de texto sobre biología del mundo, con una obsesión por los ancestros que se ve reflejada en otras muchas partes de la Biblia. La palabra “engendró” aparece ciento cuarenta veces en sus páginas, mientras que “hijo” cuenta con dos mil menciones solo en el Antiguo Testamento. El judaísmo, el más genético de todos los credos, se basa en la premisa de un linaje común desde Abraham, que tenía un vínculo directo con

Sem, hijo de Noé, y por lo tanto era un descendiente de Adán.

También el cristianismo vincula al hijo inmortal de Dios con Abraham, en toda una declaración de continuidad. El Evangelio de Mateo se describe como “genealogía de Jesucristo, del linaje de David, del linaje de Abraham”, y enumera los tres conjuntos de catorce generaciones que iban desde Abraham al rey David, desde David a la deportación a Babilonia, y desde la deportación a Babilonia al Mesías. En la Edad Media era popular la imagen del árbol de Jesé, donde se retrata el linaje de Cristo remontándose hasta Jesé, el de Belén, padre de David, y que está basado en la profecía de Isaías, según la cual: “[...] retoñará el tocón de Jesé, de su cepa brotará un vástago sobre el cual se posará el Espíritu del Señor [...]” (parte de esta idea viene del parecido entre las palabras latinas para vástago, *virga*, y para virgen, *virgo*). Un libro moderno, de acaso menor mérito, también apela a la fascinación por la sangre compartida: *El código Da Vinci* describe el matrimonio de Jesús y María Magdalena trazando un vínculo directo entre una mujer francesa de nuestros días y el hijo de Dios. Todo esto forma parte de un mensaje más profundo: la necesidad de establecer un pacto entre el hombre pecador y la pureza del edén antes de la caída, y, al menos para los cristianos, de entrar en una vida de ultratumba que recree aquellos días de inocencia.

La decadencia moral de la humanidad desde que Eva aceptase el fruto fatídico vino acompañada, como muchos creyeron otrora, por una decadencia física. El Corán ve a Adán como un monstruo de sesenta codos (un codo equivale a la longitud de un antebrazo) que, para corresponderse con la degeneración espiritual del mundo, ha encogido sobremanera desde entonces. Dicha idea estaba apoyada por los huesos de mamut que colgaban de algunas iglesias y permitían a los expertos estipular la estatura de Adán en casi el doble de lo que dice el Corán. Según afirma la propia Biblia, antaño había gigantes en la Tierra; y, como tantas otras veces, está en lo cierto: esas figuras titánicas ilustran, casi mejor que cualquier otra cosa, el poder de la ciencia para iluminar el mito.

Hasta hace no mucho estas personas eran criaturas asombrosas y venerables. Brotan en las tierras bíblicas como una raza o tribu (“Pues antiguamente la habitaban gigantes, si bien los amonitas los llamaban sansumitas”), como gobernantes (“Og, rey de Basán, era el único superviviente de los gigantes. En la capital, Amán, se puede visitar su sarcófago de hierro; mide cuatro metros y medio de largo y dos metros de ancho, patrón normal”) y como poderosos enemigos (“Del ejército filisteo se

adelantó un luchador, llamado Goliat, oriundo de Gat, de casi tres metros de alto”).

Los espías enviados a Canaán informaron de que, en comparación con los gigantes bíblicos, “parecíamos saltamontes a su lado, y así nos veían ellos”. Había quien afirmaba que aquellas criaturas eran los descendientes de ángeles rebeldes que se habían emparejado con mujeres, una idea osada pero refutada por quienes aceptan la afirmación de Jesús de que los ángeles no se casan. Otros pensaban que los monstruos eran la semilla de Set, tercer hijo de Adán y Eva, concebido para sustituir al asesinado Abel. Sus ancestros contaminaron su herencia al casarse con un miembro del linaje del asesino Caín, y fueron castigados con la continua aparición de engendros de la naturaleza entre sus descendientes. Los gigantes se ahogaron con el diluvio universal, aunque luego hacen una breve e inesperada aparición.

La fascinación de la Biblia por el linaje se corresponde con la obsesión que aún hoy sienten muchas personas con su propio árbol genealógico. Para ellos, como para los israelitas, el linaje compartido los identifica como miembros de una familia o nación, y actúa incluso como marca de fidelidad a un credo particular.

La genética está preparada para responder a muchas de sus preguntas, y ahora puede leer los tres mil millones de datos codificados en las cuatro unidades químicas o “bases” de la doble hélice de ADN, las letras A, G, C y T, en unas pocas horas. De esta manera se puede rastrear el linaje de cualquier persona, ya sea alta o baja. Somos seres muy diversos: un nuevo estudio de la secuencia completa de los genes que codifican proteínas (y que solo son una pequeña parte del ADN), en una muestra de mil personas de todo el planeta, ha revelado cuarenta millones de diferencias en las letras individuales del alfabeto genético, y más de un millón de inserciones o deleciones distintas en las secciones de doble hélice. La reestructuración constante de estos cambios a través de las uniones sexuales, y la infinita aparición de nuevos errores por mutación, implican que todas y cada una de las personas vivas a día de hoy son diferentes de cualquier otra, y diferentes de cualquiera que haya vivido o vivirá jamás. Y lo que resulta aún más extraordinario: todos los espermatozoides y óvulos generados por todos los hombres y mujeres son diferentes entre sí, como lo fueron los infinitos miles de millones de células reproductoras fabricadas desde que Adán conoció a Eva. Así las cosas, la doble hélice, el registro universal del pasado, puede remontarse en el árbol genealógico de los habitantes del edén, de los gigantes bíblicos y de cualquier

otra persona.

Los gigantes siguen entre nosotros. El hombre más alto del mundo, según nos cuenta el *Libro Guinness de los récords*, es 75 centímetros más alto que la cima de mi humilde constitución, pues mide 2,51 metros. El joven Sultan Kösen también presume de tener los pies más grandes del planeta, con sus 36,5 centímetros. Su desafortunada situación ha sido estudiada por la bioquímica, no por la mitología.

Sultan Kösen es turco. Un grupo de empresarios de Estambul me explicó una vez que, por supuesto, la idea de la evolución humana era correcta, salvo para los turcos, que descendían de unas figuras titánicas que otrora vagaban por Anatolia. Esa conversación se produjo unos años antes de que su compatriota reivindicase el récord de altura, pero no me cabe la menor duda de que aquellos habrían recibido con placer el hito, como prueba de su teoría.

Sin embargo, los turcos no son los únicos que afirman tener un pasado elevado. Finn McCool era el gigantesco líder del grupo armado que protegía a los Grandes Reyes de Irlanda, y fue el arquitecto de la Calzada del Gigante, el saliente rocoso que apunta desde el Ulster hacia Escocia, formado cuando Finn construyó un camino para poder luchar contra un rival al otro lado del mar (su oponente lo usó para llegar a la provincia natal de Finn mientras el gigante de Ulster estaba dormido, pero la mujer de Finn le pidió que no despertase a lo que ella llamó su “bebé”, con lo que el escocés puso pies en polvorosa, pensando, muerto de miedo, en cómo sería el padre del supuesto retoño).

Puede que Finn McCool existiera de verdad. En su tierra natal encontramos una y otra vez historias de hombres altos, las suficientes para sugerir que son algo más que una fantasía. Sus restos han salido a la luz en varias ocasiones, y estas personas aún crecen en suelo irlandés.

En 1895 la revista *Strand* informó sobre el desenterramiento de un esqueleto de tres metros y medio en County Antrim. Los huesos se perdieron de camino al almacén de la London and North-Western Railway Company y desde entonces no se ha vuelto a saber de ellos. Por suerte, hay otras pruebas que han sobrevivido. En el siglo XVIII los hombres extraordinariamente altos eran motivo de curiosidad popular (como siguen siéndolo a día de hoy). Uno de ellos, Charles Byrne (su apellido es la forma anglicanizada de O’Brien), nació en County Tyrone en 1761. Afirmaba medir dos metros y medio aunque su altura real, a tenor de lo que dice su esqueleto, era de veinte centímetros menos. A la edad de diecinueve años empezó a exhibirse

voluntariamente en Londres e hizo carrera gracias a quienes estaban dispuestos a pagar para ver a un engendro de la naturaleza. Una imagen de la época le muestra en compañía de dos gemelos de su misma altura, que vivían cerca de su casa y aseguraban ser sus parientes. Charles Byrne también era familia de otro noble irlandés, Patrick Cotter O'Brien de Cork, que por su parte se exhibía a este lado del mar de Irlanda, y afirmaba ser descendiente del colosal rey Brian Boru. Las historias de estas personas estaban tan difundidas que James Prichard, fundador de la antropología británica, escribió en su *Researches into the Physical History of Mankind* [Investigaciones sobre la historia física de la humanidad], publicado en 1813: “En Irlanda se pueden ver a menudo hombres de una estatura insólita, e incluso las formas y las alturas gigantescas se dan allí con más frecuencia que en esta isla. No obstante, todos los habitantes que pueblan las islas británicas llegaron de los mismos lugares. No podemos por menos de concluir que debe de haber algún tipo de peculiaridad en Irlanda que dé pie a estos fenómenos”.

Prichard no tenía ni de idea de cuál podría ser dicha peculiaridad, pero nosotros lo sabemos ahora. El gigante irlandés se dio a la bebida y murió a los veintidós años. Tenía un miedo atroz a ser diseccionado y pidió que se arrojase su cuerpo al mar, pero sus huesos eran demasiado valiosos. Así lo decía una revista de la época: “Toda la tribu de cirujanos solicitó el cuerpo del pobre irlandés fallecido y rodeaba su casa como rodearían los arponeros una enorme ballena”. El ganador fue el anatomista John Hunter, que pagó la desorbitada cifra de quinientas libras por el cadáver y relleno el ataúd de Byrne de piedras para engañar a quienes esperaban honrar el último deseo del pobre hombre. Actualmente el esqueleto se exhibe en el Real Colegio de Cirujanos, donde es probable que permanezca a pesar de las peticiones para que sea devuelto a la tierra de sus padres, o incluso para que se lo entregue a las profundidades del mar.

En 1909 los huesos fueron examinados por el neurocirujano estadounidense Harvey Cushing, que se percató de que una sección del cráneo, en la base del cerebro, estaba agrandada, y sugirió que el irlandés podía haber sufrido un tumor en la glándula pituitaria. Ahora sabemos que estos pacientes pueden segregar demasiada hormona del crecimiento. Si el problema se presenta después de la pubertad, los huesos del cráneo y de otros lugares se vuelven pesados y espesos, lo que provoca una enfermedad llamada acromegalia, que cambia el aspecto del paciente y tiene desagradables efectos secundarios como la diabetes o la artritis, entre otros.

Si comienza durante la infancia, el efecto principal se da en la altura, pues brazos y piernas se desarrollan más rápido de lo normal, y los niños crecen como versiones modernas de Charles Byrne. El propio Sultan Kösen tiene esta enfermedad, pero con la medicación adecuada ha logrado detener su crecimiento.

Hay un determinado tipo de tumor pituitario con un fuerte componente hereditario. El gen implicado ha sido rastreado y su forma alterada se ha encontrado en cuatro familias irlandesas: todas tienen un historial de acromegalia o de altura extrema. Cada uno de los catorce casos comparte justo el mismo cambio en el ADN, además de un largo tramo casi idéntico a ambos lados, lo que nos indica que todos descienden de un ancestro común. El ácido nucleico extraído de los dientes de Charles Byrne presenta una anomalía idéntica, prueba que también él (y, sin duda, los gigantes de su época) pertenece a ese árbol genealógico. Varios cientos de sus parientes actuales han heredado la mutación (aunque, por razones que desconocemos, muchos tienen patrones de desarrollo normales). En la India, otro gigante tiene un error idéntico en ese gen, aunque las letras de ADN están dispuestas de diferente manera a su alrededor, lo que demuestra que el gen defectuoso ha aparecido en distintas ocasiones y en lugares diferentes. No conservamos los esqueletos de Og, rey de Basán, ni de Goliat, pero los huesos del noble egipcio Hen-Nekht, que vivió alrededor del 2500 a. de C., mil años antes que Og, muestran que él también era veinte centímetros más alto que la media. Su cráneo tenía las mismas señales que aparecen en el trastorno irlandés (“extraordinariamente grande, notablemente largo, con marcas de muescas y rugosidades”). Por lo tanto, puede que los gigantes bíblicos fuesen parientes entre sí, y parientes de un egipcio que vivió cincuenta generaciones antes, y quizá incluso parientes del gigantesco Adán, a través de su hijo Set y su tribu de monstruos.

Las conjeturas (y no son más que eso) de los estudiosos sobre la velocidad a la que se acumularon los pocos cambios en la doble hélice a ambos lados del centro de unión, en el caso de la mutación irlandesa, indican que su ancestro común vivió hace unos mil quinientos años. Esa es la época de los grandes reyes, cuando los gigantes como Finn McCool empezaban a jugar un papel en la historia de la nación. Medio milenio después, el Goliat del siglo X, Brian Boru, puso fin a la dinastía de estos reyes. La capacidad de vincular a un irlandés del siglo XVIII con sus descendientes modernos muestra cómo la doble hélice puede unir el pasado con el presente. La Biblia usa registros

escritos para hacer lo propio: describe el árbol genealógico de todo el mundo desde Adán y Eva, desde los héroes bíblicos, y desde un buen número de otros personajes, para vincular a los hijos de Abraham en una red de parentesco común.

Investigar sobre la descendencia se ha convertido en una obsesión renovada entre los genealogistas aficionados, y muchos de ellos se dirigen a páginas web con nombres como “Genes Reunidos” o “[Ancestry.com](https://www.ancestry.com)” en busca del pasado. Como la mayoría de genetistas, yo no tengo demasiado interés en mis propios ancestros, reales o imaginarios, pero para muchas personas esta búsqueda y captura del vínculo de sangre es casi una obsesión. La doble hélice brinda una herencia a quienes han perdido el contacto con sus raíces, y rastrear a quienes nos precedieron se ha convertido en un gran negocio.

La cosa comenzó en el año 2000 con una empresa llamada Family Tree DNA. En aquella época se puso en contacto conmigo un empresario privado que quería saber cómo podía hacer dinero con la nueva moda. Yo sugerí que los afroamericanos, que habían sido despojados de su herencia en la época de la esclavitud, podrían estar interesados en hurgar en el pasado. ¿Qué se necesitaba?, preguntó. Lo que se necesitaba de verdad era un mapa de la distribución genética en África occidental, y como mis colegas acababan de empezar a trabajar en aquella región, acepté su oferta para financiar el proyecto. Unos días después llegó una llamada telefónica. El hombre tenía una pregunta: ¿había alguna manera de que los abonados pudiesen verificar la afirmación de que sus familias habían venido de Camerún, un suponer, y no de Nigeria? Yo le dije que no, y con una gran alegría en la voz respondió que no necesitaría nuestra ayuda, pues cualquier empresa que decidiese fundar acabaría elaborando un texto que satisfaría a sus clientes sin tener que gastar dinero en el trabajo de campo. Yo me despedí y abandoné el proyecto, pero desde entonces al menos cuarenta empresas se han ofrecido para hacer el trabajo. Realizan un escaneo de miles de centros de unión variables de todo el genoma, a veces por menos de cien dólares, y, pagando solo un poco más, te prometen presentarte a docenas de parientes que nunca supiste que tenías.

El relato del Génesis sobre la descendencia empieza con Adán y acaba diez generaciones más tarde, con Sem, Cam y Jafet, los hijos de Noé. Se dice que los árboles aún más largos del Primer Libro de las Crónicas (en los que aparecen tanto Abraham como David, rey de Jerusalén) han generado tantos comentarios que se necesitarían novecientos camellos para cargar con todos.

Millones de personas piden que se les incluya en estos árboles. Muchos judíos pueden remontarse en su linaje hasta Rashi, un erudito del siglo XI que estableció, para su propio regocijo, un vínculo directo con David. Entre los representantes modernos de Rashi están Sigmund Freud, Karl Marx, Felix Mendelssohn, Yehudi Menuhin y todos los Rothschild.

Por distinguidos que sean, los vástagos de Rashi son todavía unos recién llegados. El sabio chino Confucio vivió en el siglo V a. de C. Tiene un millón y medio de descendientes vivos registrados, y cada uno está separado de su ancestro por unas ochenta generaciones. El propio Confucio tiene un vínculo verificado con el emperador Shāng Tāng, que nació en torno al 1675 a. de C., medio milenio antes que su homólogo israelita, el rey David.

Pocos británicos pueden igualar eso. La mayoría solo podemos rastrear nuestra herencia durante unas veintenas de años. Los Jones, en su gran multitud, constituyen un punto muerto para los cazadores de ancestros, pero una vez remonté mi línea materna hasta llegar a un William Morgan, nacido en 1759. Este hombre vivió en la granja de la región de Gales occidental que hoy en día siguen ocupando mis parientes, y fue el tatarabuelo de William Morgan, el agricultor y predicador al que está dedicado este libro.

Por corriente y moliente que pueda ser cualquier clan, se apellide Jones o no, cada uno de sus miembros tiene, en cada célula de su cuerpo, todo un conjunto de vínculos con sus antepasados y, en última instancia, con cualquier persona que haya vivido jamás. El registro actúa como un temporizador, pues a medida que la doble hélice se copia, como un pergamino escrito una y otra vez por los escribas, se va llenando de errores. Con el paso de los años, estas mutaciones se acumulan con una frecuencia más o menos constante. Así las cosas, el ADN puede fechar cualquier genealogía en una escala de décadas a milenios. La capacidad de leer la doble hélice a gran velocidad permite comparar la secuencia de un niño con la de sus padres para medir la tasa de mutación, y el resultado es una media de poco más de un error entre cien millones por cada letra de ADN y generación; lo que significa alrededor de sesenta mutaciones en un recién nacido medio.

La propia Biblia ha sufrido muchos de estos errores y varias ediciones tienen meteduras de pata que identifican el momento de su publicación. La Biblia “Adúltera” de 1631 omitía la palabra “no” en el séptimo mandamiento, que pasaba a leerse, con gran optimismo: “Cometerás adulterio”. Menos escandalosa fue la versión de 1717, que convirtió la parábola de la viña en la parábola del vinagre. La Biblia “Pecadora” de un año antes convertía “*go and*

sin no more”, “no peques más”, en “*go and sin on more*”, “sigue pecando”. Estos cambios representan, respectivamente, una mutación por supresión, por cambios en letras individuales y por inversión de su orden, y todos tienen casos paralelos en el ADN. Sin duda, otros deslizos fueron corregidos por los correctores antes de que se hicieran públicos.

Antes de la invención de los tipos móviles se cometían muchas más meteduras de pata, pues la nueva copia de un manuscrito seguía a la precedente. Se conocen más de veinte mil versiones manuscritas del Nuevo Testamento, y solo unas pocas son idénticas entre sí. Si han sobrevivido las suficientes versiones de un manuscrito corrompido secuencialmente, gracias a un árbol de errores podríamos saber cómo era el original, e incluso calcular cuándo se escribió.

El Gran Estema es un pergamino que muestra el linaje de Jesús y de otros cientos de personajes, donde todos se remontan a Adán. El documento se menciona en varios pergaminos que datan de los primeros días de la cristiandad, pero el original lleva mucho tiempo perdido. Han sobrevivido unas veinte versiones: la más antigua es del siglo X y la más reciente tiene tres siglos más. Incluso las primeras disienten entre ellas, como prueba de su descendencia de un precursor común, mientras que las copias posteriores se van volviendo más y más corruptas. Si los manuscritos perdidos hubiesen acumulado errores al mismo ritmo, el original podría fecharse en el siglo IV, cuando la Biblia se tradujo al latín. Siguiendo prácticamente el mismo patrón, las mutaciones en la doble hélice pueden situar a las personas en un contexto histórico.

El deseo de hacer eso se remonta hasta los tiempos antiguos. En las aldeas del levante mediterráneo de la Edad del Bronce, donde el judaísmo encuentra sus raíces, la pertenencia se basó, desde los primeros días, en un supuesto parentesco, y una de las primeras menciones a la nación enfatiza la importancia de la herencia. También hay una estela egipcia que conmemora una gran victoria en el 1207 a. de C. con la afirmación: “Israel está desolado y yermo; no así su semilla”. Sin embargo, el parentesco no siempre unió a las personas, pues el Génesis cuenta cómo los hermanos (Caín y Abel, Esaú y Jacob, entre otros muchos parientes) se mataban entre ellos, se engañaban para quedarse con la herencia del otro, se vendían como esclavos o se relegaban al exilio entre sí. Sin embargo, las cosas empezaron a cambiar.

El primer estado judío fue fundado hace más de tres mil años por varias tribus dispersas, cuyos posteriores ciclos de disputas con Dios, entrega a los

enemigos y vuelta al redil están descritos en el Libro de los Jueces. Durante los primeros años, los dioses del hogar (los “dioses de los padres”) competían con Yavé (al que se menciona por vez primera en tiempos de Moisés) por la atención del pueblo. Con el paso del tiempo su número se vio reducido, e incluso Baal, con su becerro de oro, perdió el favor popular. Pronto, con el surgimiento de los reyes de Israel, Yavé se convirtió en el dios nacional, aunque unos cuantos competidores se quedaron merodeando.

Durante el dominio de sus reyes los judíos se unieron pero, en el siglo IX antes de nuestra era, se dividieron en dos: Israel al norte y Judá, con su capital Jerusalén, al sur. Muchos versículos de la Biblia relatan sus riñas, pero al final acabaron reunificándose. Durante una época las fronteras de la nación se extendían mucho más allá que las actuales, y bajo el reinado de Salomón sus ciudadanos construyeron el primer templo de Jerusalén. Incluso esta afirmación se pone en tela de juicio, y los intentos de excavar en el monte del templo para encontrar pruebas firmes han sido vetados por las autoridades musulmanas. Para otros, en cambio, las excavaciones en el monte Gerizim, ahora en la ocupada Cisjordania, sugieren que fue allí donde los samaritanos, que se consideran los verdaderos descendientes de los fundadores, construyeron el primer gran lugar de culto. Aseguran que fue demolido por los enemigos judíos, que borrarón casi por completo de la historia a los samaritanos. El estado norteño había sufrido su propia calamidad cuando los asirios destruyeron la capital y obligaron a su gente a exiliarse, acontecimiento que dio lugar a otra leyenda hereditaria, la de las tribus perdidas, familias nombradas en honor a la progenie de Jacob: Simeón, Efraín, Zabulón y el resto.

Jerusalén fue gobernada durante siglos por un clan de monarcas sucesores de David, el que venció a Goliat. Los devotos veían su metrópolis como el hogar del mismo Dios, una capital sagrada donde dicha dinastía gobernaría para siempre (una idea que se desmoronó cuando los babilonios destruyeron el templo seis siglos antes del nacimiento de Cristo).

Sus ciudadanos eran de los muchos que suponían que la raza humana estaba dividida en diferentes tribus y que, dentro de cada una de ellas, todos los miembros tenían un descendiente común. El concepto de parentesco compartido y exclusivo se convirtió en la razón para la unidad y en la excusa para guerrear contra quienes no pertenecían a él. La fascinación por los linajes ha tenido efectos igual de malévolos desde entonces.

El hombre es un animal clasificador, y gusta de clasificarse a sí mismo

ante todo. Antaño se decía que las grandes subdivisiones de la humanidad eran las razas africana, europea, asiática, malaya y amerindia, con grupos como el europeo que estaban divididos a su vez en arios, eslavos y nórdicos, o galeses, ingleses y escoceses (una vez se llegó incluso a proponer una raza *cockney*). Cada sección o subsección era una rama o ramita del árbol de parentesco. En estas afirmaciones estaba implícito el concepto de que, con los grandes movimientos de la historia, unos pueblos con herencias inmaculadas abandonaron sus tierras natales y se mezclaron, para constituir las naciones actuales. Este mestizaje era el culpable de la mayoría de los problemas del mundo.

El Israel moderno aún se define, al menos parcialmente, por descendencia. Su obsesión con la continuidad biológica significa que, para sus ciudadanos más devotos, los métodos anticonceptivos son inaceptables. Algunos hasta aceptarían de buena gana la clonación si fuese necesaria para que su linaje pudiese persistir. La adopción tiene un control muy riguroso y está prohibida si el niño llega desde fuera de las fronteras nacionales. Israel es el único país que ofrece tratamientos de fertilidad casi ilimitados, poniendo gran énfasis en la fecundación in vitro (que conserva el vínculo genético entre los dos padres y su hijo), mejor que en la inseminación artificial por donante, que es más efectiva pero rompe la cadena sagrada del linaje. La FIV se le ofrece a cualquier mujer por debajo de los cuarenta y cinco, casada o no, hasta que haya tenido dos hijos con su pareja. En consecuencia, las mujeres israelíes son las principales usuarias mundiales de esta tecnología.

Hace una década y media pasé por el aeropuerto de Tel Aviv después de un viaje para tomar muestras del ADN de los palestinos. Por alguna razón fui escogido por la seguridad, que me cosió a preguntas sobre cada objeto de mi equipaje. Al final llegaron a una cajita llena de tubos de plástico y preguntaron, con cierta sospecha, qué era. Irritado por los veinte minutos que llevaba intentando justificar mi existencia, respondí, con algo de aspereza: “Escupitajos árabes”. Esto les hizo titubear, pero después de una breve explicación sobre mi trabajo el clima se relajó, pues los agentes se alegraron de aprender cosas sobre el pasatiempo, a la sazón poco publicitado, de estudiar la historia a través de los genes. Estaban particularmente interesados en si la doble hélice podía revelar una herencia común para los judíos que los separase de los descendientes de otras tribus (o, al menos, de los habitantes de la actual Palestina). Y es que, en efecto, una prueba científica de que ellos eran los verdaderos vástagos del reino de Israel sería muy bien recibida. En

mi nueva y amistosa relación con los uniformados, mencioné que, teniendo en cuenta la historia reciente, quizá fuera un error definir a los judíos como miembros de un linaje claro. Sin embargo, aquello no pareció importarles demasiado.

El linaje común se usó para justificar el mayor crimen del siglo xx. El historiador romano Tácito afirmó hace dos mil años que los *germani*, a diferencia de las otras naciones, aún eran un grupo puro unido por la biología (entre otras cosas, pensaba, porque nadie en su sano juicio querría emigrar a un lugar con un clima tan nefasto). Eran gente noble: “Nadie en Germania se ríe de los vicios [...] y las buenas costumbres son aquí más eficaces que las buenas leyes de cualquier otro sitio. Las tribus de Germania están libres de cualquier impureza, fruto de matrimonios interraciales con naciones extranjeras, y son una raza tan nítida y pura como no hay otra [...]. Todos tienen feroces ojos azules, cabellos del color del cobre y enormes cuerpos”.

Sus ideas permanecieron firmes. “Lean a Tácito, dice el filósofo del siglo xviii Johann Gottfried von Herder. Las tribus de Alemania no han sido deshonradas por una mezcla con otros; son una nación verdadera, pura, original de sí misma. Incluso su constitución física sigue siendo la misma en un gran número de personas”. En 1853 el conde Joseph Arthur de Gobineau publicó su *Ensayo sobre la desigualdad de las razas humanas*, obra que introdujo el término “ario” en la antropología. Ese grupo, según él, representaba el punto más elevado de la excelencia humana, y se había expandido para fundar las culturas del antiguo Egipto, Roma, China, Perú y (huelga decirlo) Alemania. Los arios (los “nobles” del sánscrito, antigua lengua asiática) eran miembros de una genealogía grandiosa y extensa. Imaginaba que venían de una tierra lejana y romántica, y que sus descendientes de ojos azules habían colonizado gran parte del mundo. La idea de que todas las civilizaciones avanzadas derivan de los arios fue utilizada por Nietzsche, para quien los nórdicos (las “bestias rubias”) eran los especímenes más puros. Los alemanes eran los restos de un gran pueblo, que quizá un día expulsaría, con todo el rigor que fuese necesario, a las razas inferiores que se habían infiltrado en su tierra natal. La idea se volvió tristemente célebre durante el siglo xx, cuando se intentó poner la teoría en práctica.

El ADN significa que la realidad científica ha sucedido a la ficción histórica. Ahora, cualquier nación puede usar la doble hélice para rastrear su pasado. Las empresas que se ocupan de eso han adquirido tal experiencia (y tales

ganancias) que la fecha que generan suele ser más precisa que la producida por los genetistas, y presentan un gran atractivo para quienes esperan poder demostrar un vínculo personal con una persona o un pueblo noble de los tiempos antiguos.

A los rastreadores bíblicos del linaje común, como muchos de sus sucesores, les interesaba hallar una única línea a lo largo de la historia, que pasa de padre a hijo varón. También hay algunos genes que se transmiten únicamente a través de los hombres, mientras que otros lo hacen a través de las mujeres. Todos pueden usarse para buscar a nuestros ancestros, en un viaje que conduce, como Dios manda, hasta Adán y Eva, los progenitores de todos los hombres y todas las mujeres de la Tierra.

La línea paterna se rastrea mediante el cromosoma Y. Muchos chinos pueden recitar el árbol genealógico de sus padres hasta remontarse veinte pasos o más. Una prueba de ADN de los cromosomas de dos cantoneses que aseguraban descender del mismo individuo, separado de ellos por trece generaciones, demostró que estaban en lo cierto. Como también están en lo cierto, qué duda cabe, sus millones de conciudadanos que afirman tener un vínculo con el mismísimo Confucio.

Algunos de los vástagos del filósofo comparten otra pista de este linaje común, pues tienen el apellido Kong. También los apellidos occidentales vinculan el presente con el pasado: el apellido del gigantesco Charles Byrne, en su forma nativa de O'Brien, le vincula tanto con su enorme contemporáneo Patrick Cotter O'Brien como con el antiguo coloso Brian Boru. Varios portadores de la mutación pituitaria aún llevan ese apellido.

Tanto los apellidos como los cromosomas Y atraviesan la historia sin sexo. Ambos se enfrentan al mismo problema: si un hombre no tiene hijos en absoluto, o no tiene hijos varones, tanto su apellido como su cromosoma Y se perderán (como los genealogistas dicen del segundo grupo, quedan "expulsados por sus hijas"). Con el paso de los años este proceso continúa hasta que, al final, solo queda una única versión de apellido y gen. Podemos observar este fenómeno en el Reino Unido, donde hay unos cuatrocientos apellidos nativos que llevan más de diez mil personas, pero también cientos de miles de ciudadanos con apellidos mucho más extraños. Entre los que tienen menos de doscientos portadores (y un futuro incierto) están las familias Edevane, Ajax y Slora; los Pauncefoot y los Foothead han desaparecido recientemente.

Los apellidos condensan todo un árbol genealógico en una sola línea de

descendencia compartida por todos los hijos, nietos y anteriores descendientes varones del hombre que lo fundó: tienen una historia variopinta. Japón se las apañó para no usarlos hasta el siglo XIX, cuando se creó una gran variedad de apellidos a órdenes del emperador Mutsuhito. De estos, más de cien mil aún tienen un uso amplio (uno para cada mil ciudadanos), y pocos se han perdido a través de la muerte o por falta de hijos varones. Los apellidos galeses no tienen más de trescientos años, y sus equivalentes ingleses son el doble de antiguos. En cambio, la mayoría de los chinos puede remontarse cinco o seis mil años. China tiene el apellido más frecuente, Li, y en relación con su tamaño cuenta con menos apellidos que casi ningún otro país del mundo. Las cifras son extraordinarias: una quinta parte de la población del país, unos trescientos millones de personas, comparte tres apellidos, lo que demuestra cuán pocos linajes masculinos se han conservado. En Francia, el número medio de portadores de un apellido concreto es diecisiete, en el Reino Unido veintiocho y en Irlanda sesenta y tres. En China el número es setenta mil.

Los escribas bíblicos intentaron incluir a todos los hombres significativos en la línea que recorría el pasado, y cuantos más eran, mejor. Sus versículos están llenos de frases como: “Descendientes de Sem: Elam, Assur, Arfaxad, Lud y Aram. Descendientes de Aram: Us, Hul, Geter y Mésec. Arfaxad engendró a Sélaj y este a Héber. Héber engendró dos hijos”, y así infinitamente. La costumbre judaica es llamarse como el padre, el abuelo y demás, con el prefijo “ben” como vínculo entre generaciones; se parece al galés “ap”, que se usa de la misma manera. Los Price, Pugh y Probert actuales no tienen más vínculo que su descendencia de un Rhys, un Huw o un Robert cuyos hijos fueron obligados por los ingleses a adoptar la identidad de sus padres. Los problemas con la adopción, los cambios de apellido deliberados (a menudo con el objetivo de recibir una herencia) y la ilegitimidad (aun cuando su incidencia ha sido, tal y como muestran las pruebas de ADN, de menos del 1% en la mayoría de las poblaciones europeas) también enturbian las aguas genéticas.

La sede biológica del linaje masculino es una versión reducida y maltrecha de lo que otrora fuese el equivalente de un cromosoma X. Aunque contiene sesenta millones de bases de ADN, no tiene más de unos sesenta genes funcionales (la diminuta estructura que condena a su portador a ser hombre, ni más ni menos) y, excepción hecha de algunos tramos insólitos que son imágenes especulares, está lleno de duplicaciones y tramos deteriorados.

Con el paso de las generaciones el Y acumula errores a dos escalas distintas. El cromosoma contiene montones de segmentos cortos repetidos; se trata de estructuras inestables, con lo que, cuando se copian, sus números aumentan o disminuyen. En el caso de los dos hombres chinos separados por trece generaciones, se habían producido cuatro mutaciones de este tipo. En general, la tasa de mutación para estas secciones repetitivas es de una entre mil por generación, lo que significa que las diferencias se acumulan rápidamente. Otras variantes comprenden cambios mucho más insólitos en las letras individuales del código. Los errores de este tipo solo suceden una o dos veces en la historia humana y dividen los cromosomas Y del mundo en grupos más grandes y estables. Dentro de dichos grupos, los cambios en los segmentos repetidos se acumulan hasta conferir una identidad a cada linaje local. El sistema es muy parecido al de los propios apellidos: los alemanes son diferentes de los españoles, pero dentro de cada país hay una enorme variedad. Las secciones inestables pueden usarse para investigar genealogías a lo largo de unos siglos, pero evolucionan tan rápido que el pasado lejano queda oculto por la niebla de la mutación. Los cambios más extraños en las letras individuales del cromosoma hablan de un parentesco más antiguo.

Para mezclar metáforas, los apellidos moleculares también tienen elementos en común con los números de teléfono. Cuantos más dígitos contengan, más fácil será dar con sus propietarios. En tiempos de Alexander Graham Bell, un número local no tenía más de dos o tres dígitos, suficientes para cubrir los pocos abonados de un pueblo o ciudad pequeña. Cientos de personas dispersadas por diferentes lugares de todo el país podrían compartir el mismo número. En las ciudades más grandes pronto se hizo necesario usar más dígitos; en la mayoría de sitios fueron siete: los tres primeros dividían el lugar en secciones más pequeñas, mientras que el resto identificaba a los individuos dentro de dichas zonas. Una vez más, había números repetidos en las diferentes ciudades. Luego, se añadieron cuatro números que brindaron a cada teléfono británico una personalidad única. Por lo que respecta al uso mundial, se han añadido aún más, hasta alcanzar los catorce números en la mayoría de países. Esto equivale a varios miles de números de teléfono por terrícola, lo que debería bastar, por ahora.

Los primeros árboles genealógicos de cromosomas Y, realizados aproximadamente hace una década, se basaban, a lo sumo, en media docena de letras individuales, pero los más recientes (muchos de ellos elaborados por empresas genealógicas) tienen quince veces más, y algunos cuentan con hasta

varios cientos de letras (además, no pasará mucho tiempo hasta que la secuencia completa de cromosomas individuales esté disponible). Pueden usarse para ubicar a cualquier hombre en su árbol genealógico local, nacional o mundial.

A menudo, las identidades otorgadas por un apellido y por un cromosoma se solapan. La inmensa mayoría de los cientos de británicos apellidados Attenborough tienen, o bien la misma versión del cromosoma Y, o una versión con unos pocos cambios menores. Todos han de descender del mismo individuo, que tuvo que vivir hace varios siglos junto a algún fuerte o burgo [*burgh*], ubicado, dada la distribución actual del apellido, en algún lugar de las Midlands inglesas. Puede que otros moradores de este fuerte adoptasen el mismo apellido, pero su linaje se extinguió cuando, en una determinada generación, sus descendientes masculinos o bien no tuvieron hijos varones, o bien no tuvieron descendencia en absoluto. Todos los Attenborough actuales descienden de uno o varios hombres. A diferencia de ellos, los Smith, esos innumerables trabajadores del metal,³ y los Jones, hijos de los muchos Johns, son grupos muy mezclados (pues su apellido apareció en docenas de ocasiones), y sus cromosomas Y están igual de bastardeados.

En cambio, al otro lado del mar de Irlanda, quienes llevan determinados apellidos muy presentes, como O'Brien (los hijos de Brian), tienden a compartir un cromosoma Y. Son descendientes de familias nobles fundadas en una época donde unos pocos varones poderosos otorgaban sus favores a muchas mujeres. En el noroeste de la isla, uno de cada seis hombres tiene casi la misma versión del cromosoma, acaso porque desciende de los grandes reyes de Irlanda, cuyos hombres esparcieron su semilla a lo largo y ancho de una gran región. Charles Byrne vivió cerca de allí, y puede que él también compartiese dicha identidad.

Los apellidos irlandeses tienen una resonancia inesperada en la historia inglesa. A partir del siglo VIII, Irlanda sufrió una serie de invasiones a manos de los vikingos, que con el paso del tiempo establecieron colonias y se mezclaron con los locales, lo que explica que algunos de los reyes tuviesen nombres nórdicos, como Magnus u Olaf. Durante mis años de colegial viví al otro lado del mar de Irlanda, en la península de Wirral (a la que mis amigos y yo solíamos referirnos, con algo de rencor, como el margen izquierdo de Liverpool), un suburbio industrial y anodino con bastante poca personalidad. En Wirral hay lugares con nombres curiosos (Thingwall, Irby, Raby y Meols, entre otros) que no nos interesaban lo más mínimo. Pues bien, se trata de

reliquias de un enclave vikingo caído en el olvido, fundado por guerreros expulsados de Irlanda hace mil años. En el campo de golf de mi pueblo se libró la batalla de Brunanburh en el 937, fecha en que los invasores cayeron derrotados e Inglaterra nació como país. El acontecimiento tiene un hueco en las sagas islandesas y lord Alfred Tennyson modernizó la versión anglosajona del relato (“Sometido el saqueador / Inclinado el escocés / Se hundió la tripulación / Condenada a la muerte”). Da la impresión de que eso a la mayoría de golfistas ni les va ni les viene.

Si echamos un vistazo a los cromosomas Y de los hombres con apellidos como Irby y Raby (cuyas familias medievales tuvieron que vivir en las antiguas aldeas nórdicas), vemos que tienen un fuerte vínculo con Escandinavia y que, por ende, descienden de los vikingos. La doble hélice confiere a la península de Wirral un romanticismo del que de lo contrario carecería.

Sin embargo, por útiles que sean los nombres, quienes creen que un apellido compartido es prueba suficiente de linaje común se equivocan. El profeta Mahoma no tuvo hijos, pero a través de sus hijas sí que tuvo nietos: Hasan ibn Ali y Husain ibn Ali. El linaje Sayyid, según creen muchos de sus miembros, desciende del profeta, por la línea paterna, desde uno de los dos. Antaño, algunos Sayyid ostentaban altos cargos e incluso estaban exentos de pagar impuestos. Si están en lo cierto, deberían compartir un cromosoma Y, como los Attenborough. Sin embargo, se equivocan: el estatus de Sayyid se basa en la tradición, y no en la biología.

Otros supuestos aristócratas tienen una identidad igual de ambigua. Los iraníes dicen descender, basándose en algunas pruebas históricas, de un antiguo pueblo: los arios. Aproximadamente una cuarta parte de los indios (en particular los de las castas altas, que descienden parcialmente de los invasores llegados desde el actual Irán) también afirman tener ese vínculo. En efecto, muchos miembros de estos grupos comparten un conjunto similar de cromosomas Y.

Los alemanes también aseguraban estar emparentados con una raza pura, rubia y talentosa llegada desde una lejana tierra en las montañas. El argumento fue usado como excusa para erradicar a las razas inferiores, queriendo restaurar la nación aria. En 1941, los alemanes invadieron Rusia para hacer realidad ese sueño pero, como otros muchos antes que ellos, tuvieron que retroceder.

La teoría racial nazi estaba tan confundida como su estrategia militar: en

Rusia hay tres linajes Y principales; cada uno está señalado por un cambio en las letras individuales que marcan la identidad, y la mitad de los hombres rusos comparte el más frecuente. Dicha secuencia está próxima a la de los arios históricos de Irán, pero en Alemania apenas hay rastro de ella. En cambio, en ese país sí hay muchas copias de una versión diferente del Y, que abunda en Oriente medio. Así las cosas, los antiguos guerreros arios tienen más en común con los eslavos modernos que con los alemanes, y los puristas teutones que veían a los arios como sus propios ancestros tenían, en promedio, un vínculo más estrecho con los hombres judíos a los que repudiaban.

El sendero femenino que recorre el pasado también puede conducirnos a lugares inesperados. El parentesco que se transmitía a través de las hijas recibía otrora menos atención que el transmitido a través de los hijos, pero eso ha cambiado (e incluso la genealogía de Confucio ha sido revisada para incluir, por primera vez, a las mujeres). Sus indicadores son las estructuras celulares llamadas mitocondrias, máquinas de energía que se transmiten mediante el óvulo a los hijos e hijas, aunque solo estas últimas las transmiten a su vez. Cada una de ellas contiene muchas copias de un pequeño círculo de ADN que, al igual que el cromosoma Y, va acumulando diferencias a una cierta velocidad, y a medida que lo hace cuenta la historia de las madres pasadas.

A menudo, sus historias difieren de las de sus parejas. Las leyendas de los parsis, pueblo zoroastriano, narran que fueron expulsados del actual Irán en torno al siglo X de nuestra era. Sus cromosomas Y revelan que, en efecto, los parsis tienen vínculos con los arios de esa región. En cambio, muchos de sus linajes femeninos se parecen más a los de la región de Gujarat, en el noroeste de la India, donde los hombres parsi pudieron haber encontrado parejas entre las mujeres locales.

Los invasores masculinos se han emparejado muchas veces con las mujeres de la nación conquistada. En el extremo sur de África, los “mestizos del Cabo” ubican sus raíces en la llegada, en el siglo XVII, de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales, y en la posterior importación de esclavos desde otros puntos de África y de la actual Malasia. Las tribus khoisan locales plantaron cara a los colonos blancos, que en venganza asesinaron a muchos de sus hombres y expulsaron a otros. Durante más de un siglo, la colonia del Cabo vio la llegada de hombres europeos, pero casi de ninguna mujer. También entre los esclavos había seis veces más hombres que

mujeres. Las mujeres khoisan se vieron presionadas para relacionarse con extranjeros. Muchas lo hicieron; en cambio, apenas hubo sexo entre hombres khoisan y mujeres foráneas.

En general, alrededor de un tercio de los genes de los mestizos del Cabo actuales es khoisan; otro tercio viene del África negra, y el resto de los europeos y los asiáticos (lo que explica la amplia gama en el color de su piel). Sin embargo, seis de cada diez mitocondrias son de origen khoisan, en comparación con una de veinte cuyo origen se ubica en Europa. Por el contrario, solo una veintava parte de sus cromosomas Y llegan de hombres nativos del Cabo: la historia de la opresión sigue viva en los genes.

Los mestizos del Cabo también constituyen, en su diversidad, una declaración del poder unificador del sexo. En los primeros días del apartheid, muchas familias sudafricanas pasaron por una inspección en la que se las clasificaba a ellas y a sus hijos como blancos, negros o mestizos. El último grupo planteaba un problema, toda vez que algunos niños eran lo suficientemente claros para pasar por blancos, y se les aceptaba como tal, mientras que otros eran oscuros y se les clasificaba como negros. Los funcionarios estaban seguros de “poder distinguir a un mestizo por su forma de escupir”, pero ni siquiera eso era siempre fiable. En 1950, en el debate en el senado sobre la ley de registro de la población (que instauró una clasificación racial formal), un miembro nacionalista se indignó por la admisión de personas de descendencia mestiza en una categoría superior: “[...] aunque sabemos que esta gente es mestiza, como son blancos por reputación y aceptación popular, vamos a hacerlos blancos. Pues bien, haciendo esto vamos a permitir que la sangre mestiza entre en esta raza que algunos de nosotros deseamos mantener tan fantásticamente pura”. A pesar de su confianza, los propios afrikáners cuentan con gran cantidad de sangre que no es blanca, pues una veintava parte del ADN del miembro típico de este grupo (los instigadores del régimen del apartheid) tiene su origen en África o Asia.

Aquel episodio fue vergonzoso, pero tiene una lección que ofrecer a la biología. Muestra cómo el sexo desdibuja la historia y reúne familias al mezclar la información hereditaria de linajes separados. La costumbre llevó la democracia al ADN sudafricano, pero no a sus portadores. Con el paso de los siglos, los hábitos reproductivos de los khoisan, los europeos y los bantúes esparcieron los genes a través de toda una comunidad. Las autoridades que, como los autores del Génesis, veían la descendencia como

un proceso lineal, a menudo se quedaban perplejas por el aspecto de lo que parecía ser el hijo blanco de unos padres mestizos, o viceversa. La culpa era del sexo.

Este pasatiempo genera una red, más que un árbol o una escalera, que, en poco tiempo, abarca a todo el mundo. Eso significa que todos los patrones de descendencia individuales pueden rastrearse, no solo desde Adán y Eva, sino desde millones de personas anónimas.

Así pues, el objetivo de las empresas genealógicas es más ambiguo de lo que muchos de sus clientes piensan: cada individuo transmite solo la mitad de su ADN a cada hijo, lo que significa que, después de una docena de generaciones de reproducción sexual (número que abarcan holgadamente algunos cazadores de ancestros), cada sección de doble hélice solo tiene una posibilidad limitada de pasar con éxito a través del laberinto genético. En consecuencia, un gran número de antecedentes genuinos no quedarán registrados en la genealogía molecular y, lo que puede ser aún peor, algunos de los grandes nombres que tengan un vínculo histórico real con una persona viva podrían no tener, merced a esta disolución, casi ningún vínculo molecular con ella. Quienes buscan un rastro de grandeza en sus exploraciones del pasado suelen quedar, en términos biológicos, decepcionados.

El sexo también confunde a los cazadores de ancestros de otras maneras. Muchas veces usan una variante insólita en un lugar pero común en otro como prueba de su vínculo directo con un pueblo lejano (y distinguido). Con la excepción de los linajes por mitocondria y por cromosoma Y (que también pueden ser ambiguos), esto conduce al autoengaño. La premisa es la misma que la de Gobineau: los grupos puros y homogéneos se han mezclado para constituir el mundo moderno. Cada supuesta “tierra natal” se identifica por tener la mayor presencia de una variante particular. Así pues, de quienes portan una variante lejana se dice que tienen sangre irlandesa, bereber o tibetana. Por desgracia, la genética no funciona así. Mi grupo sanguíneo es el B, poco frecuente en el Reino Unido, donde solo lo tiene una de cada veinte personas. En el norte de la India los agraciados son uno de cada tres, pero sería una idiotez decir que tengo “sangre india” (o incluso, como más de uno diría, “la sangre de los emperadores mogoles”).

El hecho de que las variantes comunes suelen tener unos patrones geográficos bastante independientes también complica el asunto. Yo, por tener la variante “positiva” del factor RH, soy más parecido al chino medio (y,

por ende, quizá descendiente de Confucio), pues todos son RH positivo, que a la gente del norte de España (donde abundan los RH negativo). ¿A qué “línea de sangre” pertenezco?

Los biólogos, a diferencia de los cazadores de ancestros, están más interesados en las diferencias estadísticas entre los pueblos del mundo que en los antecedentes de una u otra persona. Para ellos, la mundial es una jungla casi impenetrable, donde el árbol de cada familia comparte ramas y raíces con el de sus vecinos: el de los ancestros no es un pinar, sino una selva tropical.

Ese estado enmarañado le viene impuesto por la aritmética: todo el mundo tiene dos padres. Casi todos nosotros tenemos cuatro abuelos, y muchos más pueden regocijarse de tener ocho bisabuelos e incluso dieciséis tatarabuelos. En una población sexual perfecta la cifra se dobla con cada generación. Ese proceso no puede continuar durante demasiado tiempo, pues los números se vuelven enormes, al mundo se le acaban los ancestros y cada árbol genealógico se ve obligado a conectarse con todos los demás.

Los hermanos y las hermanas comparten padres y, por lo tanto, la mitad de su herencia. Los primos comparten a dos de sus cuatro abuelos y tienen una octava parte de similitud, mientras que los primos segundos tienen a dos de sus ocho bisabuelos en común, y así sucesivamente. En un universo sexual ideal, cada espermatozoide se encontraría siempre con un óvulo con el que no compartiría ancestros en absoluto, pero el juego de los números evita que eso ocurra. Así las cosas, los matrimonios entre parientes, cercanos o lejanos, hacen a cualquier población menos sexual de lo que, de lo contrario, sería.

En occidente los matrimonios entre parientes cercanos son muy poco frecuentes hoy en día, pero en la época victoriana estaban generalizados, como siguen estándolo en África, Oriente Medio y algunas partes de la India. El emparejamiento de familiares más cercanos que los primos está prohibido en el Corán, pero la comunidad hindú del sur de la India y los judíos sefardíes les dan el beneplácito e incluso consienten los matrimonios más cercanos, como el de tío y sobrina. A nivel mundial, una décima parte de todas las nupcias se contraen entre parientes más cercanos que los primos segundos, y más de mil millones de personas viven en países donde entre una quinta parte y la mitad de dichas ceremonias son entre parientes. En Pakistán, hace veinte años, dos de cada tres matrimonios eran de este tipo, y el proceso ha continuado durante tanto tiempo que el grado medio de relación de dos ciudadanos aleatorios es el de primos hermanos de segunda generación (el

parentesco que hay entre los hijos y los primos hermanos de sus padres).

La realeza lleva dicha exclusividad hasta el extremo, pues su propia existencia está definida por el linaje. Algunos nobles incluso estaban convencidos de que encarnaban el linaje de un dios, y llegaron muy lejos para asegurarse de que ese precioso líquido no fuese contaminado por glóbulos plebeyos. Las pruebas de ADN realizadas en momias de la dinastía XVIII de Egipto (que arrancó en torno al 1400 a. de C.) revelaron el árbol genealógico de Tutankamón, de cinco generaciones. El faraón nació de una relación entre hermano y hermana, y el ADN de dos fetos encontrados en su tumba indica que también él tuvo una relación con su hermanastra.

Hoy en día las cabezas coronadas son menos selectivas a la hora de elegir a quién invitar al lecho matrimonial. Así y todo, sus familias demuestran las pocas generaciones de copulación cercana que hacen falta para podar un árbol genealógico. Para un hijo de unos parientes apenas relacionados entre sí, hace seis generaciones habría sesenta y cuatro personas en el árbol. Para los Borbones, gobernantes de España y Austria, el abanico de parejas aceptables era muy reducido, lo que implicó que Alfonso XII, rey de España entre 1874 y 1885, no tuviera sesenta y cuatro ancestros, sino que, merced a los continuos matrimonios con parientes, para esa generación fueron solo seis.

La propia reina Victoria se casó con su primo Alberto. Nueve de sus hijos y veintiséis de sus nietos se casaron con familias nobles de todo el continente, en enlaces que a menudo pretendían reducir las posibilidades de conflicto (algo que fracasó, pues el 1914 el káiser Guillermo de Alemania entró en guerra con su primo Jorge V). La costumbre sigue vigente entre sus descendientes: la reina Isabel y su marido, el príncipe Felipe, son, al mismo tiempo, primos segundos de segunda generación y primos terceros por su descendencia común de Victoria. Además, Isabel es prima segunda del rey de Noruega, y tercera de los monarcas de Dinamarca, Suecia, España, Bélgica y Luxemburgo. Todos ellos descienden de Juan Guillermo Friso, príncipe de Orange, que murió en 1711. El matrimonio del príncipe Guillermo, futuro monarca, con una plebeya, Kate Middleton, desencadenó las especulaciones sobre la mezcla del mono azul de los obreros con la sangre azul de los reyes. Y sin duda había algo de lo primero, pues la que se convirtió en duquesa de Cambridge desciende de mineros y barrenderos (aunque también tiene lazos con William Petty FitzMaurice, primer marqués de Lansdowne y primer ministro británico en la década de 1780). Además, Kate y Guillermo son

primos duodécimos de segunda generación, pues comparten un descendiente común, sir Thomas Leighton, gobernador isabelino de Guernsey y Jersey.

Por lo que atañe al parentesco, la realeza tiene todos los documentos en orden, a diferencia de la mayoría de nosotros, que no nos preocupamos de eso. Aun así, todo el mundo tiene una señal de identidad obvia que le permite calcular la forma de su árbol genealógico local.

El número de apellidos con relación al número de personas en un lugar concreto muestra cuán vinculados pueden estar sus árboles genealógicos: una población grande con pocos apellidos sugiere una comunidad cerrada; un lugar con casi tantos apellidos como habitantes indica lo contrario. La alta frecuencia de matrimonios entre dos individuos con el mismo apellido (Attenborough) por ejemplo, es una pista más de que ambos padres descienden de la misma persona en un pasado reciente, o no tanto. La técnica funciona mejor con los apellidos raros, pero la información es tan fácil de recabar que incluso los Jones pueden participar en el relato de la historia. Las cifras revelan que el mayor número de vínculos entre árboles genealógicos de Europa está en París y Roma, mientras que los pueblos aislados de Galicia, Murcia y otros puntos de España tienden a mantener el sexo dentro de la comunidad.

La doble hélice en su conjunto no es más que un enorme y extendido apellido bioquímico. A gran escala, la molécula se trocea y se reordena con cada generación cuando se fabrican espermatozoides y óvulos, pero lo hace en segmentos de unos cuantos miles, o incluso millones, de letras de ADN adyacentes que no se dan muy a menudo. En consecuencia, los hijos fruto de un incesto entre hermano y hermana tienden a tener largos segmentos de ADN heredado con una copia doble e idéntica, una de cada padre, pues su versión de la molécula solo ha experimentado la mezcla de una única generación. Los hijos de primos tienen, en promedio, segmentos más cortos de material emparejado, pues el ADN de sus abuelos comunes ha pasado por dos rondas de alteración sexual. A medida que los antepasados compartidos en un árbol genealógico se alejan más y más en el pasado, el sexo continúa reordenando la doble hélice, de suerte que cada vez son menos las secuencias heredadas con copia doble.

A este razonamiento puede dársele la vuelta: el grado en que el ADN de cada persona, o de cada población, está marcado por largas secciones emparejadas de una secuencia idéntica se puede usar para calcular cuántos matrimonios entre parientes ha habido, y puede ofrecer una imagen sobre la

interconexión de los árboles genealógicos locales.

Las islas adriáticas de Brač, Hvar y Korčula son hoy en día centros turísticos, pero durante muchos años sus habitantes, como muchas personas de los Balcanes, se mostraban recelosos hacia los forasteros. Los registros eclesiásticos revelan una gran cantidad de matrimonios endogámicos a lo largo de los siglos. Muchos habitantes de la zona aún encuentran a sus parejas en sus pueblos natales, pero otros se han unido con maridos o mujeres de lugares lejanos. Un análisis del ADN de las personas cuyos ancestros se quedaron en casa revela que alrededor de un tercio de ellos tiene muchas copias dobles de segmentos de más de diez millones de letras.

Los hijos de sus parientes continentales no tienen tantas de estas secciones, y los de los croatas en general (y los europeos en conjunto) menos aún. La comparación de moléculas con los registros matrimoniales de las islas encaja a la perfección.

El Reino Unido tiene sus propios aislados, gente separada física o culturalmente de sus conciudadanos: los habitantes de las islas Orcadas se consideran desde hace mucho tiempo diferentes de sus vecinos escoceses. Sus apellidos son distintos, con casos como Isbister, Kelday y Tulloch, en lugar de los “Mac” que abundan en el continente. Sus certificados matrimoniales se remontan al siglo XVIII y revelan que se establecieron pocos vínculos entre las familias de las Orcadas y las de Escocia, a dieciséis kilómetros mar tormentoso a través. Ahora los genes revelan que estos isleños llevan separados desde mucho antes, y es que tienen casi la misma cantidad de secuencias de ADN dobles y largas que los isleños del lejano Adriático. Asimismo, una cuarta parte de los nativos tiene secciones emparejadas de una longitud de más de diez millones de bases de ADN, una proporción cincuenta veces mayor que la de los escoceses en su conjunto: las tormentas, el frío y el aislamiento han deformado sus árboles genealógicos.

Los desastres de la historia han tenido las mismas consecuencias a lo largo y ancho del globo. En África, las largas cadenas de ADN emparejado son muy poco frecuentes, lo que prueba que sus árboles genealógicos están muy entrelazados. En la Europa continental se ven más pruebas de una descendencia reciente compartida, mientras que en China el número es aún mayor, es decir, que dos chinos tienen más posibilidades de provenir de un ancestro común que vivió no hace mucho tiempo que dos africanos. Las islas remotas tienen niveles aún más elevados de linaje común, quizá porque, como los hombres y las mujeres se movían por un mundo deshabitado, el

número de personas era tan pequeño que no había más remedio que casarse con un pariente.

Pero a fin de cuentas, independientemente de los detalles, todos y cada uno de los habitantes del planeta, africanos, británicos, chinos y demás, pertenecen al mismo árbol genealógico. ¿Hace cuánto tiempo vivieron sus ancestros universales? Los cálculos están llenos de conjeturas, pero ofrecen un panorama inesperado del pasado.

Para los hombres y las mujeres tomados por separado, la tarea debería ser sencilla. Remontarse más y más en el cromosoma Y nos lleva sin más remedio a “Adán”, el abuelo de todos nosotros. El cromosoma puede identificar al progenitor de un linaje (como en el caso de los Attenborough) o una tribu, como en los descendientes de los grandes reyes de Irlanda. Todo un continente podría conservar pruebas de un antiguo patriarca, pues existe una versión concreta del cromosoma Y que portan más de cien millones de hombres en toda Europa, acaso gracias a los esfuerzos de un vigoroso agricultor que viviera hace muchos, muchos años. Remontándonos aún más en el tiempo podemos, en principio, encontrar el ancestro universal de todos los varones que viven hoy en día. La mitocondria permite hacer exactamente lo mismo para Eva.

La existencia de esos dos individuos no se pone en tela de juicio, pero sus vidas no fueron tan fáciles como muchos imaginan. Cuando y dondequiera que Adán viviese, estaba rodeado de otros hombres que no tenían ni idea de que sus linajes desaparecerían, y el propio Adán no se podía imaginar que un día su cromosoma Y estaría en la raíz del árbol genealógico masculino. Lo mismo ocurre con su homóloga femenina.

La búsqueda de su tierra natal lleva siglos en curso. La Biblia es muy precisa en su descripción, pues el edén es el origen de cuatro ríos, el Fisón, “que rodea todo el territorio de Hevilat”, lugar rico en oro; el Guijón, “que rodea toda la Nubia”; el Tigris, “que corre al este de Asiria”; y el Éufrates. Son muchos los que han intentado encajar la descripción en el mundo real. El jardín se ha ubicado, entre otros sitios, en Irak, Turquía, Egipto, Suecia, Sri Lanka, Mongolia, Florida, California, Misuri y Ohio. Algunos entusiastas lo sitúan en el polo norte, mientras que el general Gordon, famoso por el asedio de Jartum, lo ubicaba en la isla de Praslin, en las Seychelles; la prueba, según palabras de su biógrafo, era “el extraordinario parecido entre el fruto maduro del coco de mar, una palmera gigante, y las partes pudendas de Eva”. En 1960, el editor de una revista dedicada a los ovnis, *The Flying Saucer*

Review, lo colocó en Marte, cuyos canales serían los ríos bíblicos.

Su edad es igual de polémica. El arzobispo Ussher utilizó la duración de la vida de los patriarcas que descendieron de Adán para establecer la fecha del 4004 a. de C, pero calcular la verdadera fecha de nacimiento de la pareja primigenia no es tan sencillo, pues depende de varias hipótesis sobre velocidad de mutación, tamaño de población y antiguos patrones de movimiento. No obstante los genes, combinados con unos fósiles bien datados, han empezado a hablar. Un recuento de los errores hereditarios que se han ido acumulando a medida que la raza humana se abría paso por el mundo revela que el árbol genealógico masculino tiene sus raíces en África central, hace unos cien mil años.

El cumpleaños de Eva puede calcularse de la misma manera: ella vivió, según nos dicen esos cálculos, hace poco menos de doscientos mil años, mucho antes que Adán. Es imposible que ambos pudieran conocerse, por no hablar ya de cometer el primero y acaso menos original de los pecados: comer fruta antes del sexo.

La brecha se colige de las diferencias en la forma de los árboles genealógicos masculinos y femeninos. El nombre Abraham significa “padre de una multitud”, y la poligamia era el pan de cada día en su época. El Éxodo permite a un marido tomar varias esposas, siempre y cuando cuide de la primera como es debido. David tenía al menos cinco, más un séquito de concubinas, mientras que Salomón “se enamoró de muchas mujeres extranjeras [...] y tuvo setecientas esposas y trescientas concubinas”. Su corte, qué duda cabe, estaba plagada de niños.

Para descubrir a su ancestro varón común, los hijos no habrían tenido más que remontarse al propio rey. En cambio, había cientos de madres salomónicas, y para dar con su predecesora común las hijas de palacio habrían tenido que hurgar mucho más en la historia.

Si unos pocos hombres monopolizan a muchas mujeres, otros hombres tocan a menos. Eso significa que, en efecto, la población masculina es inferior a la femenina, lo que implica una pérdida más rápida de cromosomas Y en comparación con las mitocondrias, y un viaje más corto en la máquina del tiempo para conocer a Adán que a Eva. Así las cosas, la generación actual tiene aproximadamente un 40% más de abuelas que de abuelos antiguos.

Las líneas de la mitocondria y del cromosoma Y no son más que ramitas de ese gigante en expansión que es el árbol de la herencia mundial. No solo estamos vinculados al pasado a través de esos dos senderos exclusivos, de

padres a abuelos y de madres a abuelas, sino a través de los miles de millones de hombres y mujeres que se han acostado juntos desde que empezara la historia. Esta práctica une a la raza humana. Una búsqueda del antepasado común a través de los linajes masculino y femenino combinados puede zigzaguear a través de generaciones, de hijo a madre a abuelo, o de hija a padre a abuela. Al hacer esto desenterramos una raíz común en mucho menos tiempo de lo que hace el tedioso paso hasta Adán o Eva.

¿Cuánto hemos de remontarnos para descubrir el antepasado común más reciente de, pongamos, todos los galeses, o todos los japoneses? ¿Y cuánto hay que añadir para llegar a la última persona de la que descienden todos los seres humanos (galeses, japoneses, nigerianos o papuanos) vivos a día de hoy? El cálculo requiere aún más hipótesis, algunas de ellas muy osadas, sobre el tamaño de las poblaciones, su tasa de crecimiento y la longevidad de cada generación, en comparación con lo necesario para llegar a Adán y Eva. El grado en que la gente suele emparejarse con sus parientes y la tendencia a evitar otras nacionalidades (como sufrí en mis propias carnes durante los diez años que pasé como galés en Edimburgo) también levanta barreras y retrasa la fecha. Por encima de todo, nadie sabe cuánto movimiento había hace cientos o miles de años; y basta que unas pocas personas cambien de continente para meterlos en el mismo saco.

Por especulativos que sean, los resultados resultan sorprendentes: en una población de unas mil personas es muy probable que todo el mundo comparta el mismo ancestro remontándose unas diez generaciones; unos trescientos años. La cifra aumenta de manera regular para los grupos más grandes, lo que significa que casi todos los británicos nativos pueden rastrear su descendencia hasta llegar a un individuo anónimo que vivió en estas islas en torno al siglo XIII. A escala mundial, para llegar al ancestro común universal no hay que remontarse más de cien generaciones; ya estamos bien dentro de la era del Antiguo Testamento, acaso en torno a la destrucción del primer templo, por el 600 a. de C., y mucho después de la fecha en que el arzobispo Ussher calculó que Adán conoció a Eva.

El propio Confucio vivió en la época de la destrucción de ese edificio. Tal y como dijo: “En la naturaleza, los hombres son muy parecidos; en la práctica, llegan a estar muy separados”. Llevaba más razón de la que pensaba, pues en términos políticos (en la práctica) la gente está aún más alejada de lo que estuviera en su época: millones de personas se enfrentan a la inanición mientras que casi el mismo número se mata con los excesos. En

cambio, la naturaleza nos ha acercado, y los movimientos migratorios y la caída de las barreras sociales han empezado a unir a las familias del mundo. En el Reino Unido, la proporción de personas que se identifica como mestiza casi se ha duplicado en la última década, y uno de cada ocho hogares tiene miembros de diferentes orígenes étnicos. En casi la mitad de los casos de niños con un progenitor afrocaribeño, el otro es blanco, de suerte que en estas islas los árboles genealógicos de los dos continentes no tardarán en fundirse. El proceso empezó hace mucho tiempo: siete habitantes de Yorkshire tienen el apellido Revis (en honor a la abadía de Rievaulx, ubicada en el condado), y cada uno de ellos lleva un cromosoma Y llegado del África occidental, quizá en el siglo XVIII, al que se han unido millones más. En las poblaciones occidentales en su conjunto, la comparación de la presencia de secciones largas de ADN duplicado en las muestras recogidas entre el año 1900 y la actualidad también sugiere que el grado de emparejamiento cercano se ha reducido sobremanera a lo largo del último siglo.

Las barreras a las relaciones sexuales entre grupos no han desaparecido: en Estados Unidos, actualmente las uniones de una persona blanca con otra negra solo constituyen uno de cada sesenta matrimonios nuevos, mucho menos que en el Reino Unido; pero incluso allí la incidencia se ha disparado desde los uno entre mil que había cuando los padres de Barack Obama se dieron el sí quiero hará unos cincuenta años. Otras muchas barreras no se basan en la raza, sino en el credo y el clan. Los genes revelan que las castas hindúes, por ejemplo, se han mantenido separadas durante miles de años, pero incluso en ese caso las barreras han empezado a caerse. Así pues, algún día todas las familias llegarán a ser una. A medida que se vayan acercando, la fecha en que se encuentre al ancestro común más reciente estará más y más cerca. Nuestros abuelos mundiales, tal y como nos revela la doble hélice, se están haciendo más jóvenes cada año.

I AL PRINCIPIO



William Blake, *El anciano de los días*.

*Al principio ya existía la Palabra y la Palabra se dirigía a Dios,
y la Palabra era Dios.*

Jn, 1,1

No empezó con una palabra, sino con una explosión. Esa frase es tan ambigua como cualquier otra de la Biblia. Los Salmos se muestran seguros sobre lo ocurrido, el universo era obra del Señor: “Al principio cimentaste la tierra, el cielo es obra de tus manos”. Esta afirmación nos hace plantearnos varias preguntas obvias. ¿Cuándo fue “al principio”? ¿Qué había allí antes de que se cimentase la tierra? Y, sobre todo, ¿qué provocó esa repentina

erupción de la realidad? ¿Aquello sucedió así, sin más? ¿Estuvo causado por alguna improbabilidad matemática? ¿O fue voluntario y, de ser así, de quién era la voluntad?

Estas preguntas sobre cómo se originaron el tiempo, los elementos, la vida y la raza humana, están en las raíces de la física, la astronomía, la biología y, en un sentido distinto, de la propia fe. Desde el cosmos a los continentes y desde el limo primigenio a la filosofía, todo evoluciona.

El objetivo de la ciencia es reconstruir ese proceso, y cuanto más profundiza en su estudio, más indefinidas suelen volverse sus ideas. No obstante, para muchos de los que se esfuerzan en sus viñas, la oscuridad aumenta el placer del viaje. En palabras de sir Thomas Browne en *El enterramiento en urnas*, libro publicado en 1658 donde especula sobre la mortalidad humana: “Qué canción cantaron las sirenas, o qué nombre adoptó Aquiles cuando se escondió entre mujeres, aunque sean preguntas enigmáticas no están fuera de toda conjetura”. Puede que nunca escuchemos el canto de las sirenas que propició la aparición de las primeras estrellas, las primeras vidas o las primeras ideas sobre el más allá, pero podemos especular sobre cómo pudieron ser, y hasta podemos dar con algunas pistas.

Mis intereses están en la biología (en una pequeña parte de esta materia: la genética y la evolución de los caracoles, tema sobre el que casi no volveré en estas páginas), pero dicha disciplina, como otras muchas, se basa en la química y en la física. Para ser sinceros, la mayor parte de este libro debería estar dedicada a las primeras palabras de la Biblia: “Al principio [...]”, relegando las aventuras de Adán, Eva y sus descendientes a unas pocas líneas del párrafo final. Por suerte, carezco del conocimiento (y el talento) necesarios para escribir una historia, incluso abreviada, del tiempo. El Génesis va desde el origen del universo al del *Homo sapiens* en menos de setecientas palabras. Yo no puedo igualar su economía expresiva, y este capítulo introductorio cubre el mismo periodo en un poco más de espacio. Un breve relato sobre una gran explosión, un *big bang*, y otro algo más largo sobre la explosión de la vida son el preámbulo de la historia que habla de lo que nos hace ser lo que somos. Nos recuerda que la raza humana vive en un sistema solar menor, en el borde de una galaxia periférica; que su estructura física apenas si le hace distinguible de los seres que le rodean y, sobre todo, que aún comprende bien poco sobre su lugar en la naturaleza.

El propio universo, el producto de ese *bang*, se veía antaño como la prueba de que nuestro hogar, y nosotros mismos, estábamos en el centro de todo. El

Sol, la Luna y las estrellas fueron creados para iluminar nuestros caminos: “sirvan de lumbreras en la bóveda del cielo para alumbrar a la Tierra. Y así fue”. El cosmos estaba repleto de lecciones teológicas: una luna llena parece chata, benigna y casi sobrenatural, y los cristianos medievales la veían como un cuerpo celestial, una joya en el cielo que, con su precisión divina, contrastaba nítidamente con la Tierra imperfecta, reino del pecado. En 1609 Galileo y su telescopio acabaron con esa idea reconfortante, pues en la tarde lunar vio manchas negras proyectadas por las cimas de las montañas, lo que demostraba que la Luna era un mundo accidentado, que no difería mucho del nuestro.

La verdad sobre el origen de la Tierra, y sobre cuándo y cómo se produjo “la aclamación unánime de los astros de la mañana y los vítores de todos los ángeles” es más extraordinaria de lo que imaginaron los escribas. La antigua paradoja de que el cielo tiene estrellas en lugar de un resplandor de luz universal demuestra que el universo se expandió desde un punto central, dejando vastos espacios entre las esquirlas de su primera explosión. Así pues, ha de tener una edad finita. Esta afirmación aparece en el Génesis, pero su versión moderna fue postulada por el sacerdote y físico católico Georges Lemaître, quien definió el lugar natal del universo como el “huevo cósmico”. Preguntar qué había ahí antes de que se pusiera ese huevo es como preguntar qué hay al norte del polo norte, pues la pregunta está basada en un fallo a la hora de entender la naturaleza del tiempo y del espacio. En física, como en filosofía, las meras palabras pueden resultar engañosas.

En su comienzo el cosmos era denso, pero ahora está diluido, y lo estará cada vez más a medida que se expanda. El momento en que inició su viaje está claro, pues las medidas de las posiciones relativas de las supernovas con relación a su edad revelan que el famoso *big bang* tuvo lugar hace 13.770 millones de años. Los ecos de su explosión aún resuenan a través del universo, y nos hablan de un pasado turbulento, de un presente complejo y de un futuro lúgubre.

En la época de la revolución de Einstein se creía que toda la radiación provenía del radio, y que los elementos relacionados con ella lo hacían de la propia Tierra. En 1910 el físico alemán Theodor Wulf llevó un aparato para medir la carga eléctrica (incluyendo la generada por la radiación ionizante) a lo alto de la torre Eiffel para comparar los niveles a trescientos metros de altura con los que había a ras de césped. Disminuyeron, tal y como se esperaba, pero menos de lo previsto por las medidas hechas entre dos puntos

alejados la misma distancia a nivel de suelo. Wulf sugirió entonces que quizá las ondas extra estaban llegando desde el espacio. La idea fue ridiculizada, pero pronto el austríaco Victor Hess subió en globo a más de cinco mil metros y descubrió que, en lugar de que la radiación tendiese a cero a medida que su fuente era obstruida por la atmósfera, sus niveles se triplicaban, y que disminuían levemente cuando la Luna ocultaba al Sol en un eclipse total. Había descubierto los rayos cósmicos: fue el primer indicio de que el universo estaba lleno de energía, una reliquia de su concepción violenta.

En el mismísimo principio existía un mundo cuántico de incertidumbre (“un espacio-tiempo esférico y cerrado de radio cero”), donde dominaban los efectos cuánticos de la gravedad. Su enorme potencia lo precipitó a una expansión repentina. Entendemos gran parte de la historia del cosmos desde el segundo 10^{-43} , cuando las partículas elementales colisionaron entre ellas produciendo la materia y la antimateria, hasta la actualidad. Durante los primeros minutos que precedieron al instante creativo, los neutrones y los protones se combinaron formando el hidrógeno y el helio, junto a trazas de deuterio y litio, y bastaron unos pocos millones de años para que los elementos más pesados se generasen a medida que se fundían las partículas más ligeras. Lo que había empezado siendo una intensa aglomeración de química embrionaria se fue solidificando, bajo la influencia de la gravedad, para formar las estrellas y las galaxias que hoy en día se alejan entre sí, y de cuando en cuando implosionan o explotan en el vacío.

Lo que desencadenó el *big bang* es un misterio. Para los creyentes fue cosa de Dios. Sin embargo, la mayoría de los científicos no ve en esta afirmación una respuesta, sino una excusa. Quienes estudian los cielos se esfuerzan en hacer que las matemáticas encajen en la realidad, pero algunas de sus sugerencias van más allá de nuestra comprensión. ¿Podría haber un número infinito de otros universos ahí fuera, y algunos de ellos ser copias exactas del nuestro? ¿Por qué la tasa de inflación cósmica parece aumentar, en lugar de ralentizarse con la influencia de la gravedad? ¿Dónde están las nueve décimas partes del universo ocultas, la “materia oscura” y la “energía oscura”, que podrían acelerar o ralentizar su expansión? No lo sabemos, y las explicaciones, cuando lleguen, estarán a un nivel intelectual que la mayoría de nosotros nunca alcanzará.

Unos diez mil millones de años después del *big bang*, el universo contenía al menos doscientos mil millones de galaxias. La nuestra, la Vía Láctea, tiene unos trescientos mil millones de estrellas y puede que el doble de planetas.

Cada sistema solar surgió cuando una nube de moléculas empezó a colapsarse en sí misma. Al igual que la bailarina que cierra sus brazos extendidos a medida que gira, el sistema solar giraba más y más rápido, hasta que, en nuestro caso, ese ballet de escombros se condensó en el Sol, “la lumbrera mayor para regir el día”, y en sus ocho planetas, amén de multitud de asteroides rocosos, lejanas masas de hielo, gas y una nube de polvo. El propio Sol contiene el 99,9% de la masa del sistema solar, en su mayor parte en forma de hidrógeno. Sin embargo, no es más que un humilde objeto en el contexto del universo en su conjunto. En un curioso eco de la antigua idea de la Luna como un cristal celestial perfecto, el Sol es una esfera casi perfecta y no tiene (como sí lo hacen otras muchas estrellas y la propia Tierra) una protuberancia ecuatorial debido a la fuerza centrífuga al girar. ¿Por qué? No lo sabemos. La estrella es tan densa que las fuerzas internas provocan que los protones se unan a través de la fusión nuclear, liberando grandes cantidades de energía. Gran parte de ella es la luz visible, que tiene su propio papel en las primeras páginas del relato bíblico.

Tras su concisa narración del nacimiento del cosmos, el Génesis pasa a explicar, con igual parquedad, la configuración de nuestro planeta (“Que se junten las aguas de debajo del cielo en un solo sitio, y que aparezcan los continentes. Y así fue”). También esta afirmación tiene una reverberación en la ciencia.

A los primeros días de la Tierra se les llama el eón hadeico. Ese infierno geológico se define como el periodo que precede a la primera roca fechada, y concluyó hace cuatro mil millones de años. Por aquel entonces nuestro planeta era un infierno, y rotaba tan rápido que los días duraban cinco o seis horas. La Luna (“la lumbrera menor para regir la noche”) se formó cuando un cuerpo del tamaño del Venus actual chocó con otro del tamaño de Marte. Una aglomeración de minerales vaporizados se esparció por el espacio y se condensó para formar la Luna, acaso dos objetos separados que llevaron vidas independientes hasta que uno se incrustó en el otro formando el satélite actual, cuya cara oculta es muy distinta de su cara visible. La energía liberada fundió la superficie de la Tierra y envió nubes de polvo a la atmósfera, que alcanzó una temperatura elevadísima. La Luna estaba mucho más cerca que ahora, y la fricción causada por las enormes mareas generaba aún más calor, al igual que la energía residual de la propia Tierra a medida que se enfriaba. En aquellas condiciones tórridas, la gravedad empujó los elementos más pesados, principalmente hierro, hacia el centro, donde aún forman un

gigantesco núcleo.

Aún quedan unos cuantos recuerdos de entonces: las colinas Jack Hills, en Australia occidental, están entre los yacimientos más antiguos del planeta. Contienen capas de zircón, cristales de roca ígnea y dura, y el más antiguo tiene casi cuatro mil quinientos millones de años. Su composición química revela que se formaron cuando ya había agua líquida, un indicio de que al menos algunos de los ingredientes necesarios para la vida ya existían hace mucho tiempo.

En aquella época, la superficie empezó a enfriarse y solidificarse, pero los grandes traumas aún estaban por llegar: hace poco menos de cuatro mil millones de años, un bombardeo de objetos de cientos de kilómetros de largo cayó sobre nuestro planeta. Su impacto generó la suficiente energía como para hacer hervir los océanos. A la sazón, la atmósfera contenía dióxido de carbono, nitrógeno, vapor de agua y un poco de hidrógeno. La Tierra era, a diferencia de algunos de sus vecinos, lo suficientemente grande como para generar un campo gravitatorio que sujetara su manto gaseoso.

Por aquel entonces, nuestra estrella vecina estaba sujeta, como hoy, a turbulencias internas que emitían grandes ráfagas de energía eléctrica. En 1859 (año de tormentas solares y de la publicación de *El origen de las especies*), los operadores telegráficos estadounidenses descubrieron estupefactos que podían comunicarse con el otro lado del continente sin conectar las baterías: la energía proveniente del Sol había cargado miles de kilómetros de cable de cobre, generando la suficiente electricidad para hacer el trabajo. Puede que otras tormentas anteriores de este tipo fuesen lo bastante potentes para privar a la Tierra de la mayoría de su agua y su aire (tal y como, con la ayuda de los rayos cósmicos, hicieron con Marte), pero el núcleo metálico de nuestro planeta generó un campo magnético suficientemente fuerte como para actuar de escudo.

Algunas de las “aguas de debajo del cielo” fueron fruto de la química del entorno, pero se vieron complementadas por una buena dosis del líquido divino llegado desde el firmamento: muchos asteroides estaban cubiertos de una gruesa capa de hielo, y cuando golpeaban la Tierra dejaban miles de millones de litros del preciado fluido.

Cuando las aguas se separaron de la tierra aparecieron los primeros continentes. Nuestro planeta se distingue de sus vecinos en que, a diferencia de esos impasibles bultos celestiales, su piel sufre una agitación constante. Los zircons de las Jack Hills fueron expulsados en emisiones separadas

entre cincuenta y cien millones de años, lo que demuestra que en aquellos días primeros el material se iba reciclando: de la superficie a la corteza y vuelta.

Incluso hoy en día la superficie nunca permanece tranquila. Sus movimientos están lubricados por la propia agua, mientras que los paisajes de nuestros vecinos áridos, como la Luna, Marte y Venus, son estériles y serenos. La tierra sobre la que nos erigimos está en constante movimiento, pues la deriva continental la desplaza, la rompe y la vuelve a absorber hacia las profundidades.

Una vez, en Australia, vi una camiseta que rezaba “Reunid Gondwana”, es decir, que volviera a unirse el continente sur (o, quizá, que Australia se uniese al mundo). Gondwana era una porción de corteza terrestre que hace quinientos millones de años se fracturó formando Australia, África, Sudamérica y la India. Tenía un equivalente en el hemisferio norte llamado Laurasia, que constituiría gran parte de las modernas Norteamérica, Europa y el norte de Asia.

Estos dos grandes bloques fueron los últimos de una larga serie de reinenciones terrestres. La propia Australia fue masticada, escupida y reunificada muchas veces hasta que los zircones de las Jack Hills salieron a la superficie. Gondwana y Laurasia son relativamente jóvenes, pues ambos se separaron de un bloque mayor y más antiguo llamado Pangea. Rodinia (de la palabra rusa para “madre patria”) fue un participante aún más remoto del juego supercontinental: surgió como un gran bloque hace unos mil millones de años, y se fracturó unos doscientos cincuenta millones de años después. La mayor parte se volvió a hundir bajo tierra para fundirse y reciclarse, pero las pruebas de su pasado se encuentran en las raíces de las antiguas cadenas montañosas dispersas por todo el planeta.

Dos mil millones de años antes de la madre patria rusa encontramos a Ur, nombrado en honor a la vetusta tierra natal de Abraham. Puede que este fuese el primer supercontinente, pues los zircones de las Jack Hills sugieren que, en su época, la corteza se reciclaba mucho más rápido que en la actualidad y que, antes aún, cuando las rocas todavía eran casi líquidas, la superficie burbujeaba y se agitaba como un puré, de modo que ninguna región era lo bastante estable como para ser considerada un continente. El propio Ur se fragmentó y volvió a unirse más de una vez antes de su desaparición, y en la mayoría de los sitios apenas si ha dejado rastro de su presencia. Solo en Australia se pueden seguir viendo elementos de la tierra natal del patriarca, y

es que el continente moderno se ha configurado a partir de diferentes paisajes, algunos muy antiguos. Los robustos nativos de Adelaida o Perth tienen una historia bien distinta a la de los débiles habitantes de Nueva Gales del Sur y Victoria: sus botas pisan los restos de Ur, mientras que las sandalias de Sídney chancletean sobre unos sedimentos mucho más recientes.

Las arcas geológicas, fabricadas de roca, y no de la madera resinosa bíblica, han flotado alrededor del planeta durante millones y millones de años. Los terremotos, volcanes, tsunamis y demás constituyen las olas de proa y la estela que dejan los continentes a medida que viajan por el mundo y chocan entre sí. La idea de la deriva continental explica la distribución de muchas criaturas, desde los pájaros de Australia y Sudamérica que no pueden volar y que tanto desconcertaron a los biólogos victorianos, hasta los bosques de hayas fósiles que actualmente están sepultados por el hielo de la Antártida aunque sus congéneres brotaran en África. Las arcas geológicas aún están en movimiento. La propia Gondwana acabará por volver a unirse, pues en doscientos cincuenta millones de años otro supercontinente (Neopangea, como se le ha denominado) emergerá en este ir y venir de las naciones por el mapa. Australia se encaramará a las playas del sudeste asiático, y en el lugar del Atlántico y el Mediterráneo habrá montañas. En los años venideros las aguas se separarán de la tierra siguiendo un patrón bien distinto al actual.

La propia vida nació entre las ruinas de esta lenta colisión geológica. Los complejos movimientos del nuevo planeta propiciaron la aparición de muchos de los ingredientes que la constituyen: a medida que la Tierra se agitaba, iba sacando a la luz minerales desde las profundidades, que al contacto con la lluvia creaban un caldo de cultivo químico y fecundo del que se alimentaron los primeros organismos.

Los astrónomos entienden mucho más sobre lo que sucedió justo después del nacimiento del cosmos, cuando las matemáticas se transformaron en física y luego en química, que sobre por qué y cómo se produjo el propio *big bang*. Con el origen de la materia viva ocurre tres cuartas partes de lo mismo, pues sabemos bastante sobre lo que sucedió poco después de su aparición, y mucho menos sobre cómo la química se convirtió en biología. La búsqueda de una respuesta ha generado docenas de ideas, unas más inverosímiles que otras. Las pruebas que existen provienen de los antiguos yacimientos geológicos, de los entornos modernos que podrían asemejarse a los de aquellas eras y de los experimentos que intentan recrear los primeros días de nuestro planeta. Además, ya se está empezando a intentar construir

organismos sencillos desde cero. Si lo consiguen, la vida en la Tierra volverá a nacer, algo que interesará a los biólogos y que incluso podría llamar la atención de unos cuantos teólogos.

En la versión bíblica leemos: “Y Dios dijo: bullan las aguas con un bullir de vivientes, y vuelen pájaros sobre la tierra frente a la bóveda del cielo”, lo que pone a las aves en el mapa antes de la cuenta. En realidad, la chispa de la vida saltó mil millones de años después del origen de la Tierra. Al igual que ocurre en el Génesis, la vida estalló poco después de que se formasen los mares y los continentes. Cada paso, desde la química sencilla a las moléculas que podían copiarse a sí mismas, desde estas a las estructuras cerradas llamadas células, y así sucesivamente hasta llegar a los organismos y a las especies, significó aumentar la complejidad. Cada salto hacia adelante se daba desde las ruinas del pasado. En cada organismo vivo resuenan los ecos del propio *big bang* de la biología.

En el siglo XVII, sir Thomas Browne, famoso por *El enterramiento en urnas*, se mofó de la idea popular de que la vida se generaba de manera espontánea a partir del material inanimado (era particularmente duro con la afirmación de que los ratones nacían del heno mohoso). No obstante, la idea persistió hasta que Louis Pasteur hizo su famoso experimento, introduciendo caldo estéril en un frasco con el cuello alargado y doblado en forma de S. Ninguna espora o huevo podía caer en el líquido, con lo que este permaneció puro y limpio (lo que demostraba el fracaso de los experimentos anteriores donde, al no haber cuello en forma de S, surgieron larvas como supuesta prueba del nacimiento de nuevas formas). Pasteur comprendió la relevancia teológica de su resultado: “¡Qué gran victoria sería para el materialismo poder afirmar que descansa sobre el hecho consolidado de que la materia se organiza a sí misma, de que se ocupa de la propia vida [...]. ¿De qué valdría la idea de un Dios creador?”.

Si la vida no podía generarse en un frasco, ¿de dónde había venido? Otrora reinaba la idea de la “fuerza vital”, descendiente de esa otra afirmación según la cual, después de que Adán fuese modelado de arcilla del suelo, el Señor Dios “sopló en su nariz aliento de vida”. Era un elemento paralelo al “éter”, del que los astrónomos pensaban por aquel entonces que llenaba el universo. Parecía que existían dos formas de materia: la inorgánica, como el oro o el plomo, que podían fundirse y volverían a su estado original al enfriarse; y la orgánica, como los pollos o las patatas, que una vez calentados nunca lo recuperarían. Los experimentadores daban por sentado que si estos últimos

no podían volver a su estado normal era porque el calor había eliminado el *élan* vital del material. Así pues, la materia orgánica no podría generarse de la inorgánica, pues la segunda carecía del factor mágico.

Según esta teoría, debería ser imposible sintetizar las moléculas del cuerpo en el laboratorio. Sin embargo, un químico alemán no tardó en hacerlo con la urea, demostrando que ese regusto de orina levemente olorosa que Leopold Bloom sentía en el paladar cuando comía riñones no era más que un proceso químico. La idea de que la vida necesitaba una esencia pronto quedó abandonada.

Sabemos mucho menos sobre el origen de la biología que sobre el de la física y la química. Ni siquiera sabemos si fue un acontecimiento único, o si otras formas de vida (como los universos múltiples de los que hablan algunos físicos) pudieron ir y venir sobre la Tierra o cualquier otro sitio. Nuestros vecinos más cercanos no son hospitalarios: este planeta es el único miembro del sistema solar con agua líquida y el suficiente vapor de agua y dióxido de carbono en el aire para hacer de invernadero. Los dos gases, con la ayuda del metano, elevan la temperatura global unos quince grados; sin ellos, la Tierra sería una bola de nieve. Casi todos los demás caen en la primera valla: algunos tienen una atmósfera tan densa que se transforman en fraguas, mientras que otros carecen hasta tal punto de ella que están congelados. Marte es un desierto helado. Tal y como el robot *Curiosity* reveló en 2012, hace mucho tiempo el lugar contaba con torrentes de agua, y puede que hasta tuviese aire. Sin embargo, y a pesar de su reputación marcial, el planeta tiene unas dimensiones diminutas y no pudo convencer a su manto gaseoso para que se quedase. Puede que existiesen los marcianos, pero hace mucho tiempo que murieron de hambre, congelados o asfixiados.

Una de las varias lunas del límite exterior del sistema solar tiene casi un 50% de agua, pero solo en forma de glaciario de cientos de kilómetros de espesor. Otros tienen la materia en su estado líquido, pero atrapada en su interior. Encélado, una de las lunas de Saturno, tiene fuentes que podrían generar el espíritu esencial, pero muestran pocas señales de poseer materia orgánica.

También podría haber seres vivos en algunos de los innumerables cuerpos parecidos a la Tierra que jalonan el universo. Las gotas repentinas que vemos pasar frente a estrellas lejanas, y que no son sino sus satélites, ya nos han hecho descubrir tres mil de estos planetas, y de ellos más de mil tienen casi el mismo tamaño que el nuestro. Una docena de ellos podría definirse, dadas la

distancia con su estrella, su tamaño y su cantidad de agua, como hogares potenciales para la chispa de la vida. Debe de haber muchos más. El Programa para la Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre está convencido de que las criaturas alienígenas han aparecido en algún sitio y que, merced a su naturaleza, tienen que haberse vuelto más inteligentes. Puede que incluso envíen señales al exterior para que las capten sus semejantes, pero hasta ahora sus radiotelescopios no han escuchado más que ruido.

Dondequiera que comience, la vida necesita materia prima. ¿De dónde llegó? En 1953, un recién licenciado estadounidense, Stanley Miller, apareció en la portada de la revista *Time*. Había creado aminoácidos, los elementos individuales de las proteínas, haciendo pasar chispas a través de una mezcla de gases contenidos en un vial de cristal. Su descubrimiento fue aclamado como una nueva creación. Las condiciones se parecían bastante a las que llovieron sobre Sodoma y Gomorra, con fuego y azufre. Miller usó metano, amoníaco, hidrógeno y vapor, junto a ácido sulfhídrico y dióxido de carbono, y supuso que podrían representar unas condiciones parecidas a las de la Tierra en sus comienzos. Cincuenta años después de su momento de gloria, sus muestras volvieron a descubrirse y se analizaron con una tecnología millones de veces más sensible que la suya: las muestras no solo contenían unos pocos aminoácidos, sino hasta veintitrés, en prácticamente las mismas proporciones que las encontradas en las células. Puede que, después de todo, el joven químico hubiese recreado los primeros pasos hacia los ingredientes básicos de la existencia.

Algunos de ellos quizá nacieron muy, muy lejos. El meteorito Murchison, que chocó contra Australia en 1969, es un objeto más antiguo que el Sol. En su interior hay una gran variedad de compuestos, que fue recogiendo a su paso por el joven sistema solar. De ellos, setenta son aminoácidos, entre los que se incluyen todos los creados por Miller. También hay trazos de la materia prima del mismísimo ADN. Puede que parte de nuestro combustible llegase, como las aguas de los océanos, de un rincón remoto del universo.

El espacio es como una catedral: un lugar enorme, frío, vacío, abrumador y en ocasiones mugriento. Contiene muchísimo carbono, el compuesto básico de todas las moléculas biológicas. Las altas temperaturas y la intensa radiación hacen que produzca unas sustancias químicas bastante complejas. Las motas de polvo minúsculas también contribuyen, pues actúan como centros de atracción para sustancias que, de lo contrario, podrían no encontrarse nunca durante su flotar a través de la inmensidad. En 2009 la

nave *Stardust* de la NASA volvió a la Tierra de su viaje a unos cometas lejanos. Había recogido partículas revestidas de glicina, un aminoácido que abunda en las proteínas. El universo también tiene otros prodigios inesperados: la galaxia Aquila, a diez mil años luz de nuestro hogar, tiene una nube de alcohol etílico que podría dar de beber una botella diaria de ginebra a cada persona de la Tierra durante los próximos cinco billones de años. Un sucesor del experimento de Miller ofrece indicios sobre cómo ese noble líquido pudo haber contribuido a la creación. Una explosión de rayos ultravioleta en una nebulosa alcohólica, sumada a una pizca de amoniaco, genera aminoácidos. Si en el experimento se usan rayos ultravioleta polarizados, cuyas ondas vibran en un único plano, las nuevas moléculas estarán retorcidas hacia un lado, justo como las de nuestros cuerpos.

Los resultados de Miller han pasado a formar parte de la cultura popular, pero la ciencia ha progresado. Sus ideas iban en la línea del concepto gastronómico de que la existencia evolucionó a través de una serie de platos, desde la sopa primordial hasta las nueces. En efecto, la sopa, sea cual sea su sabor, es un plato soso y poco osado. El modelo de Miller se enfrenta al Dilema de la Sopa de Verdura: ¿cómo se pasó de un líquido antiguo y homogéneo a esos trocitos conocidos como células y organismos?

Viniesen de donde viniesen, las moléculas ancestrales debieron ser muy poco frecuentes en la jovencísima Tierra. Disueltas en un amplio océano, no tendrían casi ninguna posibilidad de encontrar un compañero potencial. Para dar el siguiente paso necesitaban ayuda: una superficie sobre la que interactuar con sus semejantes. Así las cosas, puede que nuestros predecesores originales naciesen sobre un lecho de partículas minerales al que las moléculas podían adherirse. La Biblia usa esa idea como metáfora: “Y, sin embargo, Señor, tú eres nuestro padre, nosotros la arcilla y tú el alfarero: somos todos obra de tu mano”. Antes se creía que la propia arcilla podía hacer de superficie a la que se adhiriesen las primeras moléculas, pero la química del proceso no parece funcionar.

El torno del alfarero pudo estar hecho de otro mineral. La serpentina se forma cuando las rocas ricas en hierro y magnesio interactúan con el agua. El proceso genera hidrógeno, metano y amoniaco, dando lugar a un mineral quebradizo y esponjoso, en cuyos poros las sustancias químicas pueden adherirse a una superficie (como ocurre en las nebulosas), y combinarse luego con sus vecinos.

El lugar exacto donde se produjo la reacción submarina aún no está claro.

En los abismos oceánicos, en las fallas que señalan el lugar de nacimiento de cada placa tectónica, hay grandes chimeneas por las que sale agua caliente a alta presión desde las profundidades. Estas chimeneas son el hogar de miles de millones de bacterias y de otras criaturas extraordinarias, y su energía no proviene del Sol, sino de los restos del feroz nacimiento del planeta. El líquido que mana de ellas está repleto de minerales, y la roca que forma es porosa y esponjosa. Los gases venenosos, como el monóxido de carbono y el ácido sulfhídrico, bullen desde abajo y reaccionan con el oxígeno para formar aminoácidos. Se conocen doscientos de estos lugares, y en sus equivalentes antiguos se cree que podrían haberse dado los primeros pasos hacia la vida. Sin embargo, la temperatura en ellos es muy elevada y el proceso químico no se parece demasiado al usado para generar las moléculas en cuestión dentro del laboratorio.

Otra posibilidad más prometedora para ubicar ese jardín del edén submarino son las fuentes hidrotermales conocidas como “fumaderos blancos”, aunque el nombre es algo engañoso, pues de ellos no salen grandes cantidades de energía desde las profundidades del planeta. El primero fue descubierto hace una década aproximadamente: la “ciudad perdida” se encuentra cerca de la cumbre del macizo Atlantis, unos Alpes submarinos situados junto a la costa del norte de África, no muy lejos de las fuentes hirvientes de la dorsal mesoatlántica. Se eleva desde el lecho oceánico hasta alcanzar los setecientos cincuenta metros. El macizo no está formado por el basalto negro que conforma el fondo de los océanos, sino por la densa serpentina verde que brotó desde las profundidades. La ciudad perdida es un conjunto de monolitos que culmina con Poseidón, una torre de sesenta metros de altura. Allí el agua caliente rezuma desde abajo, pero a una temperatura de solo noventa grados. Los minerales extraídos por esta corriente conforman las paredes de las chimeneas, que son blancas porque contienen calcio, bario y silicio. El metano y el hidrógeno gotean desde la superficie, y la roca está repleta de finos poros que pueden unir sustancias químicas sencillas y permitirles acumularse e interconectarse. Sin duda aún hay muchos de estos lugares por descubrir, y todos los requisitos necesarios para animar lo inanimado se encuentran en ellos: quizá podamos encontrar nuestras raíces en la Atlántida.

La biología puede haber nacido en diversos momentos, lugares y más de una vez, pero actualmente solo tenemos pruebas de uno de esos acontecimientos. Todas las criaturas que habitan en la Tierra parecen

descender del mismo y lejano ancestro, pues el código de tres letras del ADN es más o menos universal. Al igual que el cosmos, la biología tuvo que surgir de repente, o no surgiría en absoluto. Y es que los primeros minutos, horas o días de una molécula capaz de tomar el control de su propia química tuvieron que ser precarios. Puede que las fuerzas que había detrás de su origen, al igual que las del universo, fuesen muy diferentes de las que entraron en juego más tarde. Puede que nunca sepamos cuáles fueron. La biología no es como la física, pues destruye su propia historia: la selección natural, la máquina que la confeccionó, elimina a quienes vivieron antes. Es probable que la capacidad de la vida para desenterrar sus propios cimientos destruyese las primeras formas de un plumazo y las sustituyese por criaturas más eficaces. De ser así, el momento primigenio se ha perdido para siempre.

En 1943, el físico Erwin Schrödinger dio una serie de conferencias en Dublín, que más tarde se publicarían en un libro titulado *¿Qué es la vida?* A todos los estudiantes de biología se les plantea esa pregunta en algún punto de su carrera, pero sus debates suelen acabar en vaguedades. Personalmente, recuerdo bien poco de la mía, salvo que mis compañeros de clase decidieron que el talento necesitaba comida y sexo (sus productos también fueron, si mal no recuerdo, “irritables”). Schrödinger vio más allá: vio que la existencia necesitaba material hereditario y sugirió que podría tratarse de un cristal; no una repetición de una unidad simple como en el diamante o la sal, sino una estructura capaz de modificarse a sí misma a medida que era copiada, para generar varios tipos de formas. Su idea, según afirmaron más tarde James Watson y Francis Crick, les inspiró para llegar hasta el ADN.

El físico también señaló una necesidad más sutil: el orden. Todos los seres vivos tienen un interior y un exterior, y pueden introducir y expulsar material de sus cuerpos. En su interior, crean su propio entorno, a salvo del ruido químico aleatorio que les rodea. La paradoja de Schrödinger es que la biología está organizada mientras que todo lo demás no. Su solución fue aceptar que cada organismo incrementa su nivel de orden interno a costa de generar más caos externo. Así pues, puede que el primer paso hacia el abarrotado mundo moderno no fuesen las moléculas que podían copiarse a sí mismas, sino las membranas tras las que estas encontraban un lugar seguro donde realizar tan delicada tarea.

Para funcionar, el ser primigenio necesitaba generar energía y reproducirse. Dentro de su fortaleza, ¿quiénes llegaron primero, los catalizadores o los copistas? Los aminoácidos, e incluso las proteínas

sencillas, son fáciles de producir y pueden acelerar las reacciones, pero no pueden generar nuevas versiones de sí mismos. La doble hélice, el ADN, aborda bien ese reto, pero carece del poder de catalizar. El ácido ribonucleico, o ARN, lleva a cabo varias tareas en la célula moderna: transporta información desde el ADN, juega un papel fundamental en la unión de proteínas y regula la actividad de los genes. Podría ser un candidato de consenso al puesto de molécula fundadora, ya que puede replicarse a sí misma y también actuar de catalizador. Además, algunos de sus componentes se han encontrado en los meteoritos, y uno de sus ingredientes abunda en el gas interestelar.

También se puede propiciar que sus unidades se junten para formar cadenas cortas si cuentan con una superficie a la que adherirse. En el laboratorio se puede lograr que el ARN evolucione rápidamente: si solo se permite que sobrevivan los fragmentos más largos de un frasco y se los alimenta con la materia prima necesaria, bastan unas pocas horas para que aparezcan moléculas cientos de unidades más largas. Los fragmentos cortos de ARN pueden incluso cooperar entre sí para producir más copias de ellos mismos mediante una especie de retroalimentación positiva, en la que varios componentes trabajan juntos de manera mucho más eficaz que por separado. Quizá los primeros genes no fuesen tan egoístas como nos los pintaron.

Un ARN artificial con no más de cinco elementos puede provocar un paso clave en la síntesis de las proteínas, y dicho sistema podría haberse alimentado de sí mismo para generar versiones más largas de ambas moléculas. El ARN es un escriba imperfecto, y los muchos errores cometidos a medida que se copia a sí mismo limitan la longitud que sus moléculas pueden alcanzar, lo que significa que actualmente solo persiste como el material genético de los virus. Con el paso del tiempo, el ADN tomó su lugar.

La doble hélice tiene una estrecha relación con el líquido que hizo posible la biología. Hace mucho tiempo, Tales de Mileto, el primer filósofo que intentó explicar el mundo sin recurrir a los mitos, llegó a la misma conclusión cuando dijo que “todo es agua”, y estaba casi en lo cierto: ese líquido tan corriente es un material extraordinario.

Casi todas las criaturas, desde las bacterias a las personas, permanecen en condiciones ideales a unos treinta y siete grados. La temperatura media en la superficie de la Tierra ronda los quince grados. ¿Por qué nos gusta estar tan calientes? Nuestra temperatura preferida no es muy inferior al nivel letal, y la mayoría de las personas encuentra bastante difícil tolerar un día de verano

ligeramente más caluroso que su temperatura corporal.

La culpa la tiene la cara oculta del agua. A la temperatura corporal, la molécula envuelve al ADN para formar una celda protectora que conserva su forma. Si hace demasiado frío ya no puede hacerlo, pero bastan unos pocos grados de más para que la doble hélice adopte una forma que prefiere flotar libremente, como una única hélice, con lo que pierde su escudo líquido y se desmorona. El ADN tiene una segunda relación concreta con el líquido que lo rodea: cuando se divide y se desenreda, quedando una sola tira, el ADN forma puentes moleculares con las moléculas de agua, que evitan que la delicada estructura se descomponga. Sin embargo, cuando una tira de ADN se encuentra con otra, los vínculos de agua son lo bastante débiles como para permitir que cada molécula helicoidal se separe de su abrazo y constituya una estructura doble estable. El agua fue, así pues, el andamiaje de la vida.

El diminuto universo químico de Schrödinger vive detrás de una muralla: la membrana celular. Sus componentes tienen la extraña propiedad de que un extremo se encuentra cómodo en el agua mientras que el otro es más amigo de la grasa (al jabón le pasa tres cuartas partes de lo mismo). Por lo tanto, constituyen una doble capa, en cuyo centro se encuentran las colas amantes de la grasa, mientras que las cabezas se asoman al entorno interior y exterior. Estas sustancias bipolares pueden reproducirse en el laboratorio en condiciones parecidas a las de los primeros tiempos. Las capas artificiales forman glóbulos que pueden crecer y fusionarse entre sí, y que incluso son capaces de arrojar hilos que se rizan, formando una esfera hueca donde atrapar sustancias químicas.

En el interior de la membrana hay diferentes poros, canales y moléculas sensoriales que patrullan sus límites y reciben y expulsan partículas cargadas. Como el dique que atraviesa un río, retienen unidades diminutas de carga positiva hasta que se acumula una reserva suficiente como para desencadenar una reacción química.

El salto desde un saco cerrado lleno de replicadores primitivos hasta una célula moderna en toda su complejidad parece enorme, pero ha sido salvado gracias a las diferencias hereditarias en la capacidad de reproducir. La selección natural, tal y como se conoce el proceso, hace, a su manera ramplona e improvisada, cosas casi imposibles, desde un replicador primitivo hasta un cerebro humano.

Puede que los poderes del arquitecto darwiniano fuesen aún mayores en los días en que había un planeta vacío, listo para ser explotado. Una bacteria que

solo pesa la trillonésima parte de un gramo y es capaz de copiarse a sí misma en veinte minutos podría crear una esfera de descendientes del tamaño de la Tierra en tan solo dos días. La mecha de la vida se prendió en un océano oscuro, y los mares antiguos pronto se convirtieron en lugares atestados y competitivos.

Las posibilidades de encontrar los restos de nuestros primeros ancestros son, en efecto, escasísimas. La búsqueda del primer fósil es interminable, pero los últimos candidatos provienen de la formación de Strelley Pool, en el desierto de Australia occidental. Hace tres mil quinientos millones de años el lugar era un mar cálido y poco profundo. En un lecho formado por una playa situada en una de las pocas islas que antaño osaban asomar la cabeza sobre la superficie, se conservan muchas estructuras similares a las células, algunas dispuestas en cadenas y grupos, que quizá fueran bacterias coloniales.

Aún no se han descubierto restos de otros organismos anteriores, pero ciertas rocas tienen “biofirmas” que son indicios de su presencia. En Groenlandia hay zonas de pizarra negra, rocas sedimentarias rellenas de carbono que pueden tener un origen biológico, de casi cuatro mil millones de años. Estas, al igual que las piedras de Strelley Pool, contienen “el oro de los tontos”, piritas de hierro, una mezcla de hierro y azufre, que podrían ser el autógrafa químico de un ser que datase de una época anterior a la aparición del oxígeno en la atmósfera, y que usaba la luz solar y el oxígeno de los minerales sulfatos para generar energía y producir pirita como desechos. Este proceso químico es muy sofisticado y tuvo que tener predecesores. El oxígeno libre no llegó hasta mucho después, cuando la máquina metabólica primitiva empezó a quedarse en la reserva y a usar energía solar para fabricar moléculas orgánicas, generando así el gas vital.

El antiguo registro fósil está tan incompleto y sus restos han sufrido tantas transformaciones con el paso del tiempo que apenas si nos ofrecen pistas fiables sobre los primeros organismos. La pregunta de Schrödinger también puede abordarse desde el otro extremo: tomando un ser unicelular e ir recortándolo más y más hasta que deje de funcionar, algo que podría ofrecernos indicios sobre lo que necesitaban las primeras formas de vida.

Las células bacterianas, por primitivas que puedan parecernos, son en realidad muy complejas: la *Escherichia coli* (el bacilo experimental estándar, muy presente en nuestros cuerpos) tiene más de veinticinco millones de componentes, de casi dos mil tipos distintos (por comparar, un ordenador de mesa tiene unos mil elementos empaquetados en un recipiente cientos de

millones de veces más grande y, huelga decirlo, no puede copiarse a sí mismo).

El genoma más pequeño del que tenemos constancia pertenece a una bacteria que vive en las entrañas de las cigarras y funciona con menos de doscientos genes. Sin embargo, ha traspasado la mayoría de sus funciones a su portador, y no representa lo que una criatura mínima podría necesitar en el mundo exterior. Casi todas las demás bacterias existentes, desde el océano hasta la tierra pasando por las aguas termales, tienen más de mil cuatrocientos genes, y puede que este sea el límite inferior para la mayoría de ellas. Los organismos independientes más sencillos, con las células más pequeñas que conocemos, se llaman micoplasmas, y cuentan con unos ochocientos genes. Tras una serie de ataques pueden destruirse casi la mitad de ellos y, al menos en el laboratorio, sus portadores sobreviven. Las distintas bacterias parecen necesitar distintos componentes, pero el núcleo absoluto siempre incluye los que almacenan y copian información, así como otros que construyen la membrana celular, sin olvidar los que bombean energía, algo que corrobora las ideas de Schrödinger. El último movimiento ha consistido en intentar construir genomas diminutos desde cero y comprobar cómo tienen que ser de grandes para soportar el crecimiento y la división cuando se les introduce en una célula despojada de su propio ADN.

El material genético de las primeras células, al igual que ocurre con el de las bacterias actuales, flotaba sin protección dentro de la membrana celular, y las células generaban energía mediante sus propios procesos químicos, por débiles que fuesen. Esta disposición no era eficaz en absoluto, lo que hizo que la existencia se estancase durante mil millones de años. Las bacterias modernas aún están bastante aletargadas pues, a pesar de todo el daño que hacen y las funciones vitales que realizan, sus células siguen siendo bastante uniformes: las bacterias fueron las primeras conservadoras.

Para escapar de este estancamiento se necesitaba una revolución: la evolución no tomó un impulso real hasta la aparición de las eucariotas, células con núcleos donde el material genético estaba contenido en una membrana, protegido del tumulto de la máquina energética. La mayoría de estas células es entre diez y cien mil veces más grande que una bacteria típica, y tiene diferentes tipos de estructuras internas de las que carecen dichos organismos simples. Incluso las menos elaboradas son mucho más avanzadas que las que las precedieron.

La llegada de las eucariotas fue la obertura de la ópera de la existencia

avanzada, que no solo dependía del lento proceder de la selección natural (que no hace más que remendar lo imperfecto para mejorarlo modestamente), sino de un acontecimiento único y espectacular: un acuerdo entre dos tipos de antiguas células. Una fue acogida en la otra, al principio quizá como alimento, luego como sirviente, y finalmente como esclava. El árbol de la vida quedó reconfigurado por la transferencia promiscua de información entre distintos linajes: somos, en gran medida, lo que nuestros primeros ancestros comían.

Las bacterias están atrapadas en la rutina, dado que no pueden generar la suficiente energía para poner una dosis decente de orden en sus yo interiores. Uno de sus ancestros resolvió el problema al hacer una OPA a una empresa energética independiente: su representante entró, voluntariamente o no, en otra célula. Allí se multiplicó y, con el paso del tiempo, el huésped se apropió de casi toda su maquinaria, dejando únicamente la que se usaba para generar energía. Sus descendientes evolucionaron hasta convertirse en las mitocondrias actuales, el lugar donde se consume gran parte del combustible de la vida. La mayor parte del ADN de estas estructuras (dispuesto, como en las bacterias, en círculo) se ha trasladado al núcleo del huésped. Algunas células eucariotas pueden contener hasta cien mil mitocondrias, y su trabajo conllevó un salto enorme en la productividad, lo que provocó una explosión de innovación. En una estructura análoga pero independiente, otro grupo de bacterias se apropió de un segundo linaje que podía absorber los rayos del sol y lo usó para formar un cloroplasto, la estructura que volvió verde el mundo y le dio el oxígeno que permitió evolucionar a los animales superiores (el Génesis ofrece una versión diferente, pues el Señor ordenó: “Verdee la tierra hierba verde”, antes incluso de crear el Sol).

La llegada del núcleo marcó el nacimiento de la auténtica célula moderna, cuyo centro de mandos está bien separado de la planta de producción por una muralla. Puede que evolucionase en defensa contra las artimañas de las mitocondrias, que bombardeaban su nuevo hogar con ADN parasitario y productos derivados tóxicos. Al parecer, tanto el núcleo como la mitocondria aparecieron una sola vez. Si estos acontecimientos únicos fueron la puerta que condujo a la vida avanzada, las posibilidades de su existencia en otros lugares del universo han de ser bien escasas. El programa SETI, que busca criaturas inteligentes en el espacio, podría tener sus oídos electrónicos abiertos en vano.

El siguiente gran salto adelante llegó hace unos dos mil millones de años,

con la evolución de los organismos multicelulares. El proceso tuvo lugar varias veces, pues las algas, las plantas, los animales y los hongos han participado por voluntad propia. Todas las parejas deben compartir la misma composición genética para asegurar que algunos no persiguen sus propios intereses egoístas a costa de los otros. Así las cosas, la simple fusión de individuos independientes no funcionaría, pero en un experimento con células de levadura en cultivo (que suelen tener una existencia solitaria pero en ocasiones se vinculan con otras), donde se permitió que estas se hundiesen lentamente hasta el fondo de un recipiente, y que solo aquellas que llegaban primero se reprodujesen, se descubrió que bastaban unas cien generaciones para que se formasen grupos de células. En lugar de individuos que se juntan para ascender hasta un peldaño superior de la escala evolutiva, puede que las células no lograran separarse tras la división celular, al igual que le ocurre a la mayoría de las que actualmente forman nuestros propios cuerpos.

Independientemente de los detalles de cada paso, las bacterias, las plantas y los animales, al igual que las galaxias, se fueron separando con el trascurso del tiempo. En la física todo tiende al caos, y mientras la biología intenta hacer frente a esa realidad desafortunada, recurre a la selección natural para mantener su propio orden ante cada nuevo desafío: la vida se lucha caso por caso. Pronto surge una amplia gama de formas. Cientos, acaso miles, de millones de especies han existido en la Tierra, aunque al final casi todas sucumbieron a las leyes de la física y la química, sin dejar descendientes.

El ADN es un telescopio biológico que puede usarse para echar un vistazo al pasado, aunque sus delicias no tienen por qué entretenernos durante mucho tiempo, pues, al igual que en la expansión del universo tras sus primeros segundos, la aparición de nuevas especies se limita a ofrecer un montón de ejemplos de lo mismo. Así pues, este relato abreviado de la existencia, como el del Génesis, solo abarca sus primeras etapas y el origen de lo que los escribas vieron como su creación definitiva: nosotros.

Para el ojo frío del racionalista, la diversidad de plantas y animales modernos no es más que un edificio endeble, improvisado y bastante anodino, que se erige sobre cimientos antiguos: la evolución es una serie de errores felices, y de un número mucho mayor de fracasos, en la batalla infinita contra el mundo exterior. Una vez que hemos visto su maquinaria en acción, sus tácticas nos parecen casi inevitables.

Inevitable o no, ese proceso vincula a cada lector de este libro con las primeras células, y con todas y cada una de las criaturas vivas actualmente.

La doble hélice reconstruye el árbol genealógico mundial, donde los seres humanos encuentran su lugar entre los mamíferos (un grupo unido por el pelo y la leche). Su linaje molecular vincula la evolución de los mamíferos con la fragmentación de Pangea, el antiguo continente mundial. Los elefantes, los hiracoideos, las vacas marinas y los topos dorados, por diferentes que sean ahora entre sí, tienen una raíz común en África. Otro grupo de mamíferos, compuesto por los osos hormigueros, los filófagos y los armadillos, tiene su origen en la actual Sudamérica. El supercontinente norteño de Laurasia fue el lugar natal de murciélagos, ballenas, perros, gatos y erizos, entre otros, que tuvieron origen en esa región ahora fragmentada. Diferentes regiones de Laurasia se separaron para formar islas, que más tarde emergieron como Norteamérica, Europa, Siberia y parte de China. Los roedores, las liebres y los conejos, los escandentios y, por último, los primates, el grupo al que pertenecen simios, monos, lémures y humanos, nacieron todos en la isla de Eurasia.

El ADN ubica a los primates junto a los dermópteros, animales del tamaño de una ardilla que viven en los bosques del sudeste asiático y son famosos por las membranas de piel que unen sus miembros delanteros y traseros y les permiten planear de árbol en árbol. Son animales nocturnos, se alimentan de hojas y fruta y pasan el día suspendidos de las ramas, donde se ocultan de las águilas.

Tenemos casi trescientos parientes inmediatos entre los primates. El grupo apareció hace unos noventa millones de años, y los homínidos (humanos, chimpancés, gorilas, orangutanes y gibones) empezaron a adquirir una identidad propia hará unos veinte millones de años. La línea que condujo hasta el *Homo sapiens* se separó de la de los chimpancés unos ocho millones de años atrás, o puede que más, mientras que los gorilas se habían independizado un millón de años antes.

El ADN del chimpancé, el gorila y el ser humano se ha leído de cabo a rabo. La secuencia de chimpancés y humanos se diferencia en alrededor de un 4%. Unos dos tercios de dicha diferencia vienen de la variación en los números de copias de varias secuencias genéticas repetidas, y el resto se debe a cambios en letras individuales del código. También hay diferencias en las actividades de determinados genes y en la forma en que todo el sistema está interconectado. Se ha puesto de moda enfatizar las similitudes entre nosotros y nuestros parientes más cercanos pero, habida cuenta de que un cambio en una sola letra del código puede provocar graves enfermedades, y de que nos

diferenciamos de los chimpancés en decenas de millones de cambios, las diferencias son sustanciales.

Los chimpancés y los humanos son distintos en muchos aspectos. Nuestras hembras, a diferencia de las suyas, tienen himen; pero nuestros machos carecen de un hueso en el pene. Los riñones humanos retienen menos sal que los de los chimpancés, pero los hombres y las mujeres pueden llorar, flotar, bucear y pescar, talentos de los que carecen nuestros parientes más cercanos. La mayoría de las personas es diestra, mientras que la mitad de los chimpancés prefiere la mano izquierda. Tenemos barbilla y cejas y se puede ver el blanco de nuestros ojos. Los chimpancés, por su parte, están dotados de vello corporal y unos músculos maxilares mucho más poderosos que los nuestros. Además, nuestras crías están indefensas hasta una edad avanzada y, a diferencia de cualquier otro animal, somos perfectamente conscientes del pasado y del futuro (incluyendo nuestra propia muerte) y tenemos el arte, la música, la religión y, sobre todo, el habla.

Podemos deducir parte de nuestra historia de los restos del pasado. En el último medio siglo los antropólogos han entrado en un valle de huesos que, aunque no esté tan poblado como el de Ezequiel, es mucho mejor que los que conocíamos hace unas décadas. En tiempos de Darwin casi no se había reconocido ningún fósil humano, e incluso medio siglo más tarde apenas si había suficientes para cubrir una mesa de laboratorio. Ahora se han descubierto cientos de reliquias de nuestros ancestros y parientes: la historia de nuestros cuerpos, y nuestras mentes, ha empezado a surgir desde las rocas.

Los restos hablan de una historia un tanto enmarañada, y casi no hay pruebas de que alguno de los fósiles catalogados como miembros del linaje humano tenga un vínculo directo con alguien vivo hoy en día. Puede que algunas de las especies fuesen ramas separadas de un complejo árbol genealógico; que compartieran ancestros, que no descendientes, con nosotros. Cualesquiera que sean los detalles, solo ha sobrevivido un único linaje: aquel al que todos pertenecemos.

Por el contrario, durante gran parte del pasado compartimos el planeta con criaturas mucho más cercanas a nosotros de lo que lo están los chimpancés. Los neandertales, esas bestias supuestamente salvajes, se separaron de nuestra línea hará unos seiscientos mil años y ocuparon gran parte de Europa occidental, aunque a veces viajaron muy al este, hasta llegar a Siberia, y muy al sur, hasta Oriente medio. Surgieron en Europa y en el oeste de Asia desde un ancestro que había salido de África mucho antes. Con su cuerpo bajo y

ornado y su cara alargada, el neandertal era una criatura adaptada al frío. Se ha podido leer todo su genoma gracias a los huesos fósiles y difiere en menos de un 1% del genoma de los humanos modernos. Hace cuarenta mil años los neandertales estaban de retirada, y pronto no quedaron más que sus restos, en la península ibérica y en los Balcanes. Los yacimientos paleontológicos y las herramientas de piedra sugieren que nuestros propios ancestros, simple y llanamente, los expulsaron.

Se conoce otro grupo, los denisovanos, gracias solo a un dedo de la mano, uno del pie y un diente de cuarenta mil años de antigüedad, encontrados en una cueva de Siberia, región en la que vivieron tanto los neandertales como nuestros propios ancestros. El ADN fósil revela que también los denisovanos constituían una especie independiente. Eran muy parecidos a los neandertales, pero sus ancestros abandonaron África ochocientos mil años antes que los nuestros. Sus genomas y los de los neandertales son tan parecidos a los del humano actual que unos cuantos de sus genes podrían haber sobrevivido en pueblos de fuera de África, probablemente a través de la hibridación con nuestros ancestros directos en el pasado lejano. Las diminutas y enigmáticas criaturas descubiertas en la isla de Flores, que vivieron desde los tiempos de la salida de África hasta hace unos diecisiete mil años, podrían corresponder a una nueva rama del linaje humano reciente.

Todas estas criaturas (a excepción de la última) eran extraordinarias por el contenido de sus cráneos: peso por peso, el cerebro humano es cinco veces mayor que el del chimpancé, mientras que las zonas encargadas de la especulación son aún mayores. ¿Cómo ocurrió esto?

Cuando se habla del origen del pensamiento, las grandes teorías se apoyan en pocos hechos. No cabe duda de que se produjo todo un complejo de cambios que llevó hasta nuestra enorme cantidad de materia gris. Uno de ellos conllevó un verdadero cambio de rumbo con relación a los otros primates: la capacidad de estar erguidos durante largos periodos de tiempo, lo que ofrecía un nuevo estilo de vida y exigía un salto en la capacidad mental.

Yo no sé montar en bicicleta porque pasé la época en que tenía que haber aprendido a hacerlo dentro de la biblioteca de mi barrio. Envidio a quienes sí saben, pero estoy aún más impresionado por mi sencilla capacidad de mantenerme erguido sobre dos piernas. Eso es lo que nos hace humanos de verdad; ningún otro mamífero puede permanecer erguido durante más de unos minutos. Incluso quienes tuvieron una infancia tan triste como la mía pueden hacerlo sin problemas.

Otrora se pensaba que el intelecto vino antes; que un primate inteligente se puso en pie cuando los simios ya se habían vuelto, en algunos sentidos, humanos. Sin embargo, cuando se encontró a la *Australopithecus* Lucy, de 3,2 millones de años, sus restos, entre los que se incluían cráneo, pelvis, columna vertebral y pierna, revelaron que podía permanecer erguida, a pesar de tener un cerebro pequeño.

Las huellas fósiles de Laetoli ofrecen indicios de que la capacidad de permanecer erguido apareció incluso un millón de años antes, en un primate con un cerebro no mayor que el de un chimpancé. Al parecer, llevar una vida erguida no requería un gran esfuerzo intelectual. Todo apuntaba a que la capacidad de caminar había precedido a la de pensar.

Los descubrimientos más recientes señalan que estar de pie era más difícil de lo que se creía en el pasado. Un nuevo fósil de *Australopithecus* muestra la forma de sus hombros. Los omóplatos de los simios tienen una cavidad que mira hacia arriba, donde encajan los huesos del brazo, y el propio omóplato está en un ángulo oblicuo con respecto al cuerpo, lo que permite a los brazos rotar con facilidad, algo muy útil para balancearse de rama en rama. En cambio, los niños tienen una cavidad que mira hacia abajo y va apuntando hacia el lado a medida que crecen, lo que limita el grado en que podemos mover los brazos y nos hace difícil trepar a los árboles.

Lucy y sus compañeros tenían hombros de chimpancé, y tuvieron que pasar muchísimo tiempo subidos a las ramas donde, quizá, los desafíos mentales eran menores que a ras de suelo. El primer hombre de aspecto humano es del niño de Turkana, que vivió hace 1,8 millones de años. Los cerebros grandes no se pusieron de pie primero, sino que tuvieron que esperar a que los brazos pudiesen jugar también su papel.

Un estilo de vida erguido exige cambios tanto en el cuerpo como en la mente: el pie, con sus aproximadamente veinte huesos, tuvo que reorganizarse, mientras que la pelvis, la columna vertebral, los brazos, el pecho y el cuello, con el cráneo bien arriba y los ojos dispuestos de manera que pudiesen otear el horizonte en busca de comida, enemigos o compañeros, también sufrieron grandes modificaciones. Quienes se levantaron pagaron un precio: la columna del chimpancé es rígida en comparación con la nuestra, y el animal no puede doblarse hacia atrás, pero la humana se desgasta más, condenando a sus ancianos propietarios a la artritis y las hernias discales. Los chimpancés tienen los pies planos en lugar de nuestro elegante arco, pero a nosotros este nos cuesta juanetes y esguinces de tobillo. Nuestras rodillas y

caderas soportan toda la carga de la parte superior del cuerpo y se han hecho más grandes al efecto. La selección natural expandió el hueso interior esponjoso y conservó la capa exterior fina y dura, lo que se traduce en unos huesos más débiles y en grandes problemas si nos caemos a una cierta edad.

Con todas estas dificultades, ¿por qué pasar de las cuatro a las dos patas? Aquí reinan las conjeturas. Quizá dejó de llover y el bosque fue sustituido por el campo abierto, con lo que resultó imposible trepar de árbol en árbol. Cuando están en el suelo, los hombres y las mujeres solo usan una cuarta parte de la energía que necesitan los chimpancés, con lo que pueden viajar mucho más lejos y mucho más rápido. Todo esto les permitió cubrir más superficie en la búsqueda de comida y volver con sus hallazgos a un lugar donde compartirlos.

Una pelvis capaz de viajar erguida conlleva un canal de parto estrecho, con lo que los bebés tienen que nacer en una etapa más temprana de su desarrollo, y esto exige mayor interacción entre madre e hijo. Como los recién nacidos eran menos capaces de aferrarse al pelo con pies y manos, sus madres tuvieron que agarrarlos con más fuerza que en los tiempos de los moradores de los árboles. Puede que con ello las mujeres se volviesen menos independientes.

Como suele ocurrir cuando se especula sobre el pasado, el sexo es un hipotético tema a tratar. La postura erguida pudo mejorar la capacidad del hombre para impresionar a las hembras del entorno (y deprimir a los machos), tanto de forma directa como por la vista clara del tamaño de su pene. Además, los puñetazos son más fuertes cuando se dan desde una posición erguida, en lugar de agachada, y puede que eso también mandase al otro barrio a más de un macho furioso o celoso. Puede que la misma estrategia asustase a los rivales, o a los leones; además –a diferencia de los chimpancés–, podemos cerrar los puños para dar golpes más potentes.

Hay toda otra serie de ideas que tratan sobre la necesidad de hacer frente a la capa de aire muy caliente que se forma a ras de suelo en un día de calor africano. La vía de escape era ponerse de pie, respirar una brisa más fresca y limitar el área expuesta a los rayos directos del sol, y puede que nuestros cuerpos desnudos y sudorosos evolucionasen por el mismo motivo. Ningún chimpancé podría ganar una maratón, pues tenemos una capacidad sin igual para deshacernos del calor mientras corremos, para desgracia de las presas a las que podíamos perseguir durante horas sabana a través, hasta que caían extenuadas.

Quizá las piernas largas también llevaron a un cerebro más grande por otra vía, pues el ejercicio duro y prolongado, un talento única y exclusivamente humano, provoca que los músculos y los nervios liberen un factor de crecimiento en la sangre que aumenta el número de conexiones entre las células cerebrales y que, cuando se ve reducido, está asociado con la enfermedad de Alzheimer. Una cantidad de materia gris más grande y mejor conectada nos confirió una nueva curiosidad sobre el mundo. Con el paso del tiempo, este don se extendió hasta abarcar el interés por el pasado y la preocupación por el futuro.

Así las cosas, puede que las semillas de la curiosidad se sembrasen mucho antes de la aparición de nuestra especie. Estas fructificaron, primero con la espiritualidad y luego con la ciencia; ambas, a su manera, intentan desenmarañar el pasado y, con bastante menos éxito, especular sobre el porvenir.

El último libro de la Biblia, el Apocalipsis, se escribió en la isla griega de Patmos, donde Juan tuvo una serie de visiones (Thomas Jefferson tildó sus versículos de “los desvaríos de un maníaco”). En él hay fieras que surgen de los mares y ascienden desde profundidades insondables, cuatro jinetes o un sello marcado en la frente de quienes han de ser salvados, entre otras muchas cosas. Una estrella llamada Ajenjo cae de los cielos y mata a muchísimas personas. A lo largo de una serie de imágenes estrambóticas, el Apocalipsis usa las matemáticas para revelar los planes de Dios, con numerosas menciones a los números sagrados tres, siete y doce.

La física, que tiene su propia opinión sobre cómo empezó el cosmos, también puede hacer afirmaciones sobre el final de los tiempos, con bastante menos estilo, eso sí. Como todas las estrellas, la muerte del Sol está escrita: cada año se hace más brillante pero, con el paso del tiempo, perderá potencia, se expandirá y engullirá a la Tierra. Mucho antes de eso toda la vida habrá acabado, pues desaparecerá la fuente de energía que permite mantener a raya a la física y la química. Al final, todo el universo se agotará. Sus niveles de energía se igualarán y, con la desaparición de la gravedad, comenzará una era de ruido aleatorio. Que el nuevo universo sea un lugar ardiente o helado se debate entre los astrónomos, pero san Pedro lo tenía muy claro en sus predicciones: “Esperando y apresurando la venida del día de Dios, cuando el cielo se deshará en el fuego y los elementos se derretirán abrasados”. Sea cual sea el clima, dentro de diez años seguidos de cien ceros todo será oscuridad. Y es que el tiempo habrá tocado a su fin.

Por desalentador que sea el panorama, hay unos pocos teóricos que sugieren, en cambio, que el tiempo y el destino son cíclicos y que el universo volverá a empezar de cero. La teoría del “Big Crunch”, o gran colapso, afirma que en un futuro lejano la expansión se revertirá y el cosmos implosionará en un punto diminuto, para volver a expandirse de nuevo, en un proceso que quizá se repita eternamente. Por lo tanto, puede que el ser humano, o algo que se le parezca, vuelva a nacer en una forma nueva y quizá menos imperfecta. De ser así, san Juan el Teólogo tendrá motivos para estar de enhorabuena.

II

LOS CAMPOS DE JUEGO DEL EDÉN



William Blake, *Ángeles del bien y del mal luchando por la posesión de un niño.*

No ganan la carrera los más veloces, ni los más valientes la batalla.
Ecc, 9,11

Si se escribe en Google la frase “los científicos encuentran el gen de” aparecen treinta mil resultados. Muchos son repeticiones y algunos están relacionados con los animales, pero la mayoría se refiere a nosotros; algo impresionante, dado que no tenemos más que veintitrés mil genes (según la definición tradicional) en total. Entre ellos hay secciones de ADN que provocan enfermedades como la fibrosis quística o la distrofia muscular, pero también otras de las que se dice que están detrás del insomnio, la eyaculación precoz, la musicalidad y el fracaso matrimonial. Entre toda esta maraña se

esconden declaraciones sobre la existencia de supuestos controles biológicos que actúan sobre una gran variedad de atributos, desde la felicidad a la homosexualidad y desde la compasión al crimen.

Los biólogos afirman, cada vez con mayor insistencia, tener la capacidad de leer el libro de la vida, el destino escrito en la doble hélice. Con ello, dicen algunos, se podría diferenciar entre los destinados a la salvación física o social y los condenados a lo contrario. El genoma humano puede secuenciarse ahora en unas horas, por unos cientos de libras; se necesitaron quince años para descifrarlo por primera vez. Se pueden detectar docenas de enfermedades genéticas en un feto o un recién nacido, y usar la información para el tratamiento o para detener el embarazo. Algunos lo ven como algo alarmante, pero: ¿se harán dentro de poco investigaciones para identificar también a los deportistas, los inteligentes o los dotados musicalmente? Y lo que quizá sea más importante, ¿qué hay de las prisiones y los centros de acogida? Algunas personas podrían verse sumidas en la pobreza o el delito merced a sus debilidades innatas, por mucho que luchasen contra ellas. ¿Cómo se enfrentará a eso la sociedad? La genética ha sido aclamada como una salvación para los afligidos, pero podría acabar siendo una inquisición molecular que señalase a los programados para fracasar.

Tal y como apunta el Eclesiastés, los más veloces no son siempre los primeros en cruzar la línea de meta, ni los más valientes triunfan siempre sobre el ring. Un talento innato, por potente que sea, está sometido a las circunstancias que le rodean; los genes no bastan para predecir resultados. El versículo bíblico citado al comienzo de este capítulo sigue tal que así: “no es el pan para los sabios ni la riqueza para los inteligentes ni la estima para los expertos, sino que siempre se tercia la ocasión y la suerte”. Quiénes triunfan y quiénes fracasan depende de las circunstancias, de la ocasión y la suerte, tanto como de la biología. La naturaleza y el ambiente trabajan juntos para determinar quién gana o pierde en la carrera de la vida.

Los teólogos han debatido durante años sobre estos temas. Las ideas de la flaqueza moral innata y de qué hacer al respecto impregnan las enseñanzas cristianas, desde las lúgubres certezas de perdición que sostenían Calvino y sus colegas reformistas a la devoción actual, más débil e indulgente. Desde que Adán y Eva aceptaran tener la posibilidad prometida de conocer el bien y el mal, sus descendientes se han visto obligados a pagar un precio en forma de pecado original. Para los literalistas bíblicos, en el día del juicio final habrá un examen que revelará los puntos fuertes y las imperfecciones de

todos y cada uno de nosotros, y nuestro destino, ya sea el cielo o el infierno, será decretado por el mismísimo Señor. Solo la aceptación voluntaria del mensaje del Evangelio ofrece esperanza. La estrategia se parece a la que existe en la tensión biológica entre naturaleza y ambiente; entre la debilidad innata y la decisión voluntaria y libre de optar por la salvación.

La idea del destino impregna por igual la biología y la teología. ¿Está el destino del hombre determinado por naturaleza, o se labra mediante un ambiente cuidado? ¿Cómo se enfrentarán los hombres y las mujeres, imperfectos como son, a sus propias flaquezas? ¿Y qué pasaría si su futuro pudiese revelarse en el momento de su nacimiento, o incluso antes?

Estas cuestiones están detrás de gran parte de la preocupación popular sobre los nuevos poderes de la genética: ¿nace la gente con un destino codificado en la doble hélice? Y, de ser así, ¿cómo debería enfrentarse a eso la sociedad? Quienes sean hallados imperfectos, ¿deberían ser perdonados por sus errores, o castigados? ¿Y qué hay de los talentosos por naturaleza? ¿Habría que dejarlos a su libre albedrío, darles un tratamiento especial, o penalizarlos para dar a los demás una oportunidad?

Desde los campos de juego a las aulas, y desde el púlpito a la prisión, los expertos no se ponen de acuerdo. En realidad, gran parte del debate carece de significado, pues la naturaleza y el ambiente están tan interconectados que normalmente no pueden separarse, algo que tiende a olvidar la mayoría del público general, así como muchos teólogos y, a veces, hasta los propios biólogos.

El deporte (la metáfora del Eclesiastés para la carrera a través de la vida) es un microcosmos válido para el debate, más amplio, sobre el papel del talento innato, y demuestra que la respuesta que dan a la nueva genética los pedagogos, los médicos, los abogados, los corredores de apuestas y hasta los teólogos es confusa e inconsistente. También demuestra, mejor que casi cualquier otra cosa, cuán difícil es discernir entre herencia y experiencia; cómo las diferencias que en algunas circunstancias son irrelevantes resultan cruciales en otras; y cómo el papel de la naturaleza depende absolutamente de la educación recibida.

El poder, y el problema, del conocimiento previo en el deporte resulta muy claro cuando se apuesta por un resultado. Quien apuesta en una carrera de caballos ha de saber mucho sobre la forma: debe conocer los éxitos y los fracasos pasados de los corredores del día, y recabar la mayor información posible sobre su historial familiar y lo bien que han sido entrenados. Los

corredores de apuestas usan las mismas pruebas para establecer sus probabilidades, y la mayoría de las veces pueden garantizarse un beneficio, pues casi siempre están mejor informados que sus clientes. La transacción entre las dos partes es una batalla de inteligencias, confundida por el ruido aleatorio que provocan las condiciones de la pista y el estado mental y físico del caballo, del jockey, del corredor de apuestas y del jugador ese día.

Las autoridades no dudan en usar la información sobre el talento individual para igualar el terreno de juego, pues en la mitad de carreras disputadas en el Reino Unido el probable ganador (un corcel con un buen historial) está obligado a llevar un peso para reducir su velocidad. Sin este hándicap, las carreras de caballos se volverían aburridas y al final la industria de las apuestas acabaría desmoronándose, pues los mismos nombres serían casi siempre los más votados. Para afinar aún más las apuestas (y de paso ampliar su mercado), los encargados también se aseguran de que en todas las carreras los caballos estén igualados en términos de calidad, lento contra lento, campeón contra campeón, pues eso también aumenta el número de apuestas con un resultado incierto.

Los encargados de establecer los hándicaps no tienen un trabajo sencillo. Una docena de personas repasa los datos y publica una lista semanal, basándose en el informe de cada animal, edad, sexo, tiempo pasado desde su carrera más reciente y mes en el que se celebra la carrera, entre otras cosas. Toda esta información se valora y se decide qué nivel de excelencia ha alcanzado el caballo. Las cifras se traducen en “bloques de peso”, lingotes de plomo situados en la montura para dar a los menos capacitados una oportunidad contra sus rivales más talentosos. Un proceso similar (sin lingotes de plomo, eso sí) se aplica en actividades tan dispares como el polo, el baloncesto, el golf, el cróquet, el boxeo e incluso el ajedrez, donde los más dotados sufren penalizaciones para dar alguna esperanza a los menos capacitados. Separar a los caballos, o a los jugadores de fútbol, en divisiones de diferente nivel genera grandes sumas de dinero, pues los inversores compran a los mejores para asegurar que su equipo, o su corcel, se queden en la primera división.

En otros deportes no existen estos intentos evidentes de condicionar la prueba. Cada participante compite en igualdad de condiciones y, dependiendo de la naturaleza de la competición, el más rápido, el más fuerte, el más bestia o el más elegante se lleva la corona. Que él o ella hayan ganado antes no le importa a nadie. Resultaría estrambótico obligar a un velocista campeón

como Usain Bolt a llevar un paquete de cervezas en los doscientos metros para dar una oportunidad al resto: su éxito depende de su capacidad innata, combinada con un fuerte sentido de la dedicación. Los registros del jamaicano son tan espectaculares que se obtendrían muy pocas ganancias de apostar por él en cualquier competición en la que participase.

A veces, es la biología la que nos da pistas sobre los posibles ganadores y perdedores. Los jugadores de baloncesto altos tienen una ventaja, dado que llegan mejor al aro, mientras que los gimnastas más bajos se ven favorecidos por tener un centro de gravedad bajo; por su parte, entre los luchadores de sumo impera la ley del más gordo. He odiado los deportes de equipo desde mi etapa escolar, y lo dejaba bien claro siempre que me obligaban a participar. Haciendo gala de sarcasmo, una vez el profesor de gimnasia me obligó a participar en una competición de lanzamiento de peso: quedé último, algo que, teniendo en cuenta mi constitución huesuda y mi modesta estatura, era más que predecible, pero no justo, ni mucho menos. Mis flaquezas innatas me hicieron fracasar y, aun cuando hubiese sentido un deseo irrefrenable de ganar, mis esperanzas habrían estado condenadas por la realidad implacable de la herencia.

Por lo que a lanzar pesadas esferas de metal se refiere, muchos son los llamados pero pocos los elegidos. Lo mismo ocurre con la música, el arte, las matemáticas avanzadas y quizá incluso con la entrada en prisión (o, ya puestos, en el cielo). Para tales menesteres cada uno de nosotros está dotado, o no, a su manera. Mucha gente está convencida de que los verdaderos expertos han nacido con una capacidad otorgada por Dios, y otros no están de acuerdo. Una vez le preguntaron a Daniel Barenboim, cuyo genio musical era más que evidente a la edad de cinco años, si alguna vez se había encontrado con un niño prodigio cuyo brillo igualase al suyo, a lo que respondió: “No, pero he conocido a muchos de sus padres”.

Nadie niega que parte del virtuosismo de Barenboim se deba a los años de práctica pero, a pesar de su apunte cínico, es muy probable que la herencia juegue un papel en su talento y en el de otros muchos.

La genética promete darnos las herramientas para estudiar este papel, no solo en el deporte o la musicalidad, sino también en aspectos más sutiles del cuerpo y la mente. Podría facilitar el descubrimiento de primeras figuras potenciales (los futuros Barenboim) desde una edad temprana, lo que quizá resultase gratificante para sus padres, ¿pero no se perdería así parte de esa incertidumbre que es la salsa de la vida? ¿Y qué pasa con los perdedores, no

solo los que quedan últimos en el terreno de juego o en la competición de piano, sino en un sentido más amplio? Todos tenemos alguna flaqueza o talento, y la sociedad podría tener dificultades para aceptar que la tecnología pudiese predecir las posibilidades de éxito o fracaso de cada recién nacido. ¿Deberíamos penalizar a quienes nacen con una propensión al crimen, o perdonarles? ¿Debería gastarse más dinero en la educación de los niños inteligentes, o sería preferible invertirlo en los más flojos, quienes necesitan más ayuda? ¿A quién penalizamos y a quién fomentamos?

La cristiandad lleva mucho tiempo dividida por este debate. Para algunos, la mayor esperanza de salvación pasa por intentar llevar una vida recta. El teólogo Pelagio, del siglo IV, creía que la señal del pecado que marcaba a toda la humanidad había sido limpiada con la muerte del Salvador y que, por ende, el hombre podía escoger entre el bien y el mal siguiendo su voluntad: tenía libre albedrío, y debería usarlo con fines útiles. “La obediencia –decía– es producto de una decisión de la mente, no de la sustancia del cuerpo”. Llevar una buena vida era un certificado de aptitud para el mundo venidero.

Otros rechazaban una vía de escape tan fácil. Creían en la “depravación total”: que la naturaleza lo es todo y que las acciones individuales, ya sean virtuosas o reprobables, no la cambiarán. Este concepto estaba encarnado en las doctrinas austeras de la Reforma. Calvino y sus seguidores basaron su lógica en la Carta a los efesios de Pablo: “De balde os han salvado por la fe, no por mérito vuestro, sino por don de Dios; no por las obras, para que nadie se jacte”. Los reformistas insistían en que el ganador de la carrera divina fue decidido mucho antes de que esta comenzase. Pocos se encontrarían entre los elegidos para llegar al destino final apocalíptico, pues el Señor definió a una gran cantidad de sus súbditos como “repletos de injusticia, maldad, codicia, malignidad; están llenos de envidia, homicidios, discordias, fraudes, perversión; son difamadores, calumniadores, enemigos de Dios, soberbios, arrogantes, fanfarrones, ingeniosos para el mal, rebeldes a sus padres, sin juicio, desleales, crueles, despiadados” (lo que nos incluye a la mayoría). Ningún esfuerzo por imponerse a esas flaquezas innatas culminaría jamás con éxito.

Este inflexible punto de vista fue aclamado al norte del río Tweed. La “confesión de fe” de Westminster se redactó durante la guerra civil inglesa como un compromiso entre la iglesia de Inglaterra y el canon austero de los presbiterianos escoceses: “Por decreto de Dios, en manifestación de su gloria, algunos hombres y ángeles están predestinados a la vida eterna, y otros

condenados a la muerte eterna”. El hombre es como Dios le hizo, y cualquier esfuerzo por evitar esa realidad es inútil.

Desde el momento del nacimiento, el Señor sabe quién ganará, y quién no, la carrera por la salvación, y nuestras propias acciones quedan fuera de la cuestión. Algunos llevaron la idea de la predestinación hasta el extremo y, en ciertas partes de Alemania, adoptaron las orgías y la poligamia como una afirmación de su creencia de que los actos terrenales no tenían ninguna influencia en las posibilidades de salvación, determinadas desde antes de nacer. La misma filosofía (con menos orgías) fue adoptada por los puritanos de Massachusetts.

La iglesia católica veía con recelo a Pelagio y la predestinación, pues ambos minaban sus poderes. El hombre pudo haberse envenenado con la fruta tóxica del árbol del conocimiento del bien y del mal, pero la iglesia tenía el antídoto. Para obtenerlo, san Agustín, entre otros, insistía en que los cristianos tenían que reconocer el poder de Roma para ayudarles a absolver sus pecados (y si se negaban, la violencia benigna, la hoguera, siempre estaba ahí).

En el contexto biológico, algunas personas (quizá la mayoría) consideran que Pelagio está en lo cierto, y que una vida saludable y feliz les permitirá escapar de cualquier flaqueza innata. Otros necesitan los cuidados de Agustín: tienen debilidades inherentes pero, con la ayuda de quienes están capacitados para tratarlas, podrían salvarse. En cambio, unos pocos son harto desdichados, pues su derecho natural está grabado en piedra calvinista y su perdición, en la salud o en cualquier otro campo, está asegurada, por mucho que intenten evitarla.

La biología del destino es un tema muy debatido, especialmente por legos en biología. En realidad, la materia está mucho menos desarrollada de lo que mucha gente imagina, y se ha vuelto más difícil de interpretar a medida que avanza la tecnología (y no al revés). Los días felices de las sencillas leyes de Mendel –con genes comunes para enfermedades comunes, o incluso para problemas sociales comunes– hace ya tiempo que tocaron a su fin.

Desde sus primeros días la genética, al igual que la iglesia, prometió bastante más de lo que puede ofrecer. Ambas empresas se enfrentan a la tentación de lo evidente: la percepción de que unos procesos tan familiares como la herencia o el destino han de ser sencillos. Pues no, no lo son. Los genes, a diferencia de lo que se creía en el pasado, no son simples abalorios de una cadena, sino que se fragmentan, se subdividen y se separan en grandes

cúmulos de lo que hasta hace no mucho se describía como basura pero que resulta ser la sede de un intrincado conjunto de mecanismos de control. Los seres humanos, por algún extraño motivo, tienen menos secciones que codifican las proteínas que los tomates. En materia de enfermedades hereditarias, unos síntomas similares pueden estar causados por daños en partes diferentes del ADN, mientras que el mismo error puede dar pie a lo que parecen ser enfermedades sin vínculo entre sí. La influencia de la doble hélice sobre el destino del hombre es mucho más ambigua de lo que antaño parecía razonable suponer.

La búsqueda de las variantes que pueden estar detrás de la diversidad en la altura o la felicidad de las personas se ha encontrado con otro problema inesperado, que podríamos llamar, en honor al gato malvado del poema de T. S. Eliot, el de los genes de Macavity. La prueba recurrente de que una característica concreta se presenta en familias resulta persuasiva, pero no se puede encontrar a los agentes responsables. La “garra oculta” ataca una y otra vez, pero cuando los científicos peinan la doble hélice en busca de pruebas, las más de las veces no hay rastro de Macavity. El trabajo del detective biológico ha resultado ser mucho más difícil de lo que se esperaba.

La altura de los hijos es tan parecida a la de sus padres que una parte considerable de la variación en un determinado grupo de gente tiene que asociarse con factores genéticos. La estatura es fácil de medir, no cambia demasiado con la edad tras la adolescencia y no está cargada de relevancia social o política. Existen determinadas mutaciones que tienen un efecto acusado en los centímetros de sus portadores, tal y como muestra el gigante irlandés, con lo que la altura parece ser un sistema ideal en el que encontrar genes.

Sin embargo, no ha resultado tan sencillo. La cinta métrica molecular se ha usado con decenas de miles de personas. Entre los europeos, hay doscientas variedades de ADN asociadas a diferencias en la estatura; pero juntas no suman ni una décima parte de la diversidad necesaria para explicar las similitudes de las generaciones sucesivas. Unas cuantas están dentro, o cerca, de genes que al deformarse provocan trastornos de crecimiento, pero la mayoría no tiene ninguna función conocida. Los africanos comparten algunas de las variantes que predisponen a los europeos para ser altos o bajos, pero también cuentan con otras que solo tienen ellos. La altura es una apuesta con un enorme número de cartas, cuya identidad cambia de un linaje al siguiente. Cada uno de nosotros alcanza sus dimensiones establecidas a su manera, y la

idea de que unos cuantos genes determinan nuestro tamaño final es incorrecta.

Los centímetros no tienen demasiada importancia práctica (aunque la gente alta tiende a ser más inteligente, rica y, según algunos, atractiva que los que se acercan más a la media), pero hay otros atributos que, en cambio, sí la tienen. El cáncer, las enfermedades cardíacas y los derrames cerebrales son los responsables de casi la mitad de las muertes en el mundo desarrollado. Aparecen, en cierta medida, por familias, y se conocen varios genes que ponen a un muy reducido número de personas en alto riesgo. Sin embargo, una vez más, la mayoría de las variantes individuales son poco frecuentes. Para complicar aún más las cosas, algunos portadores de variantes conocidas porque predisponen a la enfermedad permanecen completamente sanos, mientras que otros que carecen de ellas desarrollan la enfermedad.

A medida que avanza la tecnología, las noticias empeoran. Ahora se han podido analizar las secciones del ADN que codifican las proteínas de miles de personas con enfermedades cardíacas, presión alta o diabetes, pero se han encontrado muy pocos vínculos entre algún gen y estos problemas médicos. Puede que existan, pero ahora los pesimistas (o realistas) sugieren que podría ser necesario analizar a cientos de miles de personas para dar con ellos.

Para unas pocas y sencillas enfermedades, la capacidad de diagnosticar a un feto portador de una variante peligrosa ha sido importante, pues ha conducido a la interrupción del embarazo y a una rápida caída de la incidencia. En Chipre, hace treinta años, aproximadamente uno de cada ciento cincuenta bebés nacía con una gravísima enfermedad de la sangre, de enorme coste social y financiero para los pacientes, las familias y el estado. Más tarde, se introdujo un programa de monitorización obligatorio para los portadores, y la enfermedad casi ha desaparecido.

Nadie puede negar la importancia de estos avances, pero son excepciones. Para algunos, la idea de que a cada recién nacido se le dará un pasaporte genético que detalle sus expectativas médicas (no hablemos ya de las sociales) hasta el día de su muerte parece seductora y para otros terrorífica, pero a la mayoría nos resulta irrelevante. Un análisis de decenas de miles de gemelos idénticos estudió el grado en que compartían problemas como cáncer, enfermedades cardíacas, diabetes o esclerosis múltiple. En más de la mitad de las parejas había suficiente diferencia entre ambos gemelos como para sugerir que ni siquiera una secuencia completa de ADN tendría apenas valor predictivo. Unos pocos casos de problemas de tiroides, diabetes infantil

y Alzheimer podrían detectarse antes de que se manifestasen los síntomas, pero la afirmación generalizada de que la nueva genética revolucionará el diagnóstico, por no hablar ya del tratamiento, es precipitada. La arrogancia que acompañó al Proyecto del Genoma Humano se ha estancado.

E incluso cuando la ciencia vuelva a avanzar, como sin duda hará, la genética se enfrentará a una cuestión crucial: independientemente del papel de las variantes hereditarias en el control de la altura o la salud, del talento deportivo o intelectual, del éxito mundial o el fracaso más abyecto, la naturaleza y el ambiente siempre trabajarán juntos: los logros de los genes dependen del entorno en el que se encuentran.

En las últimas décadas la altura media ha aumentado considerablemente en todo el mundo, no por cambios en el ADN sino por la mejora de la calidad de vida. Los jóvenes surcoreanos son diez centímetros más altos que sus parientes del norte a pesar de compartir casi los mismos genes. Los norcoreanos son bajos porque muchos se enfrentaron a la hambruna durante su infancia. Por su parte, la dieta basura rica en grasas y azúcares que impera hoy en occidente ha condenado a muchos británicos que otrora habrían permanecido sanos a sufrir ataques cardíacos, pues su biología no puede soportarla. Desde el deporte a la obesidad y desde el genio al crimen, cuanto más sabemos sobre los genes, más importante parece ser el entorno. Con bastante frecuencia, la naturaleza no revela su presencia hasta que el entorno, el ambiente, se lleva al extremo, ya sea por inanición o por exceso.

El deporte, tanto en el caso de los caballos como del ser humano, es casi lo que mejor ilustra la sutileza de la interacción entre ambos, pues revela cómo cada uno de los componentes puede volverse más o menos importante a medida que las circunstancias cambian. A menudo, unas diferencias casi imperceptibles en el talento innato, que no tienen ninguna relevancia para el grueso de la población, marcan una diferencia real al nivel más alto de esfuerzo atlético.

El propio Francis Galton, fundador de la genética humana, estaba interesado en la biología del deporte: estudió la herencia de la velocidad de los trotos americanos (e incluso desarrolló un método de digitalizar fotografías de caballos purasangre para uso de criadores), y también analizó las familias de los remeros y los luchadores. El río Tyne era por aquel entonces una importante sede de competiciones de remo, y Galton clasificó a los fornidos campesinos que empuñaban la madera en diferentes grados, desde los “eminente dotados” hasta los que no tenían un talento

particular, “meros reclutas sacados de entre los hombres reclutables”. Descubrió que muchos de los mejores descendían de largos linajes de excelentes remeros. También los luchadores campeones de Carlisle y Newcastle tendían a pertenecer a familias en las que ese talento estaba consolidado. Quizá, como diríamos hoy en día, llevaban sus habilidades en los genes.

Galton se convenció de que otros muchos atributos aparecían por familias y que también estaban bajo el control biológico. Su universo victoriano apenas dejaba espacio para la salvación a través de las acciones: para él, el pecado original nos marcaba a la mayoría. En su libro *El genio hereditario*, publicado en 1869, Galton escribió: “Así como es fácil [...] obtener mediante una cuidadosa selección una raza permanente de perros o caballos dotados con una capacidad particular para correr, o cualquier otra actividad, también sería bastante viable producir una raza de hombres superdotados, a través de matrimonios sensatos a lo largo de varias generaciones consecutivas [...], y así como criamos a los caballos para que puntúen más, podemos criar a los hombres para que hagan lo propio”. En su opinión, el genio, el arte de remar y la habilidad, entre otras cosas, se establecían en el nacimiento, y debería ser posible hacer que nuestra propia especie avanzase hacia un futuro eugenésico con la misma eficacia con que los criadores habían mejorado sus caballos. Galton pensaba que cada recién nacido llegaba al mundo con un certificado innato de méritos o deméritos, aunque el cristianismo le daba bastante igual (y se metió en problemas con la iglesia por sus análisis estadísticos sobre la eficacia de la oración, que no revelaban un aumento en la esperanza de vida de quienes rezaban regularmente para pedirlo). Por el contrario, esperaba que la eugenesia “se introdujese en la conciencia nacional como una nueva religión”.

Para los amantes de las carreras de caballos (a diferencia, por ahora, de los fans de la lucha libre, el remo y el genio hereditario) la crianza aún es importante. El Reino Unido produce cinco mil purasangres cada año, y durante muchos años el modelo hereditario que usaban sus dueños era absurdo. Cada participante en las carreras del hipódromo de Ascot desciende de uno de tres sementales árabes del siglo XVIII de una calidad excelsa. En el árbol genealógico hay muchas yeguas de origen inglés, pero como se pensaba que no tenían ningún efecto sobre la siguiente generación, no se prestaba la más mínima atención a sus méritos, prejuicio que entorpeció sobremanera los esfuerzos por mejorar el rendimiento de los caballos.

Ahora todo ha cambiado, y lo que era una afición se ha convertido en una ciencia. Una de las herramientas más importantes en la cría de caballos nos la ha legado propio Galton, que descubrió una gran similitud entre la altura de padres e hijos y desarrolló métodos estadísticos para medirla. Desde su época, se ha recogido una ingente cantidad de información sobre patrones de similitud, para una gran variedad de aptitudes, a lo largo de varias generaciones de personas, caballos y otros muchos animales. Los genetistas la usan para medir la “heredabilidad”, la proporción de variación total en una población que puede atribuírsele a la variación genética. La cifra, que va de cero a uno, puede establecerse para cualquier rasgo, desde la altura a la felicidad. La altura humana es muy heredable, la felicidad lo es menos, mientras que el número de retoños tiende a puntuar bajo en la escala de heredabilidad.

En las carreras de caballos sin obstáculos, una quinta parte de la variación en la frecuencia cardíaca, la potencia muscular y paso del caballo es hereditaria. La cifra es más baja en las carreras con obstáculos, pues la capacidad de saltar no está vinculada a la de acelerar por la recta. La propia velocidad arroja cifras aún más bajas.

La heredabilidad es una medida que no se ha comprendido bien. En primer lugar, tiene que ver con la variación, y no con el valor absoluto. Las diferencias en el número de patas en la población equina (o de piernas en la humana) son en su gran mayoría de origen ambiental, pues casi todos los miembros perdidos se deben a accidentes, cirugía o acontecimientos externos, como el desastre de la talidomida durante las décadas de 1950 y 1960. Así las cosas, la heredabilidad del número de piernas es casi cero. Eso no altera la sencilla realidad de que la cantidad de piernas, ya sean cuatro o dos, está codificada en los genes, o de que un agente que la reduzca, aun en un solo miembro, evitará que hasta el caballo o velocista mejor entrenado gane jamás una carrera. Además, la heredabilidad no dice nada sobre las posibilidades de que un atleta o un corcel particular tengan éxito, pues se aplica a poblaciones más que a individuos. Y lo más importante, e ignorado: la estadística es una proporción, un equilibrio entre factores internos y externos. En consecuencia, un cambio en las condiciones puede afectar considerablemente su valor. En el caso de los caballos, por ejemplo, los cálculos sobre la heredabilidad de la velocidad hechos en pistas mojadas e impredecibles son la mitad de valiosos para los mismos animales que en días secos y favorables.

La misma regla puede aplicarse a las personas. Muchas de nuestras

capacidades tienen un componente biológico, pero durante la mayor parte del tiempo el ruido ambiental invalida cualquier diferencia innata. Esto hace que en el Reino Unido, uno de los países más desiguales del mundo desarrollado, el éxito y el fracaso dependan mucho más de las condiciones económicas al nacer que de las genéticas.

Así y todo, la medida de Galton es un primer paso útil para quienes crían a los caballos en busca de velocidad o al ganado en busca de leche. Un atributo que siempre obtiene resultados bajos, independientemente de las circunstancias, podría ser más difícil de mejorar eligiendo a los padres idóneos que uno con una heredabilidad más elevada. Una estrategia consiste en mantener las condiciones del establo o vaqueriza tan constantes como sea posible. Con suerte, eso permitirá que cualquier diferencia innata salga a relucir. Todos los caballos de carreras de élite están tan mimados que, en efecto, viven en el mismo ambiente. En estas condiciones, la variación hereditaria puede resultar más evidente y, mediante una acumulación paciente generación tras generación, los criadores pueden mejorar sus animales. Quizá no sea de mucha ayuda para mejorar las posibilidades de victoria en una pista mojada, pero podría ser más importante durante un día soleado en el hipódromo.

Otros deportes también nos permiten ver la naturaleza, y las limitaciones, de la heredabilidad. Por su propia naturaleza, el deporte de élite selecciona a quienes están en los extremos y, al hacerlo, puede revelar diferencias biológicas que en la mayoría de las circunstancias quedan abrumadas por las influencias externas. A nivel escolar, dichos elementos –la pereza, la baja forma física, el miedo, la ignorancia (y, en mi caso, el odio del entretenimiento organizado)–, desempeñan el papel principal. En la élite, las reglas son diferentes: cada participante se entrena al límite de sus fuerzas e invierte en la lucha hasta el último gramo de su fuerza mental y física. En estos casos, hacen su aparición las diferencias innatas que a la mayoría no nos importan. Los deportes extremos, como las carreras “Ironman” (3,86 kilómetros de natación, 180 kilómetros de bicicleta, seguidos de una maratón completa) provocan tal estrés que el éxito puede depender más de las fuerzas o debilidades innatas del cuerpo que en una competición que se limitase a un chapuzón, una vuelta en triciclo y un paseo. A medida que un atleta progresa desde capitán del equipo del colegio a amateur prometedor, luego a campeón nacional y luego a oro olímpico, los genes se vuelven más y más importantes. En consecuencia, la capacidad actual de identificarlos podría cambiar las

reglas del juego, y entonces nos obligará a observar con mayor profundidad la forma en que la sociedad aborda unas diferencias innatas de, quizá, tipos más significativos.

Muchos de los genes que podrían alterar el rendimiento deportivo se conocen ya. El ADN de los caballos se ha leído de cabo a rabo: el grupo de purasangres, criados en busca de la velocidad, tiene versiones muy eficaces de unas proteínas que influyen, entre otras cosas, en la potencia muscular y en la capacidad de sentir la insulina (que controla la velocidad con que la energía fluye hacia los músculos). Podría parecer que esto no hace más que demostrar lo evidente (que un purasangre le ganará la carrera a un caballo de tiro), pero también ofrece pistas sobre dónde buscar diferencias individuales entre los propios animales.

Ya existen indicios de que los caballos de carreras con unas versiones determinadas de unas moléculas que ayudan a absorber oxígeno y quemar glucosa tienen más posibilidades de llegar los primeros. Otros genes trabajan en la fuerza: la mitad de la masa corporal de un purasangre es carne, y existe un factor de crecimiento llamado miostatina que regula el tamaño de cada músculo. Su función es limitar su desarrollo cuando el animal crece o se entrena, y los cambios en su estructura producen cambios en el físico: los animales pesados que se usan en las granjas portan una variante distinta a la de los caballos de carreras o los ponis. También en el caso de algunas razas de perro, una mutación que elimina un segmento significativo de la proteína tiene un efecto real: el perro “whippet matón” tiene este apodo porque hereda dos copias de un gen de miostatina dañado, y tiene unos músculos el doble de grandes de lo normal. La mayoría de estos animales son sacrificados por los criadores. Sin embargo, los perros whippet con una sola copia del gen “matón” son prácticamente iguales que sus compañeros y se les permite sobrevivir; y sobre la pista rinden mucho mejor que la media. Corren en las grandes competiciones de la raza whippet, donde casi un tercio de los participantes porta una copia de la variante, en comparación al uno de cada cincuenta de los que compiten en las ligas menores. Ahora hay quien dice que debería prohibirse la participación de los animales mutantes por su ventaja injusta.

Los mejores purasangre también suelen portar una forma particular de ese gen: los que tienen dos copias son más rápidos, y pueden conservar su velocidad durante más tiempo, que los no agraciados. El cambio también influye en la distancia preferida de los animales. Los que tienen dos copias de

la letra C del ADN en una posición determinada rinden mejor en las carreras de menos de siete estadios. Los especialistas en carreras más largas, que necesitan más resistencia que velocidad, suelen tener la letra T en dicha posición. La inmensa mayoría de caballos, junto a sus parientes las cebras, tiene dos copias de la letra T, que ha de ser la forma original. Los pedigrís, combinados con los estudios de huesos conservados, sugieren que la variante de la velocidad entró en la población equina una sola vez, hace unos trescientos años, a través de una yegua británica. Fue muy poco común hasta que el famoso (y fértil) *Nearctic*, un semental purasangre canadiense, empezó a propagarla a través del árbol genealógico equino en la década de 1950. Esta tarea fue continuada con entusiasmo por su retoño, el aún más distinguido *Northern Dancer* (que engendró a casi ciento cincuenta ganadores y hacía que sus propietarios se embolsasen un millón de dólares cada vez que se requerían sus servicios). En principio, podría asignársele a los potrillos recién nacidos el tipo de carrera para la que están mejor preparados, y una empresa irlandesa llamada Equinome ofrece actualmente un kit de pruebas precisamente para eso.

Pronto, no cabe duda, se descubrirán muchos más genes que influyan (poco a nivel individual, pero quizá más a nivel colectivo) en las posibilidades de ganar. En ese caso, bastaría un análisis rápido con un chip genético barato para añadir precisión al angustiado aficionado que se pregunta dónde apostar su dinero. Un solo pelo podría revelarlo todo, y en un futuro podríamos encontrar a personas merodeando por los establos la noche antes de una carrera para arrancar su prueba. Si los jugadores recurren a la tecnología, ¿qué podrán hacer los encargados de establecer los hándicaps, o los corredores de apuestas, para evitarlo?

Las mutaciones en la miostatina también se encuentran, de cuando en cuando, en las personas. Un niño alemán con dos copias de una versión dañada del gen es insólitamente musculoso (y su madre, que debe tener una sola copia, fue antaño atleta profesional). El gen también contiene bastantes variaciones menores. Uno de cada veinte europeos tiene un aminoácido determinado de esa proteína sustituido por otro. Esta gente rinde peor que el resto cuando se les pide que salten una y otra vez durante todo el tiempo que puedan, pero el efecto es pequeño.

El éxito en el deporte humano implica diferentes talentos y, en consecuencia, una gran variedad de genes. La fuerza, los huesos sólidos y las articulaciones flexibles, la capacidad de soportar el cansancio y el dolor, o la

sencilla obstinación (el triunfo de la voluntad) resultan esenciales. El corazón, los pulmones, las arterias, las venas y los músculos también desempeñan su papel. A nivel celular, las hormonas, el sistema nervioso o la velocidad con que se saca energía de las reservas y se quema también están involucrados. Muchos de estos atributos tienen una heredabilidad alta, hasta del 70% cuando se habla del volumen de músculo esquelético o del tamaño del corazón. Incluso la cantidad de ejercicio que hacen los niños aparece por familias.

Algunas enfermedades raras y hereditarias proporcionan, como efecto colateral, un talento deportivo. En la década de 1960 el esquiador finés Eero Mäntyranta ganó siete medallas olímpicas gracias a su extraordinaria capacidad para cubrir distancias inmensas. Poseía una forma atípica de un gen que controla el número de glóbulos rojos y, gracias a él, absorbía oxígeno mejor que sus rivales. A pesar de las sospechas de fraude, su condición era natural, pero, como en el caso del chico solitario con una molécula de miostatina modificada, no es demasiado relevante para la población en su conjunto. En el panorama olímpico tiene más papel el gen *ECA*, cuyo nombre está formado por las letras iniciales de su proteína, la enzima convertidora de angiotensina. Esta sustancia ayuda a regular el grado en que los vasos sanguíneos se endurecen o se relajan cuando el cuerpo está bajo estrés. El *ECA* también realiza otras tareas: los medicamentos que inhiben su acción se usan para tratar a pacientes con presión arterial alta, y también son útiles para determinadas enfermedades renales.

El gen es muy variable, y el cambio más destacado implica la presencia o ausencia de una larga cadena de ADN que aterrizó hace mucho tiempo en él. Dichos cambios tienen relevancia médica, pues quienes portan copias dobles de la versión corta sufren peores síntomas de enfermedades cardíacas y, si se ven involucrados en accidentes, tienen menos posibilidades de sobrevivir. La versión corta está presente en el 80% de los genes *ECA* de los africanos, en poco más de la mitad de los europeos y en una quinta parte de la población china.

Como ocurría en la historia de la miostatina equina, la gente con la variante larga suele rendir mejor en los deportes de resistencia como los maratones y los triatlones, mientras que quienes portan la forma alternativa destacan en actividades que dependen más de la fuerza a corto plazo y la potencia. Dentro de ese grupo selecto de excéntricos que escalan el Himalaya sin oxígeno abunda la variante larga, hasta tal punto que ninguno de los quince alpinistas

que han logrado superar los ocho mil metros sin máscara porta una copia doble de la versión corta, aunque un 25% de los europeos la tiene. Los portadores de la forma larga también suelen responder mejor cuando se entrenan para deportes como la maratón. Esta versión hace que el cuerpo genere más calor cuando está sometido al ejercicio intenso, motivo que quizá explique su menor presencia en los trópicos. Puede que sus efectos sean más beneficiosos en los días fríos, o en los lugares con nieve. La selección natural ha revelado su poder: en algunas aldeas del Himalaya, donde los niveles de oxígeno son bajos, la forma larga es más frecuente que en las tierras bajas.

El gen ECA es solo una de entre las aproximadamente veinte proteínas cuya variación se ha señalado como una influencia en el rendimiento deportivo, aunque, como en el caso de la altura o las enfermedades cardíacas, hay poca coherencia entre los diferentes estudios y la mayoría de los vínculos son débiles. Algunas aumentan la capacidad de absorber oxígeno, mientras que otras alteran el equilibrio entre las fibras musculares que reaccionan lenta o rápidamente cuando se les ordena que se contraigan, de suerte que los portadores de aquellas destacan en los maratones, y los de estas en los sprints. Muchas de las variantes no tienen ninguna función conocida, pero son más frecuentes en campeones de diferentes deportes. Hay quien afirma que un perfil basado en una muestra de dichos genes puede ofrecer un indicador aproximado de la capacidad general. En unas condiciones elegidas cuidadosamente, solo una de cada veinte millones de personas tendría la mejor combinación posible (lo que equivale a tres británicos afortunados), y diferentes estudios han descubierto que los mejores jugadores de una gran variedad de deportes han heredado una combinación favorable. Este enfoque está dando sus primeros pasos, pero quizá un día contribuya a seleccionar a los elegidos para alcanzar las cimas del Olimpo.

La historia de la genética y la capacidad atlética (como la de la genética y cualquier otra cosa) no es sencilla. Y es que, como el ADN contiene tanta diversidad, algunas combinaciones que parecen superiores se dan por pura casualidad. Aún no se ha investigado lo suficiente a los no europeos (y el propio gen ECA tiene poca influencia en los corredores etíopes). Un útil recordatorio de los límites de la biología en el deporte lo constituye Mo Farah, ganador de la medalla de oro en los cinco y los diez mil metros de los juegos olímpicos de Londres 2012, que tiene un gemelo idéntico: Hassan. Cuando de niños vivían en Somalia, solían echarse carreras que, con bastante frecuencia, ganaba Hassan. Luego Mo se mudó a Londres para vivir con su

padre. Su potencial atlético fue detectado muy pronto y entró en un largo programa de entrenamiento intensivo que acabaría permitiéndole triunfar. Su hermano sigue en Somalia, donde es un ingeniero prestigioso poco interesado en el deporte.

Como en el caso de la altura humana, las variantes genéticas solo pueden explicar una pequeña parte de la variación total en la capacidad de correr, saltar o lanzar bolas de metal. Así y todo, las carreras olímpicas suelen ganarse o perderse por fracciones de segundo, y ahí, por pequeña que pueda ser su influencia en la mayoría de circunstancias, los genes pueden tener una importancia real.

La idea de un destino innato en la carrera de la vida va mucho más allá de la pista deportiva. En 1955, a los once años, en el colegio de primaria de Grove Street, del barrio de Merseyside, en New Ferry, la calidad de mi ADN fue analizada. Los que realizaron la prueba no se dieron cuenta de que estaban haciendo genética (y la estructura de la doble hélice había sido conocida solo dos años antes), pero quienes la diseñaron eran verdaderos descendientes de Francis Galton.

La ley de educación de 1944 introdujo el examen 11+, basado en la lógica de *El genio hereditario*: en el Reino Unido había una gran cantidad oculta de talento innato que debería detectarse para seleccionar a los ganadores, para poder entrenarlos hasta el límite de su capacidad, y a los perdedores, en los que el estado debía invertir menos esfuerzo. La ley estableció tres tipos de escuela: *secondary technical*, *secondary modern* y *grammar* (aunque, en la práctica, solo las dos últimas tuvieron una presencia relevante). Para unos niños que aún distaban un par de años de la pubertad, las preguntas eran bastante complicadas: “En los siguientes grupos de palabras hay una cuyo significado es ligeramente distinto al de las otras tres. Encuentra la palabra diferente de cada línea y escríbela: escarlata, azul, rojo, rosa; costura, algodón, aguja, percal; firme, áspero, sólido, duro”. En otro ejercicio había que escribir una conversación imaginaria entre un águila y un búho.

Es probable que un niño de clase media como yo entendiese las preguntas mejor que el habitante medio de la proletaria New Ferry, menos familiarizado con la costura o las costumbres de los búhos. Quizá ese sea el motivo por el que yo estuve entre la media docena de alumnos, en una clase de unos treinta, que obtuvo una plaza en la *grammar school* del barrio. En Inglaterra y Gales una cuarta parte de los alumnos de primaria hicieron el examen 11+, pero la proporción variaba, desde menos del 10% en algunas partes del noreste a dos

de cada tres en Merionethshire.

Se afirmaba, casi sin pruebas, que el examen identificaba a los niños dotados con un talento innato. Si las autoridades hubiesen tenido a su disposición un test molecular para dar con ellos, no cabe duda de que lo habrían usado. En teoría el 11+ no se aprobaba o se suspendía, sino que determinaba, para todos los alumnos, la educación que mejor “se adaptaba a sus habilidades y aptitudes”. Sin embargo, los padres descubrieron el pastel *ipso facto*: para sus hijos, el día del examen era el más importante de sus vidas, pues (a diferencia de lo que ocurre en las carreras de caballos) no eran los talentosos, sino los supuestamente menos capacitados, quienes cargarían con un hándicap de por vida. Yo acabé dedicándome a la investigación, pero mi hermano suspendió el examen, fue a la *secondary modern* y se pasó la vida trabajando de albañil.

En aquellos días la educación era una maratón en la que menos del 5% de los alumnos del sistema estatal llegaba a la línea de meta, el título universitario. Para los que tropezaban en la primera valla, progresar era casi imposible. Cuando, siete años después de mis ordalías de color, tela y vida aviar, hice los exámenes avanzados (la llave de acceso a la universidad), solo uno de cada mil alumnos que habían suspendido el 11+ en 1955 se presentó a estos exámenes, y ni uno solo de esos cientos de miles de niños entró en Oxford ni en Cambridge. Puede que, tal y como los examinadores habían supuesto, careciesen de la inteligencia innata para hacerlo; pero también puede que las diferencias abismales en la calidad de la educación británica pusieran de su parte. Desde entonces se ha procurado construir un sistema menos polarizado, con colegios igualitarios adonde puedan ir la mayoría de alumnos del entorno. Unas pocas administraciones han mantenido las *grammar schools*, pero el rendimiento general de los alumnos de sus regiones es peor que en los lugares que han pasado a un sistema más equitativo. Casi ninguno de los países que puntúa alto en las evaluaciones internacionales practica la selección. Sin embargo, por bien que les haya ido a los países igualitarios, la presión está en volver a la desigualdad.

Para algunos alumnos afortunados había, y aún hay, una conveniente vía de escape del rigor de la competición justa: en efecto, incluso los muchos padres convencidos de la superioridad innata de su progenie pagan de buena gana por mejorar su entorno educativo si pueden permitírselo. Los campos de juegos del prestigioso Eton college (extraordinariamente uniformes) han producido grandes científicos, escritores y deportistas, así como un buen

número de dandis, tontainas y timadores. Casi sin excepción, se trata de los vástagos de los ricos, que hacen todo lo que haya que hacer para asegurarse de que sus hijos hereden un sentido del derecho, así como el dinero, el caché y el acento refinado necesarios para gozar de él.

Los efectos tonificantes de un galope alrededor de una pista pedagógica bien alisada y carísima pueden ser espectaculares. En 2010, cinco instituciones punteras británicas (cuatro de ellas, Eton incluida, eran privadas; la otra era un excepcional instituto público de Cambridge) enviaron el mismo número de alumnos a Oxford que dos mil institutos públicos e igualitarios juntos. El poder de sus privilegios se extiende al deporte (así como, huelga decirlo, a los negocios, el periodismo y la política): más de la mitad de los medallistas de oro británicos en los juegos olímpicos de 2008 fueron a colegios privados y en los juegos de 2012 la cifra no era mucho más baja. En críquet, dos terceras partes del equipo inglés recibieron educación privada, una proporción que solo ascendía a uno de cada diez en la generación anterior. O bien las instituciones privadas son extraordinariamente buenas a la hora de descubrir el talento innato, o bien ofrecen un ambiente educativo mucho mejor que el que se brinda a los plebeyos. Sus tarifas anuales, que rondan las treinta mil libras, sugieren que una cara dosis de ambiente también tiene su importancia cuando se trata de que las capacidades de sus trajeados alumnos, sean cuales sean, se manifiesten.

Por supuesto, la propia riqueza es altamente heredable, y cuanto más desigual sea una sociedad más se quedará dentro de un linaje familiar. El coeficiente de Gini sirve para medir la diferencia de ingresos entre los más ricos y los más pobres de un país. En el cero todo el mundo es igual, y en el cien el más rico tiene todo el dinero. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Dinamarca obtiene un 23, mientras que el Reino Unido y Estados Unidos se han beneficiado de décadas de progreso político y ascienden a 34 y 38 respectivamente (en ambos casos la cifra crece rápidamente). Los núcleos de desigualdad están en Sudamérica, con algunos países que puntúan más de 60, y África, que por ahí se anda. El vínculo entre igualdad y nivel educativo nacional es evidente: a lo largo y ancho del globo, independientemente de su relación con la riqueza real de cada país, el coeficiente de Gini encaja bien con la inteligencia media.

Los pobres pagan un precio alto. En el año 2000 el gobierno británico comenzó el Millenium Childhood Study, que analizará a una población base de niños a lo largo de sus vidas. A los siete años, las puntuaciones medias de

los niños desfavorecidos ya eran más bajas en matemáticas, comprensión y lectura que las de quienes provenían de familias más ricas. Recibían menos atención por parte de sus padres y, en promedio, sus madres eran más jóvenes, con lo que los bebés pesaban menos al nacer (que es de por sí un pronosticador de una capacidad mental reducida). Tenían menos posibilidades de ser amamantados y, con bastante frecuencia, el padre estaba ausente. La pobreza reduce la capacidad por motivos que nada tienen que ver con el ADN.

Sin embargo, sea cual sea el poder de los privilegios, ningún biólogo niega que los genes están involucrados en las diferencias en inteligencia. Las investigaciones sobre el tema eran antaño el lugar predilecto de los obsesionados, lleno de acusaciones de deshonestidad, parcialidad y racismo desde ambos bandos. Ahora se ha convertido en una parte respetable de la psicología. El coeficiente intelectual tiene una heredabilidad que ronda el 50% (aun cuando muchos de los que señalan la cifra parecen no acabar de entender qué significa). Como en el caso de la altura, esta medida es maleable y ha aumentado unos tres puntos por década durante casi un siglo. Un chico moderno medio que viajase a la época del estallido de la Primera Guerra Mundial tendría un CI de 130, mientras que el soldado medio del frente occidental que avanzase hasta nuestros días puntuaría un 70. Muchos de los que antes usaban la idea de “genes de la inteligencia” para pedir que se gastase menos dinero en los irremediabilmente tontos (y por lo general querían decir negros) no han parecido percatarse de eso. No cabe duda de que los colegios han desempeñado un papel en dichas mejoras, pues en casi todo el mundo, en las últimas décadas, el número de años de clase ha aumentado hasta igualarse. En la década de 1960 Noruega subió la edad en que los alumnos abandonaban la educación de los catorce a los dieciséis años. Cuando se analizó a ambos grupos a la edad de diecinueve años, el más joven había aumentado cuatro puntos por cada año extra de educación. El nuevo mundo de la televisión, los videojuegos y la información disponible al instante también podría haber contribuido a la mejora de los jóvenes en los exámenes.

Todo esto demuestra que la práctica favorece la inteligencia, igual que favorece el rendimiento deportivo. A la larga, el cambio mundial (y las grandes diferencias en los niveles medios que aún existen entre países) también puede vincularse a un cambio hacia unas mejores condiciones físicas. El CI responde a una buena alimentación durante la infancia de la

misma manera que la altura; en consecuencia, existe una correlación entre la estatura individual o nacional y la puntuación media. También muestra un vínculo con las enfermedades infecciosas, aun cuando se eliminen los efectos de la riqueza y la educación. El cerebro es caro: un recién nacido invierte en él nueve décimas partes de su energía, y un niño que sufre una infección también tiene que gastar energía en luchar contra ella. Asimismo, hay enfermedades como la disentería que evitan que el niño absorba sus alimentos. El control de los parásitos y del hambre podría explicar parte del incremento de la capacidad intelectual mundial durante el último siglo, y algunas de las diferencias persistentes entre los países ricos y pobres.

El ambiente, la riqueza ante todo, también marca la diferencia en la contribución genética al CI. Un estudio hecho con gemelos estadounidenses, algunos criados en condiciones realmente adversas, otros en hogares de clase media, y otros hijos de ricos, revela que la importancia de la doble hélice difiere sobremanera entre las familias más pobres y el resto. En los hogares golpeados por la pobreza, la heredabilidad era de casi cero, debido sin duda a que la carencia apremiante de comida adecuada, afecto y cultura rebajó a todo el mundo al mismo nivel. En las familias ricas o burguesas la cifra era mucho más alta. Igual que ocurre en el Reino Unido con las *secondary modern schools* desfavorecidas en comparación con las privadas, o con las pistas mojadas en lugar de secas, unas condiciones desfavorables anulan el potencial genético.

Cuando un niño de clase trabajadora es adoptado por una familia burguesa, su puntuación aumenta, en promedio, quince puntos. A veces, varios niños sin parentesco llegan al mismo hogar: como no comparten genes entre ellos, ni con los hijos de los padres que los adoptan, cualquier similitud por encima del nivel aleatorio ha de reflejar un ambiente común. En efecto, a edades tempranas, los CI de los hijos adoptados y los naturales se acaban asemejando. Sin embargo, después de la adolescencia las similitudes desaparecen. La heredabilidad de esa cifra sube hasta el 0,7 en quienes superan la edad de jubilación. En otras palabras: los resultados de los niños que viven entre libros y padres educados aumentan en respuesta a las circunstancias favorables, mientras que los de los chavales adoptados por familias pobres e indiferentes hacen lo contrario. A una edad más avanzada, los genes hacen acto de presencia de manera más evidente.

Así las cosas, el examen 11+ funcionó estupendamente para escoger a los ya privilegiados, pero fracasó por completo para identificar a los niños

desfavorecidos con un mínimo de talento oculto. Medio siglo después de que yo entrara en el aula del examen, miles de niños aún se enfrentan a ese mismo obstáculo inefectivo a prácticamente la misma edad, con unos resultados prácticamente igual de nocivos.

Si todos los británicos fuesen al Eton college (o a la *primary school* de Grove Street, lo mismo da) la variación individual en la capacidad intelectual estaría mucho más determinada por los genes de lo que lo está hoy en día. La doble hélice también tendría más influencia si el campo de juegos ambiental (en términos de parásitos, alimentación o alfabetización) se nivelase. Entonces podría existir, tal y como proponía la ley de educación de 1944, un examen objetivo del potencial innato. Actualmente no parece haber esperanzas de que eso ocurra, y el sistema educativo británico, con su estructura caótica e injusta, está establecido para seguir conservando los privilegios (y su contrario) de las generaciones futuras.

El CI individual, sea lo que sea lo que hay tras él, predice muchas cosas. Quienes tienen puntuaciones bajas tienden a ser más pobres y menos felices que la media, a morir antes y a estar más cerca de la cárcel. Francis Galton no tardó en percatarse de ello. Tal y como escribió: “El criminal ideal tiene unas peculiaridades concretas en su personalidad: su conciencia es casi deficiente, sus instintos son viciosos, su capacidad de autocontrol es muy débil, y por lo general suele detestar el trabajo continuo. La ausencia de autocontrol se debe a su temperamento ingobernable, a la pasión o a la mera estupidez, y el carácter de sus instintos y la tentación son las condiciones que determinan las particularidades del crimen. La perpetuación de la clase criminal de forma hereditaria es un tema difícil de abordar en muchos sentidos [...]. Sin embargo, es fácil demostrar que la naturaleza criminal tiende a heredarse”.

La idea de que la delincuencia está vinculada a la estupidez innata, la pasión y el temperamento sigue siendo popular. En algunos lugares, la ley ha actuado como si esa fuese una verdad establecida. Todavía en 1976, Suecia esterilizaba a los presos como condición para su excarcelación. En Japón, una ley de 1948 estableció que “una predisposición genética a cometer delitos” podía ser motivo de castración. Otros muchos países también han tenido políticas similares, pero se han ido perdiendo.

Nadie niega que el crimen es hereditario. En el Reino Unido, el indicador más fuerte de si un chico acabará en la cárcel es que su padre ya haya estado entre rejas. Incluso los más partidarios del hereditarismo admiten que la presión social tiene parte de la culpa, pero la propensión a buscar una causa

biológica es tan fuerte que son muchos los que afirman haber encontrado genes que aumentan las posibilidades de delinquir. Y puede que hasta tengan algo de razón.

Como en el caso de la altura o la inteligencia humanas, los análisis de genomas completos en busca de variantes que podrían ser más frecuentes entre la clase criminal han dado resultados débiles e inconsistentes. Así y todo, unas cuantas personas en los extremos (como en los casos de enanismo, gigantismo y esquí de fondo) tienen errores en unos genes particulares que podrían cambiar su destino.

Muchos de los que acaban entre rejas tienen una personalidad psicopática: pierden la paciencia a la menor provocación, no son sensibles al sufrimiento ajeno y no les importa el dolor que provocan. La puntuación en la escala de psicopatía es prácticamente igual de heredable que la del CI. Dichas personas son veinte veces más frecuentes en las cárceles que entre la población general, y algunos de ellos podrían tener errores en cadenas particulares de ADN.

El gen de la monoamino oxidasa A (o MAO-A) fabrica una enzima relacionada con la transmisión de los impulsos nerviosos. Algunos miembros de una familia holandesa tienen una forma inactiva de dicha proteína, y varios de ellos han tenido serios problemas con la justicia, pues pierden los estribos por nada. No muestran ningún interés por el destino de sus víctimas y no se arrepienten de sus acciones. La prensa aclamó el descubrimiento como el “gen del crimen”, pero ese error grave no se ha vuelto a encontrar en otros psicópatas ni en nadie más. Aun así; de la misma manera que la miostatina altera el rendimiento atlético, la variación normal de dicho gen podría, en algunas circunstancias, tener cierta influencia. El gen MAO-A muestra diferencias individuales tanto en su estructura como en su actividad. Entre sus tareas está la regulación de la serotonina, un neurotransmisor que influye en el humor, el apetito y el estado de alerta. Hablando en plata: unos niveles altos de dicha sustancia llevan a la alegría, y unos niveles bajos a la desesperación. En una encuesta realizada entre jóvenes neozelandeses, los que tenían una actividad reducida de la enzima MAO-A eran más propensos que la media a meterse en problemas con la justicia, y muchos de ellos apenas mostraban preocupación por las desgracias que causaban. Una vez más, como en el deporte o la educación, y a pesar de la predisposición genética, el ambiente tenía mucho que ver: la mayoría de gente nacida con una actividad baja llevaba vidas ejemplares. Solo los niños sometidos a estrés

(pobreza, abusos físicos o sexuales, o expulsión escolar) durante sus años de formación se metieron en líos. Cualquier niño podría encontrar dificultades al enfrentarse a esos problemas, pero mientras que la tasa de delincuencia se triplicó en los casos de vidas duras pero niveles normales de monoamino oxidasa, se multiplicó por veinte en los niños con problemas que, además, habían heredado niveles bajos en la actividad de dicha enzima. Una vez más, la naturaleza y el ambiente trabajan juntos para hacer de nosotros lo que somos.

Los niveles de criminalidad en la rica Nueva Zelanda están igualados o son más bajos que los de la mayoría de los países europeos. Allí y en otros puntos del planeta, los patrones de violencia y robo, como los de puntuación en el CI, altura y número de medallas olímpicas, muestran una estrecha relación con los niveles nacionales de desigualdad, hambre y enfermedad. En algunas partes de América central, las drogas, la pobreza y la inestabilidad política provocan que la tasa de asesinatos sea sesenta veces mayor que en Europa: ochenta de cada cien mil personas (lo que significa que el 2% de hombres entre veinte y treinta años será asesinado durante esa arriesgada década de sus vidas). En Estados Unidos la cifra general ronda el cinco por cien mil; en el Reino Unido está entre uno y dos. Singapur sufre solo un asesinato por cada trescientos mil ciudadanos cada año, y es doscientas veces menos peligroso que El Salvador.

Las armas, la desigualdad y la desesperación tienen sin duda mucho que ver con esto, y la variación en enzimas como la monoamino oxidasa también podría tener cierta relevancia. El efecto de un gen en concreto sobre el crimen violento (y sobre muchas más cosas) es tan evidente, y tan inmenso, que su poder se ignora casi por defecto. El elefante de Mendel, que así podríamos llamar al culpable, lleva en la sala tanto tiempo que su presencia apenas se percibe, y trae un mensaje importante para los que se ocupan de la interacción de los genes con la sociedad.

Y ese elefante es macho. Desde Singapur hasta América central, independientemente de la incidencia real de asesinatos, quienes tienen un cromosoma Y matan y cometen delitos a una tasa diez veces más alta de quienes no lo tienen. El 95% de los presos británicos son hombres, igual que nueve de cada diez psicópatas del país. Cualquier propensión biológica al crimen es más poderosa entre los hombres que entre las mujeres. En el estudio neozelandés, por ejemplo, los efectos conjuntos del estrés y la baja actividad de la monoamino oxidasa se manifestaron en los chicos, pero no en

las chicas.

El paquidermo genético se encuentra como pez en el agua en otros muchos sitios. En las carreras de caballos, las potras, los potros y los caballos capones (machos castrados) suelen competir por separado para garantizar que los resultados no sean demasiado predecibles, y en las carreras mixtas se usa el hándicap para dar una oportunidad a las hembras. Los hombres rinden mejor que las mujeres en la mayoría de deportes. A nivel olímpico, de los cien a los mil quinientos metros, los hombres son un 10% más rápidos que las mujeres. En salto de altura, de longitud y de pértiga la ventaja masculina es aún mayor, y los récords de ellos son al menos una sexta parte superiores que los de ellas (mi némesis personal, el lanzamiento de peso, no puede compararse, toda vez que los hombres lanzan bolas el doble de pesadas que las de las mujeres). En la maratón, que suele ser una competición mixta, los campeones masculinos llegan entre diez y quince minutos antes que la primera mujer (aun cuando las más preparadas batan a una gran cantidad de hombres). Sin duda, una buena parte de este contraste se debe a los múltiples efectos de la testosterona en el cuerpo y la mente (un hecho que se manifiesta en las duras sanciones que se aplican a quienes abusan de esta sustancia para mejorar su rendimiento).

También en las pruebas de CI los hombres y las mujeres difieren, pero el efecto es difícil de evaluar, pues cada sexo lo hace mejor en distintas partes del cuestionario. Los hombres se imponen en las preguntas numéricas, o cuando se les pide que hagan girar un objeto de forma compleja, mientras que las mujeres rinden mejor en las partes más literarias. El equilibrio de ambos se ajusta, procurando igualar las puntuaciones. Así y todo, durante muchos años las mujeres lo hicieron algo peor que sus contemporáneos masculinos. En 2012, por razones desconocidas, el patrón cambió.

La ley también se interesa mucho por el cromosoma Y, ajustando sus respuestas en busca de la igualdad. La ley de igualdad del año 2000 exige que todos los organismos públicos (tribunales incluidos) promuevan la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, aunque la política no ha sido un éxito. Las tasas de criminalidad de hombres y mujeres son diferentes, como también lo son los tipos de delitos que cometen. Sin embargo, incluso cuando se crea una ley al efecto, los castigos están lejos de la igualdad. Los hombres tienden a ser culpados, más que perdonados, merced a su biología. Cuando se comparan casos iguales, al doble de mujeres se les perdona el delito, y un porcentaje mucho mayor es condenado a trabajos para la comunidad en lugar

de acabar en la cárcel. Las ladronas de tiendas y traficantes de droga tienen menos probabilidades de acabar entre rejas que sus homólogos masculinos, y el número de mujeres que cometen crímenes violentos y entran en prisión inmediata es la mitad que el de hombres. La tendencia a que las mujeres reciban condenas más cortas se remonta a la época victoriana. Muchos de quienes pueden recordar los días de la pena de muerte, que ahora, gracias a Dios, ya no está entre nosotros, recuerdan el nombre de Ruth Ellis, que en 1955 fue la última mujer a la que colgaron en el Reino Unido; pero, ¿quién se acuerda de los nombres de Peter Allen y Gwynne Evans, que nueve años más tarde fueron los últimos hombres en correr esa suerte?

Son menos las mujeres con antecedentes penales, y tienden a cometer crímenes menos crueles, pero aun cuando esto se corrige la diferencia sigue ahí. Los jueces suelen justificar sus decisiones argumentando que las desdichadas sentadas en el banquillo de los acusados tienen más problemas de los que causan, o mostrando preocupación sobre los efectos del encarcelamiento en sus hijos. Las mujeres, dicen los magistrados, son más respetuosas en el tribunal, y eso también suma a su favor. En cualquier caso, y sea cual sea el motivo, se considera que quienes carecen de un cromosoma Y son menos culpables de sus acciones, mientras que los individuos desfavorecidos por llevar esas potentes estructuras lo son más. A fin de cuentas, todos esos delincuentes, hombres y mujeres, están siendo juzgados según su genética.

La biología ha contribuido a la actualización del deporte, la educación y la ley, pero las dificultades biológicas y teológicas asociadas con las debilidades físicas y morales innatas siguen presentes. ¿Cómo puede existir igualdad cuando algunos tienen privilegios, o se enfrentan a hándicaps, porque su ADN les predestina a ganar o a perder? La sociedad es muy poco congruente: los criminales masculinos son penalizados por su derecho natural, pero un niño agraciado con un don intelectual innato recibe mejor trato que sus compañeros menos afortunados. También en el ámbito deportivo las posturas ante el hándicap son contradictorias, y no poco. Ahora los científicos entienden parte de la biología que se esconde detrás de la variación en el talento humano, pero la sociedad aún tiene prejuicios que se remontan a antes de la ciencia. Por desgracia, Pelagio, san Agustín y Juan Calvino ya no están entre nosotros para ofrecernos consejo.

III

LA BATALLA DE LOS SEXOS



William Blake, *Las visiones de las hijas de Albión*.

Mira, la Virgen está encinta, dará a luz a un hijo.
Mt, 1,23

Soy un clon, hijo de un clon y, como muchos de los que comparten esta condición, un callejón evolutivo sin salida.

Mis propias células corporales se copian a sí mismas sin los beneficios del sexo, y de los inconmensurables miles de millones de espermatozoides que mi débil cuerpo ha producido desde la adolescencia, ninguno ha encontrado un óvulo con el que fusionarse para generar una versión reorganizada de mí

mismo. Resulta que mi madre fue una gemela idéntica (aunque no creo que ese fuera el motivo por el que me hice genetista), y aunque a veces, de niño, me costaba diferenciarla de su hermana, su asombroso parecido nunca me chocó hasta el punto de hacer que me plantease una cuestión teológica. Para algunas personas sí ocurre, y lleva siendo así desde que Eva fue clonada de la costilla de Adán.

Se trata del alma. Según el médico estadounidense Duncan MacDougall, ese órgano esencial solo pesa veintiún gramos. En 1901 puso las camas de varios pacientes ancianos sobre una báscula muy sensible y midió la pérdida de *avoirdupois* en el instante de la muerte; momento en que, estaba seguro, el espíritu abandonaba el cuerpo (MacDougall realizó un experimento de control con perros, que no reveló tal aligeramiento tras su defunción). En sus palabras: “Es inconcebible que la personalidad y la conciencia sean atributos que no ocupan espacio”. Había demostrado, al menos para su satisfacción personal, que el alma tiene una existencia física.

Pero si la tiene, o incluso si no, ¿cómo entra la esencia mágica en el cuerpo? En otras palabras, ¿cuándo empieza la vida? Esta cuestión ha ocupado a pensadores desde los tiempos del Antiguo Testamento, y aún afecta a temas como el aborto o la investigación con células madre. En el Éxodo, se condena a muerte a un hombre que golpea a una embarazada con tanta fuerza que mata al feto, como indicador de que el no nacido se concebía como humano (si el bebé sobrevive el malhechor es castigado, pero se le permite vivir). También Jeremías recoge la frase del Señor: “Antes de formarte en el vientre te escogí; antes de salir del seno materno te consagré y te nombré profeta de las naciones”, como una prueba más de que el óvulo fecundado tiene alma.

Para el teólogo medieval santo Tomás de Aquino, en cambio, la verdadera vida tenía que esperar. Su afirmación, replanteada en términos modernos, era que la esencia de la humanidad está controlada por el cromosoma Y, pues aseguraba que el feto masculino adquiriría su estructura mística a los cuarenta días de gestación, mientras que las niñas tenían que esperar más del doble. El nacimiento de un bebé era un proceso gradual, no instantáneo: “[...] el alma está unida al cuerpo y constituye su forma. Así pues, el alma no existe antes [...] que la organización del cuerpo”.

Los católicos actuales rechazan ese argumento. El alma y el sexo van de la mano desde el comienzo mismo, y la esencia de la humanidad se introduce en el instante de la fecundación. En palabras del papa Juan Pablo II: “La iglesia

siempre ha enseñado, y sigue enseñando, que al resultado de la procreación ha de garantizársele, desde el primer momento de su existencia, el respeto incondicional que se debe moralmente a todo ser humano”. Su doctrina estimuló el movimiento antiaborto, pero también provocó que el estatus de mi difunta madre se volviese ambiguo. Los gemelos idénticos se forman cuando un embrión se divide, mucho después de que el espermatozoide encuentre al óvulo. Pero, si eso es así, ¿de dónde viene la segunda alma? ¿Recibieron mi madre y su hermana, la tía Pegi, solo media copia por cabeza, o tiene Dios una reserva de repuestos, listos para introducir cuando sea necesario? En una imagen especular de dicho dilema, muchas personas son quimeras, pues contienen células de dos individuos, que no son gemelos idénticos, cuyos embriones se fusionaron en los primeros días de desarrollo. ¿Reciben por ello una ración extra de inspiración divina? En casos muy poco frecuentes, un feto recibe casi todos sus genes únicamente del padre. ¿Significa eso que tiene la mitad de la dosis normal?

Estas preguntas apuntan a los problemas biológicos y teológicos que nos plantea el sexo. La costumbre empezó, tal y como nos confirma el Génesis, poco después de la vida misma. ¿Por qué usar un mecanismo tan caro cuando la clonación, a través de gemelos o cualquier otra forma, es, al menos desde el punto de vista de la mujer, más eficaz? Y si es posible que nazcan dos o más niños de una sola célula, ¿por qué no dar un paso más y dejar completamente de lado a los hombres? El sexo está lleno de conflicto: entre hombres y mujeres, dentro de cada género y entre padres e hijos. Entonces, ¿por qué habría que preocuparse de él? El Libro de los Proverbios se muestra desconcertado: “Hay tres cosas que me rebasan y una cuarta que no comprendo: el camino del águila por el cielo, el camino de la serpiente por la peña, el camino de la nave por el mar, el camino del hombre por la doncella”. La biología comparte esta última sensación.

El coste del sexo abarca mucho más que el proceso y las molestias vinculados con el acto en sí y los acontecimientos genéticos que hay tras él. Las relaciones con hombres obligan a las mujeres a derrochar su energía en copiar los genes de otro individuo, y en diluir su propia inversión en una progenie que lleva también el ADN de otro. Y lo que es igual de malo: cualquier mujer con una combinación agraciada de genes no puede legarlos sin alterar a la siguiente generación, sino que ha de mezclarlos con los de una pareja y producir una mezcla aleatoria. Permitir que los hombres formen parte de la ecuación también posibilita la propagación de parásitos (y no solo

enfermedades de transmisión sexual, sino parásitos de los genes). Aproximadamente la mitad del genoma está formada por estos intrusos, que hacen muy poco y a los que cuesta mucho copiar.

Los hábitos de hombres y mujeres aún presentan algunos de los problemas más inabordables de la biología. La pregunta de cómo empezó el sexo no es la misma que la de cómo se mantiene, por qué no hay más de dos jugadores sobre el terreno de juego en lugar de docenas, por qué los machos y las hembras existen en números iguales, o incluso por qué a veces tienen un aspecto tan distinto. Tenemos respuestas parciales para algunas de estas preguntas, pero la cuestión de cómo despegó el negocio sigue sin resolver. Hay al menos veinte teorías en circulación y ninguna es del todo satisfactoria.

Los sacerdotes están igual de confundidos. El Cantar de los cantares usa imágenes sexuales explícitas como parábola de la relación entre Dios y el hombre (Joseph Smith, fundador del mormonismo, quedó tan impactado por su erotismo, con sus “reposa en mis pechos [...], tu ombligo, copa redonda rebosando licor [...], mis pechos son los torreones”, que se cargó todo el libro en su “versión inspirada” de la Biblia). Por otro lado, en la mayoría de los versículos del libro sagrado el acto de la procreación se elude con eufemismos y prescripciones. Cada credo tiene sus propias reglas: algunas ramas del islam insisten en que todos los niños deben ser progenie de una madre y un padre conocidos, lo que significa que la donación anónima de semen está prohibida. El judaísmo se fue volviendo más magnánimo con el paso del tiempo, pues los días de la lapidación ritual de adúlteras (a las víctimas de violación se les perdonaba la vida si podían demostrar que se habían resistido) tocaron a su fin. Ahora, a menos que una práctica determinada esté vetada en los antiguos pergaminos, todo se permite: desde la fecundación in vitro a las madres de alquiler.

El cristianismo suele ser dogmático en el lecho matrimonial: los católicos son más censuradores que la mayoría, aunque en el siglo XVIII los *shakers*, una rama de los cuáqueros, prohibían directamente las relaciones sexuales (en su momento de esplendor contaban con miles de adeptos pero ahora han quedado solo tres). El budismo no permite que sus monjes se dejen llevar, y recomienda a todos sus creyentes que se comporten con la moderación apropiada.

En la Biblia hay amor a espuestas, pero en el contexto sexual la emoción está confinada casi exclusivamente en el Antiguo Testamento. En el Nuevo, el amor se dirige hacia Cristo, o Dios, o el prójimo, con pocas alusiones a su

función biológica. San Pablo describe el matrimonio como un *sacramentum magnum* (un misterio maravilloso), pero en su Carta a los gálatas una cuarta parte de sus caminos hacia el infierno estaba pavimentada de eróticas intenciones: “Las acciones del instinto son manifiestas: fornicación, indecencia, desenfreno, idolatría, hechicería, enemistades, reyertas, envidia, cólera, ambición, discordias, facciones, celos, borracheras, comilonas y cosas semejantes. Os prevengo, como os previne, que quienes practican eso no heredarán el reino de Dios”. En su Carta a los corintios se mostraba tan convencido de que la segunda venida era inminente que creía que incluso los casados debían abandonar la costumbre: “En una palabra, hermanos, el tiempo apremia: en adelante los que tengan mujer vivan como si no la tuvieran”. Solo tenía una buena noticia: “Pero si no pueden contenerse, que se casen: más vale casarse que abrasarse”.

Sus descendientes eran igual de censuradores. San Ambrosio, obispo de Milán en el siglo IV, escribió aquello de “dichosos los vírgenes”, mientras que san Agustín, que había dejado mujer e hijos buscando una vida más pura, consideraba que la abstinencia era preferible al matrimonio, pero que el matrimonio era mejor que la fornicación. Otros pensaban que la humanidad estaba condenada porque, para alcanzar la santidad verdadera, habría que abandonar las relaciones por completo. Esta visión censura está en claro contraste con la celebración judaica del sexo como una forma de aumentar el número de personas elegidas.

La iglesia católica aún tiene una relación complicada con el lecho matrimonial y con lo que acepta como “natural” (y por ende permisible). Los progresos de la medicina la han arrastrado a unos conflictos inesperados. Roma está en contra del aborto y de la clonación humana, pero también desaprueba la fecundación in vitro: “una tecnología que pretende sustituir la paternidad y maternidad verdaderas y que, por lo tanto, daña la dignidad de padres e hijos” (no obstante, cinco millones de niños han nacido con su ayuda). Para evitar las trabas morales de la probeta, la iglesia recomienda el GIFT, gametos introducidos en las trompas de Falopio: el esperma no se recoge de la forma evidente, sino tras la eyaculación en un condón (agujereado, para dar a unas cuantas de las células ágiles la oportunidad de hacer su trabajo de la manera aprobada) durante la relación sexual. El óvulo se mezcla con ese fluido útil y se coloca de inmediato en el aparato reproductor femenino, para que la fecundación pueda producirse donde Dios lo planeó. La técnica no se ha ganado el favor del público.

Varios apóstoles estaban casados (y un antiguo pergamino, harto controvertido, da a entender que el propio Jesús era el marido de María Magdalena), pero pronto se adoptó la castidad como una de las siete virtudes de la iglesia católica. El celibato clerical se instauró desde el siglo IV, y el Vaticano ordena a sus acólitos que eviten el sexo “por el bien del reino de los cielos”. Millones de hombres y mujeres han mortificado su carne mediante la abstinencia (aunque algunas mujeres célibes están “casadas con Cristo” como premio de consolación).

El Antiguo Testamento está muy preocupado por la virginidad, cuya importancia subraya constantemente. Al igual que ocurre con otros muchos de sus preceptos, su preocupación por la pureza impregna a su sucesor, el Nuevo Testamento. Por ejemplo, ¿fue concebida la Virgen María, además de su bebé milagroso, sin pecado, mediante una inmaculada concepción? Tomás de Aquino creía que fue mancillada por los deseos de sus padres, pero otros insistían en que fue inmaculada desde el principio.

En 1854 el papa Pío IX emitió una bula que limpiaba la mancha de la copulación de la madre del niño sagrado: “La doctrina que afirma que la sagrada Virgen María, desde el momento mismo de su concepción, por singular gracia y privilegio de Dios todopoderoso, y en vista de los méritos de Jesucristo, Salvador de la raza humana, estaba libre de toda mancha de pecado original, es una doctrina revelada por Dios y, por ese motivo, todos los fieles han de creer firme y constantemente en ella”. En otras palabras: la Virgen, a través de su hijo, quedaba absuelta del error de Adán y Eva, y se conservaba inmaculada.

La idea de que los dioses son demasiado puros como para inmiscuirse en los enmarañados asuntos del sexo está muy extendida. En el reino temporal, el origen virginal se ha atribuido a varios faraones, a los emperadores griegos y hasta a Alejandro Magno. Sin embargo, algunos cristianos ni siquiera están convencidos del origen asexual del propio Jesús. San Pablo añade una cierta ambigüedad cuando escribe que el Salvador nació “por línea carnal del linaje de David”. Thomas Jefferson, por devoto que fuese, escribió en 1823: “Llegará un día en que la generación mística de Jesús, hijo del ser supremo, en el seno de una virgen, quede catalogada junto a la fábula de la generación de Minerva en el cerebro de Júpiter”.

En 1899 un embriólogo estadounidense descubrió que podía hacer que unos huevos de erizo de mar sin fecundar se desarrollasen si añadía sal al líquido en que estos se conservaban. *The Boston Globe* describió el suceso

como “Creación de vida [...]. Animales inferiores producidos mediante la química. El proceso podría aplicarse a la especie humana. La inmaculada concepción queda explicada”. Recibió ofertas de mujeres que querían donar sus óvulos, para que “las liberase de la bochornosa esclavitud de necesitar un hombre para ser madres”. Su trabajo se convirtió en la base de la biología del desarrollo moderna. Se han hecho tantos progresos en este campo que ahora es posible desarrollar células individuales desde un óvulo fecundado y usarlas para sustituir tejidos adultos dañados.

De hecho, el nacimiento virginal es algo común, incluso sin agua salada. Como reza el viejo chiste, en el Génesis Dios dice “creced y multiplicaos”, pero la mayor parte del tiempo la vida se dividió. En los seres sexuales, en el momento de la fecundación dos células se unen para formar una sola, pero en el resto de casos una sola célula se divide para formar dos. Todos somos una copia clonada del óvulo fecundado que nos hizo, y casi todas sus miles de millones de células son versiones idénticas de su original, que solo cambian con la lenta acumulación de errores. El sexo es la clonación invertida, pues cada parte de la transacción lega solo la mitad de sus genes, que se mezclan para crear nuevas combinaciones.

Una buena parte del Antiguo Testamento consiste en el relato de un pueblo obsesionado por el acto de la generación. Tanto sus héroes como sus villanos realizan prácticas que hoy en día parecerían repelentes, y entre las que se incluyen la poligamia, el incesto, la prostitución de hijas por sus padres y de mujeres por sus maridos, y el asesinato en masa de las vírgenes de las tribus derrotadas. La princesa fenicia Jezabel, que contribuyó a que su marido se desviase del camino de la gracia verdadera, fue acusada de seducción (“se sombreó los ojos y se arregló el pelo”) y echada a los perros. Algunas de las disposiciones matrimoniales de la época levantarían más de una ceja en los tiempos modernos: las hijas de Lot dormían con su padre cuando estaba borracho, Abraham se casó con su hermanastra Sara y Job con dos de sus primas, que eran hermanas.

En una contramedida ante tales costumbres, el Levítico y el Deuteronomio establecieron una serie de prohibiciones sexuales. Algunas tienen que ver con los peligros del contacto con mujeres menstruantes u hombres con los testículos dañados, pero otras imponen la pena de muerte para un marido que duerma con una mujer y la madre de esta, y también para quienes “yacen con un hombre como con mujer”. También determina quién puede copular con quién: “Nadie se acercará a un pariente para tener relaciones sexuales con él”.

Las prohibiciones sobre dichos acercamientos abarcaban a tías, tíos y nueras. El cristianismo detestaba aún con más fuerza esos actos, y durante un tiempo interpretó las leyes con tal rigidez que incluso los matrimonios entre primos quintos estaban prohibidos. Tras la Reforma, estas prohibiciones fueron derogadas en la mayoría de los lugares. Ahora, solo unas cuantas sociedades, como China, Corea del Norte y la mitad de los cincuenta estados de Estados Unidos, prohíben por ley el matrimonio con primos (Texas introdujo su ley en 2005).

El sexo y los conflictos han yacido juntos desde que la serpiente hiciera su promesa. En el mismo momento en que fue aceptada, el proceso de la reproducción empezó a verse como contaminado. Los ojos de Adán y de su compañera, que ya no estaban desnudos y desvergonzados, se abrieron para su desgracia: “[...] y descubrieron que estaban desnudos; entrelazaron hojas de higuera y se las ciñeron”. La genética ha descubierto cuándo se inventó la vergüenza. El deseo de cubrirnos empezó, como podía haber previsto el Levítico, con la suciedad. Las personas, como los chimpancés, tienen piojos. Los nuestros presentan dos formas distintas, la una especializada en vivir en el pelo y la otra en la ropa. El desarrollo de mutaciones entre los piojos chimpancés y humanos desde que ambos linajes de primates se separasen hace unos ocho millones de años puede usarse como un temporizador para calcular cuándo empezaron a diferir las distintas formas del parásito humano. Tuvo que ser poco después de que nos pusiésemos las primeras prendas. El reloj molecular revela que las dos versiones se separaron hace unos ciento veinte mil años, con el surgimiento de los primeros pueblos verdaderamente modernos. Era una época de cambios sociales, de una nueva cultura de herramientas de piedra y, quizá, de los primeros pasos del lenguaje. La vergüenza sobre el sexo, y la aparición de prendas “ceñidas”, pudo formar parte del paquete que nos convirtió en lo que somos.

El Génesis nos cuenta que la costumbre del sexo empezó en los días tercero y quinto, cuando de plantas y animales nacieron por primera vez otros de su especie, y desde entonces ha causado infinidad de problemas. Tanto la ciencia como la mitología ven el sexo como un tema lleno de conflicto, negociaciones y contradicción. El proceso ha de equilibrar los intereses de hombres y mujeres, padres e hijos, y los de la gratificación instantánea contra la recompensa postergada. Su origen, sus reglas y las circunstancias en las que habría de practicarse constituyen una buena parte de los relatos bíblicos y biológico.

Algunos fragmentos de la historia están más claros que antes. Por ejemplo, ¿por qué solo hay dos sexos? Parece bastante ineficaz, pues si hubiese docenas, o cientos, se podría tener relaciones con casi todo el mundo, y la decisión no estaría limitada, como ahora, a una sola y tediosa variante de nuestro propio género. La respuesta se remonta a los primeros días de la célula, con la transformación de las bacterias en mitocondrias, esas diminutas centrales de energía. Las mitocondrias solo son transmitidas por las mujeres, y la capacidad de hacerlo es casi una definición de lo que significa la feminidad. La relación de los dos actores empezó casi como la de parásito y huésped, y sigue estando muy afinada. Cualquier incursión de mitocondrias de una tercera parte sería fatídica, pues en el óvulo fecundado sus genes competirían por la atención contra los que ya residen en él. En consecuencia, solo una parte de la comunidad (mujeres en lugar de hombres o cualquier otro miembro de un hipotético tercer, cuarto o quinto sexo) las transmite.

Los dos sexos están bajo presión, pues han de fabricar tantas células reproductoras como puedan. El óvulo debe transmitir otras estructuras celulares, así como una reserva de alimento para las primeras horas de desarrollo, con lo que no puede reducirse por debajo de un tamaño concreto. Los hombres, en cambio, está bajo presión para hacer sus espermatozoides lo más pequeños y numerosos que les sea posible, con la esperanza de encontrar una célula del sexo opuesto: cualquier versión que haga el trabajo mejor que las otras será la que se imponga. De nuevo, una tercera parte no tendría ocasión de entrometerse. La carrera masculina hacia el fondo y los esfuerzos femeninos por mantenerse a flote supuso que los descendientes de Adán evolucionasen para ser activos y agresivos y los de Eva para ser tímidos y cuidadosos. Esta antigua dicotomía aún influye en los hombres y las mujeres actuales.

¿Y por qué hay tantos donantes de esperma? Cada vez que un marido se acuesta con su mujer fabrica las suficientes células como para fecundar a todas las mujeres de Europa. ¿Por qué no contratar entonces a un solícito burócrata y colocarlo en un burdel de Bruselas? El motivo, una vez más, está en las diferencias tácticas de las dos partes. Si, en el jardín del Edén, el Señor hubiera tomado todas las costillas de Adán para crear a veinticuatro Evas en lugar de a una, el primer hombre habría estado más feliz que unas pascuas (¡como para no estarlo!), pues podría tener relaciones con multitud de parejas. Pero las Evas no lo estarían tanto: aun cuando se ganasen las atenciones del único hombre, no podían tener, por razones biológicas obvias,

más de una docena de hijos por cabeza; mientras que Adán, con sus muchas esposas, podría tener cientos. En consecuencia, si los hombres escasean y las mujeres abundan, los genes que producen la masculinidad se ven favorecidos. En cambio, si el número de hombres está por encima del de mujeres, el equilibrio se invierte.

En el momento de nacer, en el Reino Unido, hay ciento cinco niños por cada cien niñas, y solo después de la pubertad las cifras se igualan. Los hombres van dejando la vida más y más rápido hasta que, a la edad de ochenta años, la proporción es de dos mujeres por cada hombre. Por el contrario, en algunas partes de la India y China, la preferencia por los hijos está tan arraigada que, debido al aborto y el asesinato de niñas recién nacidas, la proporción de hombres y mujeres al nacer es de cien a cuarenta y uno. Así las cosas, dentro de aproximadamente una década estos países tendrán un exceso de decenas de millones de hombres jóvenes, y muchos de ellos no lograrán encontrar pareja. Los matrimonios forzados y las violaciones ya se han extendido, dejando claro que el valor reproductivo de las mujeres aumenta cuando escasean.

Este conflicto de intereses es solo una parte de la vasta área del desacuerdo. Las luchas se libran antes, durante y después del acto sexual, y persisten a lo largo del embarazo, tras el nacimiento e incluso con la siguiente generación. La biología molecular ha convertido la reproducción sexual en una afición incluso menos seductora de lo que le parecía a los padres de la iglesia.

La mayoría de las bellezas de la naturaleza (el canto de las aves, la floración o los traseros de los babuinos) son muestras de encantos masculinos. Todas ellas requieren un gasto, y también las hembras pagan un precio al evitar las atenciones de las parejas insistentes pero inferiores.

Estas delicias no son más que la obertura de una ópera conflictiva, y es que los desacuerdos postcopulatorios suelen ser más amargos que los que se producen en las escaleras que suben al tálamo matrimonial. Después del sexo, el macho podría proteger a la hembra de las atenciones de un segundo pretendiente, y sus técnicas pueden llegar a ser muy toscas. Muchos animales (entre ellos los gatos) se quedan unidos físicamente a su pareja durante un periodo de tiempo; postura ridícula pero eficaz, pues asegura que sus espermatozoides parten con ventaja. Hay un escarabajo australiano que hace lo propio, se pega a su hembra con gran determinación hasta asegurarse de que está fecundada. También hace lo mismo con las brillantes botellas de

cerveza que contaminan las carreteras de ese país.

Otros insectos macho producen venenos con su esperma, que obligan a la hembra a invertir más en su progenie de lo que quizá le gustaría. También los hay que fabrican grandes cantidades del fluido vital para expulsar las contribuciones de sus predecesores por inundación, o que tienen un pene diseñado con gran ingenio para extraer las donaciones ajenas. Para defenderse, la receptora puede derivar el esperma a un callejón sin salida y elegir al afortunado pretendiente al que permitirá fecundar sus óvulos. Algunos caracoles van más allá: sus machos disparan a su pareja unos dardos cubiertos de hormonas para forzarla a aceptar su esperma a expensas del de los otros rivales. En algunos mamíferos, el propio esperma contiene una hormona que induce a la hembra a ovular.

Los humanos tienen unas vidas reproductivas más tranquilas que los caracoles, y hasta son contenidos en comparación con la mayoría de sus parientes. En el mundo occidental, las pruebas de ADN revelan que en menos de uno entre cuarenta nacimientos el supuesto padre no lo es en verdad. Los hombres tienen testículos más pequeños y producen menor cantidad de esperma que otros muchos primates, que en algunos casos tienen frenéticas copulaciones en grupo, con una sola hembra y varios machos. Una vez se observó a un macaco macho apareándose cuarenta veces en un día (superando lo que el campeón de los sementales humanos, entre los miles de varones a los que Alfred Kinsey entrevistó para su libro *Comportamiento sexual del hombre*, lograba hacer en una semana). La copulación nos lleva menos tiempo que al orangután, mientras que el proceso de fabricación de esperma es más lento que el de casi cualquier otro mamífero.

Muchos han afirmado descubrir conflictos entre células de espermatozoides humanas. Sus resultados parecen menos atractivos a la fría luz de la ciencia que vistos a través del cristal rosado de la especulación sociológica de madrugada. La idea, otrora popular, de que el “espermatozoide kamikaze” ataca a las células ajenas dentro del aparato reproductor femenino no es más que una ilusión. Tampoco hay pruebas de que los hombres adopten la táctica de determinados mamíferos pequeños, donde unos grupos de espermatozoides se asocian para abrirse camino a expensas de aquellos que luchan en su esplendor solitario.

Algunos aseguran que los hombres que han estado alejados de su pareja la llenan con una mayor cantidad de fluido vital que los que están en contacto regular con ella, y en consecuencia pueden estar bastante seguros de que la

mujer no se ha descarriado. También se ha dicho que el esperma podría actuar como un tranquilizante para asegurar que la mujer permanece acostada, en un sueñecito ligero, tras el momento crucial, y así aumentar las posibilidades de fecundación; o como un antidepresivo, para estimular su interés en un nuevo encuentro. El semen se coagula tras su expulsión, quizá (como en el caso de muchos de nuestros parientes) para formar un tapón que impida la entrada a los fluidos de un segundo macho.

Cuando se habla de la biología del sexo, la fantasía erótica nunca anda lejos. En cuanto al tamaño del pene, no somos nada especial, pero ¿a qué se debe la extraña forma? Unos experimentos meticulosos con modelos de órganos y fluidos con diferentes grados de viscosidad apuntan a que podría actuar como una bomba de acción inversa, con la que sacar el semen que pudiese estar presente antes de introducir una nueva dosis (asimismo, los investigadores sugieren que la evolución del prepucio es una artimaña que permite que el esperma de un macho sea transportado hasta una segunda hembra por un rival posterior). Esta teoría hace aguas, pues los órganos de muchos primates, tanto monógamos como promiscuos, tienen más o menos el mismo perfil que los nuestros.

En una sucesión de sutiles negociaciones, las mujeres luchan contra las tretas de los hombres. Sus parejas se ven obligadas a luchar para seguirles el ritmo, en un encuentro que tiene lugar antes, durante y mucho después del acto sexual propiamente dicho.

Las hembras humanas, a diferencia de la mayoría de sus parientes primates, no dicen la verdad sobre el momento en que son fértiles. Las hembras de chimpancé alardean de un trasero y unos genitales hinchados durante los varios días de cada ciclo en que un óvulo está listo para ser fecundado. Esta elegante muestra desata intensas competiciones entre sus pretendientes, que entre pelea y pelea despiojan a la pareja potencial. Estas señales podrían aumentar sus posibilidades de éxito con la mejor pareja posible después de que los rivales luchan entre ellos, o podrían asegurar que muchos machos quieran aparearse con una hembra, de suerte que ninguno pueda estar seguro de cuál es el verdadero padre. En ese caso, el macho no se arriesgaría a matar a las crías solo para que la madre volviese al mercado copulatorio, pues podría tratarse de su propia prole.

Otra rama del árbol de los primates nos da una pista sobre el origen de la reticencia femenina. El chimpancé pigmeo, o bonobo, tiene una vida más relajada que su pariente más cercano. Sus machos luchan menos, tienen

niveles más bajos de testosterona, son más pequeños y lucen unos colmillos menos temibles. A diferencia de los chimpancés propiamente dichos, sus hembras piden sexo con el macho. Sus partes se hinchan en la época fértil, pero el proceso es menos exacto que en sus parientes más cercanos y, con bastante frecuencia, los machos que se aparean fuera del periodo de advertencia tienen éxito. La hembra de bonobo ha empezado a esconder su disponibilidad real y, en consecuencia, ha obtenido una cierta liberación.

Una mujer produce un óvulo unas dos semanas después de su última menstruación. Como el espermatozoide puede sobrevivir durante siete días en el conducto vaginal, eso ofrece aproximadamente una semana en que la esterilidad está más o menos garantizada. La fase más fértil comienza poco después y dura otra semana. La iglesia católica acepta que las parejas casadas usen esta información como método para el control de la natalidad, pues restringir el sexo al intervalo estéril es, en cierto sentido, “natural” (además, como la técnica tiene una alta tasa de error, la llegada constante de candidatos al bautismo queda asegurada). También el judaísmo es estricto en su opinión sobre el control del tiempo, acaso para velar por la fecundidad. “La mujer, cuando tenga su menstruación, quedará manchada durante siete días. El que la toque quedará impuro hasta la tarde”. También insta a que la mujer permanezca apartada de su marido durante los siete días posteriores al cese del flujo (un intervalo en el que apenas tiene posibilidades de concebir). Luego, después del baño ritual, la mujer entra en el periodo más fértil, y se recomienda la relación. Que estas reglas provengan de observaciones sobre los patrones de fecundidad o que simplemente reflejen una obsesión general por la limpieza y el poder de la sangre es algo que nadie sabe.

Las mujeres, a diferencia de los chimpancés, anuncian su potencial para la copulación todo el tiempo, ya sean fértiles o no. Puede que la falsa afirmación de fecundidad implique que el hombre decida quedarse con una compañera concreta para mantener a los otros a raya, en lugar de cambiar a una tercera parte mientras su pareja no puede concebir. También podría contribuir a asegurar que el hombre invierta en el cuidado de unos hijos que, puede estar muy seguro, son suyos. Un punto de vista más cínico es que la mujer, más consciente de su estado que su marido, puede tener relaciones con otra pareja pero cualquier hijo será criado con la ayuda de su compañero regular. Y otra idea, nada romántica pero sencilla, es que una vez que nuestros ancestros empezaron a caminar erguidos, la hinchazón de la zona en cuestión empezó a resultar incómoda y desapareció.

Algunos afirman que la voz, el rostro, la forma de vestir, el olor corporal o el juicio erótico de las mujeres cambian en el momento de fertilidad máxima. Las mujeres podrían ser más selectivas (y más seleccionadas) en esos momentos, y en los días cruciales hasta podrían seducir a hombres más altos, más ricos o más machos. Los hombres, en represalia, podrían ser capaces de detectar en qué punto del ciclo se encuentra una pareja potencial. Un riguroso estudio con once bailarinas de *lap-dance* descubrió que las mujeres ganaban más propinas justo después de la ovulación que en el periodo infértil del ciclo. Todo esto podría reflejar una carrera evolutiva entre hombres y mujeres muy parecida a la que se produce entre los parásitos y sus huéspedes, donde la mujer evoluciona para ocultar su estado reproductivo y el hombre adquiere mecanismos mejorados para ver a través de su disfraz.

Gran parte de esto resulta fascinante pero fantástico, y está infestado de especulación, ciencia sin fundamentos y sobreinterpretación. La nueva genética revela conflictos más significativos entre hombres y mujeres, que se esconden debajo de la superficie, al nivel del ADN, y afectan al óvulo, al feto, al neonato e incluso a las generaciones posteriores. Quizá el descubrimiento más reciente de los últimos años ha sido saber que los padres y las madres no solo luchan por el destino de sus genes, sino por el de su progenie.

Todas las células contienen una secuencia completa de instrucciones genéticas, pero la mayoría, en la mayor parte de lugares y durante la mayor parte del tiempo, queda sin leer. En algunas células solo unas cuantas secciones de ADN están trabajando, mientras que en otras (como las del cerebro) una gran cantidad de ellas se activa y se desactiva a medida que la maquinaria ejecuta sus tareas. El Proyecto del Genoma Humano no hizo más que elaborar una lista de partes, pero lo que verdaderamente importa son las reglas de ensamblaje y la maquinaria de control, que son hartamente complejas.

Una madre quiere invertir la cantidad adecuada de capital biológico en su hijo: demasiado poco y podría no prosperar; demasiado y podría dañar su propio futuro reproductivo. Las necesidades de un padre son menos sutiles, pues no invierte demasiado en cada aventura sexual y siempre puede abandonar a su pareja para encontrar una nueva. En consecuencia, el interés masculino en el bienestar del futuro retoño de una mujer (que podría ser progenie de otro hombre) es menor que el de ella, con lo que el padre persuade a su hijo para extraer todo lo que pueda de su madre, aunque eso pueda afectar a sus embarazos futuros. Dicha asimetría manipula la economía de fetos, bebés e incluso adolescentes.

El primer indicio del enfrentamiento molecular entre hombres y mujeres llegó de las enfermedades innatas. Hace solo un par de décadas, parecía que casi todos los errores hereditarios se transmitían como Mendel había observado con sus guisantes amarillos o verdes: una copia llegaba del padre y otra de la madre, y no importaba quién transmitía qué. La idea de que los acontecimientos en el momento de la concepción podían influir en la siguiente generación fue tildada de mito antiguo y rechazada. El Génesis, por ejemplo, habla de Jacob, que intenta persuadir a sus animales para producir nuevos patrones en sus crías: “tomó varas frescas de chopos [...], peló en ellas tiras blancas [...] y colocó las varas peladas en los abrevaderos frente al rebaño, donde las ovejas solían beber agua, para que los machos las cubriesen cuando venían a beber. En efecto, las cubrían frente a las varas y las ovejas parían crías rayadas o manchadas”. Antaño esta idea era ridiculizada, pero las posturas han cambiado.

Hace treinta años se descubrió que los síntomas de algunas enfermedades poco frecuentes y aparentemente distintas no estaban causados por formas alternativas de un mismo gen, sino por el hecho de que una misma sección de la doble hélice viniese de la madre o del padre. De alguna forma, la actividad del ADN se veía alterada en interés de la persona de la que lo había heredado. En el primero de estos ejemplos, la transmisión de un gen del padre produjo a un niño que era nervioso, tozudo y hambriento, mientras que el mismo error heredado de la madre generaba un hijo que, convenientemente para ella, era tranquilo, dócil y satisfecho.

Cada progenitor deja un sello molecular (una huella) en el ADN que altera su actividad en el óvulo fecundado y hasta mucho después. A menudo, la transmisión paterna aumenta el apego del niño a la madre, mientras que la herencia de la madre hace lo contrario.

Los primeros tres meses de vida son la única etapa en que el crecimiento depende solo de la cantidad de alimento disponible, ya que después las hormonas controlan la altura o peso que puede alcanzar un niño. En ese periodo crucial, la memoria molecular de uno u otro progenitor desempeña un importante papel en el destino de un recién nacido. Los bebés en los que predomina el sello de aprobación paterna crecen más rápido que los otros. Los genes grabados por el padre realizan su codiciosa labor de varias maneras: aumentan el tamaño de los músculos usados para mamar, hacen la lengua (una bomba de succión) más grande, provocan que el bebé lllore con más fuerza y durante más tiempo, lo que aumenta la producción materna de

ciertas hormonas que ayudan al neonato a granjearse su afecto. La batalla continúa hasta la adolescencia, pues los genes transmitidos por los hombres provocan una pubertad tardía (lo que significa que el niño sigue pidiendo la atención de su madre) mientras que los grabados por la mujer hacen lo contrario.

Los experimentos con ratones revelan el verdadero grado de egoísmo paterno. Antes de nacer, las huellas maternas suelen desempeñar el papel principal, pero después el padre deja sentir su presencia. Los óvulos con dos genomas femeninos, o dos masculinos, pueden estimularse para que se desarrollen hasta un cierto punto. Los que tienen dos madres centran su esfuerzo en el propio embrión, mientras que aquellos que tienen dos padres están mucho más interesados en la placenta, cuya función principal es extraer alimento. Docenas de genes activos en el cerebro del ratón pasan por el proceso, y aquellos marcados por los padres están más ocupados en las secciones vinculadas con el hambre. La lucha entre progenitores implica que el nacimiento virgen en los mamíferos (incluyéndonos a nosotros) es imposible, pues sin el equilibrio correcto de genes de ambos padres el embrión no se desarrollaría.

Para ratones, hombres y mujeres por igual, el sexo está cargado de conflicto, sacrificio y angustia. Habida cuenta de estos problemas, ¿cómo logra sobrevivir? ¿Por qué caer en él cuando las ventajas de una existencia casta parecen tan evidentes? Las pocas excepciones a la regla dan pistas sobre por qué la costumbre sigue siendo popular.

Algunos organismos han tomado el camino asexual. Las plantas se copian a sí mismas mediante estolones, tubérculos o fragmentos rotos que pueden generar poblaciones completamente femeninas o continuar hasta la autofecundación, donde las partes masculina y femenina de un individuo hermafrodita se emparejan. Animales tan sofisticados como las babosas, los peces o los lagartos comparten algunas de estas costumbres.

Sin embargo, por eficaz que pueda parecer, la asexualidad es poco frecuente. De los alrededor de dos millones de animales conocidos, solo uno de cada mil la ha adoptado (y algunos podrían tener discretos encuentros de los que aún no se han percatado los biólogos, donde los machos son mucho más pequeños que las hembras o se produce una aventura ocasional en décadas). Los que escogen este camino aparecen desperdigados por el gran árbol de la vida, como prueba de que todos y cada uno de ellos hubieron de tener ancestros sexuales en algún momento del pasado. Sin embargo, se han

quedado rezagados, pues son pocas las especies asexuales de las que han descendido otras: a largo plazo, abandonar a los machos ha resultado ser un falso ahorro.

Esto se debe parcialmente a la mutación. Son casos poco frecuentes, con alrededor de uno por un millón de genes funcionales en cada generación, pero hay tanto ADN que cada espermatozoide u óvulo tiene unas treinta mutaciones respecto a quienes los fabricaron; y, aunque algunos pueden resultar ventajosos, muchos hacen daño. A medida que los errores se acumulan, con el tiempo producen la decadencia de cualquier especie. Todos los clones acumulan variaciones de este tipo y, tarde o temprano, se enfrentan a su némesis. También sufren el problema de que, como las generaciones asexuales se suceden, las posibilidades de que una línea de descendencia acumule cambios favorables, uno detrás de otro, son muy pequeñas. Para que eso sucediese, dicha línea tendría que sacar el billete ganador de la lotería biológica cada vez que se reprodujera.

El sexo hace que la reproducción se parezca más a una partida de póker que a una lotería, y genera una nueva combinación de genes cada vez. En consecuencia, las manos pobres pueden ser descartadas, y todas las combinaciones nuevas y ventajosas que aparezcan pueden ponerse sobre la mesa. En el centro de la reproducción sexual está la reestructuración del código hereditario de cada progenitor en nuevas combinaciones, a medida que los segmentos de ADN materno y paterno se ordenan, se rompen y se vuelven a unir. Antes de que el espermatozoide se encuentre con el óvulo vuelve a mezclarse la baraja biológica; pero no, como en el póker, con cincuenta y dos cartas, sino con millones.

Cuando se compara el ADN de dos ingleses, dos keniatas o dos chinos, una de cada mil letras difiere entre ellos. También se diferencia en la presencia o ausencia de un gran número de inserciones o deleciones de segmentos particulares, transferencias entre cromosomas e inversiones del orden en que están dispuestas las letras. El grado de diversidad, que el sexo se encarga de reestructurar constantemente, queda por tanto fuera de toda comprensión. Con cada generación, se reparte una infinidad de nuevas manos de cartas biológicas para el juego de la vida.

Una vez la actriz Ellen Terry se ofreció a George Bernard Shaw, sugiriendo que deberían tener una historia; su hijo, afirmaba, tendría la belleza de ella y el cerebro de él. “¡Ah!”, respondió Shaw, “¿y qué pasaría si saliese al contrario?” La fornicación, y Shaw se había percatado, es un arma

de doble filo. En el caso barbudo, necio (y probablemente condenado) que auguraba el dramaturgo, dos atributos nocivos podrían perderse con una sola muerte. En la otra combinación (el hijo de Ellen Terry, de rostro hermoso y mente brillante) unos rasgos ventajosos se unirían por primera vez.

Durante mi adolescencia (lúgubre, como era de esperar), iba de cuando en cuando a una galería de arte cercana, que lord Leverhulme, constructor del pueblo residencial para obreros de Port Sunlight, había donado a los agradecidos trabajadores de su empresa jabonera. El lugar solía estar desierto, pues por aquel entonces los gustos del fundador, un tanto prerrafaelitas, no estaban de moda. Había una obra en concreto con un atractivo particular para el desasosiego adolescente: retrataba una cabra sedienta con la cabeza gacha, al borde del desfallecimiento en un desierto de sal. Fue pintada en 1856 por Holman Hunt, que estaba muy interesado en los temas bíblicos y deseaba, en sus propias palabras, “usar mi capacidad para hacer más tangible la historia y las enseñanzas de Jesucristo”. La imagen es la del animal que se menciona en el Levítico: “Aarón, con las dos manos puestas sobre la cabeza del macho cabrío vivo, confesará las iniquidades y delitos de los israelitas, todos sus pecados; se los echará en la cabeza al macho cabrío”. En el marco está inscrito el resto de la cita: “El macho cabrío se lleva consigo, a región baldía, todas las iniquidades de los israelitas”.

La imagen es la del chivo expiatorio, el animal sacrificado y condenado al olvido por los sacerdotes el día de la expiación. Es escogido al azar, y muere sumido en la miseria, cargado de las culpas que los israelitas han acumulado, que quedan así expiadas. Holman Hunt vio ahí un eco de la muerte del propio Cristo, que purgaba de sus muchos pecados a todos los que lo aceptaban (su esperanza de que esto motivaría a los judíos a convertirse no se vio satisfecha).

El chivo expiatorio representa un paralelismo claro sobre cómo la reestructuración sexual puede limpiar a una población de las flaquezas acumuladas. Todas las combinaciones nuevas y débiles se cargan sobre los hombros de un chivo metafórico, un bebé recién nacido. Si muriese o no lograra reproducirse, su fracaso expiaría los múltiples defectos de la población. Una sola muerte purga muchos errores.

Muchos de nuestros enemigos son aficionados al sexo, y para luchar contra ellos necesitamos nuestros propios chivos expiatorios. Los parásitos y los huéspedes libran una batalla infinita en la que ningún bando puede permitirse bajar las defensas. El vínculo bíblico entre sexo e impureza está justificado,

pues refleja un vínculo real con las enfermedades que nos han afligido a nosotros, a nuestros cultivos y a nuestros animales desde que empezara la agricultura. La Biblia registra la queja de Joel: “Lo que dejó el saltamontes lo comió la langosta, lo que dejó la langosta lo comió el cigarrón, lo que dejó el cigarrón lo comió el langostón”. Estos animales han dañado los campos desde los tiempos del Antiguo Testamento hasta la actualidad.

La gran hambruna de la patata irlandesa de la década de 1840 fue provocada por una plaga llamada mildiú de la patata. A la sazón, el cultivo representaba una tercera parte de la producción agrícola total de la isla y era el alimento básico de los campesinos católicos, cuyos cereales, leche, carne y huevos se exportaban a Inglaterra o eran consumidos por angloirlandeses en la propia Irlanda (lo que llevó a un nativo a escribir: “El todopoderoso envió el mildiú, pero los ingleses crearon la hambruna”). Una determinada variedad de patata, la lumper, era fácil de cultivar y se extendió rápidamente, hasta que en la década de 1840 llegó el desastre, pues empezó a esparcirse una plaga temible. Su agente encuentra a sus parientes en algunas algas marinas; viaja a gran velocidad con esporas aéreas y es más destructivo en los años fríos y húmedos, que ralentizan el crecimiento de los tubérculos y los hacen vulnerables para otoño, el momento más activo de la plaga.

En la década de 1840 se produjo una serie de dichas estaciones, y pronto tres cuartas partes del cultivo irlandés quedaron inutilizadas. La inanición empezó a extenderse por el país. Muchas personas, incapaces de pagar un alquiler, vieron cómo les sacaban de sus casas y los echaban al campo. Un millón murió. El desastre fue utilizado por los misioneros anticatólicos de Inglaterra, que ofrecían comida a quienes se convirtieran a su religión, pero la mayoría de los nativos escogió el sufrimiento.

La epidemia tuvo su origen en la escasez de machos. En estado salvaje las patatas se reproducen sexualmente, pero en los cultivos todas se propagan por vía asexual, mediante tubérculos. Por aquel entonces, en Irlanda, casi todo el cultivo consistía en un único clon, y cada patata lumper era idéntica a las demás.

A diferencia de sus víctimas en los cultivos, el organismo del mildiú es sexual. La plaga evolucionó en el mismo lugar que su víctima. En los Andes, muchas variedades de patata salvaje, todas llenas de diversidad, se reproducen sexualmente al florecer e intercambiarse polen. En ese panorama dramático el agente de la enfermedad se encuentra en una carrera evolutiva con sus huéspedes, que deben reestructurar sus genes a gran velocidad para

resistir la infección. En consecuencia, el hongo solo puede atacar a una pequeña proporción de sus víctimas potenciales. En una Irlanda húmeda y fría, con millones de plantas idénticas, bastó una (de entre la gran diversidad de cepas de mildiú que aparece cada año gracias a la reproducción sexual) para sortear sus defensas y matarlas a todas.

Las patatas siguen ocupando el tercer lugar en la lista mundial de cultivos, y el mildiú sigue siendo una amenaza real. Cada año provoca daños por valor de cuatro mil millones de libras, y los agricultores usan grandes cantidades de productos químicos para tenerlo a raya. Para reducir el riesgo de otra hambruna, diferentes expediciones a los Andes y otros puntos de Sudamérica han buscado genes resistentes en cepas salvajes. Se han descubierto variantes protectoras en patatas nativas de México, Bolivia y Chile, y ahora se conserva un banco de su ADN en un centro de investigación holandés. De cuando en cuando, los cruces introducen nuevas variantes protectoras en los cultivos para procurar adelantarse a la plaga. Los peligros del parásito han aumentado con su reciente hibridación con otra forma: esta nueva versión genética permite a los híbridos atacar a parientes lejanos de la patata, como los tomates y los pimientos morrones, y nos recuerda que el del sexo es un negocio ingenioso, oportunista y arriesgado.

La estrategia adoptada por los cultivadores de patatas se aplica ahora a muchos cultivos, como el maíz o el tomate, entre otros. El proceso es caro pero demuestra que, a pesar del alto coste de los machos, deshacerse de ellos conduciría a la ruina.

La batalla entre parásito y huésped empezó mucho antes de que se pensase siquiera en inventar las granjas, y es igual de amarga en el mundo animal y vegetal. Un experimento natural en el que yo mismo tuve un pequeño papel revela cuán frágil podía ser el equilibrio. En 1888, un barco proveniente de Nueva Zelanda echó el ancla en el bajo Támesis para esperar un cargamento. Allí arrojó litros y litros de agua dulce que usaba como lastre, recogida en su puerto natal. En ella se escondían unos caracoles negros de agua dulce llamados *Potamopyrgus*. Los visitantes de los antípodas encontraron de su gusto las aguas del Támesis y empezaron a reproducirse, sin sexo de por medio, hasta que pronto se impusieron sobre las diferentes especies sexuales del caracol nativo. En un siglo se habían extendido en gran número a lo largo de Europa, Estados Unidos y otros lugares. Hace treinta años empecé a estudiarlos con las técnicas, entonces primitivas, de la biología molecular, y descubrimos que la población británica estaba compuesta por tres clones

distintos, todos femeninos: cada uno de ellos tenía su propio conjunto de genes y vivía en áreas ligeramente distintas.

El resultado no tuvo un impacto perceptible en la biología (y la carta a Ken Livingstone, a la sazón alcalde de Londres, solicitando que se cambiase el nombre del parque fluvial de la ciudad a *Potamopyrgus* Park, en honor a la exitosa inmigrante, fue igual de ineficaz), y es que, con la habilidad que me caracteriza para no entender las cosas, no planteé la pregunta crucial: ¿qué ocurre con esa especie en su tierra natal? Pronto, otros descubrieron una historia extraordinaria.

En Nueva Zelanda el caracol está presente en muchos lugares, desde estuarios hasta lagos de montaña. En las húmedas tierras bajas la criatura está infectada por varios parásitos, y una cuarta parte de los animales son machos, mientras que en los lagos helados, donde estos enemigos se hallan ausentes, todos los caracoles son hembras. Puede que ambos sexos llegasen al Támesis del siglo XIX, pero en ausencia de los parásitos neozelandeses prevalecieron las formas femeninas. Se rumorea que ahora algunos de sus enemigos han llegado a Europa desde los antípodas y se está realizando un nuevo experimento evolutivo, con un posible regreso de los machos al mundo virginal de los inmigrantes o, quizá, como en Irlanda, con su nueva destrucción por enfermedad.

Para los *potamopyrgus*, las patatas y las personas, el sexo es una carrera de relevos circular e infinita, donde una vez que el primer corredor toma esa costumbre los demás están obligados a seguirla o se verán abocados, tarde o temprano, al fracaso. Aarón, el hermano mayor de Moisés, que usó un chivo expiatorio para “confesar las iniquidades y delitos de los israelitas”, pronosticó algunas ideas biológicas muy modernas.

Esta rígida idea del Antiguo Testamento evolucionó hasta convertirse en el tema central del Nuevo: quienes aceptan a Cristo quedarán purgados de sus pecados y encontrarán una nueva vida de frescor y pureza. La idea no dista mucho de una teoría sobre los comienzos del sexo, que habría surgido como un mecanismo para renovar los cuerpos corrompidos de ambos padres y producir versiones rejuvenecidas que, en un sentido bastante literal, renacen. San Pedro profetizó que también sus seguidores tendrían el lujo de “ser regenerados, no de semilla corruptible, sino por la palabra incorruptible y permanente del Dios vivo”. En el mundo físico esto quizá se pase de optimista, pues el recién nacido se verá mermado por la edad, pero entrar en el mundo renovados, aun de manera temporal, es de sobra impresionante. La

doble hélice permanece más o menos para siempre, aunque quienes la transmitan no lo hagan.

El ADN es una molécula compleja. Para los químicos, acostumbrados al desafío de construir compuestos elegantes pero inestables, sería imposible copiar esta enorme estructura sin romperla: cada vez que se duplica genera muchos errores y, de no corregirse, el sistema se vería sumido en el caos. La evolución ha solucionado el dilema químico a su manera, burda pero eficaz, y la mayoría de los errores se corrige con proteínas especializadas que editan nuestras inexactitudes. La precisión de su trabajo implica que la tasa de error para la mayoría de las letras es equivalente a copiar la Biblia trescientas veces antes de cometer la primera errata.

Las enzimas, como si fuesen correctores de textos, se dirigen a una copia de referencia para comprobar cuál debería ser el mensaje correcto. Antes de que se inventara la imprenta, los escribas necesitaban, para su largo, agotador y tedioso trabajo, una versión exacta del manuscrito con la que contrastar su propia producción. Sus equivalentes modernos tienen una ayuda más eficaz, pues usan un diccionario para comprobar si su ortografía es precisa. La reparación del ADN ofrece básicamente el mismo tipo de ayuda: antes de que las enzimas puedan hacer correcciones, han de remitirse a una copia de seguridad para ver qué ha ido mal, y así luego cortar el error y pegar la versión adecuada.

El mecanismo de reparación es similar al del sexo, pues ese proceso también corta y pega la doble hélice. De hecho, la reparación del ADN podría ser la forma en que empezó el propio sexo. En los primeros días, los organismos con copias únicas de sus genes se vieron obligados a recurrir a otros para obtener una información editorial esencial con la que reparar los daños causados por la mutación. Los primeros casos debieron de ser parecidos al canibalismo, pues un organismo dañado se tragaba a otro, menos imperfecto, para aprender a arreglar sus propios genes. El proceso acabó desembocando en la cooperación, y un número considerable de animales nos dan pistas sobre cómo pudo ocurrir eso.

Los rotíferos bdeloideos son diminutos animales de agua dulce que se desplazan a través de un mundo líquido. Pueden secarse y permanecer en una animación suspendida durante años, pero volverán a despertarse si se les añade agua. Los bdeloideos están extendidos, son abundantes y diversos, con más de trescientas especies diferentes en todo el mundo. Son la gran excepción a la regla de que los organismos asexuales tienen vidas evolutivas

cortas. Nunca se ha encontrado un macho, y los fósiles de los animales atrapados en el ámbar sugieren que la situación lleva así cuarenta millones de años.

Una de las claves de su supervivencia es sencilla, y es que los bdeloideos tienen un inteligente método para escapar de sus enemigos: se secan y se marchan con el viento. Cuando se les deja en el agua, tarde o temprano son atacados por un hongo letal. Sin embargo, si un cultivo infectado se disecca durante unas semanas y luego se le añade agua, su salud se restablece milagrosamente, pues el hongo no puede sobrevivir a la sequía. Un periodo en el desierto permite triunfar al animal.

Los bdeloideos también cuentan con una forma única de ganar terreno al deterioro físico, que manda un mensaje a la biología en su conjunto. A lo largo de las generaciones, los diferentes clones han acumulado montones de diferencias a través de la mutación. Varios de los millones de errores que se han producido en su larga historia fueron, sin duda, nocivos. ¿Cómo pudieron repararlos sin la copia de seguridad que usa el resto de correctores biológicos? La respuesta es extraña, pues cada generación de animales recoge cadenas aleatorias del ADN de sus compañeros muertos y de otros organismos acuáticos: enmiendan su doble hélice con cadáveres ajenos.

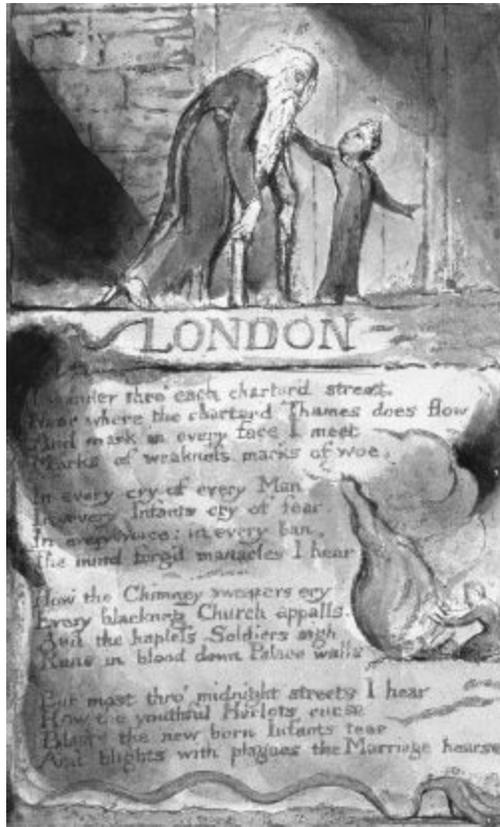
Puede que este fuese el primer tipo de reproducción sexual, donde, en un eco de la interpretación de la crucifixión que hacía Holman Hunt, los muertos abandonaban sus yoes corporales para salvar a los vivos. El proceso se desarrolló hasta convertirse en canibalismo: un organismo se tragaba a miembros de su misma especie para obtener información. Más tarde llegaría la forma de cooperación mitigada conocida como sexo, en la que dos individuos de la misma especie se unen para compartir información y enmendar sus errores. Se trata de un modelo crudo pero especulativo, y la verdad sobre cómo la vida escapó de su prisión clónica aún está lejos de esclarecerse.

Por otro lado, las consecuencias morales de la sexualidad siguen siendo, como en tiempos bíblicos, materia de afirmaciones certeras. En 2001, el papa Juan Pablo II criticó a George W. Bush con estas palabras: “La agresión a la vida humana inocente en el seno materno está acompañada de un embrutecimiento trágico de las conciencias, que lleva a la aceptación y aquiescencia ante [...] propuestas para la creación, con fines investigadores, de embriones humanos, destinados a ser destruidos en el proceso”. Un mes más tarde Bush prohibió todo el apoyo federal a la investigación con clones

de células madre provenientes de embriones, salvo en algunas líneas ya cultivadas en el laboratorio.

En 2011, y para asombro general, el Tribunal de Justicia (el más alto de la Unión Europea) le dio la razón, estableciendo que los procesos y productos basados en células madre de embriones humanos no pueden patentarse porque su uso “ofende la dignidad humana”. La definición de los organismos cuyo amor propio puede verse agraviado incluye a todos los óvulos fecundados, pero también a los óvulos sin fecundar cuya división se ha estimulado, y a los que tienen núcleos celulares con dos machos o dos hembras (y que, por ende, nunca podrían llegar a convertirse en un bebé). En las sagradas aulas de Estrasburgo, cuantioso asesoramiento de la iglesia mediante, el antiguo debate sobre los clones ha resucitado, y ahora el alma tiene garantizada toda la protección de la ley europea. Nunca sabré qué les habría parecido esto a mi madre y a su gemela.

IV HASTA MATUSALÉN



William Blake, *Signos de debilidad, signos de dolor.*

*Pero por muchos años que viva el hombre, y los disfrute todos,
debe recordar que los años oscuros serán muchos.*

Ecc, 11,8

Matusalén se llevó la palma con sus novecientos sesenta y nueve años, pero sus predecesores llegaron al final de sus vidas casi a la misma edad: Adán a los novecientos treinta; el hijo de Adán, Set, a los novecientos doce; su nieto, Enós, a los novecientos cinco; y así sucesivamente hasta que llegó el deterioro con el hijo del propio Matusalén, Lamec, que falleció jovencísimo,

con solo setecientos setenta y siete años (el padre de Matusalén, Henoc, abandonó este mundo a los trescientos sesenta y cinco, pero no para morir, pues se fue a “pasear junto a Dios”, engendrando hijos e hijas por el camino). Alarmado por el deseo humano de entretenerse tanto rato en el reino temporal, el Señor decretó que “el hombre, puesto que es de carne, no vivirá más que ciento veinte años”. Y desde que diera la orden, el plazo se ha reducido más aún.

La vida en aquellos días patriarcales era larga, pero también constante, con una diferencia en la longevidad de menos de un año por década entre los ancianos más viejos y los ancianos más jóvenes. Tan predecible era la llegada de la Parca que la edad a la que cada uno exhalaría su último aliento podría haberse anotado sobre su cuerpo al nacer.

También Aristóteles afirmaba que teníamos una cita innata con el destino, y comparaba nuestro tiempo sobre este planeta con un fuego. Un bebé nacía con una determinada dosis de fuerza vital y la muerte llegaba de dos formas: prematura, donde las llamas se extinguían cuando se vertía agua sobre ellas; y programada, cuando el fuego se consumía. La búsqueda del combustible vital ha continuado desde sus días. La metáfora aristotélica funciona bien porque, como una hoguera, cada uno de nosotros es una reacción química condenada, tarde o temprano, a que se agote su materia prima. ¿Qué determina el momento en que se extingue?

Durante la mayor parte de la historia, pocos de estos fuegos tuvieron la oportunidad de apagarse por elección propia. Los hombres y las mujeres, los niños y las niñas, la gente en la flor de la vida y los que están ya entrados en años corrían el riesgo de sufrir un chorro metafórico de agua helada a cualquier momento. Muchos morían de niños, otros como adultos jóvenes, y solo unos cuantos llegaban a la madurez total: los accidentes de la vida implicaban que la supervivencia, a cualquier edad, no estuviese ni mucho menos garantizada. Hasta hace no mucho tiempo, la pérdida de un niño era más común que la de un padre o un abuelo hoy. Ricos o pobres, del campo o la ciudad, hombres o mujeres: la violencia, las enfermedades, los accidentes y el hambre significaban que el ángel de la muerte podía presentársele, a cualquiera de ellos, en cualquier momento. Así las cosas, su presencia era mucho más amenazante en las mentes pasadas que en las nuestras.

En tiempos bíblicos la esperanza de vida no estaba muy por encima de los treinta años (debido en gran parte a la mortalidad infantil), y cada momento estaba lleno de amenazas. En cambio, en el mundo moderno la mayoría de

gente puede estar bastante segura de la edad a la que fallecerá, no porque – como en los días de los patriarcas– los viejos mueran más viejos, sino porque los jóvenes mueren viejos. Estamos en una nueva era de Matusalén, no en lo que atañe a la longevidad, sino a la constancia. Los funerales actuales son tan fáciles de predecir como los del Génesis. Casi todos los bebés nacidos en los países más ricos pueden estar seguros de que caminarán sobre la faz de la tierra durante más de setenta años. Desde la época del Antiguo Testamento la configuración de la muerte se ha transformado.

Todos los países quieren contar a su gente. En el libro de los Números, el Señor ordena a Moisés: “Haz un censo completo de la comunidad israelita: todos los varones, uno a uno, por clanes y familias, registrando sus nombres”. Ese primer censo tuvo lugar hace 3.450 años, y Moisés descubrió a 603.550 varones adultos aptos para la guerra (la tribu de Leví habría aumentado esa cifra, pero se eximió a sus miembros de entrar en combate aduciendo que su tarea era ocuparse del tabernáculo). Sus descendientes de todo el planeta, ya fuera para montar ejércitos o para hacerles pagar impuestos, han contabilizado a sus súbditos una y otra vez. Los recaudadores que escribieron el *Domesday Book* fueron harto minuciosos: “No ha quedado ni una sola familia, ni una yarda de tierra, ni tampoco un buey, una vaca o un cerdo que no haya sido registrado”. Descubrieron que la población de Inglaterra (o la de las partes que midieron) en 1086 era algo inferior a los dos millones de personas.

A los primeros censores solo les interesaban las cifras básicas, pero eso cambió cuando el mercero John Graunt usó sus datos para de-sentrañar los patrones de natalidad y mortalidad de Londres. En su libro *Observaciones naturales y políticas hechas a partir de los boletines de mortalidad*, publicado en 1662, Graunt devoraba las columnas de números para “ofrecer al mundo un poco de sustancia real de esas flores lejanas”. Dichas “flores” eran los registros de enterramientos y bautizos (los “boletines de mortalidad”) que los asistentes parroquiales se encargaban de llevar. En los 229.250 enterramientos registrados a lo largo de veinte años no aparecía la edad a la que cada persona moría, pero durante treinta años las muertes se habían registrado junto a un motivo del fallecimiento, identificado por las “investigadoras”, enfermeras ancianas a las que se pagaba para hacer diagnósticos postmórtem. Entre aquellas dolencias estaban la fiebre (malaria), la apoplejía (derrame cerebral), el “sudario” (muerte en el mes que sucedía al bautizo, llamada así por el manto bautismal en que se envolvía el cadáver), el

susto (infarto), el “giro” (un bebé asfixiado), la estranguria (enfermedad renal), el “aumento de la luz” (anginas), junto a un desafortunado que murió por “mordedura de perro loco” y otro que pereció de almorranas. Excepción hecha del perro, y quizá de las almorranas, cada agente solía atacar a los colectivos de una determinada edad. Así pues, los datos podían usarse para comprender las posibilidades de sobrevivir en las diferentes etapas de la vida.

Muchos de los que aparecían en los boletines habían “muerto de aftas, convulsiones, raquitismo, dientes y lombrices, o eran abortos, ‘sudarios’, bebés o niños ‘girados’, lo que quiere decir que aproximadamente la mitad del total moría por enfermedades que afectaban a niños por debajo de los cuatro o cinco años”. Los “sudarios” y los bebés conformaban la categoría más amplia, muy por delante de los que expiraban por consunción (ahora llamada tuberculosis). Uno de cada tres niños moría antes de cumplir los seis años, y solo uno de cada diez supervivientes llegaba a los bíblicos setenta años. Para aquellos que sobrevivían a los horrores de la infancia, la tasa de mortalidad aumentaba cada año. El cuadro estaba claro: Londres era un lugar peligroso, sobre todo para los niños, y aquellos con la suerte de llegar a adultos tenían cada vez más riesgo cada año. John Graunt había realizado la primera “tabla de mortalidad” del mundo, que enumeraba las posibilidades de morir a diferentes edades.

La mortalidad sufrió grandes oscilaciones durante los años de su estudio: en las dos décadas del análisis principal, solo ocho personas murieron de peste negra, mientras que en 1665, el año de la gran peste, cuando aún estaba trabajando con las cifras, 68.958 de los 97.036 enterramientos se debieron a dicha enfermedad. Graunt presentó su libro a la nueva Royal Society y, a pesar de las reticencias de algunos para aceptar a un mercero entre sus filas, gracias a las presiones del rey acabó convirtiéndose en uno de sus miembros.

El patrón de mortalidad en el Londres de la Ilustración dejó marcados muchos lugares durante largos años. La mayoría de las veces la medicina no podía ayudar y, a menudo, empeoraba las cosas. Como rezaba un poema del siglo XVIII: “Un médico forcejea cual remero / El paciente se demora y, por unas pulgadas, muere / Pero dos médicos, con su par de remos / Lo transportan rápidamente a las orillas del Estigia”. En Francia, cien años después de los *Boletines de mortalidad* de Graunt, Rosseau afirmó: “La mitad de los niños morirá antes de los ocho años. Se trata de una cifra inmutable. No traten de cambiarla”. Sin embargo, no se prestó oídos a su consejo.

El primer censo británico completo se realizó en 1801, y con la excepción

del año 1941 el recuento se ha efectuado una vez por década desde entonces, aunque puede que la ronda de 2011, en esta era electrónica y frugal en que vivimos, fuese la última. Las cifras describen un panorama de enormes cambios en la longevidad: a medida que la capital crecía hasta convertirse en la mayor ciudad del mundo, sus hijos lo pasaban incluso peor que en tiempos del mercero estadístico. La tasa de pérdidas alcanzó un punto muy elevado un siglo después de Graunt (debido quizá a la llegada, por el aumento del comercio, de cepas nuevas y virulentas de enfermedades como la viruela). Luego cayó a gran velocidad. En la década de 1750, dos de cada tres niños londinenses morían antes de llegar a los cinco años, y un siglo más tarde esa proporción era de la mitad.

El progreso continuó, gracias en mayor parte al trabajo de los arquitectos e ingenieros que al de los médicos. Casi la mitad del descenso de la mortalidad en el siglo XIX, que significó un aumento en la esperanza de vida de más de un cuarto de siglo, se debió a la reducción de la tuberculosis, pues mucha gente se marchaba de los barrios bajos insalubres y abarrotados. De la otra mitad, la mayor parte se debió a la victoria contra el tifus epidémico, la tifoidea y el cólera presentes en el agua sucia, y la disentería de los alimentos contaminados. En aquellos días, incluso entre los hijos de los médicos había tasas de mortalidad que no diferían mucho de las de los pobres, pues no se sabía casi nada sobre las causas o el tratamiento de las enfermedades.

Ahora el panorama ha vuelto a cambiar, principalmente para los más jóvenes. En el Reino Unido, la mortalidad infantil, la pérdida de quienes tienen menos de doce meses de vida, se ha desplomado hasta uno de cada doscientos (muchas de las víctimas sufren enfermedades de nacimiento), una cuarentava parte de lo que era cuando estalló la Primera Guerra Mundial, cuando la diarrea causada por la leche y el agua contaminadas aún era un azote. Los antibióticos, las vacunas y otros avances médicos comenzaron su progreso inexorable tras la Segunda Guerra Mundial. Para los menores de cinco años, la tasa de mortalidad británica ha bajado y ahora está entre seis y siete de cada mil nacimientos, que a pesar de ser una cifra impactante aún sigue por encima de la media de la Europa occidental. El siglo XXI es una buena época para ser bebé.

También los más mayores tienen motivos para estar contentos. La promesa del Génesis a Abraham, “[...] te reunirás en paz con tus abuelos y te enterrarán ya muy viejo”, se ha cumplido para la mayoría. La tercera edad ha presentado una OPA: por primera vez, el número de británicos mayores de

cuarenta y cinco años supera el de quienes están por debajo. En quince años, las personas como yo, obligadas a jubilarse aunque sigan en buena forma, serán el tipo de población más frecuente, un honor que ahora pertenece a los cuarentones. Muchos parecerán (y quizá se sientan) más jóvenes de lo que yo soy ahora.

La existencia en el mundo moderno, por frenética que pueda parecer, es en realidad más lenta que nunca: la gente se queda en el sistema educativo durante más tiempo, recibe ayuda de sus padres hasta la veintena, permanece sana durante muchos más años y comienza sus propias familias mucho más tarde que antes. La británica media retrasa su primer hijo hasta los treinta años, cinco más que en Estados Unidos (retención sexual que solo igualan las alemanas). En consecuencia, los habitantes de estas islas tienen menos hijos que antes: mientras que en 2012 la media fue ligeramente inferior a los dos por pareja, en la década de 1950 rondaba los tres, un cambio que explica parcialmente la actual abundancia de ancianos. Por primera vez en la historia, la mayoría vive hasta ver a sus nietos, y muchísimas mujeres pasan la mitad de sus vidas en un estado infértil. No obstante, el inexorable aumento en las posibilidades de morir que se produce con cada año que pasa de nuestra vida adulta, descubierto por John Graunt, permanece vigente.

¿Qué es la edad? Algunos animales se las apañan sin ella, y su riesgo de muerte no aumenta con el tiempo. Son como los vasos de un bar: todos tienen la posibilidad de romperse cualquier día, pero las probabilidades no dependen de lo viejos que sean. Una jarra flamante tiene el mismo riesgo de sufrir un siniestro que otra comprada veinte años antes. Los patrones de mortalidad de la hydra, un diminuto animal acuático pariente de las medusas, son de este tipo (aun cuando la inmensa mayoría muere joven, por pura mala suerte). Por el contrario, para la mayoría de los animales las posibilidades de desaparecer aumentan con el paso del tiempo. En el caso del ser humano, una vez pasada la infancia el riesgo de morir en un periodo concreto se duplica cada ocho años. Así pues, la gente que celebra su cien cumpleaños solo tiene una pequeña posibilidad de apagar las velas el año siguiente. Las cifras son más favorables en la flor de la vida, desde los veinte a los cuarenta años aproximadamente, tras haber alcanzado su punto máximo a los diez años. Si la tasa de mortalidad entre esos escolares continuara a lo largo de la vida, la mayoría de niños nacidos en el año 2000 sobreviviría hasta el año 3300, lo que deja a Matusalén a la altura del betún cronológico y nos da una visión incómoda sobre el poder del deterioro.

Los ritmos de mortalidad actuales implican que cada vez más personas se enfrenten a un declive prolongado. A pesar de los 122 años bien atestiguados a los que llegó la francesa Jeanne Calment, la mayoría de afirmaciones de edad extrema no se sostiene. Algunos países tienen mejores resultados que otros, pero una parte de su ventaja se debe a parientes que siguen cobrando pensiones de gente que falleció hace mucho tiempo. Una vez los rusos emitieron un sello postal para conmemorar el 148 cumpleaños de un ciudadano, aunque Colombia superó esa cifra con una tirada dedicada a un hombre de 167 años: ambos representan casos de autofelicitación, y de una filatelia nacional descontrolada.

Así y todo, unos cuantos lugares destacan en materia de longevidad. Los habitantes de la isla japonesa de Okinawa llegan hasta los ochenta y cuatro, cuatro años más que la mayoría en Europa. Los de la isla egea de Icaria tienen casi el triple de posibilidades de llegar a los noventa que los americanos, mientras que los miembros de grupos como la iglesia adventista del séptimo día, en Estados Unidos, también tienen vidas inusualmente longevas.

Algunos alardes de extrema vejez podrían estar infundados, pero las cifras reales son extraordinarias por derecho propio. El mundo desarrollado se encuentra en una era de muerte pospuesta. En 2012 la esperanza de vida media para los hombres británicos era de 78,2 años, y de 82,3 para las mujeres. Una vez más, la media había subido considerablemente en comparación al año anterior. Desde que yo llegara al mundo, el día de la “gran evasión” del campo de prisioneros de guerra de Stalag Luft III (el 24 de marzo de 1944, para quien necesite que se lo recuerde), la edad media en la que un ciudadano puede confiar en vivir durante diez años más se ha elevado una década. En 1944 era de setenta, pero ahora está cerca de los ochenta años. Al final de la guerra, un octogenario solo podía confiar en ver cinco primaveras más, mientras que ahora los mismos días soleados aguardan a la gente de noventa años. Las islas británicas tienen el cuádruple de centenarios que en la década de 1960: en 2012, el número total superaba los doce mil, y a la tasa de progreso actual llegará a los cien mil antes del final del siglo.

Y lo que es aún mejor, la era de los “sin dientes, sin ojos, sin gusto, sin nada”, la era de la debilidad en los últimos años, también se ha retrasado. Los sexagenarios actuales están igual de sanos que las personas veinte años más jóvenes que vivieron en la época de la Primera Guerra Mundial, y nuestros octogenarios están como las personas de setenta años que vivieron la

publicación del primer disco de los Beatles. La ONU asegura que, para el año 2300, una de cada tres personas en todo el mundo estará por encima de los sesenta y cinco años, y el ciudadano medio de un país desarrollado vivirá hasta los cien años. Actualmente, suponiendo que los sesenta y cinco son la edad universal de jubilación, el pensionista medio, dada la esperanza de vida mundial en su conjunto, tiene unas dos semanas de vida para disfrutar de su reloj de oro (o de plástico). En el 2300, él o ella tendrán, si el optimismo de la ONU está justificado, treinta años.

Desde mediados del siglo XIX, la longevidad en el mundo desarrollado se ha disparado a la pasmosa velocidad de seis horas diarias, sin pasar por el filtro de la paz y la guerra, del auge y el desplome. En Europa, los patrones de longevidad de los países se han igualado: en 1960, los hombres portugueses morían siete años más jóvenes que sus colegas españoles, pero ahora la diferencia es de dos años (y España está por delante del Reino Unido). Si dicho progreso continúa, la mayoría de niños nacidos en la Europa occidental en el nuevo milenio podrá ver el siglo XXII, y unos cuantos de ellos podrían llegar hasta los ciento veinte años.

Algunas personas sugieren que incluso esa cifra podría estar subestimada. Los demógrafos se han equivocado más de una vez al predecir la tasa de alargamiento de las vidas. Hace relativamente poco, en 1977, calcularon que los varones británicos nacidos en 2010 tendrían una esperanza de vida de 71 años, pero dicha cifra ya ha aumentado en casi una década. Los optimistas afirman que la primera persona que celebrará su mil cumpleaños ya ha nacido.

Los pesimistas insisten, y con razón, en que eso es fantasía pura y dura. No obstante, muchos médicos sugieren que los tratamientos actuales contra los principales agentes de mortalidad golpean con tanta fuerza las raíces de la edad de que hay una expectativa real de retrasar su avance otros diez años. ¿Podemos seguir posponiendo el destino que nos aguarda, o todos estamos, como los patriarcas, hechos para expirar después de una estancia determinada en la tierra, por bien que vivamos? En este mundo, que no es perfecto ni mucho menos, ¿cuánto podrán acercarse aún los hombres y las mujeres a Matusalén, o incluso a los ciento veinte años permitidos por Dios? ¿Qué parte de la mejora actual se debe al progreso social y médico, y qué parte, de haberla, se debe a un verdadero cambio en la tasa de deterioro?

La vida es una carrera biológica contra el tiempo. Como siempre, las posibilidades de la biología están limitadas por la física y la química. Afirmar

que los progresos recientes hacen plausible que ahora la mayoría de la gente llegue a la centena es como decir que, habida cuenta de la mejora en los tiempos de la carrera de la milla, desde los cuatro minutos de 1954 hasta los actuales tres minutos y cuarenta y tres segundos, en un futuro próximo los atletas recorrerán la distancia en solo tres minutos (o, ya puestos, que dentro de dos mil años correrán a la velocidad de la luz). En realidad, durante la última década apenas ha habido cambios en el récord, lo que da una pista: el límite biológico no anda muy lejos. ¿Ocurre lo mismo en la carrera de la cuna a la tumba?

Independientemente del momento en que el extintor de la naturaleza apague la llama aristotélica, la mayoría de habitantes del mundo desarrollado, dentro de un siglo, estará condenada, como lo está ahora, a morir como Abraham, “viejo, de edad avanzada”, deteriorada. La viruela es cosa del pasado y la lepra podría ser la siguiente en caer, mientras que el descenso en el número de fumadores implica que el cáncer de pulmón es menos común que antaño. Los accidentes aún matan, pero los cinturones de seguridad han contribuido, y ya son pocos los que mueren de frío o hambre. La medicina y el agua potable han desempeñado su papel, pero la riqueza, a unos niveles inimaginables hace solo medio siglo, trae calor, comida, tranquilidad y educación (que es un potente pronosticador de longevidad). Las amenazas exteriores todavía acaban con algunos antes de su hora, pero para la mayoría de quienes lean este libro la amenaza principal sigue siendo su incapacidad innata de reparar su propia maquinaria.

Sin embargo, no todo el mundo ha alcanzado ese estado feliz. Puede que el Reino Unido esté a la cola de la Europa occidental, pero los indios mueren diez años antes que nosotros. Estados Unidos fue durante la mayor parte del siglo xx uno de los líderes, pero sus habitantes modernos duran un año menos que incluso los británicos. Sin la reducción de la mortalidad desde 1900, el país no contaría más que con la mitad de ciudadanos de los que tiene hoy en día. Así y todo, en los últimos treinta años ha perdido a siete millones de personas que habrían sobrevivido si su sociedad hubiese mantenido el mismo ritmo que otras. Para algunos de sus ciudadanos las cosas están empeorando aún más: la esperanza de vida de los estadounidenses blancos con menos estudios ha caído cuatro años en las últimas dos décadas, y las mujeres blancas más pobres viven ahora un año menos que sus homólogas negras. Estados Unidos se hundió, desde la mitad de la tabla de longevidad femenina para los países desarrollados en la década de 1950, hasta la última posición

en 2010. En otros lugares van aún peor, pues no han avanzado mucho más que John Graunt. Las enfermedades infecciosas (sida, malaria o tuberculosis, entre otras) matan a millones de personas. Las diez naciones de cola están en el África subsahariana, y en el Chad la situación es tan desesperada que el ciudadano medio no ve más de cuarenta y siete primaveras.

Allí, como en el Londres de la Ilustración, los jóvenes son los que más sufren, y en Angola la mortalidad infantil alcanza la deplorable tasa de uno de cada seis recién nacidos. Una tercera parte de la humanidad está en la adolescencia o la década de los veinte años. Nueve de cada diez de estos jóvenes viven en el mundo en vías de desarrollo, y entre ellos están casi todos los que mueren antes de tiempo. Las enfermedades y el hambre matan a algunos, pero la violencia se cobra más vidas. Los hombres jóvenes se destruyen al doble de velocidad que sus hermanas, en accidentes de coche, seguidos de cerca por los asesinatos y suicidios. Las mujeres expiran a millares por falta de cuidados durante el parto. Los abortos chapuceros son otra causa de muerte, con una tasa cien veces mayor en unos países que en otros (en Sudáfrica, las cifras cayeron un 90% después de la legalización). La Organización Mundial de la Salud calcula que siete de cada diez de estas muertes podrían evitarse. El control de armas de fuego, los cinturones de seguridad, el aborto legal e incluso el control de determinados pesticidas (usados en la India con resultados letales) también podrían contribuir.

Incluso dentro de las propias islas británicas, las diferencias de longevidad son crudísimas. Glasgow tiene la esperanza de vida masculina más baja de todas las ciudades de Europa occidental, y la situación está empeorando. Cuenta con un magnífico cementerio victoriano, la Necrópolis, fundado en 1832 con el propósito de emular al famoso Père Lachaise parisiense y “ofrecer un alojamiento muy deseado a los miembros de las clases altas” una vez muertos. Y lo consiguió. El lugar ostenta ahora tres mil quinientos memoriales, mientras que una cantidad diez veces mayor de los inquilinos no tiene ni una lápida que señale su defunción. La altura de cada monumento (algunos sobrepasan la de los visitantes) habla de la riqueza y la muerte hace un siglo, e incluso antes, y nos recuerda lo poco que ha cambiado la historia. Cuanto más grande y más caro es el memorial, más tiempo vivió el ocupante, según nos cuenta la inscripción. Muchos proletarios murieron jóvenes y no hay ninguna señal en el lugar donde yacen, mientras que una buena parte de los ricos vivió hasta los setenta años.

Hacer una excursión a la Necrópolis hoy es una experiencia reprobadora,

pues muchas de sus placas e imágenes de bronce han sido robadas por los pobres, que ahora mueren por culpa del alcohol y las drogas más que por las enfermedades infecciosas. Dentro de la Glasgow moderna, los hombres del distrito de Calton (un lugar de gran pobreza) mueren unos impactantes veintiocho años antes que los de Lenzie, a solo ocho kilómetros de distancia (la esperanza de vida masculina en Calton también es una década inferior a la de la India). Cuando estudiaba en Escocia, allá por la década de 1960, los hombres del país vivían en promedio solo un par de meses menos que sus vecinos ingleses. Actualmente, la diferencia es de dos años. Estas cifras no han mejorado en la última década, y según las tendencias actuales parece que la brecha irá en aumento.

Pero ni siquiera para los residentes de Lenzie, en las afueras, todo el camposanto es de color de rosa. Y es que la riqueza conlleva sus propias amenazas. En el año 2012 se cumplió el quinientos aniversario de la búsqueda, por parte de Ponce de León, de la fuente de la eterna juventud, que el conquistador ubicaba en la actual Florida. Esta tierra tiene una lección que dar a quienes desean retrasar la visita de la Parca: el 70% de sus hombres y la mitad de sus mujeres son obesos. También los británicos pesan más que la mayor parte de europeos, y entre ellos, los escoceses son más gordos que la mayoría (aunque no tanto como los galeses). Para los fumadores, los alcohólicos, los holgazanes, los estresados y los deprimidos, una buena parte de su futuro está en sus propias manos.

En cualquier caso, muchos escoceses, entre otros, llevan vidas lo bastante saludables como para sobreponerse a la mayor parte de los agentes mortales externos más evidentes. Sin embargo, aún tienen que enfrentarse al enemigo interior, al reloj biológico que hay dentro de todos los seres vivos. Así pues, dar con las causas físicas del envejecimiento podría ralentizar los efectos nocivos del paso de los años.

Lo sorprendente no es que envejeczamos, sino que permanezcamos jóvenes durante tanto tiempo. Cada día todos nosotros sustituimos miles de millones de células y fabricamos miles de kilómetros de ADN. La prueba llega desde la guerra fría: a partir de 1945, las pruebas nucleares estuvieron durante veinte años emitiendo radiocarbono a la atmósfera. Con el paso del tiempo ha acabado rompiéndose, pero el elemento aún está presente en nuestros cuerpos. Al rastrear su volumen vemos con qué velocidad se sustituye cada tejido: las células de piel duran dos semanas, los glóbulos rojos de la sangre cuatro meses, y un hígado nunca llega a su primer cumpleaños. Si nos

analizamos órgano a órgano, todos somos más jóvenes de lo que pensamos.

En ese renacimiento radica nuestro destino, pues el proceso de sustitución no es, ni de lejos, perfecto. El estado deteriorado de los ancianos, desde el pelo gris al cáncer, revela su ineficacia. A medida que pasan los años, muchas partes del cuerpo empiezan a fallar. Al final, los errores se acumulan hasta que se alcanza un umbral, y entonces llega el coche fúnebre.

Entre nuestros colegas animales ese momento varía mucho. Los invertebrados como las almejas (cuya edad puede calcularse con los anillos de crecimiento de la concha) pueden vivir durante cuatro siglos, mientras que una gran cantidad de insectos no dura más que unos pocos días. Incluso los mamíferos pueden acumular un sorprendente número de primaveras. Incrustada en una ballena boreal capturada en Alaska en 2001, se descubrió un tipo de punta de arpón que no se usaba desde el siglo XIX. El ratón silvestre, en cambio, expira a los pocos meses. Esta diferencia de doscientos años en la longevidad ha evolucionado desde que los ratones y las ballenas compartieran por última vez un ancestro, hace cien millones de años.

La longitud de la vida se corresponde en cierto modo con lo arriesgado que puede ser el entorno: los ratones, cuyos días están llenos de peligros, mueren antes que los elefantes o las ballenas, que son (o eran) dueños y señores de la mayoría de cosas que les rodean. Las diferencias individuales dentro de una misma especie también tienen que ver: las moscas de la fruta y los ratones pueden criarse a lo largo de muchas generaciones para que tengan vidas largas o cortas, como prueba de la existencia de una variación genética en la tasa de deterioro (si bien es cierto que todavía queda gran cantidad de ruido aleatorio, pues en las poblaciones endogámicas, donde cada individuo es genéticamente idéntico, aún hay mucha variación en la esperanza de vida).

Los hombres y las mujeres también tienen su destino programado, al menos parcialmente, en la doble hélice. Los gemelos idénticos fallecen a edades más similares entre sí que la media, y la cifra sugiere que una cuarta parte de la variación en la esperanza de vida británica refleja una variación genética. El ADN puede ser crucial para los bebés, pues muchos de los que mueren lo hacen por alguna anomalía de nacimiento. Luego la importancia de los genes desciende con el paso de los años, pero vuelve a elevarse a una edad avanzada, en particular entre los pocos que, efectivamente, llegan a muy viejos. Un estudio en la ciudad holandesa de Leiden examinó el diminuto conjunto de familias en las que al menos un hermano o hermana de alguien de noventa años o más había llegado también a esa edad. Todos esos

individuos, junto a sus parientes y hermanos fallecidos, y sus hijos, tenían una tasa de mortalidad un tercio por debajo de la media, con menos casos de diabetes, enfermedades cardíacas y cáncer que sus maridos y mujeres (que habían compartido más o menos el mismo entorno). Los genes se vuelven todavía más importantes en el aún más diminuto grupo de los que llegan a los ciento diez. Entre ellos, en lugar del aumento en las posibilidades de marcharse de este mundo al que nos enfrentamos la mayoría, su probabilidad de sobrevivir permanece en torno al 50% por cada doce meses que pasan.

En el caso de la edad, como en el resto, la naturaleza y el ambiente trabajan juntos. Una determinada tendencia genética a la muerte prematura nos da una pista sobre lo complejos que podrían ser sus efectos comunes en el deterioro.

El sexo y la muerte son parientes cercanos. El gen que hace hombres a los hombres tiene el mismo efecto en su exposición a la Parca que en su capacidad para correr maratones y cometer crímenes: los maridos, con su dosis tóxica de testosterona, mueren más jóvenes que sus esposas, y cuatro mujeres llegan al centenario por cada hombre. La testosterona daña los tejidos y deprime el sistema inmunológico, de modo que los afectados por ella están menos capacitados para soportar enfermedades infecciosas. Los hombres también tienen más riesgo de suicidio, muerte por asesinato y pobreza. Pero incluso el ocio puede ser peligroso: los hombres reciben el triple de impactos de rayo que las mujeres, entre otras cosas porque a veces se ponen en un campo de golf con un conductor de la electricidad entre las manos.

Los efectos nocivos del cromosoma Y en la supervivencia dependen en gran medida del ambiente, ya sea el gueto o el campo de golf, en el que se encuentra. Este hecho se refleja mejor que nunca en los contrastes de los patrones de mortalidad masculina y femenina entre la Europa occidental y la del este: en la primera, la esperanza de vida ha aumentado constantemente para ambos sexos, mientras que las mujeres de la segunda, por lo menos, han permanecido más o menos donde estaban. Sin embargo, los hombres de los antiguos países comunistas lo llevan ahora mucho peor. Hasta los quince años aproximadamente, los chicos y las chicas de Europa del este viven en promedio solo un mes menos que sus homólogos occidentales, pero luego las cosas cambian para los hombres. A lo largo del último medio siglo ha habido una mejora en las condiciones de salud y supervivencia de los adultos de mediana edad (desde treinta y cinco a sesenta años) para ambos sexos en Europa occidental y, marginalmente, para las mujeres de la otra mitad del

continente. Sin embargo, en el este los maridos se han quedado a la zaga: no ha habido ninguna mejora general en su esperanza de vida desde la década de 1950, y algunos países la han visto incluso descender: los varones adultos ucranianos, por ejemplo, tienen en promedio dos años menos de esperanza de vida que en la década de 1980. Los agraciados (o malditos) con un cromosoma Y han hecho frente mucho peor a los nuevos problemas del capitalismo (alcohol, depresión y trastorno social) que sus parejas.

Esa sección del genoma tiene un gran efecto, pero también hay otros muchos genes que influyen en la tasa de deterioro. En muchas especies, el tamaño importa. Los perros de las razas más grandes mueren antes que los pequeños: los gigantes, como el lobero irlandés, mueren en torno a los seis años, a la mitad de edad que alcanza el caniche medio. De la misma manera, una mutación enana en las moscas de la fruta aumenta la capacidad de supervivencia del animal. Muchos miembros de una determinada familia en una aldea remota de Ecuador miden menos de un metro por culpa de una mutación genética en la hormona que controla el crecimiento. Pues bien, resulta que viven mucho más que sus vecinos, y apenas si se presentan casos de cáncer y diabetes entre ellos. Incluso dentro del rango normal, el tamaño marca las diferencias: durante la guerra de Secesión, en la década de 1860, las autoridades pesaban y medían a los reclutas del ejército de la Unión y luego les hacían un seguimiento durante el resto de sus días. Teniendo en cuenta el estatus social, y si vivían en la ciudad o el campo, cada 2,5 centímetros extra de estatura producían un aumento anual del 2% en las posibilidades de morir.

Entre unas especies y otras, el patrón suele invertirse. Para la mayoría de los mamíferos terrestres (murciélagos excluidos), cada duplicación del peso corporal implica alrededor de un 15% de aumento en la esperanza de vida, lo que explica el contraste entre ratón y elefante. Sin embargo, nosotros permanecemos fuera de esta regla, pues a pesar de nuestra modesta estatura vivimos más tiempo que cualquiera de ellos (incluyendo los elefantes). Otro Matusalén zoológico inesperado vive bajo el suelo de África, y basta con decir su nombre, rata topo desnuda, para describir su encantador aspecto. Este animal vive en colonias subterráneas de hasta trescientos miembros, donde una sola hembra se ocupa de toda la reproducción, pues intimida a las otras y reprime sus ciclos sexuales. La rata topo tiene más o menos el mismo tamaño que un ratón, pero vive ocho veces más y permanece joven, sana y fértil durante dos tercios de su vida (lo que equivaldría a una mujer de

ochenta años con la hechura biológica de la treintañera media).

¿Qué se esconde detrás de estas inmensas diferencias en los patrones de mortalidad? En nuestro caso, algunas causas, como el tabaco o el alcohol, son evidentes. Los pueblos más longevos, como los de Okinawa o Icaria, suelen tener una dieta restringida, con poca carne y muchas verduras y pescado (los griegos también usan hierbas locales que contienen sustancias que podrían reducir la presión alta). También los adventistas del séptimo día, con su década extra de vida, hacen caso de las instrucciones del Génesis: “Mirad, os entrego todas las hierbas que engendran semilla sobre la faz de la tierra; y todos los árboles frutales que engendran semilla os servirán de alimento”, y siguen una dieta vegetariana, complementada con pequeñas cantidades de queso y huevos.

Por eficaces que puedan ser estas costumbres para retrasar nuestra reconversión en polvo, la biología no ha tenido mucho éxito a la hora de descubrir cómo funcionan. No obstante, se han encontrado unos cuantos agentes responsables de la supervivencia a largo plazo, y algunos se han usado para intentar retrasar la fecha de la muerte, al menos en animales de laboratorio. Aunque se han hecho muchas promesas, la búsqueda de la poción de Ponce de León (la panacea contra el envejecimiento) aún no ha tenido éxito, y su fracaso tiene una larga historia. Los chinos afirman que los alimentos con forma de ser humano, o de color rojo, vienen bien. El oro, que no se deteriora, también garantiza una mayor estancia en la tierra, y el té de la longevidad con sabor a melocotón es famoso en Estados Unidos, donde el libro de Roy Walford *The 120-Year Diet* fue un superventas. Siguiendo otra técnica, el rey David mandó llamar, en sus últimos días, a la hermosísima sunamita Abisag, que “lo cubría” (el proceso implicado en la transferencia de calor) para prolongar sus días. La ciencia está intentando, con sus errores y sus aciertos, hacer lo propio.

Actualmente, la mejor opción es el optimismo mitigado. En Estados Unidos, donde la esperanza de vida media creció más de la mitad durante el siglo xx, la cifra solo ha aumentado una cincuentava parte en el XXI. Para mejorarla hasta los ochenta y cinco, solo dos años más que la del Japón actual, habría que eliminar las muertes por cáncer y enfermedades cardíacas. Otros países que no sufren las miserias del sistema de salud estadounidense (que, en principio, sería fácil de mejorar) pueden tenerlo aún más difícil. No obstante, montones de científicos lo han intentado de muy buena gana.

Los efectos nocivos de la inanición o el exceso (ya que ambos alteran los

patrones de supervivencia), se ven muy influenciados por la variación hereditaria: algunos genes responden según la cantidad de comida presente, mientras que otros protegen las células de los ataques de los compuestos tóxicos que aparecen cuando se queman los alimentos. También los hay que actúan como válvulas de control de la economía corporal, y detienen, ralentizan o desvían el tráfico de energía. Hay otro grupo relacionado que se ocupa del estrés. En los momentos difíciles ponen a la economía en pie de guerra y activan las proteínas protectoras. La defensa se convierte en una prioridad y el sexo ha de esperar, lo que puede llevar a una existencia más larga (que no necesariamente más feliz). Desenmarañar estos mecanismos podría ser la clave para la comprensión de nuestro deterioro y, quizá, para su derrota.

Antaño se creía que muchos de los síntomas de los ancianos, desde las arrugas a las enfermedades cardíacas, aparecían por los efectos nocivos de una forma modificada de oxígeno que se generaba cuando los alimentos se descomponían. Esa sustancia desata el caos dentro de las células y puede causar inflamaciones (y muchas enfermedades, desde la artritis a las enfermedades cardíacas, están vinculadas con ese problema). También provoca que las células se suiciden antes de tiempo. Sin embargo, la idea de que estamos envenenados por los productos generados por nuestro propio organismo es menos popular de lo que lo fue antes. La rata topo desnuda, por ejemplo, genera una gran cantidad de oxígeno activo, pero eso no interfiere en su extraordinaria esperanza de vida. Hay quien afirma que todos los animales de sangre caliente (a excepción de nosotros, a los que nos va mucho mejor) viven aproximadamente el mismo número de latidos de corazón, unos mil millones; pues esa cifra refleja la velocidad a la que funciona su maquinaria y, por ende, la cantidad de residuos producidos. Los corazones de muchos animales pequeños y activos laten rapidísimo y, en efecto, sus dueños mueren jóvenes, pero el tamaño no lo es todo. Las aves se imponen con creces sobre los mamíferos. Una paloma quema su alimento cotidiano a la misma velocidad que una rata y su corazón late al mismo ritmo (mucho más rápido cuando está volando), pero vive diez veces más.

La idea del oxígeno reactivo hizo que algunos pensasen que podían mejorarse las expectativas de un animal dándole menos combustible. En la década de 1930 se descubrió que hacer pasar hambre a algunas criaturas alargaba su vida. Ese sencillo truco funciona, al menos en el laboratorio, con gusanos, moscas, ratas y ratones. Una cuantiosa suma de dinero, el premio

del Ratón Matusalén, aguarda a quien logre extender la vida de sus sujetos durante más tiempo, y un ratón de laboratorio hambriento ya ha logrado doblar con creces los dos años de vida media de sus colegas. En el caso de los ratones, comenzar a ayunar, incluso a mitad de la vida, mejora la longevidad, y en otros animales el simple sabor u olor de la comida acorta la vida (el aroma de una buena comida también aumenta los niveles de insulina en los humanos). Sin embargo, el hambre no siempre funciona. Algunas líneas de ratones no responden, y dos estudios con monos *Rhesus* realizados a lo largo de veinte años ofrecieron resultados contradictorios. En uno, una reducción de un tercio en su alimento no marcó ninguna diferencia en la longevidad. En el otro, parecía haber un efecto positivo, pero los alimentos utilizados eran tan ricos en azúcar que casi la mitad del grupo de control desarrolló diabetes, y todos los animales con los que se realizó el experimento estaban gordos antes de que la dieta empezase. Los roedores de laboratorio también son una raza mimada (y a menudo con sobrepeso). Así las cosas, puede que el hambre no haga más que ayudar a ratones y monos a perder unos cuantos gramos, obteniendo los mismos y agradables efectos que sienten los humanos a dieta.

En el caso de los obesos, reducir el nivel de alimentos ingeridos puede ayudarles a vivir más tiempo, pero que eso ayude a quienes tienen un peso normal está menos claro. Como los habitantes de Okinawa e Icaria, los occidentales que reducen su ingesta de calorías tienen mejores niveles de colesterol, menos presión arterial, menos moléculas de oxígeno reactivo y menos inflamación. Y lo que es aún mejor: sus cuerpos trabajan a un ritmo más lento. Todos estos cambios, al menos en los animales, aumentan la longevidad, pero en el caso de los humanos las pruebas todavía no están ahí. Al parecer, lo que merece la pena es tener un peso medio, o estar ligeramente por debajo, pues a quienes son mucho más delgados de lo normal no les va mejor que al ciudadano medio, e incluso podría irles peor. Los atletas, con sus cuerpos tonificados, duran tres años más que la mayoría. Concentrarse en la calidad más que en la cantidad, dejar de lado las porquerías tóxicas, sí podría marcar la diferencia. Los alimentos chamuscados y los refrescos quitan puntos, y la comida de chimpancés y ratones silvestres también está llena de productos químicos nocivos, fabricados en muchos casos por unas plantas obsesionadas por no acabar en la boca de un mamífero hambriento.

Ahí radica el secreto de la rata topo: en su existencia subterránea, todos sus alimentos y su agua llegan de las raíces, tubérculos y bulbos, repletos de sustancias protectoras para luchar contra los atacantes. Incluso el narciso, el

lirio y el azafrán tienen bulbos que provocan vómitos o son incluso más nocivos, mientras que el sabor del ajo y la cebolla se debe a una dosis reducida de dichos productos. Los bulbos de los desiertos africanos son aún más tóxicos, pero la rata topo cuenta con una serie de defensas bioquímicas que los anulan. Sus células se han vuelto tan resistentes que en el mundo civilizado pueden resistir unas dosis de plomo, cadmio, medicamentos, calor y hambre que matarían a las de los ratones. Las células de las aves con vidas largas, los murciélagos y otros mamíferos (entre los que se incluye el ser humano) también resisten dichos niveles, de modo que la capacidad de hacer frente a los venenos podría estar, al menos parcialmente, detrás de la longevidad. La rata topo, por ejemplo, está casi libre de cáncer, tal vez porque puede eliminar los agentes cancerígenos. Aún no sabemos si tiene cosas que enseñarnos o si se trata de una mera curiosidad zoológica.

Otros genes modifican su actividad cuando la comida escasea. Algunos codifican partes de la cadena, como la insulina, capataz de la fábrica energética. Como prueba de su importancia, tienen la misma estructura en criaturas tan dispares como los gusanos, las moscas y los seres humanos. Unos pocos aparecen en formas alternativas en especies determinadas, y en algunos casos su frecuencia aumenta cuando los animales se crían para que vivan más tiempo.

La propia insulina estimula el hígado para que segregue una segunda hormona, un “factor del crecimiento estilo insulina” que controla el límite hasta el que los niños crecen. Si se inyecta la sustancia en alguno de los niños ecuatorianos con la mutación enana, estos se vuelven más altos que sus hermanos. Dicho factor, u otro muy parecido, se encuentra en los ratones, las moscas de la fruta y los gusanos, y cuando se ve afectado por una mutación estos animales viven más tiempo. Los perros pequeños (y longevos) como los terriers tienen menos cantidad de esta hormona que sus parientes gigantes, y también se han encontrado niveles reducidos en algunas personas muy ancianas.

Muchas veces se ha intentado usar estos conocimientos para desarrollar medicamentos. Hay quien afirma que los alimentos ricos en sustancias que absorben los venenos garantizan una vida larga, pero la gente que consume una gran variedad de vitaminas, selenio o caroteno (y todas hacen esa función) no obtienen beneficios. De hecho, quienes las consumen tienen un riesgo más alto de muerte prematura que la media. Ni siquiera una dieta rica en fruta y verdura contribuye demasiado a alejar el fatídico día.

La “paradoja francesa” (un país muy longevo a pesar de su comida grasienta) se asignó otrora al consejo que san Pablo daba al bíblico Timoteo: “Deja de beber agua sola; toma algo de vino para la digestión y por tus frecuentes dolencias”. Se ha dicho que el estómago responde a los placeres del vino tinto, pero no del blanco, y que un cierto componente del pellejo de las uvas (presente en la elaboración del primero, que no del segundo) alarga la vida de levaduras, gusanos, moscas, peces y ratones, pero eso ahora no está tan claro. No se ha demostrado que la sustancia funcione en los seres humanos, y para que un ratón la aprovechara tendría que pimplarse cada día la cantidad que hay en doce botellas de burdeos.

Las pastillas que convencen al cuerpo de que necesita menos comida reducen la velocidad a la que se descompone la glucosa y, al menos en las ratas, también la frecuencia cardíaca y los niveles de insulina, aunque elevan la concentración de proteínas de choque térmico. En los gusanos mejoran la longevidad, pero en los mamíferos pequeños perjudican más que benefician, pues afectan al corazón. Una parte de los daños por exceso de azúcar aparece cuando este se combina con las proteínas, formando una sustancia marrón pegajosa que bloquea las arterias. El medicamento que lo evita da a los ratones unas cuantas semanas más de vida pero, qué pena, causa problemas de estómago en los seres humanos.

La rapamicina se usa para inhibir el sistema inmunológico después de un trasplante. Su nombre proviene del término nativo para la isla de Pascua, Rapa Nui, y la sustancia química es producida por una bacteria que se encuentra en el suelo de la isla y que, en el laboratorio, ralentiza el crecimiento de las células. Hace no mucho tiempo, para sorpresa de todos, se demostró que aumentaba la esperanza de vida de los ratones en, ni más ni menos, una octava parte (lo que, traducido al contexto humano, equivaldría a una década aproximadamente). En los animales más viejos la proporción era aún mejor, con un incremento que rondaba el tercio. La sustancia interactúa con una proteína concreta, parte de la cadena de señales vinculada a la insulina. Cuando la rapamicina actúa sobre ella, el crecimiento celular se ralentiza y se acumula menos grasa, los tumores reducen su crecimiento y la densidad ósea desciende. El medicamento también reduce la velocidad a la que se acumulan las proteínas deformes en las células nerviosas, provocando enfermedades como el Alzheimer, y puede que juegue un papel crucial en el mecanismo del envejecimiento.

La rapamicina es una sustancia extraordinaria, pero podría predisponer a

quienes la toman a la diabetes y al aumento del colesterol. En cambio, millones de personas con diabetes han usado sin problemas un medicamento relacionado para reducir la cantidad de glucosa en la sangre: la metformina, que interfiere de la misma manera que la rapamicina y podría ser mejor candidata a sustancia antienvjecimiento. Actualmente se están realizando pruebas con ella.

Aunque puede que algún día los medicamentos funcionen, la mayoría de caminos hacia una vejez sana son ya evidentes, pues no implican mucho más que el sentido común. Los ancianos, tal y como le aconsejan a Tito, suelen ser “sobrios, dignos, moderados, sanos en la fe, el amor y la paciencia”. Cualidades todas ellas, me digo, que puede lograr cualquiera capaz de hacer el esfuerzo. Cuando se trata de la vida eterna, o incluso prolongada, estas pistas son útiles, pero los nuevos descubrimientos sobre los temporizadores que controlan el destino de cada célula nos indican que llegar a Matusalén, en lugar de limitarnos a escapar de los peligros de nuestro comportamiento imprudente, podría ser más difícil de lo que parece.

El problema radica en la profana trinidad de sexo, envejecimiento y muerte. La capacidad del cuerpo para restaurarse es (casi) infinita. Las enzimas que analizan el ADN corrigen la gran mayoría de errores cometidos cuando se copia la molécula, pero algunos se cuelan. El envejecimiento es un reflejo del declive de la maquinaria de reparación, y el nacimiento una afirmación de su renovación.

Una vez más, la biología halla un eco en la Biblia. El alma juega un papel importante en el relato del libro sagrado, pero experimenta un desarrollo notorio a medida que avanza la historia. En el Antiguo Testamento, a menudo solo hace referencia a los individuos (“Toda alma que coma sangre será excluida de su pueblo”), pero luego se convierte en el agente a través del cual nuestra carne resucita en el mundo venidero. En palabras de san Mateo: “No temáis a los que matan el cuerpo y no pueden matar el alma; temed más bien al que puede acabar con cuerpo y alma en el fuego”. Con el sexo ocurre tres cuartas partes de lo mismo. Significa, en palabras de san Pablo, que “esto corruptible tiene que revestirse de incorruptibilidad y lo mortal tiene que revestirse de inmortalidad”. Su descendiente intelectual, Gregor Mendel, pensaba básicamente igual: para el apóstol, la renovación del alma en la tierra permite a nuestra carne efímera renacer, mientras que el abad botánico demostró que el mensaje genético está desvinculado de las breves vidas de quienes lo portan. En este mundo más del cuerpo que del espíritu, más del

sexo que de la salvación, la carne débil de una generación resucita bajo la forma de un recién nacido nuevo y sano. Ambos procesos implican la muerte seguida del renacimiento, en un caso literal y en el otro solo metafórico.

A veces el vínculo está claro. Algunas aves y murciélagos viven muchos años, pero tienen poca prole, y mientras las moscas de la fruta voraces viven más tiempo pero no pueden reproducirse, las que se ven obligadas a poner el mayor número posible de huevos mueren jóvenes. En algunos animales la unión es cruel, pues el ratón marsupial se apareja solo una vez y luego cae fulminado.

Muchas personas han sospechado la existencia de un vínculo entre sexo y deterioro. Entre el pueblo huli de Papúa Nueva Guinea, a los chicos se les advierte sobre los peligros de las relaciones sexuales, que no deberían permitirse salvo cuando se necesiten niños. Algunos sabios hindúes afirman que producir una cucharada de semen requiere cuarenta kilos de comida, mientras que en la Inglaterra victoriana se decía que la pérdida del fluido vital quitaba años de vida. Durante las primeras décadas del siglo xx, la operación de Steinach (un corte en el conducto que conduce el semen al exterior) era un popular agente de rejuvenecimiento. El poeta W. B. Yeats la probó en 1934, cinco años antes de su muerte, y quedó impresionado por los resultados (entre los locales pasó a ser conocido como “el viejo de la glándula”). Es cierto que los castrados viven más tiempo que los no mutilados, y Mateo habla de “eunucos que se han castrado por el reinado de Dios” para aumentar sus posibilidades de tener una vida eterna. No sabemos si lo consiguieron.

El médico Alex Comfort fue de los primeros en mostrar que el hambre mejora los patrones de supervivencia en los ratones (aunque puede que sea más conocido por su libro *El placer del sexo*). Comfort abandonó su carrera para mejorar el universo erótico de los ancianos. La tarea no le resultó fácil porque, para entonces, ellos (y él) ya habían sido superados por el deterioro físico. Su fracaso en llevar el placer a los más mayores es un crudo recordatorio de que el sexo conlleva una multa que se paga en años, y nos ofrece pistas sobre por qué los bebés envejecen y por qué nacen jóvenes.

El propio Alex Comfort murió a los ochenta años de un derrame cerebral, pero para la mayoría de sus clientes la Parca llegó vestida de cáncer, que mata a más gente que cualquier otra enfermedad. El cáncer de colon, por ejemplo, es mil veces más común entre los octogenarios que en los adolescentes. Casi todas las personas por encima de los setenta años sufren de alguna forma de la enfermedad. Los tejidos que se copian constantemente,

como los glóbulos blancos o las células de la piel, tienen más posibilidades de perder el control que aquellos, como el corazón, cuyas células no se dividen a menudo. El cáncer es la inmortalidad en estado salvaje, la supervivencia de células que deberían morir.

El envejecimiento podría ser, entre otras cosas, un efecto secundario de los mecanismos genéticos que nos protegen contra este crecimiento descontrolado. Pierden su potencia con el paso de los años pero, como para entonces los genes ya se han transmitido a la próxima generación, la selección natural no se percata.

Las células sanas en cultivo tienen una serie de contadores internos que les dicen cuántas veces se han dividido y cuándo deberían dejar de hacerlo. El límite normal suele rondar las cuarenta divisiones. Como las células cancerígenas se niegan a escuchar sus instrucciones se vuelven, efectivamente, inmortales. Una parte de la compleja maquinaria del suicidio celular reside en los extremos de los cromosomas: en cada uno de ellos hay una región de ADN llamada telómero, un mensaje de seis letras que se repite muchas veces. Su función se asemeja a la de las puntas plastificadas de los cordones: protege del desgaste el cuerpo del cromosoma. Con cada división el telómero pierde algunas de sus repeticiones, y al llegar a un nivel crítico la célula ya no puede dividirse. Cuando se le permite, una enzima llamada telomerasa ayuda a reparar el daño, pero suele quedar anulada en la mayoría de los tejidos.

Casi todo el mundo nace con unas diez mil letras de ADN en cada telómero, pero algunos llegan a tener el doble que otros. El número se reduce con cada división, a mayor velocidad cuando se es niño, más lento en los adultos jóvenes, para luego acelerarse otra vez a medida que pasan los años. En la vejez, los extremos de los cromosomas pueden llegar a tener la mitad de la longitud que al nacer. Las aves silvestres nacidas con telómeros cortos mueren bastante jóvenes, como también les ocurre a los ratones de laboratorio modificados para tener el mismo problema. Otra pista sobre su importancia nos llega de las insólitas condiciones hereditarias en que los niños jóvenes envejecen mucho más rápido de lo normal. En los casos más graves mueren en la adolescencia y parecen setenta años más viejos, pues sus telómeros son mucho más cortos que la media.

Algunas enfermedades propias de la vejez, como la insuficiencia cardíaca, también van acompañadas de versiones reducidas del extremo protector, y cuanto más corta sea la estructura antes se presentan los síntomas. Los

telómeros no son más que un paso en el proceso de deterioro pues, a medida que estos se desgastan, las mitocondrias empiezan a fallar, lo que, a su vez, provoca debilidad muscular o anemia, entre otras cosas.

El envejecimiento a nivel celular es hartamente complejo. Por intrincados que sean sus mecanismos, el espermatozoide y el óvulo ponen a cero el reloj biológico, y entonces la enzima pertinente se revela como un componente de la fuente de la juventud. La telomerasa usa su magia para devolver a los cromosomas su longitud completa y funciona a toda máquina en los testículos y los ovarios, donde, revitalizadas, las células reproductoras masculinas y femeninas se encuentran, y un bebé nace joven. Con el tiempo también envejecerá y morirá; pero, para entonces, el reloj de los testículos u ovarios se volverá a poner a cero para la próxima generación.

Los temporizadores innatos revelan que el cuerpo acabará fallando, por muy bien que lo cuide su dueño. Morimos por razones evolutivas y entendemos algunas de ellas, con lo que quizá seamos capaces de hacer ciertas suposiciones sobre nuestro futuro.

El ser humano vive más tiempo que sus parientes, pues los chimpancés salvajes rondan los veinticuatro años y los gorilas cinco menos, pero sus patrones generales de vida, donde los machos mueren más jóvenes que las hembras y el deterioro acelera con la edad, no difieren mucho de los de otros primates. Esto indica que dicha disposición desciende de unos ancestros remotos compartidos. En cambio, la duración general de la vida en las diferentes especies de simios no casa en absoluto con su parentesco biológico: no han heredado un determinado esquema ancestral de envejecimiento; por el contrario, cada especie, incluyendo la nuestra, ha desarrollado su propia estrategia en un pasado relativamente reciente. Incluso los babuinos o los chimpancés de diferentes lugares tienen diferentes patrones de mortalidad, lo que revela que el proceso es, en términos evolutivos, bastante flexible.

Habida cuenta de los grandes cambios en la ecología humana en tiempos modernos, ¿cambiará la máquina de Darwin el futuro de la vejez, como cambió el pasado? Las diferencias en la mortalidad humana entre distintos lugares y a lo largo de los siglos son un experimento de selección natural. Dicho proceso permitió a la piel blanca evolucionar desde la negra en unos pocos milenios, y la capacidad de beber leche siendo adulto en un periodo de tiempo aún más corto. ¿Podría haber llevado el drástico aumento en la longevidad que se ha producido en los últimos siglos a un cambio equivalente

en la velocidad de deterioro? La mayoría de la gente ya no se enfrenta a los accidentes aleatorios de un mundo peligroso, sino que pasa sus días en un ambiente más seguro y uniforme que nunca. ¿Se ralentiza el reloj de la mortalidad cuando la vida es fácil? La respuesta a esta pregunta no es muy consoladora para quienes esperan ansiosos su telegrama centenario.

John Graunt tuvo sucesores por todo el mundo, y los más eficaces están en Escandinavia. Actualmente Suecia se encuentra en los puestos más altos de las tablas de longevidad, en séptima posición mundial, con una esperanza de vida media de ochenta y un años, y una quinta parte de los suecos supera los sesenta y cinco. Todo esto es novedoso, pues durante buena parte de la historia del país la lucha por la supervivencia era aún más dura que en las islas británicas.

Suecia ha pasado por largos periodos de guerras y hambrunas, y en este segundo caso su ubicación, en el extremo norte del mundo habitable, no ha ayudado. En el invierno helado de 1696 una tercera parte de los habitantes de algunas provincias murió de hambre, al tiempo que una infinidad de disputas entre las dinastías mataba a miles de personas más. La peste, la lepra, la viruela y la tuberculosis causaron aún más daños que en las islas británicas. En la década de 1860 solo tres suecos celebraban su centenario cada año, una cifra doscientas veces menor que la actual. Durante buena parte de los siglos XVIII y XIX la emigración en masa a Estados Unidos fue lo único que evitó el desastre.

Estos enormes cambios en las condiciones, combinados con los excelentes registros del país, pueden usarse para preguntar si la velocidad de deterioro físico se ha alterado con el paso del caos a la calma y de la pobreza a la abundancia, o si su progreso solo se debe a una sociedad más equitativa, la mejora en el sistema de salud y demás.

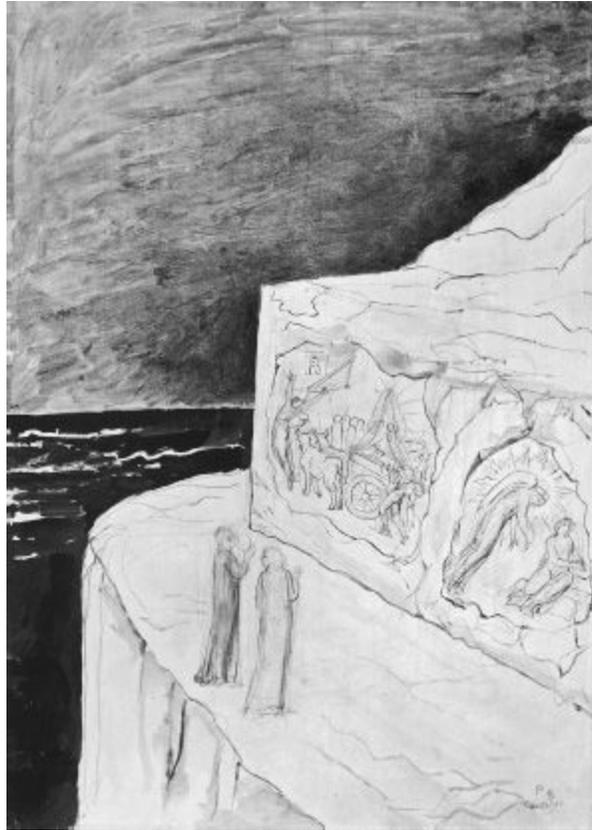
De hecho, cuando los estadísticos eliminan los efectos de las enfermedades, la inanición y la guerra, se descubre que la tasa de mortalidad sueca, y por ende la velocidad a la que la gente envejece, no ha cambiado en absoluto desde su pasado turbulento a su presente socialdemócrata, a lo largo de más de una docena de generaciones (suficientes para cambiar los patrones de mortalidad en poblaciones experimentales de ratones y moscas de la fruta). Al parecer, sus habitantes están cerca de los límites físicos de longevidad humana, y los cambios sociales y el progreso médico podrían no llevarlos mucho más lejos.

En los años venideros, puede que la llegada de la Parca se retrase en los

países pobres con la mejora de sus condiciones, pero su guadaña oscilará por Escandinavia y el resto del mundo desarrollado con la misma dureza de siempre. La verdadera némesis, el enemigo interior, el inevitable deterioro de la maquinaria del cuerpo, se ha movido al mismo ritmo aun cuando nuestros enemigos externos hayan sido derrotados. La vejez no se ha ralentizado, aunque hay más ejemplos, y mejor tratados, sobre los que trabajar.

El mensaje bíblico está lleno de recordatorios de que la muerte no puede retrasarse demasiado, y está en lo cierto. No obstante, los que se depriman ante la idea de la inminencia del declive pueden, al menos, reconfortarse con las palabras que Dios dirigió a Job: “Bajarás a la tumba sin achaques, como una gavilla en sazón”. Por primera vez en la historia, casi todos podemos gozar de ese consuelo.

V NO OS PREOCUPÉIS DEL MAÑANA



William Blake, *La piedra esculpida con la recuperación del arca.*

Entra en el arca con tu mujer, tus hijos y sus mujeres.
Gn, 6,18

*U*na vez aparecí en un anuncio de televisión de una compañía de seguros. La aseguradora Equitable Life tuvo la idea de captar clientes con caras muy (o en mi caso poco) conocidas, dispuestas a hablar sobre la necesidad de asegurarse para los años de declive, que se han extendido notablemente. Las estrellas que me acompañaban eran el boxeador Mohamed Ali y Buzz Aldrin, segundo hombre en pisar la Luna y única persona que ha recibido el

sacramento de la comunión sobre su superficie.

El anuncio pareció funcionar y miles de personas solicitaron una póliza, abonándose a un plan que diluía el riesgo individual a través de la población en su conjunto. Estos acuerdos vinculan a la gente con el objetivo común de compartir el peso de un desastre potencial, y los propósitos colectivos de este tipo tienen mucho en común con la religión. El Libro de los Proverbios subraya la necesidad de hacer planes contra los tiempos difíciles venideros, a través del relato de las hormigas, “pueblo débil que reúne de comer en verano”, mientras que el Nuevo Testamento va más allá, pues promete la vida eterna a quienes comprenden sus doctrinas. Un milenio antes, el código de Hammurabi babilonio permitía a los agricultores cancelar sus deudas si se veían abrumados por una inundación repentina. En ese acuerdo, y en sus muchos sucesores, cada parte hace su propia evaluación del riesgo. Los sacerdotes y los vendedores de seguros están en el mismo negocio, pues ambos garantizan apoyo ante los futuros acontecimientos inoportunos a quienes invierten en su producto. Ambos dependen, para el éxito financiero o moral, de la suposición de que están mejor informados que sus clientes sobre los costes y beneficios implicados.

Un llamamiento sensato a los poderes superiores ha evitado más de una catástrofe. Gibbon habla de un ataque preventivo contra el mar tempestuoso por el que “Epidauro se habría visto abrumada, si sus prudentes ciudadanos no hubiesen colocado a san Hilarión, un monje egipcio, en la playa. El hombre se hizo la señal de la cruz y la montaña de olas se detuvo, hizo una reverencia y dio media vuelta”. En este mundo postmilagroso, las inundaciones provocan más de un quebradero de cabeza, pues son responsables de un tercio de los costes mundiales por desastres naturales y matan a casi la mitad de las víctimas totales de estos sucesos. Para protegerse, quienes no confían en el poder de los santos pueden invertir en diques, sacos de arena y demás. Además, muchos contratan pólizas que prometen pagar los daños si las aguas suben.

Los desastres, cualquiera que sea su causa, están destinados a suceder. La dificultad radica en saber cuándo. Nadie ha acertado jamás prediciendo un terremoto, y aunque las inundaciones, las erupciones volcánicas y los huracanes dan más pistas sobre la posible catástrofe, solo pueden preverse con unos pocos días de antelación.

La cronología bíblica del arzobispo Ussher nos dice que la primera alerta de inundación, y la primera póliza de seguros, llegaron en el 2.348 a. de C.

En ese año pusieron sobre aviso a cierto patriarca. Palabras de Dios: “Voy a enviar el diluvio a la tierra, para que extermine a todo viviente que respira bajo el cielo; todo lo que hay en la tierra perecerá. Pero hago un pacto contigo”. Noé y sus compañeros de tripulación sobrevivieron mientras que el resto (animales, ganado, aves y demás) fue destruido. Él, al igual que los clientes de Equitable Life, había establecido una alianza, un contrato, con su garante. Cada signatario jugaba su papel en la negociación. Noé, a diferencia de sus inútiles compañeros, era una buena apuesta a ojos del Señor, y su póliza no tardó en salirle rentable.

El mayor problema de la industria aseguradora es el mismo que el del héroe bíblico, y en la última década ha pagado doscientos mil millones de dólares a los afectados por las aguas. En las islas británicas, solo el año 2007, excepcionalmente húmedo, costó a los accionistas tres mil millones de libras. Cinco millones de británicos se enfrentarán al riesgo de inundación de aquí a mitad de siglo, y el desembolso anual podría incrementarse más del doble. Un río que crece requiere planificación, y a los residentes de las casas en riesgo se les dice que almacenen sacos de arena, que estén atentos a las sirenas y que se aseguren de que sus bienes más preciados están en una planta elevada. En muchos lugares puede que se les ordene evacuar sus casas si el peligro es inminente. Si no toman estas precauciones podrían encontrarse con que no se les paga la compensación.

A veces los creyentes argumentan que apostar así sobre el futuro muestra una falta de respeto hacia la omnipotencia divina y que los cristianos deberían saber “que el mañana se ocupará de sí”. De cuando en cuando, la industria aseguradora usa la misma lógica jesuita. Hasta hace unos años, las compañías de seguros podían afirmar, tras una gran calamidad, que no estaban obligadas a cumplir con el trato aduciendo que el acontecimiento era un “acto de Dios”: una catástrofe impredecible que no podía entrar en la concepción normal del riesgo. En estos tiempos laicos el lenguaje ha cambiado, pero no el argumento, ya que, después de un enorme desastre natural, los que en teoría han de pagar pueden escabullirse elegantemente de su compromiso apelando al poder de la naturaleza y, en algunos lugares, a la protección estatal. Como la ciencia mejora nuestra capacidad de prever las posibilidades de incendio o inundación, esta excusa se aplica menos que antaño, pero los clientes aún pueden enojarse ante la negativa de estos sacerdotes laicos a satisfacer lo que su rebaño, mediante sus contribuciones regulares, entiende como responsabilidad de la aseguradora.

Los actos de Dios son un arma de doble filo. En 1915, un charlatán que afirmaba ser capaz de invocar tormentas con un producto químico, fue contratado por la ciudad de San Diego para acabar con una sequía. Luego llovió a todo llover, pero la cosa no salió gratis, pues la inundación se llevó cien puentes y mató a veinte personas. Los padres de la ciudad retuvieron los honorarios del hacedor de lluvias alegando que era el responsable de los daños. En su contrademanda, él aseguró que la inundación estaba provocada por la divina providencia, pero eso invalidó su contrato y el hombre no vio un centavo.

La inundación de Essex de 1953 fue el mayor desastre natural del siglo xx en el Reino Unido; se ahogaron trescientas personas (el número de muertos en Holanda fue seis veces superior). Una borrasca descendió por el mar del Norte, levantando una tormenta con mareas de dos metros por encima de lo normal y olas de nueve metros de altura. Los diques se habían descuidado durante la guerra y el mar los atravesó por infinidad de puntos. En Harwich el nivel del agua superaba la altura de un hombre. En el lugar no había ningún sistema de alarma y muchas personas murieron porque las endeble casas prefabricadas y las caravanas en que se veían obligadas a vivir durante esos años de hambre fueron arrastradas por el agua. Más de veinte mil casas sufrieron daños o quedaron destruidas; algunas de ellas estaban Támesis arriba, llegando incluso al extremo este de Londres.

El recuerdo de este tipo de acontecimientos resuena a través de los años. En 1725, en una cantera cerca del lago Constanza, se encontró una extraña reliquia, alabada como una *Homo diluvii testis*, “uno de los restos más extraños de la raza maldita enterrada bajo las aguas [...]. El lúgubre esqueleto de un antiguo pecador, ahogado en el diluvio”. Los huesos se usaron como prueba del suceso bíblico y su descubridor, Johann Jakob Scheuchzer, sabía exactamente lo que había ocurrido: la mano de Dios detuvo la rotación del planeta y los mares (las “fuentes de la profundidad”) inundaron la tierra. Animaba a quienes se mostraban escépticos hacia el relato del Génesis a “acudir para comprobarlo [...] y los fósiles os darán testimonio”. Muchos fueron y quedaron convencidos (aunque Voltaire afirmó que esos pescados en conserva descubiertos en los Alpes no eran más que restos de comida que habían dejado allí los cruzados). En 1811, el anatomista Georges Cuvier demostró que el hombre del diluvio era una salamandra petrificada, y no un pecador ahogado. Poco después, la idea de que los ríos, los mares y el propio terreno podían elevarse, descender y reinventarse se convirtió en uno de los

ejes de la geología.

El arca, el diluvio y el naufragio en el monte Ararat cuentan la historia de un gran cataclismo y recuerdan a los creyentes que Dios tiene el poder de mover la tierra como castigo, o aviso, para el hombre pecaminoso. Una y otra vez, la deidad agita su lanza: en la caída de Babilonia, según cuenta el Apocalipsis, “hubo relámpagos, estampidos y truenos; hubo un gran terremoto como no lo ha habido desde que hay hombres en la tierra; así de violento era el terremoto”. Sodoma también se llevó un pescozón por su obscuro comportamiento, y sobre ella llovieron azufre y fuego. Asimismo, en el Apocalipsis la ira de Dios se manifiesta en forma de olas rugientes, y “granizo gigantesco como talentos cayó del cielo sobre los hombres”. El propio Jesús advierte de que al final de los días “habrá grandes terremotos, en diversas regiones habrá hambres y pestes, y en el cielo señales grandes y terribles”.

Resulta difícil resistirse a la idea del desastre como reprimenda divina. En 1750 John Wesley, en su “Sermón sobre las causas y los remedios de los terremotos”, afirmaba que estos temblores no empezaron hasta que la serpiente nos amargó a todos la vida: “antes del pecado de Adán no se agitaban las entrañas del planeta, no había convulsiones violentas, ni golpes en la tierra, ni terremotos, sino que todo era inamovible, como los pilares del cielo”. El obispo de Carlisle respaldó su opinión en 2007, afirmando que las graves inundaciones en su diócesis se debían a la desaprobación divina de los planes británicos sobre el matrimonio homosexual (del huracán Sandy, que devastó Nueva York cinco años después, también se dijo que fue provocado por la sodomía, como señal certera de que el final de los tiempos está cerca).

Independientemente de sus causas, el diluvio del Génesis tiene una base histórica, pues en las tierras de la Biblia, así como en otros lugares, estos acontecimientos se han producido una y otra vez. Los que se preocupan del mañana temen que, en esta época de cambio climático, un desastre similar se cierna pronto sobre nosotros, y que quizá ya sea demasiado tarde para protegernos de la futura inundación.

Los geólogos que siguieron a Darwin se impregnaron de la idea de que los paisajes se configuraron por procesos graduales, cuyo paciente trabajo puede observarse hoy. Su mundo ha avanzado. Las catástrofes repentinas como los terremotos, las erupciones y las inundaciones se encuentran ahora en el núcleo de su ciencia.

La mayoría de las culturas tiene relatos populares sobre desastres terribles

en tiempos antiguos. En el siglo IV a. de C., el filósofo griego Evémero dio con una explicación sobre lo que había tras ellos: los mitos de los disgustos divinos no eran pruebas de una intervención sobrenatural, sino relatos embellecidos de acontecimientos reales. Estaba en lo cierto, y su idea se ha convertido en una profesión: la geomitología vincula la leyenda con la ciencia y se pregunta cómo, por qué, dónde y cuándo sucedieron esos incidentes que se recuerdan. Tanto los mitos antiguos como la tecnología moderna ofrecen lecciones para el futuro.

Cada inundación tiene un homólogo en la leyenda. Los Salmos cuentan cómo un terremoto perturbó las aguas: “El mar al verlos huyó y el Jordán retrocedió. Los montes saltaron como carneros, las colinas como corderos. ¿Qué te pasa, mar, que huyes, a ti, Jordán, que retrocedes?”. La caída de las murallas de Jericó también pudo estar provocada por un acontecimiento similar, y los sonidos de la trompeta de Josué eran sus quejidos. En 1927, otro incidente de este tipo dañó la iglesia del Santo Sepulcro de Jerusalén.

Cuenta la leyenda que la quimera, el dragón que escupía fuego, fue muerta en su guarida a manos del héroe Belerofonte. Sin embargo, su aliento fogoso sigue vivo, y puede visitarse en la costa turca, donde un chorro de metano proveniente del subsuelo lleva miles de años activo. No muy lejos de las narices del dragón yacen las ruinas de Colossus, que fue golpeada por un terremoto en el año 60 de nuestra era. La ciudad fue construida sobre una fosa tectónica, donde un manantial maloliente brotaba desde el Hades y emergía en el templo (el oráculo de Delfos se localizaba en un lugar similar y daba las mejores profecías después de respirar sus gases). Los griegos explicaban el terremoto como una visita de la diosa serpiente Equidna, pero cuando el cristianismo (con la ayuda de una serie de cartas de san Pablo) se impuso, el relato atribuyó la responsabilidad al arcángel Miguel, santo patrón de los tenderos. Su presencia agitó la tierra y abrió un amplio cañón, que levantaba su atronadora voz contra la herejía. El lago Ness también se encuentra sobre la falla del Great Glen, y la primera mención al monstruo, en la *Vida de Columba* publicada en el siglo VII, habla de “grandes temblores” cuando aparecía.

Este tipo de sacudidas también puede resultar letal de provocarse bajo las aguas. La ola que siguió al terremoto de Lisboa de 1755 ahogó a miles de personas, muchas de las cuales estaban lejos del propio seísmo. El agua arrastró a personas en Barbados y destruyó la muralla de la ciudad de Galway. La explosión del volcán Krakatoa se oyó en Sidney, y sus olas

llegaron incluso hasta Dover.

El primer tsunami registrado se produjo en el 1.620 a. de C. con la explosión de Thera. La erupción (lo que queda de ella conforma la actual isla de Santorini) fue más potente que la del Krakatoa y generó una muralla de agua que recorrió el Mediterráneo. Antaño se pensaba que fue la responsable de la extinción de la civilización minoica de Creta, aunque ahora parece que lo que les dio pasaporte fue una explosión de cenizas anterior. Los egipcios hablaban de incendios e inundaciones, los griegos (ceranos a la explosión) de una ruidosa batalla donde los dioses arrojaron grandes piedras, mientras que los hititas de Turquía, que no vieron más que humo, recordaban a un gigante que tocó el cielo.

No cabe duda de que llegarán más inundaciones. Seattle parece un lugar tranquilo, pero bajo los pies impasibles de sus habitantes la ciudad está harto inquieta, pues se asienta sobre la zona activa más joven y caliente del planeta. Muy por debajo hay fallas que se friccionan entre sí, listas para deslizarse. Fuera, en el mar, la roca es arrastrada hacia las profundidades y otra placa tectónica se superpone a ella en su viaje alrededor del mundo. La ciudad se encuentra al borde del caos y se enfrenta a una posibilidad entre veinte de que en la próxima década haya un seísmo de magnitud superior al que azotó San Francisco en 1906. Si el deslizamiento se produjese en la falla más cercana, una ola de 4,5 metros llegaría a la orilla en veinte minutos, lo que apenas dejaría tiempo para escapar. Más arriba, en las ensenadas que unen las costas, el nivel de las aguas se multiplicaría por diez a medida que se estrechasen los brazos de mar.

Mucho antes de que la ciudad se fundase, los nativos americanos vivían en sus aldeaños. Los descendientes de la tribu duwamish cuentan historias sobre una temible serpiente con cuernos, el *a'yahos*, criatura que más valía evitar, pues provocaba temblores en el suelo y convertía en piedra a todo el que la veía. Los análisis de las rocas revelan que, en efecto, la tierra en que sus ancestros vivieron se movió, y tuvo que matar a muchas personas. El último gran terremoto, en torno al año 900 de nuestra era, hizo que la superficie se hundiese 4,5 metros, ahogando muchísimos árboles (cuyos troncos aún permanecen bajo las aguas) y depositando capas de arena muy por encima de las costas modernas. Dichos bosques fantasmas, y una serie de antiguos deslizamientos de tierras y de rocas en el terreno, revelan que ha habido siete grandes terremotos en los últimos tres mil quinientos años. Las “piedras espirituales” en que sus desafortunados testigos quedaron transformados son

en realidad los restos de corrimientos de tierra que datan del acontecimiento más reciente, y que ha permanecido vivo en la memoria colectiva durante más de mil años.

Las tribus más al sur de la costa no temen a ningún *a'yahos*, pero les preocupan las versiones gigantes de animales reales. Sus leyendas hablan de una lucha entre el Pájaro del trueno y la Ballena. El pájaro, un cuervo enorme, cargaba con un lago en su espalda, mientras que el mamífero dominaba los mares. Cuando el cuervo atacó a la ballena, fue arrastrado hacia las profundidades, y el impacto hizo que el mar se desbordase. La prueba del tsunami que azotó las costas hace tres siglos es la gruesa capa de arena situada sobre la turba de las marismas de esa zona.

El relato tiene un eco muy lejano. En la mitología japonesa, los tsunamis están provocados por el inquieto movimiento de un siluro gigante, retenido durante la mayor parte del tiempo por un dios que, de cuando en cuando, tiene que marcharse a departir con las otras deidades. En la dinastía Edo se realizaban registros sofisticados, que recogen la llegada de una ola temible el 26 de enero de 1700, sin duda provocada por la mismísima perturbación del Pacífico noroeste, y que no era cosa de un pez agitado, ni de un cuervo y una ballena peleados, sino de un temblor submarino.

Los siluros, ballenas y pájaros del trueno han sido sustituidos por las galgas extensiométricas, que analizan el lecho oceánico junto a cientos de boyas usadas para medir el paso de una montaña de agua. La próxima inundación será anunciada por sirenas y altavoces dispersos por Seattle, Tokio y otras ciudades costeras. A pesar de los avances tecnológicos nadie ha logrado aún predecir un temblor subterráneo, aunque ahora los satélites pueden localizar la gran ola en cuanto empiece a moverse.

El terremoto del 26 de diciembre de 2004 comenzó en la costa de Indonesia a causa de la ruptura entre las placas tectónicas india y birmana. Una franja de rocas de mil quinientos kilómetros de longitud se adelantó veinte metros; esto hizo que el lecho oceánico de la parte birmana se elevase, desplazando una inmensa cantidad de agua que atravesó todo el océano Índico a quinientos kilómetros por hora. La inundación mató a más de doscientas mil personas. El tsunami de 2011 en Japón comenzó de la misma manera, y el desplazamiento se produjo tan cerca de la costa que las alarmas casi no tuvieron tiempo de sonar: diez mil personas murieron ahogadas.

Estos acontecimientos también han sucedido más cerca de aquí. Alrededor del 6.000 a. de C., un desplazamiento de tierras submarino, junto a las costas

de Noruega, desencadenó una gran ola. El agua golpeó las costas británicas con tal fuerza que provocó la ruptura final entre Gran Bretaña y el continente. Las olas llegaron treinta y dos kilómetros tierra adentro, mucho más que en los tsunamis de Birmania y Japón, y sin duda anegaron muchos de los pueblos cazadores que vivían dispersos por la zona. El agua también puede desplazarse cuando los fragmentos submarinos de ceniza volcánica inestable se desploman. En el Pacífico, siete islas otrora habitadas han desaparecido en tiempos modernos porque sus laderas submarinas se hundieron, llevándose con ellas la tierra y a quienes vivían sobre ella. Los fragmentos de coral esparcidos a trescientos metros de altura en las islas Hawái revelan el enorme tamaño que pueden alcanzar las olas de estos tsunamis. Una estructura submarina inestable de este tipo está situada junto a las costas de Tenerife y, de desplazarse, una muralla de agua de la altura de un edificio de oficinas golpearía el sur de Inglaterra en tres horas.

Los desastres caídos desde arriba pueden causar tantos daños como los llegados desde abajo. Los mitos maoríes y aborígenes hablan de meteoritos, dioses del fuego e inundaciones caídas del cielo. Hace quinientos años, una gran ola azotó Nueva Gales del Sur y la isla sur de Nueva Zelanda, superando los promontorios costeros, donde aún se pueden encontrar los restos de antiguos campamentos, y arrasando a sus habitantes. Fue provocada por un cometa que golpeó la Tierra. Su cráter, de veinte kilómetros de diámetro, está doscientos kilómetros al sur de Nueva Zelanda. El impacto fue equivalente a un terremoto más grande que el que asoló San Francisco, y causó una montaña de agua que se adentró un buen trecho en la tierra.

A fin de cuentas, para cualquiera que viva cerca del mar o de un río caudaloso, la catástrofe es inevitable. Las inundaciones más importantes se transforman en mitos, pero el recuerdo de otras muchas, algunas aún mayores, sigue vivo en los registros de los escribas y en los de las rocas.

Los egipcios afirmaban que el Nilo crecía cada otoño a causa de las lágrimas de Isis por su marido Osiris, y midieron su caudal durante cinco mil años. Las cifras se conservaban, con vacíos ocasionales provocados por agitaciones políticas, cambios en el río y falsificaciones manifiestas, para planificar la necesidad de protegerse contra el hambre con las suficientes reservas de cereal, y para calcular los impuestos: altos en los años buenos y bajos en los malos. Los palos con marcas que empezaron a usarse para hacer las medidas evolucionaron hasta los canales que conectaban el río con una cisterna graduada, ubicada muchas veces en la base de un templo. La mayoría

se ha perdido, pero un superviviente, el Nilómetro, aún se erige cerca de El Cairo, no muy lejos del lugar donde Moisés fue encontrado entre los juncos. La versión actual fue construida tras la conquista árabe del siglo IX, pero sustituye a una estructura que había estado allí desde los tiempos faraónicos. Muchas de estas estructuras estaban dispersas a lo largo del río. Los remeros más rápidos también descendían a toda prisa para avisar del nivel que alcanzarían las aguas y para que se determinara qué hacer con los cultivos. Plinio habló de seis niveles de alerta: hambruna, escasez, alegría, seguridad, exaltación y, de cuando en cuando, destrucción.

Los registros del Nilo son el conjunto de datos científicos que más tiempo llevan siendo recabados, y nos dan una pista sobre las bases de otro desastre bíblico. Las crecidas y los descensos del Nilo dependen de las lluvias en las tierras altas, donde nace el río, y su ritmo se debe a un cambio regular en los patrones de altas y bajas presiones atmosféricas en el Atlántico norte. Si aplicamos un filtro estadístico a las cifras entre los años 622 y 1922 se observa un ciclo de siete años de sequía, seguido por otros siete años de caudal constante. El Génesis nos cuenta que el faraón estaba desconcertado por el sueño recurrente de siete vacas gordas y siete vacas flacas, y que solo José pudo interpretarlo: “Van a venir siete años de gran abundancia en todo el país de Egipto; detrás vendrán siete años de hambre que harán olvidar la abundancia en Egipto, pues el hambre acabará con el país”.

En un temprano ejemplo de asesoramiento, José, cual asegurador moderno, aconsejó al dirigente que reservase una quinta parte de la cosecha en los años de plenitud contra la escasez venidera. Un análisis más profundo de los registros del Nilo revela patrones más amplios, de noventa y doscientos años respectivamente, que podrían ser resultado de los cambios en la energía emitida por el Sol.

Los cursos de agua menos importantes también pueden causar graves daños cuando revientan sus márgenes. Cuando la nieve se derritió después del crudo invierno de 1947, el Támesis tenía 1,6 kilómetros de ancho a la altura de Maidenhead. En 1928, catorce personas murieron ahogadas en sus sótanos cuando el dique de Chelsea se desmoronó. Sin embargo, esta crisis queda eclipsada en comparación con un suceso de 1894, cuando una tercera parte de las lluvias anuales cayó en una sola semana. Noventa años antes la revista *The Gentleman's Magazine* informaba de que “en los barrios de Kenning y Vauxhall se ha elevado un torrente de agua, arrastrando a su paso muebles, troncos de árboles, ganado... y destruyendo gran cantidad de

puentes [...]. La inundación ha estado muy generalizada, y ha resultado fatídica en diferentes partes del país”. En 1593, en Oxford, las cosas estaban aún más feas, pues el edificio de Christ Church Meadow quedó inundado por cuatro metros de agua, mientras que en 1236, “en el gran palacio de Westminster, los hombres atravesaban el gran salón remando sobre esquifes”. Un siglo y medio antes, el puente de Londres fue arrastrado por las aguas, causando muchas muertes entre los que se encontraban sobre él y en los márgenes atestados del río. Una capa de gravilla fluvial en el valle de alrededor ofrece indicios sobre un enorme aluvión, hace cuatro mil años, que deja todos estos sucesos a la altura del betún.

Dicha inundación, las crecidas del Nilo y el tsunami de 2004 resultan triviales en el contexto histórico. Las leyendas acuáticas de los griegos son más fantásticas que las de los nativos americanos, y se arraigaban (o eso imaginaban) en los tiempos antiguos. Se dice que la inundación de Ogiqia tuvo lugar en la época de los primeros gobernadores de Ática, que Platón fechó diez mil años antes de sus días.

Si, en efecto, el acontecimiento se remontase a esa época lejana, coincidiría con el final de la última era glacial. A la sazón, una enorme ola sacudió la que iba a convertirse en la cuna de la civilización, y su paisaje, como el de otras naciones costeras, quedó transformado cuando el mar creció cientos de metros. Un paisaje compuesto por colinas se convirtió en una serie de islas: antes de que llegasen las aguas, el pintoresco panorama de las Cícladas (Mikonos, Naxos, Thera y el resto) configuraba una masa de tierra llamada Aegis, y el golfo de Corinto era un valle seco. La conservación en el mito de un acontecimiento tan remoto podría ser difícil de aceptar, pero las historias del Tiempo del Sueño australiano hablan de una época donde lo que es ahora una gran bahía en el sur de Australia era un amplio valle. La geología revela que quedó sumergido hace diez mil años, y la conservación del recuerdo es tal que los locales incluso se acuerdan de los nombres de los lugares sumergidos en aquella época.

Ha habido al menos cinco eones principales desde el nacimiento de la Tierra, y en cada uno de ellos se han producido diversas expansiones y contracciones de la capa helada. En conjunto no constituyen más que una porción menor de la historia de nuestro planeta, pero algunos episodios duraron más de doscientos millones de años y, durante un breve periodo de tiempo, el hielo podría haber cubierto todo el planeta. La persistencia de las capas ártica y antártica implica que aún nos encontramos en dicha era, que

comenzó hará unos dos millones y medio de años. Desde entonces se han ido sucediendo periodos glaciales e interglaciales con un ritmo de entre cuarenta y cien mil años.

Los agentes que manejan los glaciares funcionan a diferentes escalas. Con el paso de los años o las décadas, las variaciones en las nevadas, la banquisa, las nubes o el polvo en el aire pueden provocar cambios. Cuando se pasa de las décadas a los siglos, la energía emitida por el Sol aumenta y desciende, alterando la órbita terrestre, con lo que las capas superiores del océano se calientan y se enfrían, y esto provoca acontecimientos como la “pequeña Edad del Hielo” que se extendió entre los siglos XVI y XIX. Cuando los siglos dejan paso a los milenios, el aumento o la pérdida de bosques marca la diferencia, y el agua marina que asciende desde las profundidades hasta la superficie puede perder o absorber energía. A esta escala las capas de hielo crecen y encogen (y reflejan más, o menos, energía solar de vuelta al espacio), y los compuestos de metano escondidos bajo los océanos liberan el gas o lo absorben. A una escala temporal geológica, las perturbaciones como la deriva continental o los gases invernadero expulsados por volcanes y grandes incendios, así como los cambios químicos en el aire y el agua, marcan las diferencias, y las rocas se desgastan o son arrastradas hacia las profundidades. Todas estas variables interactúan de una forma compleja e impredecible.

Independientemente de lo que haya tras ellos, los periodos glaciales suelen llegar poco a poco y marcharse de golpe. La helada más reciente comenzó hace solo unos cien mil años, con un descenso paulatino de la temperatura que duró decenas de miles de años. En su punto más alto, una capa de agua helada cubrió gran parte de América del Norte y del norte de Europa (incluyendo la mayor parte de las islas británicas). Grecia tenía sus propios glaciares, y los mares que rodeaban el Ática estaban tan fríos como el mar del Norte hoy en día. En algunos lugares el manto blanco tenía tres kilómetros de espesor, y había tanta agua atrapada que el nivel del mar estaba más de cien metros por debajo del actual. Antes de su extinción definitiva, esa época helada y dura se vio interrumpida por calentamientos que duraron varios miles de años, antes de la vuelta del frío. Cuando los glaciares llegaban al mar se desprendían grandes trozos de hielo, y enormes flotas de icebergs, cargados de residuos de las rocas sobre las que el glaciar pasaba, se adentraban en los océanos y, al derretirse, soltaron su carga en las profundidades; actualmente, el lecho oceánico del Atlántico medio tiene

rocas de Groenlandia, Europa y Norteamérica que atestiguan el fenómeno. Una y otra vez, el hielo se recuperaba y el invierno continuaba.

Luego llegó el final, y el clima alcanzó un momento crítico. La prueba está en el lodo oceánico, en el polen fosilizado y en la proporción de isótopos químicos en las estalactitas y otras rocas sedimentarias que cambian con las variaciones de temperatura. Hace unos catorce mil quinientos años el clima empezó a alternarse, entre frío y cálido, hasta que, un buen día, comenzó un periodo cálido y la Tierra alcanzó un nuevo equilibrio. El cambio más acusado se concentró en poco más de mil quinientos años, hace aproximadamente trece milenios. Casi de repente, el manto blanco desapareció y la inundación de Ogigi comenzó a gestarse.

El hielo polar envió una amplia, y definitiva, armada que cubrió gran parte de los mares del norte. El ligero aumento de la energía solar coincidió con la alteración de las corrientes oceánicas profundas, provocada por el agua fría a medida que se iba hundiendo. La Edad del Hielo estaba tocando a su fin, en su deterioro fue alimentándose de sí misma y la agonía de su muerte anegó el mundo.

Los océanos son una amplia reserva de dióxido de carbono, disuelto por la presión, pero cuando el agua fría y pesada se hundió hasta el fondo empujó dichas reservas antiguas hacia la superficie. Con el descenso de la presión, como en el burbujeo de una botella de champán, se liberaron gases invernadero que llegaron a la atmósfera, favoreciendo la ola de calor.

A medida que los glaciares se retiraban el agua fue descendiendo por la tierra. Para el 5.000 a. de C., todo lo que quedaba del manto de hielo norteamericano era una pequeña capa en la isla de Baffin; su homólogo del Viejo Mundo se retiró hasta el cabo Norte. Solo Groenlandia conservó su manto. El nivel del mar ascendió más de cien metros (una buena parte en tan solo un par de siglos, pues las corrientes oceánicas impulsaron el agua cálida tropical hacia las costas norteañas). Con unas pocas interrupciones, la Tierra empezó a experimentar el clima actual, y la vida entró en una nueva fase. Enormes cantidades de animales grandes (perezosos terrestres americanos, mamuts lanudos o canguros del tamaño de un rinoceronte) desaparecieron, pues fueron cazados hasta la extinción por una población humana en auge y porque sus hábitats se destruyeron con el cambio climático. Muchos se extinguieron en unos pocos siglos.

Junto al Somme, el Rin y el Elba, el Támesis se convirtió en un mero afluente de un río gigantesco, el río del Canal, que atravesaba lo que ahora es

el canal de la Mancha y durante un tiempo alimentó un gran lago situado en medio del actual mar del Norte. A medida que los glaciares ingleses se retiraban, la tierra que se partía bajo su peso se elevó y aceleró el torrente. Las investigaciones en el lecho oceánico del Atlántico revelan grandes capas de lodo, reliquias de un campo destruido. En su punto más alto, el caudal del río del Canal era equivalente al del actual río Congo (que está cargado de limo, es mucho más largo y tiene una cuenca mucho más amplia). Cuando sus aguas se vertían en el océano, alteraban aún más la circulación en las profundidades y aceleraban el calentamiento del planeta. En unos pocos siglos, la Edad del Hielo concluyó y los continentes adquirieron casi en su totalidad la forma que tienen actualmente.

Incluso los lugares alejados de la costa quedaron marcados por la gran inundación. Las “tierras cicatrizadas” del noroeste estadounidense fueron bautizadas así por los colonizadores debido a sus valles inhóspitos y profundos y a sus llanuras crudas de roca desnuda y fragmentada, atravesados por cañones. Se extienden trescientos veinte kilómetros, desde Spokane, en el estado de Washington, a Portland, en Oregón, y se formaron casi en un instante, como monumento de los últimos días del gran glaciar americano. Un dique de hielo de ochocientos metros de altura, que contenía un gran depósito de agua derretida, el lago Missoula, se estremeció y se rompió. En un día, 800 km^3 de agua viajaron a ciento treinta kilómetros por hora hasta inundar 4.828 km^2 del este de Washington. En su punto más alto, el caudal era equivalente al de todos los ríos modernos combinados y multiplicados por diez.

En las dos semanas siguientes, la inundación se drenó con enorme potencia a través de la estrecha garganta del río Columbia, en dirección al océano. Sus efectos fueron sorprendentes, y actualmente pueden verse en las cicatrices en la roca de la garganta, trescientos cinco metros por encima de su lecho, y en las ondulaciones de gravilla semejantes a las de una playa lamida por las olas, pero, en lugar de ser crestas de arena diminutas separadas por unos cuantos centímetros, son montículos de roca fragmentada de diez metros de alto y varias decenas de metros de separación. El dique de hielo volvió a formarse y a romperse una y otra vez. Puede que los nativos americanos presenciasen la inundación del Missoula pero, de ser así, sus leyendas se han perdido.

Pronto, más lagos rompieron sus límites. Durante las últimas décadas del manto de hielo norteamericano se produjo el derrumbamiento de un dique helado que contenía el lago Agassiz, en Canadá (cuya capacidad igualaba la

de todas las masas de agua dulce de hoy combinadas). El agua se abrió paso y descendió hasta la bahía de Hudson. En los pantanos de turba holandeses se pueden encontrar restos que revelan que, en dos siglos, la costa del país vio un aumento de dos metros en la altura de las mareas. En aquella inundación se liberó tanta agua helada que el mundo se enfrió al mismo tiempo que se elevaron los océanos.

¿Podría estar la historia de Noé vinculada con este episodio? En todo el mundo se conocen unos trescientos relatos sobre inundaciones (una versión australiana habla de una rana que se tragó todo el agua del mundo pero la escupió, provocando una gran inundación, cuando los otros animales lograron hacerla reír), y algunos tienen un importante parecido con la historia del Génesis. Un relato babilonio habla de la decisión divina de destruir a todas las personas del planeta, excepción hecha de un gobernante llamado Atrahasis, a quien Dios avisa para que construya un bote para su familia y animales. Él sigue el consejo y, cuando el agua se eleva, se marcha navegando hasta encallar por fin en la costa. Un Atrahasis (“el muy sabio”) real gobernó en Sumeria en torno al 3.000 a. de C., a principios de la Edad del Bronce. Las excavaciones en los restos de su ciudad, ubicada en la actual Irak, muestran señales de una gigantesca crecida del Éufrates en aquella época. Sus tablillas de barro hablan de la muerte de multitudes, y el río estaba tan lleno de cadáveres que parecían saltamontes.

Otros posibles eventos que se correspondan con la inundación bíblica llegaron mucho antes que los sumerios. Al final de la Edad del Hielo, el Viejo Mundo tenía su propia versión del lago Missoula. Hace doce mil años, cuando el frío estaba en plena retirada, el lago Kuray-Chuja se formó en las montañas Altái, en el sur de Siberia, cuando unos ríos en crecida quedaron atrapados por la lengua de un glaciar. El lago tenía ochocientos metros de profundidad y 800 km³ de agua, retenido por un dique de hielo. Cuando la barrera se desmoronó, todo el caudal del lago viajó río abajo. Al igual que el Missoula, el Kuray-Chuja se vació en un solo día: la inundación se dirigió hacia el oeste y el sur, hasta llegar al mar de Aral, que se desbordó, y luego al mar Caspio, que a su vez podría haberse vertido en el mar Negro, no muy lejos del lugar donde se erige el monte Ararat. Con el paso del tiempo, su contenido se drenó en el Mediterráneo.

En las costas del mar Negro hay pruebas de cambios rápidos en el nivel del agua en torno a esa época, y también más tarde. Cien metros por debajo hay una antigua orilla, fechada en torno al 5.000 a. de C., que podría señalar la

inundación repentina de 150.000 km² de tierra, aunque no está claro que esto se debiera a las inundaciones llegadas desde Siberia. El Mediterráneo podría ser una fuente más cercana. Antaño se decía que, a finales de la Edad del Hielo, las aguas saladas atravesaron una barrera situada en el actual Bósforo y llenaron la cuenca en pocas semanas. La repentina inundación, que así decía la historia, barrió a sus habitantes y dio pie a la leyenda del diluvio. Los fósiles de caracoles de agua dulce provenientes del delta del Danubio cuentan un relato menos dramático, y revelan que el mar Negro ha sido un lago de agua dulce durante la mayor parte de la historia, con un nivel que rondaba los treinta metros por debajo del actual. Los caparzones nos ofrecen indicios de que el agua salada se abrió paso hará unos nueve mil quinientos años, pero más como un flujo y reflujo entre lago y mar, a medida que el nivel de los océanos se elevaba y descendía, que como una inundación propiamente dicha. Con el paso del tiempo el mar Negro adquirió el nivel de salinidad que tiene hoy en día, y sigue recibiendo agua del Mediterráneo, pero muy por debajo de la superficie, en un río invisible, trescientas veces mayor que el Támesis, que atraviesa Estambul. Sus aguas saladas y pesadas se hunden hasta el fondo, donde han excavado un canal de ochocientos metros de anchura, con sus propios rápidos y cascadas submarinas.

El ser humano ha vivido a orillas del mar Negro durante decenas de miles de años. En los periodos secos y helados, cuando el mar se encogía, se alejaba de sus tierras frías; pero volvía para cazar y más tarde, cuando el tiempo mejoraba, para cultivar. Para esas personas, la subida de las aguas no significó la huida, sino una vida establecida en un paisaje fértil y boscoso. No obstante, la coincidencia del aumento y descenso de dicho mar con la historia de Noé resulta, al igual que las leyendas de los aborígenes australianos, difícil de rechazar.

Si el relato del diluvio tiene algo de verdad, ¿qué hay de la nave que flotó sobre él? Las arcas naturales son reales, y vaya si lo son: las balsas de vegetación pueden viajar miles de kilómetros a la deriva y, en consecuencia, las islas remotas que surgen del mar a través de la acción volcánica pronto adquieren vida propia. Las plantas y los animales que pueden volar, ser transportados por el viento o nadar suelen llegar primero, y las ranas, que no pueden soportar el agua salada, nunca emprenden el viaje. En Nueva Zelanda, las moléculas revelan que muchas plantas flotaron desde Australia, a mil quinientos kilómetros de distancia, hace no mucho tiempo, pues son tan similares a sus parientes del otro lado del mar de Tasmania que no pueden

llevar en su nuevo hogar más que unos pocos milenios. Los camaleones se encuentran entre los viajeros más duros, pues han logrado llegar desde Madagascar al continente africano al menos en tres ocasiones, dando pie a la aparición en África de tres grupos diferentes de estos reptiles.

El equivalente bíblico tuvo que estar abarrotadísimo. El Génesis nos dice que todas las criaturas que pisan la faz de la tierra tuvieron su sitio, mientras que el Levítico habla de “incluso los que tienen cien pies”, lo que da a las arañas una oportunidad. También se permitió la entrada de las aves de corral. Una interpretación estricta insiste en que también tuvo que haber jirafas, canguros y otros muchos animales, pues actualmente existen, aunque los autores del Génesis no supieran de ellos. Los literalistas incluso meten a los dinosaurios en el paquete. Las lecturas más realistas del texto sugieren que estos animales exóticos tenían tan poca importancia a ojos de Dios que se les permitió sobrevivir en alguna región remota. Siete parejas de cada animal puro tuvieron sitio, pero de los otros solo entró una.

Se han construido muchas arcas desde los tiempos del Antiguo Testamento. En el siglo XVII una versión holandesa de noventa metros de largo resultó ser tan apta para navegar que se hicieron copias de ella, y en 2007 Greenpeace ensambló una réplica en lo alto del monte Ararat para subrayar su preocupación por el aumento del nivel del mar. El Génesis cuenta que la longitud de la original era de trescientos codos, lo que equivale a un barco de ciento cincuenta metros de eslora; dieciocho más que la goleta *Wyoming*, la nave de madera más grande de los tiempos modernos, pero tan inútil para navegar que bastó un oleaje moderado para que se resquebrajase su casco, y al final acabó hundiéndose con toda su tripulación. Actualmente se está construyendo una versión a escala real, el *Ark Encounter*, cuyo coste ronda los 150 millones de dólares y que está situada en Kentucky, no muy lejos del lamentable museo de la Creación. Albergará a animales como las jirafas (jóvenes, pues sus constructores afirman que Dios usó crías para ahorrar espacio), pero se quedará en tierra firme. Una versión flotante del mismo tamaño ya se ha construido en Holanda, aunque es más bien un timo, pues se asienta en el casco de acero de una barcaza (cuenta, eso sí, con un zoo interactivo).

Los estudiosos bíblicos también se muestran interesados por el lugar exacto en que la embarcación de Noé tocó tierra. Más de doscientas personas afirman haber visto sus restos, pero el premio de un millón de dólares ofrecido por una fundación cristiana a cambio de pruebas físicas de la mítica

nave sigue sin dueño. Quienes la buscan, a menudo con gran obsesión, son conocidos como “arcaólogos”.

Tienen muchos predecesores. En 1571 Marco Polo escribió: “En el corazón de la gran Armenia se erige una altísima montaña con forma de cubo, donde, según algunos, aún yace el arca de Noé [...]. Su cumbre está tan nevada que nadie puede escalarla”. En el siglo IV de nuestra era, un tal san Hagop dio el primer paso. Comenzó a escalar los cinco mil metros del Ararat en busca del arca, pero cada vez que despertaba tras quedarse dormido en mitad del ascenso volvía a verse a los pies de la montaña. En sueños, un ángel le dijo que el lugar era un territorio prohibido, pero como premio de consolación el mensajero divino le dio un pedo del arca, que aún puede verse, junto a la lanza que perforó el costado de Jesús, en un monasterio de las cercanías.

En 1829 Nicolás I de Rusia atacó a los turcos, entre otras cosas, para hacerse con el control de la cima sagrada. Un explorador alemán, Friedrich Wilhelm von Parrot, que sirvió en el ejército del zar, emprendió la ascensión del Ararat junto a un grupo de soldados y monjes. Llevaron una gran cruz casi hasta la cima, pero el mal tiempo los obligó a descender. Unos días después, con un crucifijo mucho más pequeño, lograron coronar el monte, donde, ataviados con sus respectivos uniformes, brindaron a la salud de Noé. Cincuenta años después un diplomático británico, James Bruce, encontró un trozo de madera en la cumbre helada e inmediatamente lo aclamó como una reliquia del arca (cuando en realidad podía haber sido un fragmento de la cruz de Von Parrot). Entre las otras personas que podrían haber visto los restos hay un grupo de cosacos, que fueron enviados a la región en 1916 y se percataron de un bauprés que despuntaba de un lago ubicado en la ladera de la montaña. Según cuentan algunos, fueron fusilados por orden de Trotsky.

Para la gente que vive alrededor de la montaña el relato mítico de Noé se ha convertido en un atractivo cebo turístico. Los viticultores de la zona insisten en que sus uvas descienden de las que plantó el capitán cuando las aguas bajaron. En un cierto sentido podrían estar en lo cierto, pues, en efecto, las primeras semillas de uva doméstica conocidas se encuentran no muy lejos de allí. En una mina de sal, que ahora se usa para ofrecer alivio a los asmáticos, se dice a los pacientes que las densas rocas blancas que los rodean surgieron cuando las aguas del diluvio se evaporaron. Los vecinos están encantados, convencidos de que verdaderamente Noé desembarcó en ese punto concreto.

El Génesis dice que “el día diecisiete del mes séptimo, el arca encalló en los montes de Ararat”, pero ¿qué significa eso? En aquellos días el nombre del lugar era un término genérico para referirse a lo que ahora llamamos Armenia, que se adentraba bastante en la moderna Turquía, y no a una cima específica. Otra opción para el lugar en que el patriarca “salió con sus hijos, su mujer y sus nueras” es un monte llamado Judi (cuyo nombre se traduce como “las alturas”), cerca de las fronteras de Turquía, Irak y Siria. En la época de su visita, en 1910, la exploradora Gertrude Bell descubrió una estructura de piedra que los habitantes llamaban el arca de Noé, y se percató de que cada septiembre allí conmemoraban el fin del diluvio. No hace mucho tiempo, otra colina, en las laderas del propio Ararat, fue rebautizada Judi por orden del gobierno turco, ansioso por alejar a los turistas de la frontera, y ahora también está en el punto de mira de los obsesos.

Desde los tiempos de Gertrude Bell se han encontrado restos de la nave una y otra vez. En 1949, un avión del ejército estadounidense divisó una “anomalía en el Ararat” desde el aire, que luego resultó ser un área de hielo descolorido. También se ha hablado de una roca con forma de barco, a unos 1.830 metros de altitud. En realidad se trata de un gran fragmento de piedra caliza que se desprendió de un peñasco contiguo y, a lo largo de miles de años, se ha deslizado ladera abajo a medida que el suelo arcilloso se congelaba y se derretía, ayudado en su descenso por algún que otro terremoto ocasional.

En 1971 Jim Irwin siguió los pasos de Buzz Aldrin, mi compañero en el anuncio de Equitable Life, y se convirtió en el octavo hombre en pisar la Luna. Allí recogió una piedra que, debido a su edad avanzadísima, fue bautizada como la “roca del Génesis”. A su vuelta a la Tierra, llevó una copia de dicha roca al monte Ararat, en una expedición en busca del arca. Como el propio Irwin dijo: “Creo sinceramente que Dios me permitirá encontrar en la Tierra algo de lo que habla el Génesis y que es más importante que la roca lunar”. Murió de un ataque al corazón antes de lograr su objetivo.

Los geólogos están aburridos y hartos de los arcaólogos, porque Ararat tiene una historia extraordinaria, arcas aparte. El monte se erige en la frontera de dos placas tectónicas, en una zona volcánica activa, y surgió como un cúmulo de ceniza y lava, parecido al Vesubio; su última erupción continua se remonta a hace veinte mil años. Se despierta de cuando en cuando, y algunas áreas con lava joven ofrecen indicios de una serie de emisiones recientes. En un asentamiento situado en su ladera, sepultado hace cuatro mil quinientos

años, un hallazgo de cacerolas y huesos revela que los vecinos no escaparon. La leyenda nos da pistas sobre varias agitaciones que se han producido desde entonces. El último de estos grandes acontecimientos, que tuvo lugar en 1840, provocó un desprendimiento que configuró la cima actual y causó miles de muertes. En 1988 la placa tectónica sobre la que se erige la montaña se desplazó una vez más, y el terremoto armenio de ese año mató a decenas de miles de personas.

La cifra podría haber sido mucho mayor, pues en 1970 los soviéticos habían construido una central nuclear en Metsamor, cerca del epicentro del temblor. Aunque sus reactores se clausuraron después del terremoto, volvieron a abrirse en 1993. Ahora dicha central está entre las pocas del mundo que no tienen una barrera de contención.

Metsamor se construyó, como otros cientos de centrales a lo largo y ancho del planeta, por miedo a que el petróleo y el carbón, tarde o temprano, se agotaran. Ese miedo, sin duda justificado a largo plazo, está acompañado por la preocupación de que el uso imprudente de combustibles fósiles pueda provocar una nueva inundación, un acontecimiento como el de finales de la Edad del Hielo que, básicamente por las mismas razones, cambiase la configuración del mundo. Ciertamente es que Dios, una vez que el arca toca tierra, le dice a Noé: “Hago un pacto con vosotros: el diluvio no volverá a destruir la vida ni habrá otro diluvio que devaste la tierra”. Sin embargo, su promesa parece cada vez más vacía.

La idea de una inundación futura provocada por el aumento de las temperaturas a nivel global suscita tanto apoyo como escepticismo. Un eminente arcaólogo, el doctor Allen Roberts, armado con su licenciatura en Educación Cristiana por la Freedom University de Florida, buscó fondos en Australia para excavar en busca de posibles restos del arca de Noé. Un geólogo de Melbourne, Ian Plimer, decidió tomar cartas en el asunto, asegurando que Roberts había engañado a sus patrocinadores y que, por ende, estaba contraviniendo la ley australiana de comercio justo. Así las cosas, llevó a Roberts a juicio, pero Plimer perdió el caso, pues la magistratura decidió que el tema no estaba dentro del derecho civil australiano, y se vio obligado a pagar cientos de miles de dólares en costas. En su libro *Telling Lies for God* [Mintiendo por Dios], Plimer lanzó un ferviente ataque contra los entusiastas de la verdad literal de la Biblia, los diluvios y demás parafernalia.

Varios años después, el periódico *Sydney Morning Herald* se lamentó de

que el geólogo aún era blanco de “organizaciones fundamentalistas [...], verdaderos creyentes que afirman que solo ellos tienen el derecho de hablar”. Sin embargo, para entonces, muchos de sus opositores eran científicos, pues Plimer no solo se había convertido en un ferviente opositor de las arcas, sino de toda la idea del cambio climático producido por el hombre. Según él, una buena parte del aumento en la producción de dióxido de carbono vivido durante las últimas décadas no proviene de la industria, sino de los volcanes (la Agencia Geológica de Estados Unidos no está de acuerdo). Plimer se burla de la idea de un calentamiento global provocado por el hombre como amenaza para el futuro. Millones de personas concuerdan con él, pero a medida que los años pasan las pruebas se vuelven difíciles de refutar, y muchos de quienes lo rechazan están engañados o, aún peor, en la nómina de las compañías petrolíferas y sus partidarios en la sombra.

El cambio reciente en el clima está producido por nuestro afán de volver al jardín del Edén tropical donde evolucionamos. Para hacerlo usamos calefacción, aire acondicionado, escapadas a lugares soleados y fábricas que emiten gases mientras generan los productos que hacen nuestra vida más fácil. La explosión demográfica y la nueva hambre de carne no hacen sino sumarse al problema. Casi la mitad de la superficie del planeta está ocupada por granjas o ciudades. Este cambio ecológico, que solo ha llevado unos siglos, constituye un mayor ataque al paisaje de lo que fuera el final de la última glaciación, donde menos de una tercera parte del planeta fue abandonada por el hielo. Las ciudades usan grandes cantidades de energía, pero las granjas son casi igual de nocivas. La mitad de las proteínas en el cuerpo de cada persona no vegetariana debe su existencia a un proceso tecnológico a alta temperatura (que genera mucho carbono), encargado de unir nitrógeno e hidrógeno para fabricar amoníaco, con el que se producen los fertilizantes artificiales que ahora son clave para la agricultura. Cada año se generan quinientos millones de toneladas de ese producto, y sin él dos mil millones de personas pasarían hambre; sin embargo, la mayor parte de lo que se esparce sobre los campos se va con el agua o asciende hacia la atmósfera en forma de óxido nitroso, donde se une con las toneladas de metano que “emiten” los cerdos y las vacas. Ambos son gases invernaderos más potentes que el dióxido de carbono.

Durante algunos periodos del pasado lejano los niveles de ese gas eran mucho más altos que los actuales, mientras que en otros sucedía al contrario. Los cambios en la temperatura media y en la concentración del gas van de la

mano a lo largo de las eras geológicas, lo que ofrece un indicio claro sobre el vínculo causal que hay entre ellos. Un análisis sobre los cambios climáticos a lo largo de los últimos sesenta y cinco millones de años con relación a la concentración del gas revela que doblar la cantidad presente en la atmósfera conlleva un aumento de la temperatura de entre dos y cinco grados centígrados.

Los escépticos afirman, y con razón, que en el pasado se produjeron muchas etapas calurosas sin necesidad de la ayuda humana. Insisten en que la última no es diferente. Pero ahí se equivocan. Una encuesta realizada en 2008 entre millares de expertos en ciencias de la Tierra descubrió que la gran mayoría estaba de acuerdo en que las temperaturas se habían elevado desde 1800 y que casi todos también consideraban que la actividad humana tenía algo que ver. Los expertos sugieren que las emisiones totales de dióxido de carbono han de quedarse por debajo del billón de toneladas en la primera mitad de este siglo si el mundo quiere tener unas posibilidades decentes de limitar el aumento de la temperatura a dos grados. Según la tendencia actual, la barrera se superará en poco más de una década.

Aunque la verdad no se define con encuestas, el consenso está claro. Así y todo, una cuarta parte de los británicos niega que el clima haya cambiado en absoluto, lo que nos recuerda que los científicos no siempre consiguen transmitir su mensaje cuando un rival bien financiado, deshonesto y sigiloso se cruza en su camino.

Un gran cambio se produjo hace cincuenta y seis millones de años, cuando, en lo que los geólogos ven como un corto periodo de tiempo, las temperaturas se elevaron cinco grados. Los efectos fueron dramáticos: los animales tropicales como las tortugas se desplazaron hacia los polos y los océanos perdieron gran cantidad de vida microscópica a medida que el agua se calentaba y se volvía más ácida. La corteza terrestre estaba sumida en la confusión, y los fragmentos de lo que había sido el gran continente de Pangea seguían resquebrajándose. Los volcanes y los terremotos hacían estremecerse el planeta y estuvieron seguidos de grandes incendios de carbón, petróleo y turba, que emitían dióxido de carbono a la atmósfera. Además, con el calentamiento de las aguas, el metano en forma semisólida que estas contenían se disolvió y se unió a los otros gases invernadero, con lo que las temperaturas se dispararon. Un núcleo de hielo sacado de la isla de Spitsbergen revela la velocidad a la que se emitía carbono a la atmósfera: durante veinte mil años, se liberaron dos mil millones de toneladas cada año.

Esta cantidad, tan impresionante como sus efectos, solo es una décima parte de la emitida cada doce meses a día de hoy. Las plantas y los animales se han puesto de nuevo en movimiento, los océanos se han vuelto más ácidos y el mundo está reviviendo esa misma crisis sucedida hace tanto tiempo.

No obstante, lo peor aún está por llegar. Durante los quinientos mil años previos a la revolución industrial, el nivel de dióxido de carbono en la atmósfera osciló entre las 180 y las 300 millonésimas partes, pero desde que se produjera ese terremoto económico el nivel se ha disparado. Entre el año 1958 (cuando comenzaron las mediciones directas) y la actualidad, la concentración ha pasado de 315 a 392 millonésimas partes. A pesar de la controversia sobre cuánto van a verse incrementados o reducidos los efectos del gas por culpa del derretimiento del hielo, el aumento del nivel del mar y la muerte de las plantas, los expertos pronostican un periodo de aumento de la temperatura. El 2010 fue uno de los tres años más calurosos desde que empezaron a hacerse mediciones, y desde 2001 hemos tenido once de los doce años más calurosos. Desde 1800 la temperatura mundial se ha elevado casi un grado, y la mayor parte de este incremento se concentra en los últimos cuarenta años. Así pues, estamos al borde de una era en la que el mercurio subirá más que nunca desde que los seres humanos modernos evolucionaran. Inevitablemente, en consecuencia, el hielo se derretirá y el nivel del mar se elevará.

Muchos glaciares alpinos se han retirado más de un kilómetro durante el siglo pasado. En el caluroso verano de 2003, un glaciar suizo se retiró lo suficiente para revelar prendas de piel y cuero elaboradas hace cuatro mil quinientos años. Teniendo en cuenta que dichos materiales se descomponen cuando están expuestos al aire, tuvieron que haber estado congelados todo ese tiempo, y eso prueba que el río de hielo es más pequeño ahora de lo que lo ha sido durante casi cinco milenios. La información obtenida de cien mil glaciares de todo el mundo sugiere que pronto habrán perdido una cuarta parte de su volumen. Los Alpes perderán tres cuartas partes de su hielo y a Nueva Zelanda le ocurrirá prácticamente lo mismo (en cambio, el Himalaya ha resistido mejor este gran derretimiento).

Las aguas del Missoula cayeron sobre un territorio vacío, pero hoy en día las grandes ciudades bullen a los pies de las grandes cadenas montañosas. En 1892 el derrumbamiento de un dique de hielo liberó 200.000 m³ de agua del glaciar de Tête Rousse, en los Alpes, matando a doscientas personas que vivían justo debajo, en el pequeño pueblo de Saint-Gervais-les-Bains. En el

Himalaya hay actualmente unas cincuenta de estas estructuras: algunos de los lagos que contienen superan el kilómetro de longitud y constituyen una amenaza real para la gente que vive en el valle.

Los polos dan aún más quebraderos de cabeza. En septiembre de 2012 el hielo ártico descendió hasta un récord mínimo de 3.500 km²; menos de la mitad de su extensión cuarenta años antes. A esta velocidad, podría desaparecer por completo en verano dentro de una década, abriendo el paso del Noroeste durante una parte del año aún mayor. Como este hielo flota, su pérdida no supondrá ninguna diferencia para el nivel del mar, pero es una advertencia de lo que está ocurriendo en los extremos norte y sur del planeta. También en 2012, la mayor ola de calor en un siglo se cernió sobre Groenlandia, y casi toda la superficie se derritió en mayor o menor grado. El punto más alto de la isla, a tres kilómetros sobre el nivel del mar, vio agua líquida por primera vez en más de un siglo. Un estudio mundial basado en datos recogidos con radares de satélites y sondas de gravedad desde 2005 revela que Groenlandia ha perdido unas doscientas cincuenta mil millones de toneladas de hielo cada año, mientras que la Antártida ha perdido alrededor de un tercio de dicha cantidad, entre otras cosas porque se produjo un pequeño incremento en el grosor de su sección este. El gran manto sur podría permanecer intacto durante otro siglo, pero de ahí en adelante el desmoronamiento de su sección oeste es una posibilidad real. El grosor de la capa de hielo que flota junto a ese continente ya se ha reducido, y parte de la culpa la tiene el aumento de la temperatura en el océano. Cuando desaparezca, las olas golpearán el hielo del propio continente.

El estudio del nivel del mar comenzó en el siglo XVII cuando Jeremiah Horrocks empezó a medir el ciclo de la marea del río Mersey. Un siglo más tarde su trabajo se vio ampliado por William Hutchinson, que también vivía a orillas de ese estuario y registró los niveles y los momentos de marea alta durante treinta años. Sus medidas se usaron para crear las primeras tablas de mareas y eran tan exactas que hoy en día siguen siendo útiles como punto de referencia. Tras la gran inundación de East Anglia volvió a estudiarse el tema, y el observatorio de Bidston, ubicado en la península de Wirral, se convirtió en la sede central de la nueva UK National Tide Gauge Network [Red Nacional Británica para la Medición de las Mareas], que ahora ha metido sus bártulos en el ferry y ha cruzado el Mersey para sumarse a la universidad de Liverpool, el centro británico del GLOSS (el sistema de observación mundial del nivel del mar, por sus siglas en inglés).

Los cambios en el nivel del mar sacados de los registros históricos son difíciles de interpretar, pues en algunos lugares la propia tierra se eleva, en un ajuste provocado por la pérdida de capas de hielo, mientras que en otros sucede lo contrario, y los continentes descienden al viajar por el mundo. Los cambios en el viento y el clima también provocan periodos de mareas altas o bajas, que confunden los patrones mundiales, alterados a su vez por los patrones de pérdida o ganancia litoral. Basta un hotel enorme construido cerca de un mareómetro para hundir la superficie y dar la falsa impresión de que el nivel del océano se ha elevado. Sin embargo, ahora el GLOSS tiene dos mil estaciones distribuidas por todo el mundo, y muchas están dotadas de sensores que permiten calcular minúsculas elevaciones o depresiones a nivel del suelo. La información que arrojan se complementa con la de los satélites que escrutan los océanos: las mediciones hechas por los satélites entre 2003 y 2010 sugieren que solo la pérdida de los glaciares ha provocado un aumento del nivel del mar de un milímetro y medio en ese breve intervalo de tiempo. Nadie sabe si las capas de hielo seguirán desapareciendo a la velocidad actual, y nadie puede estar seguro de cómo influirá su contenido en el nivel de las costas; sin embargo, la historia puede darnos algunas lecciones útiles. Un estudio del nivel del mar a escala mundial, basado en la deposición de minúsculos fósiles marinos con relación a los cambios de temperatura (calculados según la composición de las estalactitas formadas por el agua que rezuma lentamente desde el exterior, y según los núcleos de hielo cercanos a cada polo), revela una clara correlación con el clima: a lo largo de los últimos ciento cincuenta mil años, el nivel del mar ha seguido los patrones del hielo polar. Un descenso en la capa de Groenlandia está seguido de un aumento, uno o dos siglos después, del nivel del mar; por su parte, el derretimiento antártico tiene un efecto más importante en las mareas, pero llega con el doble de retraso.

El nivel de los mares se elevará por otros motivos. El sistema Argos es un conjunto de tres mil boyas diseminadas por los océanos del mundo. Cada una de ellas se hunde dos kilómetros y luego vuelve a elevarse cada diez días para informar sobre la temperatura en las profundidades. Solo lleva una década en funcionamiento pero ya ofrece indicios sobre el aumento de la cantidad de energía almacenada en los océanos.

Incluso si las emisiones se detuviesen por completo para el 2100 (y son pocos los que pueden concebir que esto ocurra) la temperatura del océano sur se elevará durante mil años, y los mares están condenados a tragarse aún más

hielo antártico. Nueve décimas partes de la energía acumulada por el calentamiento global son absorbidas por los mares, una cifra cuarenta veces mayor de la que absorbe la propia atmósfera. Cuando se calientan, las aguas se expanden y se elevan.

El Señor le explicó a Job que el nivel de los océanos es fijo, pues en el momento de la creación le dijo a la marea: “Hasta aquí llegarás y no pasarás; aquí cesará la arrogancia de tus olas”. Desde la época del éxodo hasta el siglo XX mantuvo su promesa, pues el límite de la marea alta se hallaba más o menos estable, pero desde principios de la década de 1990 se ha producido un aumento medio de unos tres milímetros al año. Esto ha provocado que los expertos adviertan de que los océanos se elevarán varias decenas de centímetros de aquí al 2100 si persiste lo que ellos llaman “las cosas como están”: una economía mundial que no produzca más dióxido de carbono del que produce actualmente. Puede que sea un panorama un tanto optimista pues, hasta que no se produjo la reciente reducción, se estaban lanzando emisiones a mayor velocidad que nunca, y la nueva adicción al gas, en particular al gas de lutita, podría causar un nuevo aumento.

Algunos expertos piensan ahora que el primer cálculo de cincuenta o sesenta centímetros para 2100 es demasiado bajo, y hablan de una cifra tres veces mayor. Los de talante más apocalíptico aluden a un aumento de cinco metros en los próximos cinco siglos, un cambio tan rápido como el que se produjo con el final definitivo de la Edad del Hielo, lo que significaría una catástrofe: por primera vez en la historia, más de la mitad de la humanidad vive a sesenta kilómetros o menos del océano. Dos terceras partes de todas las ciudades de más de dos millones y medio de habitantes se encuentran en la costa, como también casi todas las megalópolis, y muchas están en riesgo. En la India, un aumento de un metro, algo que está dentro de los límites de lo posible, significaría que cuarenta millones de personas tendrían que desplazarse.

Y mientras los océanos se elevan, en algunos lugares la tierra se hunde para compensar. El ajuste glacial provoca que las islas británicas roten alrededor de un eje norte-sur, de modo que la costa de Escocia se eleva mientras que la del este de Inglaterra se inclina hacia el mar. En los otros lugares, el problema está causado por el hombre: los grandes deltas del mundo, desde el Mekong al Nilo, bullen de agricultores que drenan la tierra para regar sus campos o apagar su sed. La costa junto a Tokio se ha hundido cinco metros, y no muy lejos de Bangkok el mar se ha desplazado un

kilómetro tierra adentro, hundiendo las bases de los postes eléctricos. Las presas empeoran aún más la situación, pues los sedimentos se acumulan tras ellas y ya no se asientan en las desembocaduras de los ríos, donde formarían un delta que mantendría a raya la elevación de las aguas. La presa de Asuán ha supuesto que, por primera vez desde la época de los faraones, haya toda una generación de egipcios que no ha visto nunca una inundación. Los campesinos que antaño cosechaban un solo cultivo al año recogen ahora tres, ayudados por los miles de kilómetros de canales que roban las riquezas del río. Pero la naturaleza, como siempre, ha devuelto el golpe. El delta del Nilo se hunde un centímetro cada año y los percebes y otros animales marinos se han abierto camino río arriba. Pronto, el gran río ya no llegará al Mediterráneo, y vastas áreas de terreno se convertirán en desierto.

La barrera del Támesis ofrece pistas más cercanas sobre el futuro. Se levantó, fruto de la indignación, en el trigésimo aniversario de la inundación de Essex de 1953, y luego tres veces más a lo largo de la década de 1980. En la década siguiente levantó sus compartimentos estancos treinta y cinco veces, y en la primera década del nuevo siglo lo hizo unas ochenta. A la velocidad actual de cambio, la barrera será inútil para el 2060, y si no realizan un trabajo de ampliación en sus propias defensas, Bristol, Maidenhead y Hull también estarán en peligro. Después del huracán Sandy, que azotó Nueva York, se ha empezado a planear la construcción de una barrera de ocho kilómetros de longitud y seis metros de altura, con compuertas que permitan el paso de los barcos, en lo que supondría un gasto de quince mil millones de dólares.

El Támesis –como todos los ríos– se ha desbordado muchas veces con las lluvias. Su caudal general se ha mantenido más o menos estable a lo largo del pasado siglo, y los datos recogidos en York (durante mucho tiempo víctima del río Ouse) sugieren que incluso a lo largo de cuatro siglos las inundaciones británicas no han sido mucho peores que el promedio. Así y todo, también ha habido auténticos picos máximos y mínimos. Casi todos los máximos se corresponden, como los del Nilo, con los patrones meteorológicos del Atlántico norte, sujetos a la diferencia entre las altas presiones de las Azores y las bajas de Islandia; esta misma medida también responde a los niveles de hielo antártico. El 2012 fue el segundo año más húmedo en el Reino Unido desde que empezasen los registros, hace más de un siglo. Hemos pasado a la parte del ciclo que provoca la lluvia, y en consecuencia nos enfrentamos a otro aumento real del riesgo de inundaciones.

La necesidad de protegernos de inundaciones futuras es tan urgente como lo era en tiempos de Noé. Lo que no está tan claro es que sus descendientes estén dispuestos a hacer el esfuerzo. El gobierno británico actual ha recortado el gasto en defensas costeras y ha ignorado el consejo de los expertos con la esperanza de librarse del problema al menos durante el breve periodo que su partido permanezca en el poder. Puede que esté en lo cierto. Las compañías de seguros también se preocupan cada vez más del riesgo: unos dos millones de hogares y comercios británicos ya corren peligro de inundación, y la asociación de aseguradoras británicas calcula que la cifra aumentará una tercera parte en los próximos treinta años. El coste de los daños, y de la cobertura, se ha triplicado en la última década y va a dispararse aún más.

Equitable Life, la compañía para la que Buzz Aldrin, Mohamed Ali y yo mismo nos exhibimos, es una prueba sobre lo estrecha que es la línea que separa el triunfo del desastre cuando se apuesta contra la naturaleza. Su negocio principal no eran las catástrofes naturales, sino las certezas relativas de la vida, la muerte y la jubilación. Por desgracia para sus accionistas, se equivocaron al no tener en cuenta el enorme aumento de la esperanza de vida actual (diez años más de la prevista en la década de 1970) y ofrecieron a sus inversores ganancias que, al final, no pudieron satisfacer. Y así, para intentar mantenerse a flote, la Equitable (fundada en 1762 y con un millón y medio de asegurados) se transformó en un gigantesco esquema piramidal. En la época de nuestro anuncio, la década de 1990, ya había malinterpretado, aunque ninguno de nosotros lo sabía, el balance de riesgos y oportunidades. Para enmascarar que la compañía estaba contra las cuerdas, se usaron nuevos depósitos para pagar las pólizas más antiguas. En 2001, Equitable Life tenía un déficit oculto de unos cinco mil millones de libras, y pronto llegó la crisis económica. Decenas de miles de inversores vieron desaparecer sus ahorros.

Como las aguas suben, las lluvias caen y el número de personas que se enfrenta al desastre aumenta, los beneficios de los seguros por inundación se han desplomado. Tras el aumento de las solicitudes en el Reino Unido a lo largo de la última década, las primas han subido, los límites de pago siguen fijos y a algunas personas se les niega directamente la cobertura. En Estados Unidos, Francia y otros lugares el estado actúa como asegurador de último recurso, y tiene un fondo para compensar a quienes han visto sus vidas destrozadas por catástrofes naturales. El Reino Unido es el único país del mundo desarrollado que carece de esa red de seguridad. En 2013 caducó un pacto temporal entre la industria y el gobierno, merced al cual las

aseguradoras subvencionan los costes de las propiedades con más riesgo a cambio de que las autoridades inviertan dinero en defensas contra las inundaciones. Para más inri, el gobierno se ha negado a conceder préstamos a las aseguradoras para cubrir sus costes hasta que hayan reforzado sus reservas económicas. El sistema empieza a fallar, y quienes no pueden pagar una cobertura corren un peligro real de verse arruinados por los caprichos de la naturaleza. Quizá haya llegado la hora de que cada ciudadano construya su propia arca financiera o, si no puede permitírselo, ponga su confianza en manos de Dios.

VI HASTA LOS CONFINES DE LA TIERRA



William Blake, *Dios escribiendo sobre las tablas de la alianza.*

Diciendo: soy forastero en tierra extranjera.
Éx, 2,22

*E*l segundo libro de la Biblia es el relato de un viaje. El Éxodo cuenta cómo Moisés lideró a los hijos esclavizados de Israel en una travesía que los sacó de Egipto, cruzando mares y desiertos, superando la hambruna y las revueltas, hasta llegar al lado de Canaán. Allí encontraron la tierra prometida tanto tiempo atrás a Abraham. Por el camino recibieron las tablas de la alianza y los diez mandamientos, y construyeron el tabernáculo para

asegurarse de que Dios moraría para siempre junto a su pueblo elegido.

La historia, con sus diez plagas, la muerte de los primogénitos, la separación de mar Rojo y la zarza ardiendo, está entre las más conocidas de las sagradas escrituras, pero a diferencia de algunos de los otros relatos bíblicos no existen pruebas de que los acontecimientos narrados se produjesen. De haber sucedido, los emigrantes habrían constituido una imagen impresionante, pues seiscientos mil hombres israelitas aptos para la guerra y sus familias (unos dos millones de personas en total) atravesaron, junto a su ganado, un territorio hostil. Se detuvieron varias veces por el camino (y uno de sus campamentos duró cuarenta años), hasta que la siguiente generación pudo por fin entrar en una tierra de la que manaban leche y miel.

Cuándo pudo producirse esta gran excursión, si es que acaso se produjo, es igual de incierto. Algunos rabinos eruditos la fechaban 1.313 años antes del nacimiento de Cristo. Otros afirmaban que, basándose en los datos bíblicos, se había producido trescientos años antes. Muchos de los sitios que aparecen nombrados en la Biblia como lugares de paso no tuvieron asentamientos hasta mucho después, y los registros faraónicos tampoco mencionan tan dramático episodio, que habría reducido a la mitad la población egipcia.

Cuando los hijos de Israel llegaron a la tierra prometida la encontraron poblada por razas extranjeras, a las que se ordenó matar. El Señor había dicho: “Mi ángel irá por delante y te llevará a las tierras de los amorreos, heteos, fereceos, cananeos, heveos y jebuseos, y yo acabaré con ellos [...] Ocupad la tierra y habitadla pues os la doy en posesión”. Según cuenta el Éxodo, los emigrantes cumplieron las instrucciones al pie de la letra. En realidad, algunas de las ciudades que presuntamente fueron demolidas no existían a la sazón, y las reliquias halladas en Canaán no ofrecen indicios de un auge en el número de personas tras la llegada de la supuesta multitud. Por el contrario, sugieren que el judaísmo creció dentro de las fronteras de esa nación decadente.

La historia del segundo libro de la Biblia es de por sí controvertida. Parece ser una versión corregida de diversos documentos previos, reunidos medio milenio antes del nacimiento de Cristo por deportados que vivían cautivos en Babilonia y deseaban enfatizar una identidad distinta a la de sus captores. Era tanto un símbolo político como un relato de acontecimientos reales. El Éxodo se escribió para conservar la historia de una tribu a la que Dios había identificado como “un pueblo testarudo”, una raza que se había quedado

testarudamente aparte. Vincula a este grupo elegido, los hijos y nietos de Abraham, con una deidad suprema, les da un estatus único a sus ojos y les ofrece un hogar eterno.

Desde aquellos días, la de los judíos ha sido una historia de invasión, ocupación, expulsión y exilio de un país tras otro. Eso ha provocado que muchos sientan un deseo irrefrenable de volver a la tierra prometida, el reino bíblico donde tienen sus raíces. Y se les incita a que lo hagan desde las memorables palabras de los Salmos: “Si me olvido de ti, Jerusalén, que se me olvide la diestra, que se me pegue la lengua al paladar si no te recuerdo”.

La historia del Éxodo sigue siendo un símbolo potente y Oriente medio está actualmente desgarrado por las disputas sobre la legitimidad del estado que afirma descender de los exiliados. Su aparición conllevó la repetición del conflicto, y la guerra continúa hoy. Justo antes de su fundación, un grupo de judíos europeos refugiados viajó desde Francia a Palestina en un maltrecho barco de vapor, el *Exodus 1947*. La embarcación fue detenida por los británicos, obsesionados por evitar a toda costa que se repitiesen las revueltas árabes que se habían producido tras una oleada previa de inmigración. Sin embargo, su fracaso a la hora de intentar llegar a la orilla fue un golpe de propaganda para los sionistas, y con el paso del tiempo la mayoría de aquellos pasajeros encontró la forma de llegar al nuevo estado por otros medios.

La afirmación de que un territorio ha sido otorgado por Dios ha suscitado la misma polémica en otros lugares. Herman Melville escribió en *Moby Dick*: “Los americanos somos el pueblo peculiar y elegido, el Israel de nuestro tiempo, pues cargamos con el arca de las libertades del mundo”. Dos siglos antes que él, los puritanos veían su propia huida del viejo mundo como un equivalente de la salida de Egipto. Su código legal se basaba en la Biblia: “La palabra de Dios será la única ley respetada en la organización de los asuntos de gobierno de esta colonia”. Para ellos, el día de acción de gracias era el equivalente del día de la expiación, y la nación que surgió de su esfuerzo aún conserva algunos restos de su credo. El emblema de la universidad de Yale tiene una imagen del peto del sumo sacerdote del templo, y la primera versión del gran sello de Estados Unidos mostraba a los judíos a punto de atravesar el mar Rojo (la historia de que el hebreo podría haber sido adoptado como la lengua oficial del país es, qué lástima, apócrifa). Siguiendo la tradición bíblica, los puritanos (ese pueblo elegido) persiguieron a los miembros de otras sectas nada más hacerse con su propia tierra.

Las pruebas concretas sobre el origen de los judíos son, en el mejor de los casos, fragmentarias. Su linaje compartido comenzó en las ruinas de Canaán, el predecesor decadente de Israel, que ocupaba la llanura costera y se adentraba en las colinas hasta abarcar Jerusalén. Para finales de la Edad del Bronce, Canaán estaba en pleno declive. A medida que el tiempo pasaba y el hierro sustituía al bronce, el estado comenzó a fragmentarse, pues varios grupos cismáticos solicitaban una existencia separada. En los restos de muchos asentamientos cananeos se pueden encontrar huesos de cerdo, pero con el paso del tiempo desaparecieron de los yacimientos de las tierras altas, en lo que acaso constituye una prueba del surgimiento de una nueva cultura. A finales de la Edad del Hierro el tamaño de estos poblados había crecido considerablemente. Pronto los israelitas fueron una entidad política, y mil años antes del nacimiento de Cristo ya estaban en un estado de guerra más o menos permanente con sus vecinos y, de cuando en cuando, entre ellos.

A veces ganaban, pero solían perder con bastante frecuencia. Se dice que en torno al 1.000 a. de C., David gobernó en Jerusalén sobre una nación que unió el reino norteño de Israel con el estado sureño de Judá, pero no se han encontrado pruebas generalmente aceptadas de la existencia de esta corte, aunque hay numerosos restos que señalan que, para entonces, la ciudad ya era un importante centro administrativo. Los dos Libros de los Reyes detallan la infinidad de disputas y reconciliaciones entre el Señor y su pueblo elegido, cada vez que este último adoraba, una y otra vez, a dioses falsos. El ser divino castigó a los apóstatas sin piedad: “Yo voy a traer sobre Jerusalén y Judá tal catástrofe, que al que lo oiga le retumbarán los oídos [...], y fregaré a Jerusalén como a un plato, que se friega por delante y por detrás”.

Para demostrar su malestar, en el 722 a. de C. el Señor permite al rey asirio Sargón que reduzca a escombros la capital del reino norteño y expulse a sus habitantes. Doscientos años después llegaron los babilonios de Nabucodonosor, que destruyó el templo de Jerusalén e hizo añicos la creencia de sus adeptos de que Dios había elegido aquel lugar como hogar permanente. Muchos judíos fueron deportados a la propia Babilonia, y a su regreso, tras la victoria de los persas en el 539 a. de C., llevaron de vuelta consigo una fe purificada y fortalecida en su credo. Pronto construyeron el segundo templo y promovieron los símbolos de identidad como la circuncisión. Cuando los persas por fin fueron derrotados por Alejandro Magno, durante un periodo de tiempo la nación de Israel estuvo bajo influencia helena. Tras una serie de agitaciones y cismas internos, los

romanos se apoderaron de ella y nombraron a Herodes líder de la provincia. Esto provocó una revuelta y luego una venganza de los conquistadores, que destruyeron Jerusalén, incluyendo una gran parte del segundo templo. Muchos de los habitantes nativos de la ciudad huyeron.

Estas agitaciones dieron pie a la aparición de nuevas comunidades judías, que fueron a sumarse a las que ya estaban presentes alrededor del Mediterráneo. Otros, en su dispersión hacia oriente, llegaron hasta la India e incluso China. La leyenda persiguió a los judíos por todo el mundo, y se dice que guardan parentesco con varias tribus africanas, acaso descendientes de las tribus perdidas. Una buena parte de eso es pura fantasía.

Algunos de los deportados se perdieron de vista, otros conservaron sus antiguas costumbres en una nación extranjera y unos pocos lograron, mucho después, volver a la que siguen viendo como su tierra prometida. Su historia está llena de lagunas y se ha vuelto confusa merced a los mitos y la exageración, pero ahora la doble hélice ha seguido el árbol genealógico de los hijos de Abraham hasta sus raíces en África, su tronco en el levante mediterráneo y sus muchas ramas hasta los confines de la tierra.

En ocasiones, la molécula confirma la narración bíblica, pero a menudo no. Independientemente de sus complejidades, el pasado judío, tal y como ha revelado la ciencia, tiene un mensaje para el mundo entero: a lo largo de la historia, la raza humana ha sufrido éxodos y éxodos. El ADN también revela que el *Homo sapiens* ha estado una y otra vez al borde de la extinción, con grupos de colonizadores huyendo a través de peligrosos territorios en busca de un nuevo hogar. Nuestros genes hablan de exilios, pérdidas y desastres. También hablan del poder universal del sexo, aun a pesar de quienes intentan mantener a sus pueblos elegidos alejados de él.

Los únicos supervivientes del diluvio bíblico fueron un marido, una mujer, sus tres hijos y sus esposas. Hay quien dice que de estos pocos genitales brotaron los miles de millones de personas actuales, pero si estuviesen en lo cierto la humanidad moderna se vería hartamente reducida. Cualquier población que pasa por un cuello de botella paga un peaje, pues pierde diversidad cuando los genes de quienes no sobreviven desaparecen bajo tierra (o en las profundidades). Tras la llegada del arca a Ararat, solo quedaron diez copias de la doble hélice (dos de Noé, dos de su mujer, y seis de las tres esposas de sus hijos) para poblar el planeta. Tal acontecimiento habría provocado la pérdida aleatoria de ciertas variantes y grandes cambios en la incidencia de otras.

El exilio, el aislamiento y la pérdida siguen siendo temas potentes. La única novela inglesa del siglo XVIII que sigue leyéndose mucho en la actualidad cuenta la historia de otro naufragio. Su único superviviente ve con nuevos ojos lo sagrado y comprende que su estancia en medio de la naturaleza ha cambiado su vida.

El relato de Daniel Defoe está basado en una historia real. La isla de Juan Fernández, a cuatrocientos ochenta kilómetros de las costas de Chile, fue rebautizada hace cincuenta años como isla de Robinson Crusoe por un gobierno consciente de la importancia de la publicidad. En 1704, el escocés Alexander Selkirk solicitó, tras una disputa con el capitán de su barco, ser abandonado en sus costas desiertas. Logró sobrevivir a base de carne de cabra salvaje y pasó allí cuatro años, hasta que fue rescatado por un navío, cuyo comandante describió a Selkirk como “un hombre vestido con pieles de cabras, que parecía más salvaje que sus primeras propietarias”. Una vez de vuelta a Inglaterra, Selkirk contó sus aventuras en el *Spectator*. Despertaron tanto interés que al final Defoe las usó como base para su novela *Robinson Crusoe*, que sigue siendo un superventas en la actualidad.

El héroe de Defoe se lamenta de que, durante la mayor parte de su estancia, no tiene más que un loro con el que hablar, mientras que el propio Alexander Selkirk recitaba versículos de la Biblia para conservar su capacidad de hablar. El lenguaje nos conecta con la raza humana, y la primera tarea de Crusoe cuando se encontró con Viernes fue enseñarle inglés (una vez hecho eso, lo convirtió al cristianismo). El inteligente salvaje adquirió ambas capacidades con una facilidad pasmosa, pero no todos tenemos la misma suerte, pues a algunas personas les resulta difícil hablar. Los niños con “trastorno específico del lenguaje”, que es como se llama el problema, tienen dificultades para elaborar frases completas e incluso pronunciar palabras sencillas. Algunas de las muchas variantes del trastorno tienen una base genética. En la mayoría de lugares, el problema se presenta en una de cada cien personas; sin embargo, afecta a una tercera parte de los seiscientos habitantes de la actual isla de Robinson Crusoe, una proporción mayor que en ningún otro sitio del mundo.

La isla permaneció vacía durante un siglo tras la marcha de Alexander Selkirk y con el paso del tiempo se convirtió en una colonia penal. Quedó abandonada tras una revuelta de los prisioneros, pero volvió a ser poblada en 1877 por un pequeño grupo de chilenos.

Su problema con el lenguaje está causado por un accidente de la historia que se parece bastante al que tuvieron los descendientes del arca: todos los

que han heredado el trastorno descienden de uno de los dos hermanos fundadores, que sin duda portaba el gen responsable. El problema actual es herencia de un antiguo percance biológico: un gen insólito se volvió de repente común porque, por casualidad, estaba presente en un solo miembro de un pequeño grupo, que luego aumentó mucho.

Muchos lugares separados por océanos, desiertos, montañas o barreras sociales se han enfrentado a esa experiencia de exilio seguido de aislamiento, y a menudo tienen una alta incidencia de genes que, de lo contrario, son muy poco frecuentes (algunos de ellos provocan enfermedades hereditarias); genes que, como ocurrió en la isla de Juan Fernández, se volvieron más numerosos por un mero accidente. Una nueva e inmensa investigación sobre la variación de ADN en mil personas de todo el mundo revela que la mayoría de las poblaciones comparte el mismo conjunto de variantes frecuentes, pero que muchas versiones insólitas suelen estar confinadas en una región o grupo étnico. Esto constituye un indicio más de las acciones aleatorias realizadas por la mano de la historia en una población pequeña y aislada. A veces, como ocurre en la isla de Robinson Crusoe, los registros escritos y biológicos se complementan, pero en la mayoría lo único que nos queda es la historia contada en la doble hélice.

Los propios judíos muestran el poder de los cambios aleatorios. Los asquenazíes son ahora el grupo más grande y abarcan unas ocho décimas partes de los catorce millones que comprenden la población mundial de judíos. El inconformista escritor Arthur Koestler afirmaba que eran vástagos del imperio jázaro, que durante un tiempo dominó Georgia y el sur de Rusia. Y es cierto que, en el siglo VIII, con el objetivo de unificar a sus gentes, la aristocracia jázara abrazó el judaísmo (aunque no por mucho tiempo). Sin embargo, por romántica que sea la idea de Koestler, los asquenazíes tienen pocos vínculos con el Cáucaso. Sus ancestros directos comenzaron su periplo europeo en Italia. Más tarde, unos cuantos se establecieron en el valle del Rin y, en torno al siglo X, empezaron a adentrarse más en la actual Alemania y a expandirse hacia el este, por el resto de Europa central. Allí, desde los cincuenta mil del siglo XV, su población se multiplicó por doscientos para finales del siglo XIX.

Los asquenazíes tienen una historia más extraordinaria que la imaginada por el autor de *Oscuridad a mediodía*. En su viaje remontando el Rin, como en el realizado entre el continente sudamericano y la isla de Robinson Crusoe, un momento en el que rozaron la extinción dejó una huella

permanente. Sus mitocondrias pasaron por un cuello de botella casi tan arduo como el de tiempos de Noé, y es que aproximadamente la mitad de los asquenazíes actuales comparten descendencia de solo cuatro mujeres, el mismo número que había en el arca. El reloj molecular de mutaciones nos dice que el cuarteto vivió en torno al siglo XII. Este accidente de la historia aún resuena en la salud de sus descendientes, entre los que hay una frecuencia bastante alta de unas veinte enfermedades hereditarias que, de lo contrario, son muy poco frecuentes (como la enfermedad de Tay-Sachs, que afecta al sistema nervioso, portada en una copia única por uno de cada treinta asquenazíes, diez veces por encima de su incidencia entre la población europea en su conjunto). Por pura casualidad, una o más de esas pocas mujeres fundadoras podrían haber llevado copias ocultas de dichos errores, que luego se expandieron en millares a medida que la población crecía. Las mutaciones que provocan el cáncer de mama hereditario también son casi idénticas entre las asquenazíes, por las mismas razones. Un instante que rozó el desastre demográfico dictó el futuro de millones de personas.

Otros exiliados de la tierra prometida pueden trazar su descendencia hasta un número de mujeres aún más reducido. La mitad de los judíos de la montaña del Cáucaso desciende de una sola mujer, así como otros muchos en las comunidades indias de Bombay y Cochín. También a escala mundial, los patrones en la variación del ADN muestran que en el peregrinaje del ser humano, cualquiera que fuese su afiliación religiosa, desde su África natal hasta los confines de la tierra, tuvo que haber flotas enteras de arcas alegóricas. Algunas de las naves llegaron sanas y salvas a puerto y quienes viajaban en ellas prosperaron en un nuevo hogar. Muchas más se fueron a pique antes de llegar a un lugar seguro, con la pérdida de todas las vidas, y de todos los genes, que viajaban en ellas. En consecuencia, los lugares más remotos tienen menos diversidad de la que hay en África, nuestro continente natal.

Vivimos en una época de fecundidad mayor incluso que la de los israelitas en Egipto. Calculamos que en su época habitaban el mundo unos cincuenta millones de personas, y luego el número empezó a ascender inexorablemente. Se necesitó un intervalo de tiempo desde el *big bang* (o, para los literalistas, desde el día del diluvio) hasta 1927 para llegar a los dos mil millones; hasta 1974 para multiplicar esa cifra por dos; y hasta 1999 para añadir otros dos mil millones más. Nadie antes del siglo XX había visto doblarse la población humana, pero los octogenarios de hoy en día la han visto multiplicarse por

tres. El año 2011 conoció al bebé número siete mil millones, y aunque la tasa de crecimiento actual es la mitad que la de la década de 1960, cada año sigue naciendo el equivalente a toda una nueva Francia. El número de personas alcanzará su punto más alto, en torno a los diez mil millones, en el 2100. Por enorme que sea esa cifra, los patrones de variación hereditaria muestran que el conjunto de la población humana aún se está recuperando de una serie de antiguos desastres y que, durante gran parte del pasado, el *Homo sapiens* fue una especie en peligro de extinción.

Los chimpancés nos ofrecen pistas sobre los tiempos difíciles que vivieron nuestros ancestros cuando emprendieron su viaje por todo el mundo. El problema actual del animal es desesperado: hace solo un siglo dos millones de chimpancés vivían en África, pero ahora su número se ha visto reducido a menos de una décima parte, y puede que de aquí a otros cien años los ejemplares silvestres se extingan definitivamente. Así y todo, en términos de diversidad, los dos primates son imágenes especulares. Desde la división a partir del ancestro común que compartíamos, hará unos ocho millones de años, los chimpancés han conservado mucha más variación que los seres humanos. Esto apunta a un antiguo cuello de botella en la población. Además, nosotros también contamos con muchísimas variedades genéticas insólitas e individuales, lo que también prueba que pasamos por una experiencia estilo Crusoe: un auge en la población partiendo de una base diminuta hace tan solo cinco mil años, no mucho antes de los primeros acontecimientos narrados en la Biblia (y cerca del cálculo del arzobispo Ussher sobre la fecha de la creación). Los genes revelan que los chimpancés siempre han sido bastante comunes, mientras que los hombres y las mujeres, a pesar de su actual proliferación, han flirtado con la extinción más de una vez y de dos. Por muchos miles de millones que seamos ahora, si se hace una media con los últimos quinientos mil años aproximadamente, vemos que nuestra población apenas llega a las diez mil personas, un pueblecito de la actualidad.

A medida que los seres humanos se multiplicaban y llenaban el mundo, el panorama general era de una abundancia moderada (quizá cientos de miles) en algunos lugares, pero interrumpida por reducciones drásticas cuando los grupos de colonizadores se trasladaban a tierras nuevas y yermas: nuestras ansias expansionistas nos habían convertido en un primate disminuido.

Los humanos modernos abandonaron África hace más de cien mil años, varias decenas de miles de años después de que apareciesen allí por primera

vez. A causa del frío, no hicieron muchos progresos hasta unos sesenta mil años más tarde, época en que ya habían alcanzado Oriente próximo. Australia fue colonizada diez mil años después, y los primeros británicos modernos (que decidieron vivir en Torquay) no llegaron a las islas hasta que no pasaron otros diez mil años más. Nueva Zelanda permaneció inhabitada hasta el 1.250 a. de C., y algunas de las islas más remotas del Pacífico estuvieron vacías hasta hace pocos siglos.

El relato bíblico de un antiguo grupo de colonizadores tiene cierto eco en la realidad. La comparación del ADN de las poblaciones modernas que escaparon de sus raíces en África, hasta llegar a Europa y Asia, y luego hasta las islas remotas como Tahití o Nueva Zelanda, revela que, en cada paso del viaje, se fue perdiendo más y más diversidad, lo que prueba que muy pocas personas lograban encontrar su camino hacia esas nuevas tierras.

Hace veinticinco años, con la colaboración de un joven físico iraní, realicé el primer (y completamente olvidado) intento de calcular el tamaño del primer cuello de botella desde que partiéramos, en nuestro periplo mundial, del continente natal. Solo teníamos información de una corta secuencia de ADN del que tomamos muestras tanto en África como fuera del continente, y usamos las cifras para calcular cómo de reducida tuvo que ser la población emigrante para posibilitar que los accidentes del muestreo causaran el descenso en la diversidad que habíamos observado. Dimos con el extraordinario resultado de que quizá una sola pareja había realizado el primer éxodo. El total sería mayor si el grupo de emigrantes hubiese seguido siendo pequeño durante muchas generaciones: seis individuos durante doscientos años, por ejemplo, tendrían el mismo efecto. Y da la casualidad de que ese es exactamente el mismo número de pasajeros que había en el arca. Ahora, con la información de doscientos cincuenta mil centros de unión de todo el ADN, tomando muestras de muchas más personas y con unos análisis mucho más sofisticados, la cifra para una sola generación, lo que de nuevo nos recuerda la historia del Génesis, se ha elevado a seis.

El viaje desde nuestra tierra natal tuvo un comienzo difícil, y la experiencia se repitió una y otra vez, con pequeños grupos de colonizadores que se las veían y se las deseaban para llegar a las costas del Atlántico, el océano Índico y las orillas orientales de Asia.

Durante todo ese tiempo una tierra sin gente les estaba aguardando. Hace veinte mil años, el ser humano empezó por fin a dirigirse hacia el arca de Melville (las Américas) desde Siberia. Con el paso del tiempo fueron

llenando los continentes gemelos, pero durante miles de años sus pueblos permanecieron aislados del mundo. Luego todo cambió: el 12 de octubre de 1492 tres carabelas españolas anclaron junto a una isla en las Bahamas. Esos buques, y los muchos que los siguieron, llevaron oleadas de genes europeos y africanos al nuevo mundo. En un instante evolutivo, lo que había sido un puesto remoto y reducido de seres humanos se convirtió en un microcosmos de lo que el futuro nos tiene reservado a todos.

El jesuita José de Acosta pasó la mayor parte de su vida en Latinoamérica y atravesó el continente una y otra vez. En su libro *Historia natural y moral de las Indias*, publicado en 1590, hizo comentarios sobre los terremotos y los tsunamis que los seguían, estudió el mal de altura en los Andes y describió cómo usaban la cocaína los nativos. En sus viajes, que lo llevaron por Perú, Bolivia, Chile y México, el sacerdote se percató de la similitud física de los nativos con los pueblos de Extremo Oriente. De Acosta ofreció una sugerencia radical: que los primeros americanos habían emigrado desde Asia a través de un puente de tierra, ahora sumergido.

Y estaba en lo cierto. Excepción hecha de los poquísimos colonizadores que lograron llegar, mucho después, a lugares lejanos como Tahití, Hawai o Nueva Zelanda, la entrada al nuevo mundo fue el último gran paso del éxodo de la humanidad desde África.

El estrecho de Bering, otrora puente de tierra de Bering, no se descubrió hasta más de un siglo después de la muerte de Acosta. El lugar toma su nombre en honor al navegante danés Vitus Bering, que había sido contratado por los rusos para investigar la península de Kamchatka, en el extremo este de Siberia. Bering cruzó navegando el estrecho en 1728 y murió allí en una segunda expedición, realizada unos años más tarde. En algunos puntos sus aguas no tienen más de treinta metros de profundidad y, en una historia paralela a la separación del mar Rojo, las capas de hielo crecieron y se desmoronaron, brindándoles un paso a aquel grupo de emigrantes.

En la época de la última glaciación, cuando el nivel del mar estaba cien metros por debajo del actual, Beringia era una vasta llanura de mil kilómetros de ancho. Durante la mayor parte de su historia fue una estepa fría, seca y hostil, y aunque de cuando en cuando brotaban en ella bosques dispersos de abedules y álamos, el puente era un lugar yermo. Los mamuts y los dientes de sable merodeaban por la zona, como también unos pocos grupos de cazadores desperdigados, que comían lo que podían matar y se movían de un lado a otro, entre lo que hoy son Alaska y Siberia. Hará unos diecisiete mil años,

unos pocos se aventuraron a penetrar un poco más en las Américas.

Cuando el mundo se calentó, las aguas volvieron, dándoles a los primeros habitantes de las Américas una versión en miniatura de su propio diluvio. Los istmos empezaron a encoger hasta que, hace unos catorce mil años, América rompió sus lazos con Asia y la gente en la orilla este se encontró en un nuevo continente, atrapada entre un océano tormentoso y una gran cadena montañosa.

Pronto el hielo se retiró aún más, y los glaciares de las montañas Rocosas canadienses se encogieron y abrieron un pasillo desde Alaska hasta las grandes llanuras. Otra vía de escape la ofrecía una estrecha llanura que aún se extiende a lo largo de las costas de Alaska y la Columbia Británica. Ambas eran una puerta al hogar que había al otro lado. Los inmigrantes se fueron abriendo paso arduamente, y en tres mil años alcanzaron el extremo sur del continente.

Apenas si se han encontrado reliquias de esa primera ocupación, pero en un yacimiento arqueológico de catorce mil años de antigüedad situado en el centro de Texas, el Buttermilk Creek, se han hallado varias herramientas sencillas que no son muy diferentes de las que, a la sazón, se fabricaban en el viejo mundo. Esta sociedad fue sustituida por la primera cultura genuinamente americana, el pueblo clovis (que toma su nombre de la ciudad de Nuevo México en la que se encontraron por primera vez sus vestigios). Sus restos tienen once mil años y están desperdigados por las grandes llanuras y el sur de Estados Unidos; su estilo de vida ha sido identificado en México e incluso más al sur. La mayoría de yacimientos clovis está situada en el este, lo que prueba que las oleadas de viajeros se movieron hacia la costa atlántica antes de emprender su viaje hasta el cabo de Hornos. Su sistema de vida duró varios miles de años: usaban piedras talladas como cuchillas y puntas de flecha, y lanzas para matar mamuts, bisontes y otros grandes mamíferos que otrora deambulaban por el continente.

Una vez llegados al adusto territorio del extremo sur, los inmigrantes tuvieron que vivir prácticamente de la misma manera que sus descendientes directos, los fueguinos, que así los llamó Charles Darwin en su visita en 1832. El pueblo yagán (por nombrarlos con propiedad) apenas llevaba ropa, y sobrevivía al frío cortante en pequeños grupos apiñados alrededor de hogueras (una costumbre que le dio su nombre a la Tierra del Fuego). Darwin pensaba de ellos que eran “salvajes miserables y degradantes” y escribió: “Jamás me habría imaginado la enorme diferencia que hay entre el hombre

salvaje y el civilizado: es aún mayor que la que existe entre el animal salvaje y domesticado, habida cuenta de que en el hombre hay una mayor capacidad de mejora”. Puede que fuese cierto, pero el extremo sur de Patagonia tiene una mayor densidad de yacimientos arqueológicos que ningún otro lugar del planeta, prueba de que allí vivía una sociedad antigua, sofisticada y exitosa (más tarde Darwin moderaría su desprecio).

El nuevo mundo era una tierra de grupos pequeños, nómadas y aislados, y la escasez de reliquias indica lo desperdigados que tuvieron que estar sus pueblos. La biología también ofrece pruebas sobre el escaso número de quienes lograron llegar a su nuevo hogar y los aún menos que, tras una ardua batalla, dieron los pasos finales del viaje.

Los esqueletos americanos son menos variables que los de sus ancestros africanos o asiáticos. Así pues, dos nativos americanos del mismo lugar se parecen más entre sí que una pareja de otra parte del mundo. En un eco inesperado del pasado, las bacterias de sus vísceras también son menos diversas que las encontradas en los intestinos del viejo mundo, una prueba más de que estos viajeros internos sufrieron un desplome en su número al pasar por un cuello de botella tras otro. También sus lenguas hablan de tiempos difíciles. Todos los idiomas del planeta consisten en una serie de sonidos distintos, y su número varía de un sitio a otro. África es la capital mundial, con una extraordinaria gama de chasquidos, cambios tonales, silbidos, sonidos guturales y demás. En comparación, el inglés es una lengua reducida, mientras que las lenguas nativas del nuevo mundo están aún más limitadas. En el extremo sur del continente, donde Darwin señaló (injustamente) que “el lenguaje de estos pueblos, según nuestros conceptos, apenas si merece llamarse ‘articulado’”, el habla está más truncada que en ningún otro lugar del mundo.

La mejor prueba de lo duro que tuvo que ser el viaje hacia el nuevo continente, y a través de él, nos la brinda la doble hélice. Aunque existe una laguna en los datos, ya que muchos nativos americanos de Estados Unidos se han negado a cooperar (pues prefieren aferrarse a su tradición de un surgimiento milagroso en sus propios territorios), los genes nos cuentan la extraordinaria historia de la primera llegada a lo que, mucho después, se convertiría en una tierra prometida para buena parte del resto del mundo.

Para alcanzar sus territorios vacíos, los seres humanos salidos de África se vieron obligados, como sus descendientes bíblicos, a cruzar desiertos, escalar montañas y dar grandes rodeos, no alrededor de las montañas del Sinaí o del

mar Rojo, sino de obstáculos intransitables como el Himalaya o el océano Índico. Una comparación de la variabilidad genética actual en poblaciones de todo el mundo y la distancia a pie que hay hasta ellas desde Addis Abeba revela una correlación clara entre ambas: los pueblos de los lugares más lejanos son mucho menos diversos que los que permanecieron más cerca de la tierra natal. Los nativos de Sudamérica son el grupo más reducido de todos, con una cuarta parte menos de diferencias en letras individuales del ADN que las encontradas entre los africanos subsaharianos. Su estado empobrecido revela que los fundadores del continente ya eran pocos incluso cuando llegaron a Alaska, y perdieron aún más diversidad en el escabroso camino hacia el sur.

Beringia fue el arca de América. El cambio genético en las Américas, comparado con el del viejo mundo, sugiere que la población nativa de todo el continente, norte y sur, desciende de menos de cien personas. La doble hélice no vincula a la mayoría de nativos americanos actuales con Siberia, sino con los pueblos de Kirguistán y de la república de Buriatia, a miles de kilómetros de allí. Estas naciones remotas comparten más ancestros con los americanos que los siberianos actuales, acaso debido al movimiento dentro de Asia desde los días en que los colonizadores alcanzaron la orilla este.

Después de la primera oleada, los inmigrantes siguieron goteando hacia el nuevo mundo. Los nativos de las islas Aleutianas hablan una lengua diferente a la de otros nativos americanos y tienen vínculos genéticos con los siberianos y los groenlandeses, que podrían haberse extendido hasta allí desde Alaska y a través del extremo norte (una idea apoyada por el cadáver helado de un inuit groenlandés, de cinco mil años de antigüedad, que muestra una mayor afinidad con los siberianos que con el resto de habitantes de las Américas). Los indios chipewyan de Canadá constituyen un grupo más, pues están vinculados a los ancestros de los actuales miembros de la etnia han, en China.

Los cromosomas Y pierden variación de camino al sur más rápido que otros segmentos de la doble hélice, y es que los líderes de los aztecas y los mayas estaban tan ávidos de tener relaciones sexuales como sus homólogos del Antiguo Testamento. Una primera esposa les daba herederos oficiales, pero se les permitía tener muchas parejas secundarias, con lo que algunos engendraron familias enormes. En consecuencia, otros machos (porque eran víctimas de sacrificios, morían en guerras o eran demasiado pobres para atraer a una pareja) no tuvieron hijos en absoluto. Su ADN llegó a un callejón

sin salida, lo que significó que el cuello de botella afectó en especial a los hombres.

Para los nativos americanos, la llegada de la *Niña*, la *Pinta* y la *Santa María* marcó el final de diez mil años de soledad. El continente, otrora vacío, cambió para siempre: hasta allí llegaron hombres y mujeres de todo el planeta, que no trajeron un goteo, sino un torrente de ADN. El choque postcolombino de lo antiguo con lo moderno terminó con una larga época de cambios aleatorios en la humanidad. Los pueblos de las Américas empezaron a fusionarse con los invasores, hasta que su territorio adoptivo se convirtió en el continente más diverso que haya visto jamás el mundo. Hoy, el planeta está al borde de una era en que la mezcla lo es todo.

Los españoles, como los que habían partido desde Egipto en su éxodo, creían estar realizando una misión hacia una tierra que Dios había dispuesto como suya. El propio Colón había citado un libro apócrifo de la Biblia para convencer a los gobernantes del país de financiar una expedición a la India viajando hacia el oeste. El viaje pretendía cumplir con la profecía de Isaías sobre completar la diáspora y dar lugar a la segunda venida: “Son navíos que acuden a mí, en primera línea las naves de Tarsis, trayendo a tus hijos de lejos, y con ellos su plata y su oro”. Visto así, Tarsis era una ciudad mística de Ofir, en extremo Oriente, y Colón estuvo influenciado por la esperanza de una era de dicha (que incluía la recuperación de Jerusalén para la cristiandad) que llegaría cuando la palabra de Dios alcanzase por fin ese lugar remoto y llenase el mundo. Las riquezas que le esperaban (“Arroja al polvo tu oro y tu metal de Ofir a los guijarros del torrente”) pagarían la reconstrucción del segundo templo.

A su llegada a lo que aún creían un puesto de avanzadilla asiático, los conquistadores españoles incluso rechazaron que los indios de allí perteneciesen a la misma especie que ellos. Podían darles muerte, como a los fereceos, cananeos, heveos y jebuseos de antaño, con la conciencia tranquila, para que así triunfase la voluntad de Dios.

José de Acosta no lo vio tan claro, y defendía la idea de que los amerindios tenían que considerarse humanos, aun cuando sentía que estaban gobernados por Satán, que había tomado la forma de sus dioses asesinos. Tras mucha persuasión los conquistadores lo aceptaron, pero eso no detuvo la masacre. Colón dijo del pueblo taíno de La Española que eran “innumerables, pues creo que hay millones y millones de ellos”. La verdadera cifra ascendía a varios cientos de miles, pero medio siglo después solo quedaban unos

cientos, ya que el resto murió trabajando en las nuevas minas de oro o por culpa de enfermedades infecciosas. La primera gran epidemia (quizá de gripe) se produjo solo un año después de la llegada de los europeos. La peste viajaba más rápido que los soldados, quienes, adentrándose en el continente, encontraban pueblos ya casi totalmente devastados. La población de América central cayó desde los veinticinco millones en 1518, un año antes de que Cortés comenzase su conquista de los aztecas, a setecientos mil un siglo más tarde.

Algunos testigos silenciosos ofrecen pistas sobre cuántas personas debieron de vivir otrora en la Canaán transatlántica. Entonces, grandes regiones de Sudamérica, ahora impenetrables, no eran templos de una naturaleza salvaje, sino territorios abiertos que bullían de actividad. Los antiguos habitantes del bosque atlántico de Brasil, que en la época de la visita de Darwin ya era una densa jungla, lo quemaban cada pocos años. Las pruebas están en el carbono depositado en los lechos de los lagos cercanos. La mayor parte del bosque tropical del Amazonas también es nueva. Antes de la llegada de Cortés el paisaje estaba salpicado de aldeas, y el campo se cultivaba con esmero. Había laderas y bancales de cientos de metros, comunicados por largos caminos, que permanecen ahí, y en su momento eran utilizados por millones de personas. Sin embargo, tras el brutal descenso de la población humana desaparecieron bajo la vegetación incontrolada.

A medida que la devastación continuaba, más y más inmigrantes fueron atraídos (o empujados) hacia el nuevo mundo. Bartolomé de las Casas, en su libro *Brevísima relación de la destrucción de las Indias*, publicado en 1542, afirmaba que los indios no estaban capacitados para el trabajo duro y que debería liberárseles de la esclavitud. Y así se hizo, aunque fueron sustituidos por africanos. Los primeros en llegar desde el continente negro tocaron tierra en La Española en 1501, menos de una década después que los primeros europeos. En los siguientes tres siglos y medio, doce millones más se les unirían (lo que significa que durante ese periodo inmigraron cuatro veces más personas de raza negra que blanca). Solo una minoría fue llevada a Estados Unidos, mientras que casi todo el resto acabó en el Caribe o Sudamérica.

El sexo comenzó de inmediato e involucró a todas las partes. Muchos de los europeos que colonizaron La Española se casaron con mujeres de la zona. El propio Cortés fecundó a una princesa y tuvo varios hijos medio nativos; uno de ellos incluso encontró su lugar en la sociedad española. También Pizarro tuvo hijos con miembros de la nobleza inca y, sin duda, muchos

soldados conocieron allí a sus parejas. Desde los primeros días de los europeos en América, los imperativos de la biología rebasaron las barreras sociales. Esta historia se ve reflejada en la España moderna: si uno de los españoles, cuyo ADN se leyó en el análisis mundial sobre la variación de ADN en mil genomas, tiene una variante compartida por solo una de las otras mil personas, hay un 50% de posibilidades de que este segundo individuo viva en Sudamérica, lo que demuestra que los genes cruzaron el Atlántico de oeste a este, pero también en la dirección opuesta.

En el nuevo mundo había (y aún hay) un cierto estatus asociado a los antecedentes raciales del individuo. Durante muchos años, en algunas regiones del continente hubo una taxonomía que clasificaba a la gente atendiendo a su historia genética (como “moriscos”, “zambos” o “tente en el aire”, entre otras categorías varias), y el prestigio dependía del número de ancestros europeos que un individuo pudiese demostrar. La Colombia moderna es un microcosmos de aquel proceso: nueve de cada diez habitantes dicen tener ascendencia mixta, mientras que la mayor parte de los otros se ve como africanos expatriados. Solo una minúscula proporción afirma ser nativa americana.

Los genes del país revelan una mezcla de ADN más sutil. Al igual que ocurría con los mestizos del Cabo, la mezcla por hombres y mujeres no estaba, ni de lejos, a la par. El 90% de los linajes mitocondriales de las ciudades colombianas tiene ancestros amerindios, y menos de uno de cada veinte llega de Europa. Por el contrario, casi la mitad de los cromosomas Y tiene origen europeo, lo que nos habla de las costumbres sexuales de los hombres poderosos. Por doquier, la proporción real de genes europeos en sus habitantes es mucho mayor de la que se obtiene si se pregunta a la gente de qué grupo se sienten parte, pues en Colombia, como en otros muchos sitios, los mestizos con pieles más bien negras tienden a sobrestimar su origen africano (Condoleezza Rice reconoció haberse quedado anonadada cuando supo que más de la mitad de su herencia provenía de Europa). Ella, como otras muchas personas, confiere más importancia de la que merece al pequeño conjunto de genes que determina el aspecto físico.

En los cinco breves siglos que han pasado desde que llegaron los europeos, el nuevo mundo, gracias al poder del deseo, ha cambiado su estatus, para dejar de ser la rama de parentesco humano más reducida y convertirse en la más diversa. El deseo de sexo ha superado las barreras del color, la cultura y el credo preparando una rica sopa biológica.

La historia del intercambio de genes entre grupos que otrora se definían como radicalmente distintos tiene una resonancia en el éxodo bíblico. Aquellos antiguos viajeros en busca de la tierra prometida fueron advertidos, como los conquistadores, para que se mantuviesen puros de espíritu y comportamiento, y evitasen relacionarse con miembros de tribus inferiores (“el Señor se llama Dios celoso, y lo es: no hagas alianza con los habitantes del país donde vas a entrar [...]. No tomes a sus hijas por mujeres para tus hijos, pues cuando sus hijas se prostituyan con sus dioses, prostituirán a tus hijos con sus dioses”).

Los hijos de Abraham, como los de Colón, no cumplieron con las expectativas y empezaron a desviarse en menos que canta un gallo. Dice Esdras (que vivió en el siglo v a. de C.): “El pueblo de Israel, los sacerdotes y los levitas han cometido las mismas abominaciones que los pueblos paganos [...] y la raza santa se ha mezclado con pueblos paganos [...]. Cuando me enteré de esto, me rasgué las vestiduras y el manto, me afeité la cabeza y la barba y me senté desolado”.

La furia del profeta estaba justificada, y es que la doble hélice revela que la historia de su pueblo, desde sus primeros días, ha estado hartamente enmarañada: las pruebas hablan de exilios, regresos, cambios de identidad y abundante mestizaje con los pueblos que lo rodeaban. Al igual que ocurrió en el “arca de las libertades del mundo” de Melville, los habitantes de las muchas Nuevas Jerusalén que surgieron por todo el planeta se dieron el gusto de tener numerosas relaciones sexuales con sus vecinos.

La costumbre comenzó desde el mismo principio. En el judaísmo la pertenencia se transmite por línea materna y, aunque la conversión es posible, el proceso resulta arduo. La mayoría de judíos modernos tiene madre judía, pero sus mitocondrias cuentan una historia más ambigua sobre durante cuánto tiempo, y con cuánta rigidez, se ha respetado la regla. Los beta Israel, los judíos negros de Etiopía, tienen aspecto africano. Una leyenda sugiere que su conversión pudo producirse cinco siglos antes de la llegada de Esdras, con Menelik, hijo de Salomón (y quizá de la reina de Saba), como fundador de la principal dinastía del país. Su linaje real duró, tras un conveniente cambio de lealtad para abrazar el cristianismo, hasta la caída de Haile Selassie en 1974. En cambio, otros afirman que los beta Israel surgieron de un grupo de emigrantes errantes, acaso la tribu perdida de Dan, o incluso de los cristianos que refutaron las doctrinas de la iglesia etíope y se convirtieron al judaísmo en tiempos más recientes.

Los genes muestran que los invasores judíos intercambiaron algo más que ideas con los etíopes. Las mitocondrias de los beta Israel se asemejan a las de los etíopes, y sus cromosomas Y tienen un vínculo con los judíos modernos. Los beta Israel no descienden de mujeres inmigrantes, ni de una reciente conversión en masa, sino de mujeres abisinias que mantuvieron relaciones con los intrusos. A pesar de los desacuerdos iniciales sobre si estos judíos negros tenían derecho a volver al país, en 1991 se produjo una gran misión de rescate para devolverlos a Israel.

Estos intercambios con poblaciones no judías han continuado produciéndose dentro del propio país y a lo largo y ancho del planeta, a lo largo de los siglos. Muchos de sus linajes se asemejan a los de los no judíos, prueba de una larga historia de mestizaje.

Esdras se sintió particularmente enfadado porque los sacerdotes hereditarios del templo tuviesen escarceos con miembros de otras creencias. Los genes muestran que su malestar estaba fundado: aproximadamente la mitad de los Cohen, cuyo apellido les identifica como descendientes de los sacerdotes del templo, comparten cromosomas Y similares, prueba de un ancestro común. Sin embargo, el resto hace gala de todo un surtido de cromosomas Y de otros hombres que se han colado en el linaje.

A gran escala, el panorama resulta igual de confuso. El ADN de los judíos de Europa occidental (incluyendo a los asquenazíes), Irán, Irak, Siria, Italia, Turquía y Grecia, revela algunos vínculos compartidos con Oriente medio, pero también tiene lazos fuertes con el ADN de los pueblos no judíos entre los que han vivido. Si analizamos a los judíos europeos y sirios juntos, vemos una ligera diferencia con respecto a los que actualmente viven en Oriente medio. Los judíos de las costas norte y sur del Mediterráneo tienen parte de su origen en sus hermanos de fe que abandonaron Israel durante tiempos helenos y romanos. Sin embargo, muchos en el lado europeo tienen un parentesco muy cercano con los italianos. Esto podría deberse a los matrimonios interraciales, pero la conversión también tiene que ver, pues, en la época de las invasiones clásicas del levante mediterráneo, miles de paganos abandonaron sus costumbres para abrazar el judaísmo. Los judíos iraníes e iraquíes, que afirman descender de los deportados a Babilonia, tienen bastantes menos genes extranjeros que los otros, lo que prueba que su diáspora fue más fiel a sus raíces que la mayoría, aunque el cuadro general apunte a la asimilación.

A medida que su número crecía, los hijos de Abraham avanzaron. La

ciudad de Tarsis, a pesar de que Colón la creyese en las Indias, estuvo probablemente ubicada en el sur de España (Jonás se dirigía a ella cuando se lo tragó la ballena). Allí, hace mucho tiempo, se estableció otra rama del pueblo abrahámico. Los sefardíes, como eran conocidos, comenzaron a llegar en la época de la caída del primer templo desde la ciudad bíblica de Sefarad (que pudo haber sido Sardes, capital del reino de Lidia, ahora parte de Turquía). Muchos más se trasladaron a Iberia tras la conquista romana del levante mediterráneo.

Cuando los visigodos, pueblo germánico que dominó la Península en el pasado, abrazaron el cristianismo, la discriminación contra los sefardíes fue en aumento hasta que, al final, se llegó a prohibir incluso a los no judíos que les hablasen. Muchos se marcharon al norte de África. Luego, en el 711 de nuestra era, llegó la invasión musulmana de España. Algunos de los exiliados judíos en el Magreb aclamaron la posibilidad de volver a Iberia y, a medida que el dominio islámico se extendía, los judíos se hicieron con el gobierno de algunas ciudades (un hecho que luego se usaría como motivo para su persecución). Bajo el nuevo régimen, los judíos prosperaron como banqueros, médicos y comerciantes, entre otras profesiones. Su número se incrementó hasta rozar el medio millón, y hubo gran cantidad de matrimonios con personas que no pertenecían a su comunidad, hasta tal punto que incluso Fernando II, que autorizó el viaje de Colón, tenía ascendencia judía (eso sí, no era prudente señalarlo). Pronto la situación cambió, una vez más, a peor. El fundamentalismo creció entre los invasores islámicos, que empezaron a acosar a los no creyentes. Algunos de los sefardíes se trasladaron a un Portugal más tolerante o abandonaron directamente la península ibérica. Luego llegó un nuevo triunfo de la intolerancia y, para los judíos restantes, el desastre: los cristianos lucharon contra los invasores del norte de África y acabaron imponiéndose, y con la derrota final de los musulmanes el destino de los sefardíes quedó sellado. A pesar de su propia historia familiar, Fernando II, respaldado por la iglesia, emitió un decreto que exigía la conversión inmediata o la expulsión. Algunos judíos murieron en la hoguera, otros muchos se marcharon y unos cuantos se convirtieron, al menos en apariencia. Miles huyeron, algunos de vuelta a África, pero la mayoría puso rumbo al imperio otomano, donde fueron recibidos como un pueblo de comerciantes instruidos. De ellos descende gran parte de la población judía actual de Grecia y Turquía, que aún tiene vínculos biológicos con el otro extremo de Europa.

En España y Portugal, la mayoría de los que se quedaron afirmaron abrazar el catolicismo, aunque a menudo aquello no era más que un gesto que permitía a los conversos, que así se les llamaba, conservar su sitio en la sociedad; mientras que, en privado, seguían practicando su propio credo. La Inquisición perseguía y cazaba a estos judíos secretos, identificándolos tras una observación minuciosa de sus costumbres, como la tendencia a vestir ropa limpia en vísperas del *sabbat*, aunque, a pesar de dicha persecución, mantuvieron una identidad oculta durante muchos años. En un pueblo portugués, una comunidad secreta de judíos se casó entre sí durante cinco siglos, hasta la época moderna. En consecuencia, de sus cuatrocientos habitantes actuales, todos, salvo una treintena, descienden de una misma mujer, que vivió durante el reinado de Fernando e Isabel.

Muchos conversos adoptaron apellidos particulares que permitían a los entendidos seguir discriminándolos. Tan convencida estaba Roma de los peligros de la sangre no cristiana que promulgó una ley de limpieza de sangre que duró hasta el siglo XIX en el ejército y hasta la década de 1960 en Mallorca, donde ningún sacerdote descendiente de sefardíes podía celebrar misa en la catedral.

La contribución sefardí a la España moderna es en realidad mucho mayor de lo que la mayoría de habitantes del país, y también de judíos, imagina. Muestra el punto hasta el que, por estrictas que sean las autoridades, el mestizaje es imposible de controlar. Hoy en día, una quinta parte de los cromosomas Y en España son de origen converso, y en el sur de Portugal la proporción se eleva hasta llegar a uno de cada tres. En el país de Tarsis la diáspora sigue viviendo en los cuerpos, aunque la mayoría de su espíritu haya caído en el olvido.

El 3 de agosto de 1492, justo un día después de la fecha límite para que los judíos se convirtiesen, se marchasen o murieran, las carabelas de Colón zarparon hacia el oeste. Tras una estancia en las islas Canarias para recoger suministros, volvieron a ponerse en marcha. En las Bahamas los exploradores se encontraron a los primeros nativos americanos (a los que, según Colón, podrían convencer sin demasiadas dificultades para abrazar el cristianismo). De allí sus naves prosiguieron hacia Cuba y La Española, y un año después ya estaba de vuelta en España, preparando una expedición aún más grande, con sus curas, sus colonizadores y sus soldados. El viejo mundo estaba a punto de unirse al nuevo.

Así las cosas, Isabel y Fernando fueron (sin percatarse de ello) los agentes

del último gran paso en la dispersión de los hijos de Abraham, pues obligaron a los exiliados a partir hacia un nuevo continente, donde prosperarían. Las leyes promulgadas por España y Portugal para su nuevo imperio cristiano al otro lado del Atlántico prohibían que los conversos pisaran ese territorio. Sin embargo, dichas políticas fracasaron desde el primer día. Se dice que varios miembros de las tripulaciones de la *Niña*, la *Pinta* y la *Santa María* eran judíos conversos, ansiosos por escapar de los peligros de España. Luis de Torres, por ejemplo, nació judío y había trabajado como intérprete del gobierno. Colón se lo llevó como traductor, acaso porque pensaba que en su expedición podría encontrar a alguna de las tribus perdidas de Israel y que un hablante de hebreo sería útil (también se dice que Torres fue el primer europeo que fumó tabaco). Poco después, varios soldados del propio Hernán Cortés fueron ejecutados, también acusados de ser conversos. Algunos entusiastas llegan incluso a afirmar que el mismísimo Cristóbal Colón tenía raíces sefardíes, aunque una prueba de ADN realizada a sus descendientes no logró confirmar la teoría.

Con el paso del tiempo, otros muchos judíos europeos huyeron por el Atlántico. A mediados del siglo XVII había grandes comunidades en Brasil (donde se construyó la primera sinagoga de las Américas) y en otros lugares del continente. Tuvieron que pasar dos siglos hasta que muchos de ellos lograran llegar a Estados Unidos. Allí, la historia judía registrada comienza en 1654, en Nueva Ámsterdam (actual Nueva York), con un grupo de refugiados que había escapado de Recife, en Brasil, de donde los portugueses acababan de expulsar a los holandeses. Cuando se produjo la revolución en el país, había alrededor de doscientos mil judíos dentro de sus fronteras, la mayoría sefardíes, y muchos participaron en la batalla contra los británicos. La primera sinagoga se abrió en Rhode Island en 1790 y fue aclamada por George Washington, que hizo alusión a la profecía de Miqueas: “Se sentará cada uno bajo su parra y su higuera, sin sobresaltos”. En otras palabras, esperaba que su nueva nación se convirtiese en la tierra de la tolerancia. Para cuando estalló la guerra de Secesión el número de judíos se había multiplicado por quince, y al final de la Primera Guerra Mundial ya eran más de dos millones en Estados Unidos, la mayoría hablantes de yiddish llegados de Rusia y Europa del Este. A lo largo de las siguientes décadas se les sumaron otros muchos judíos desesperados que escapaban de los nazis y, en una época más reciente, inmigrantes de la antigua Unión Soviética. En su éxodo final, fueron millones los hijos de Abraham que, como en el relato

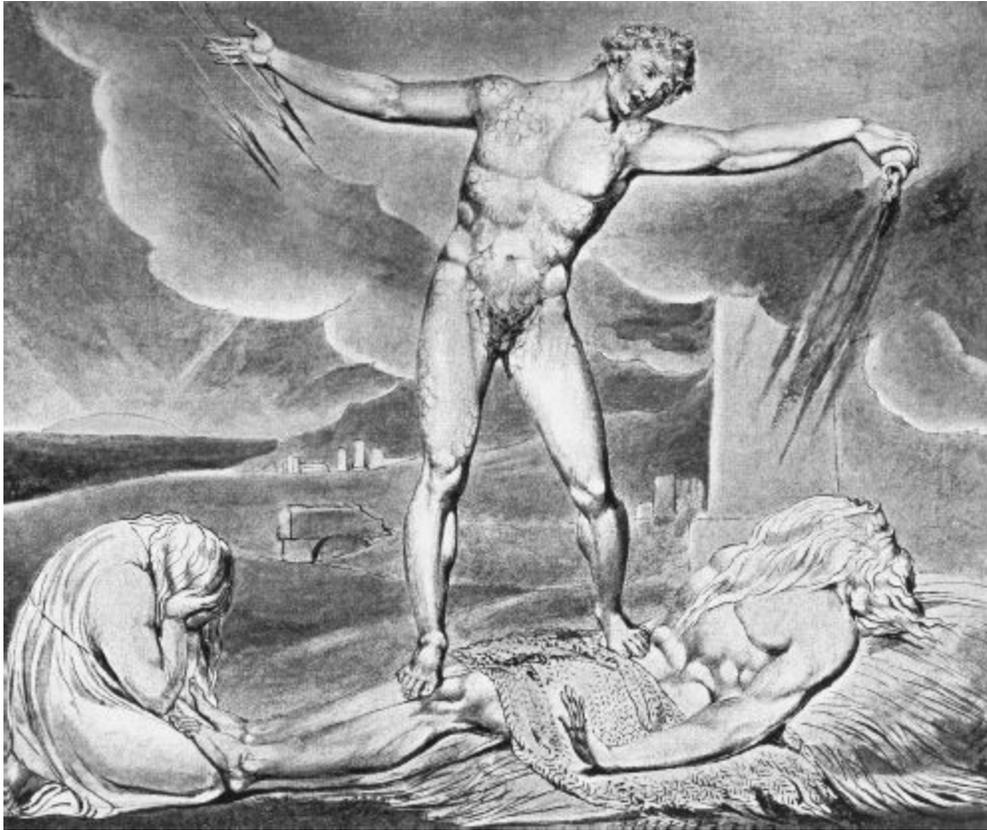
bíblico, emprendieron el viaje.

Consigo llevaron su credo, su cultura y sus genes. Con el paso de los años, como en tiempos de Esdras, empezaron a fundirse con el país en su conjunto. Ya para la década de 1950, más de la mitad de las bodas judías en Estados Unidos los unían con miembros de otras religiones o de ninguna. Hoy, quienes se identifican con dicha comunidad representan una proporción más pequeña de la población estadounidense que hace un siglo, y está previsto que su número relativo siga descendiendo a medida que otros grupos (hispanos en su mayoría) se expandan.

La historia de los judíos americanos es la historia de todos nosotros: un relato de exilios, peligros, desavenencias y separación, seguido al final por el derrumbamiento de las barreras sociales y religiosas. Muchos han perdido su identidad y algunos han olvidado sus raíces, pero la doble hélice les recuerda el pasado. Los estadounidenses con cuatro abuelos judíos pueden distinguirse con total certeza del resto: basta analizar unas pocas secciones de la doble hélice. Incluso los que tienen un solo abuelo o abuela de dicha comunidad resultan distinguibles. Dentro de la población blanca de Estados Unidos hay tres grupos ancestrales: los provenientes del noroeste de Europa, del sureste de dicho continente y de Ashkenaz. Basta un conjunto de trescientas variantes de centros de unión de ADN para asignar a cada estadounidense blanco la pertenencia a uno o más de estos linajes.

Puede que los patriarcas (y no digamos de los guardias de seguridad del aeropuerto de Tel Aviv) se alegrasen de saber que el ADN ha revelado la existencia de un ancestro judío olvidado, común a millones de personas. Eso demuestra que el pueblo de Israel, en su búsqueda de un nuevo hogar, ha vivido (como todos los demás pueblos) aventuras y desastres que hacen que los episodios del Éxodo provoquen bostezos. Esdras se afeitó la cabeza por las travesuras de sus colegas, pero para ellos, como para todos nosotros, los imperativos de la biología fueron, de lejos, mucho más importantes que las exigencias de la doctrina.

VII LA CAMPANA DEL LEPROSO



William Blake, *Peste*.

Esta es la ley según la cual se declaran los casos de pureza e impureza.

Esta es la ley sobre infecciones.

Lv, 14,57

*D*espués de traicionar a Jesús, en un ataque de remordimientos, Judas Iscariote devolvió las treinta monedas de plata a los sacerdotes y se ahorcó. Los sacerdotes, dudando de aquel regalo envenenado, usaron el dinero para comprar el campo de un alfarero (un depósito de arcilla explotado) y lo ofrecieron como lugar de enterramiento para extranjeros y no judíos, papel

que cumplió hasta el siglo XIX. La arcilla roja le dio el nombre de Aceldama, “campo de sangre” (aunque en los Hechos de los Apóstoles se sugiere que el nombre tuvo su origen en el aciago destino de Judas: “Con la paga de su iniquidad compró un terreno, cayó cabeza abajo, reventó por medio y se le salieron las entrañas”).

Muchas de las tumbas de Aceldama han sido saqueadas, pero algunas aún conservan restos humanos. En una de ellas hay enterrada una familia, pues el ADN de un sepulcro del siglo I revela que varios de sus ocupantes eran parientes. Uno de los nichos está sellado con yeso y contiene el cadáver amortajado de un hombre, acaso un sacerdote. Las pruebas moleculares delatan la presencia de un agente de la lepra. En tiempos bíblicos era la enfermedad más temida, y ese es, sin duda, el motivo por el que la tumba estaba sellada.

El Levítico, el libro de los levitas, se compuso a lo largo de varios siglos, desde el 1.400 a. de C., y establece una serie de rituales para hacer frente a las enfermedades. Estos constituyen, en muchos casos, una búsqueda del orden; la comprensión de que, independientemente de sus causas, la enfermedad era un insulto al sistema según el cual Dios quería que viviese el hombre. Muchos de sus versículos están dedicados a la lepra y a las reglas a seguir para enfrentarse a ella: la presencia de “una inflamación, una erupción o una mancha en la piel” es motivo de cuarentena, y si “el sacerdote observa que la descamación se ha extendido por la piel” declarará impuro al enfermo. Entonces el desdichado se enfrenta al exilio: “El que ha sido declarado enfermo de afección cutánea andará harapiento y despeinado, con la barba placada y gritando: ¡Impuro, impuro! Mientras le dure la afección seguirá impuro. Vivirá apartado y tendrá su morada fuera del campamento”.

El Levítico, en ese y otros pasajes, está obsesionado por la higiene. Los animales se clasificaban como puros e impuros, y cualquier objeto tocado por este último grupo (que abarcaba desde camellos a cuervos) quedaba contaminado. El sexo también estaba mancillado, a menos que se siguieran unas reglas estrictas: un hombre tenía incluso prohibido sentarse en una silla donde había estado una mujer menstruante, y después de una eyaculación inesperada quedaba impuro para el resto del día. Había que realizar un lavado ritual (y de cuando en cuando un afeitado ceremonial) tras tocar un cadáver, y también en otras circunstancias. Otros pasajes dan consejos higiénicos aún más prácticos: “Tendrás un lugar fuera del campamento para tus necesidades y llevarás en tu equipo una estaca. Cuando salgas a hacer tus necesidades,

harás con ella un hoyo y al final taparás los excrementos”. La pureza estaba en el centro de la doctrina bíblica. Para los israelitas, la higiene corporal era primordial, pero en el Nuevo Testamento la pureza de corazón se convirtió en la clave.

Sin embargo, por muy interesado en la higiene que pudiese estar, el mundo antiguo se hallaba en realidad repleto de infecciones. La enfermedad es un tema recurrente en la Biblia (que no los tratamientos, pues casi todas las curas ofrecidas son sobrenaturales), y algunas de ellas eran harto desagradables. Job se quejaba de que los gusanos se lo estaban comiendo vivo, y Zacarías predijo: “A todos los pueblos que lucharon contra Jerusalén el Señor les impondrá el siguiente castigo: se les pudrirá la carne mientras estén en pie, se les pudrirán los ojos en las cuencas, se les pudrirá la lengua en la boca”. Actualmente la mayoría de estas enfermedades no puede identificarse, aunque tenemos indicios de algunas de ellas. Tobías, en los evangelios apócrifos, duerme al raso, y “no sabía que en la pared, encima de mí, había un nido de gorriones; su excremento caliente me cayó en los ojos y se me formaron nubes” (es casi seguro que tuviese cataratas). De igual manera, puede que Joram, hijo de Josafat, tuviese disentería: “Pasaron los días y al cabo de dos años la enfermedad le consumió las entrañas y murió entre atroces dolores”.

Joram había irritado a la divinidad al asesinar a sus hermanos y hermanas y su dolencia, como otras muchas, se atribuía a la ira del ser supremo. También podía verse afectada toda una comunidad: “Por la cólera del Señor quedará deshabitada y hecha toda un desierto; los que pasen junto a Babilonia silbarán espantados al ver tantas heridas”. Este versículo se escribió en la época de la deportación de los judíos a Babilonia, en el siglo VI a. de C., cuando la ciudad era la mayor del mundo, pues absorbió a inmigrantes llegados desde lejos hasta convertirse en el primer asentamiento con doscientas mil personas. Ese vínculo entre el movimiento de masas, la aparición de una gran metrópolis y las enfermedades infecciosas tiene un aire moderno, tal y como se encarga de recordarnos el virus de la inmunodeficiencia humana, con su expansión desde la selva de África occidental hasta las nuevas ciudades del Congo, y de ahí a todo el mundo. Los primeros días de los israelitas marcaron el comienzo de una época de epidemias.

Puede que la lepra del Levítico no fuese la enfermedad que actualmente conocemos por ese nombre. Debido al oprobio que acarrea el término, ahora se la denomina enfermedad de Hansen, en honor al descubridor de la bacteria

responsable. Es probable que la versión bíblica fuese una mezcla de infecciones cutáneas, como la tiña, la psoriasis y los forúnculos. Se dice que algunos leprosos tenían “la piel descolorida como nieve”, lo que podría significar que el albinismo (que no es, claro está, contagioso) también andaba involucrado. El asunto se enmaraña con la afirmación de que el cuero, la ropa e incluso las casas podían verse afectadas por la lepra, y al darse instrucciones detalladas sobre cómo purificarlas y, si eso fallaba, cómo destruirlas o demolerlas. Puede que a veces el término no se refiriese a la enfermedad física, sino a un sentimiento general de repulsión y desaprobación divina, sin ninguna implicación biológica.

La idea de la salud y la enfermedad como un don y un escarmiento divino respectivamente comenzó en los tiempos bíblicos y ha durado casi hasta la actualidad: la enfermedad era un castigo justo para los pecadores. Grandes plagas aparecieron de la nada para azotar a los impuros, y no se marchaban hasta que se completasen los rituales apropiados. La mayoría de los tratamientos médicos eran inútiles o contraproducentes, y no fue hasta la época moderna cuando los doctores empezaron a curar a más gente de la que mataban.

Ahora la medicina es más eficaz que cuando el único remedio era que el leproso anduviese “gritando: ¡Impuro, impuro!”. Su progreso ha sido espectacular, y es que, incluso en la primera mitad del siglo xx, las enfermedades infecciosas eran la principal causa de muerte en el mundo desarrollado. La epidemia de gripe de 1918 acabó en un solo año con el doble de vidas de las que se ha llevado el sida en las últimas cuatro décadas. Muchas de esas plagas se han marchado aunque, huelga decirlo, podrían regresar.

En esta victoria las alcantarillas y el progreso social han jugado un papel más importante que la ciencia, pero al menos los científicos han empezado a comprender el origen y la naturaleza de las enfermedades infecciosas. ¿De dónde vienen, por qué algunas son graves y otras leves, y por qué cada una tiene unos síntomas tan distintos? ¿Por qué algunas enfermedades son muy infecciosas y otras apenas, y por qué algunas resultan letales en cuestión de horas mientras que otras tardan años en matar? ¿Por qué se producen brotes repentinos tras décadas de calma y luego desaparecen con la misma velocidad? La visión bíblica de la enfermedad como un conflicto con el orden establecido por Dios nos señala una realidad más profunda: todas las enfermedades son una lucha entre dos (o más) partes. No surgieron como

castigos sobrenaturales, sino a raíz de cambios en nuestro estilo de vida, de los cuales muchos se produjeron en tiempos del Antiguo Testamento. El paso del terreno de caza a los campos, de la aldea a la ciudad, y de una vida bajo el mismo techo a una era de movimientos en masa, conllevaron grandes cambios en los patrones de infección.

La lepra fue una de las primeras enfermedades en subirse al carro bacteriano. En el *Súsruta-samjita*, un texto de medicina ayurveda escrito en la India en torno al 600 a. de C., se registra una enfermedad que tiene todas las papeletas para ser la misma, y los esqueletos revelan que llevaba afectando a los humanos desde cuatro mil años antes. La obra india recomienda el tratamiento con el aceite de un determinado árbol (también deja caer que el suicidio, que normalmente le está prohibido a los hindúes, no era pecado cuando se trataba de leprosos), pero, aunque los curanderos siguen utilizándolo, está demostrado que no sirve.

Esta enfermedad tiene una relación estrecha con el hombre y no afecta a ningún otro animal, (insólita) excepción hecha del armadillo de nueve bandas americano, al que se lo transmitieron los inmigrantes europeos y en cuyo interior puede crecer la bacteria, merced a la baja temperatura corporal del animal. Hasta hace no mucho tiempo el bacilo solo podía cultivarse en células humanas, pero ahora los ratones con sistema inmunológico débil y los propios armadillos se usan con fines investigadores.

El principal objetivo de la lepra es el sistema nervioso, y no (como pensaba el Levítico) la piel. Su agente, una bacteria llamada *Mycobacterium leprae*, ataca a los nervios de la cara, los dedos, los testículos y otras partes frías del cuerpo. El sistema inmunológico responde intentando, sin éxito, bloquear a los invasores. Esto provoca la inflamación, la acumulación de glóbulos blancos, el deterioro del tejido y la destrucción de los nervios, la piel y la superficie pulmonar, entre otras (la idea popular de que los dedos de manos y pies se desprenden es incorrecta, pero sí pueden volverse más cortos, pues los huesos se destruyen). Con el paso del tiempo, los músculos se debilitan y los enfermos pierden los sentidos del gusto y del olfato. La voz débil y la “cara leonina” son otros de los azotes de la enfermedad. Unos pocos hombres llegan incluso a perder los testículos y desarrollar senos, y la carne pútrida puede provocar un olor nauseabundo que marca al paciente como “impuro”. Hasta hace poco, muchos de los afectados se avergonzaban tanto de esa etiqueta que negaban su enfermedad y evitaban el tratamiento.

El agente de la lepra tiene efectos muy variables y su acción es paciente. El

tiempo de incubación medio, desde la infección al diagnóstico, es de cinco años, pero en algunas personas puede llegar a multiplicarse por ocho. Sus células solo se dividen cada dos semanas aproximadamente, y el número de bacterias presentes cuando por fin se diagnostica la lepra es más alto que en casi cualquier otra enfermedad. Nueve de cada diez personas resisten al ataque y muchos de los infectados ni siquiera son conscientes de estarlo. A pesar de los antiguos miedos de los levitas, la enfermedad no es muy contagiosa. Su agente se transmite principalmente a través de bacterias estornudadas por su portador, mientras que la transmisión por contacto, o la de madre al feto o al bebé lactante, juegan un papel menos importante. Incluso se han dado casos en los que, en una venganza orquestada por los armadillos, la gente se ha infectado a través del animal. Unos ochenta estadounidenses se infectan cada año así, y la mayoría residen en Luisiana y Texas, donde los nativos cazan, despellejan y comen estos animales.

Sin embargo, sea o no infecciosa, el poder del mandato bíblico implicó que, durante la mayor parte de la historia, los leprosos fuesen obligados a irse “fuera del campamento”. Se les recluía en colonias especiales, o eran obligados a llevar cuernos o cascabeles para advertir de su llegada. Las colonias o “lazaretos” (nombrados en honor al mendigo infectado Lázaro, “llevado por los ángeles al seno de Abraham”) estaban ubicadas en islas o valles aislados donde, con bastante frecuencia, se abandonaba a quienes se veían forzados a vivir allí. En Hawai, hasta donde unos inmigrantes chinos llevaron la enfermedad, la ley de segregación de 1865 deportó a los pacientes a una península remota de la isla de Molokai. Allí reinaron el caos y el crimen hasta que un misionero itinerante belga llegó para poner orden, aunque el lugar siguió siendo una zona en cuarentena hasta 1969. Japón conservó su política de aislamiento hasta la década de 1990, y cientos de personas fueron recluidas en contra de su voluntad. Tal era el pavor al contagio que algunos países imprimieron “monedas para leprosos”, por miedo a que, al permitir a los enfermos que manejasen dinero en circulación corriente, se propagase la enfermedad. Unos pocos lazaretos siguen abiertos, pero al menos en Europa sus ancianos residentes permanecen allí por voluntad propia. Por desgracia, no se puede decir lo mismo de otros lugares.

La Biblia habla de otras muchas enfermedades. Algunas nos resultan familiares: Moisés, por ejemplo, amenaza a su rebaño con que, si no obedecen los mandamientos del Señor, este los herirá “de tisis, calenturas y delirios”, pero nadie ha identificado aún “la sequía, el agostamiento y el

tizón” que también se usaban para intimidar a quienes infringían las reglas.

Puede que la propia peste, la muerte negra, que en la Edad Media sembrara tanto pánico como había sembrado la lepra entre los habitantes del antiguo Israel, estuviese entre los tormentos prometidos. La enfermedad está causada por la bacteria *Yersinia pestis* y es, en muchos aspectos, una imagen especular del flagelo del Levítico.

El contraste entre las dos antiguas enfermedades no podía ser mayor: la lepra está, excepción hecha del insólito armadillo, restringida al ser humano, es difícil de contagiar y tarda años en matar, mientras que la peste se encuentra en otros muchos animales, ataca con gran velocidad, puede ser letal en cuestión de días y es altamente contagiosa. En su enorme diferencia, ambas tienen una lección aún mayor para los estudiantes de las enfermedades: nuestros enemigos, y nuestras defensas, han evolucionado, están evolucionando y seguirán evolucionando, haga lo que haga la medicina para combatirlos.

El poeta galés del siglo xv Ieuan Gethin, en una diatriba contra la suerte de sus siete hijos, escribió: “Vemos llegar la muerte entre nosotros como un humo negro, una plaga que arrasa a los más pequeños, fantasma sin raíces que no tiene piedad ni un semblante justo [...], es violenta, terrible, de dondequiera que venga; y causa dolor, y provoca fuertes alaridos; es un peso cargado bajo los brazos, una protuberancia dolorosa, una hinchazón blanca. Grande es su ira, como las brasas ardientes [...]. Un lúgubre ornamento que estalla con un sarpullido [...], los primeros ornamentos de la muerte negra”. Un siglo antes Boccaccio, en el *Decamerón*, la historia de un grupo de jóvenes que huye de Florencia para escapar de la epidemia en la ciudad, escribió: “La violencia de esta enfermedad era tal que los enfermos se la transmitían a los sanos que se acercaban a ellos con la misma facilidad con que el fuego atrapa todo lo que de seco o aceitoso hay a su lado”.

La peste bubónica, el sujeto del texto galés, se caracteriza por la presencia de hinchazones o bubones dolorosos, glándulas inflamadas que supuran sangre y linfa. La versión neumónica de la enfermedad ataca los pulmones hasta que el paciente escupe sangre, mientras que la variedad septicémica afecta a la propia sangre. Todas son dolorosas, angustiosas y, a menudo, acaban resultando letales. Muchos de los afectados murieron en una semana, y algunos en un día. En algunas epidemias, casi todos los que tenían la sangre envenenada perecían; e incluso con las versiones más leves de la versión bubónica, cuatro de cada cinco personas no sobrevivían. Una y otra vez,

desde los tiempos antiguos, los cadáveres se acumulaban en grandes pilas en las ciudades y pueblos; así de espantosa era la carnicería.

Tal y como Boccaccio apuntó, su agente es altamente infeccioso: a diferencia de la lepra, la peste entra en la población humana casi por accidente, pues encuentra un hogar permanente en varios roedores. La bacteria depende de ratas, pulgas o piojos para extenderse al ser humano. Es común entre los mamíferos pequeños de Asia central, en particular en un tipo concreto de marmota, y en el reino animal se transmite por contacto con cadáveres infectados o a través de las pulgas. Estos insectos muerden a otros mamíferos, seres humanos incluidos. Cuando las bacterias bullen en las vísceras de las pulgas, sus intestinos se bloquean y estas vomitan millones de bacterias al siguiente animal del que se alimentan. Así pues, muchas epidemias comenzaron en puertos como Bristol, Londres o Constantinopla, donde ratas infestadas de pulgas descendían hasta la costa desde los barcos.

La peste neumónica puede transmitirse con una simple tos, lo que significa que los pacientes han de permanecer aislados (como también sus mascotas, pues existen casos de gatos que se la han transmitido a sus dueños). La gente también puede infectarse cuando maneja animales o carne contaminada (carne de camello en Asia central, o cobayas en Perú o Ecuador). La enfermedad se puede transmitir a gran velocidad, pues los pájaros que anidan en las madrigueras de roedores, o que tienen ratones en sus propios nidos, puede transportar a las pulgas y sus pasajeros durante kilómetros. Además, el bacilo es capaz de sobrevivir en el suelo en estado latente.

Las pruebas de su presencia en el antiguo Israel son inequívocas. El primer Libro de Samuel habla de cuando, en un momento crucial de las interminables guerras de aquellos años, los filisteos se hicieron con el arca de la alianza y la tuvieron secuestrada. Pronto se enfrentaron a una gran epidemia, pues el Señor “hirió con tumores a toda la población, a chicos y grandes”. Además, les obsequió con una plaga de ratones.

Alarmados por este doble golpe, los filisteos accedieron a devolver el arca a los israelitas, junto a una indemnización que consistió en cinco tumores de oro y cinco ratones de oro. Puede que, efectivamente, la enfermedad fuese la peste bubónica, que los tumores fueran las hinchazones sangrientas y que los ratones fuesen en realidad las ratas que la contagiaron. Otros sugieren que se trató de una disentería, que puede provocar hemorroides (o “tumores”, en lenguaje bíblico), y que los ratones no eran más que ratones, pues a la sazón no se conocían las ratas en Oriente medio. Incluso hay quien dice que la

infección fue de tularemia, una enfermedad transmitida por los ratones cuyos síntomas son muy parecidos a los de la peste, y que algún ratón alojado en el arca podría haberle contagiado a los filisteos. Cuando el objeto volvió a manos de sus legítimos propietarios, en prueba una vez más del poder del Señor (enojado porque los israelitas habían osado mirar dentro de la reliquia sagrada), cincuenta mil hombres judíos murieron de la misma enfermedad, lo que respalda la teoría de que un animal que viajaba en el interior del cofre, acaso un ratón infectado, tuvo algo que ver.

Cualquiera que fuese la verdadera suerte de los filisteos, desde aquella época la peste ha devastado el mundo. Al igual que la lepra, la enfermedad llama la atención de los devotos, que a menudo culpan a la intervención maligna, y a veces a los judíos (en el siglo XIV, tras una epidemia de la muerte negra, todos los judíos de Mainz y Colonia fueron asesinados, sin que aquello tuviera ningún efecto claro). Esta epidemia mató a una cuarta parte de la población mundial.

La diversidad genética limitada de su agente nos permite buscar sus raíces. El bacilo nació en el este de África, y desde allí se expandió por las tierras bíblicas y luego al resto del viejo mundo. Hubo dos invasiones de Asia: la primera se introdujo a través de la India y llegó hasta las Filipinas; la otra siguió una ruta diferente, por el norte, atravesando Oriente medio por Turquía e Irán hasta llegar a China y Japón. Muchos ataques posteriores de peste en el levante mediterráneo y Europa estuvieron causados por viajeros contagiados que regresaban de extremo Oriente a través de la ruta de la seda.

La peste de Justiniano afectó al imperio bizantino en el 541 a. de C., matando a la mitad de la población de Constantinopla y cruzando Europa. La siguiente gran incursión llegó en el siglo XIV, de nuevo desde extremo Oriente. Su transmisión se vio favorecida por las costumbres antihigiénicas de unas hordas mongolas que, durante su sitio de una ciudad crimea, idearon una catapulta que lanzaba a las calles los cadáveres de quienes habían muerto por culpa de la enfermedad (una artimaña actualizada en la década de 1930 por los japoneses, que dejaron caer pulgas infectadas en las ciudades chinas). Aterrorizados, los defensores genoveses se volvieron corriendo a casa, llevándose con ellos los parásitos. En todo el Mediterráneo la epidemia acabó con la vida de tres cuartas partes de la población. En los países nortños sus efectos fueron menos aciagos, pero aun así la peste mató a una de cada cinco personas. Una cuarta parte de los pueblos germánicos desaparecieron, y la economía de todo el continente entró en recesión.

La peste llegó a Londres en 1348. Richard de Kisingbury, alcalde de la ciudad a la sazón, ordenó que se excavasen dos fosas, en East y West Smithfield. En dos años, más de un tercio de los residentes había sucumbido y miles de personas fueron enterradas en los nuevos cementerios. La enfermedad regresó una y otra vez, y su mayor incursión en las islas británicas se produjo entre 1665 y 1666, cuando la mayor parte de la población huyó de la capital. La única medida de salud pública adoptada fue ordenar la destrucción de todos los gatos y perros (mala idea, pues podrían haber matado a las ratas que ayudaban a propagarla). La infección siguió entrando y saliendo de Europa y el imperio otomano hasta mediados del siglo XIX. Poco después, el último episodio a nivel mundial, la conocida como “tercera pandemia”, estalló en China, y luego la bacteria se expandió a través de los que escapaban de una rebelión musulmana y cruzó el planeta. Solo en la India mató a diez millones de personas y no remitió hasta 1959, aunque para entonces las víctimas habían caído hasta las doscientas al año. No obstante, la amenaza no había acabado, pues en 1994 se produjo un nuevo brote en la India. Solo hubo setecientos casos y cincuenta y seis muertes, pero muchas de las personas de la región afectada huyeron presas del pánico. Hoy en día la peste está clasificada como una “nueva enfermedad emergente”, pues acecha desde su hogar natal, el mundo de los roedores, y de cuando en cuando realiza una incursión en busca de unas cuantas víctimas.

Los agentes de la peste y la lepra, como los de la malaria, el sida y otras muchas enfermedades, libran una batalla constante contra su huésped. El mundo de las enfermedades es un microcosmos de la maquinaria evolutiva, pues la selección natural actúa sobre los seres humanos para mejorar su resistencia y el parásito tiene que seguir el ritmo o está condenado a desaparecer: nos hallamos en plena carrera darwiniana contra todas las infecciones.

La lepra y su huésped están a punto de llegar a las tablas. Algunas variantes nos protegen de la infección mientras que otras controlan la velocidad a la que progresan los síntomas. El lazareto de Prata, en Brasil, situado al borde del Amazonas, se fundó en la década de 1920 por unos monjes dominicanos y durante años estuvo prácticamente aislado del resto del país. Más de doscientos de sus dos mil habitantes sufren la enfermedad de Hansen, la incidencia más alta del mundo, y casi todos son descendientes de generaciones anteriores que se enfrentaron al mismo problema. Las posibilidades de infección se ven muy influenciadas según la versión de un

gen concreto, cuya función se desconoce, que todos heredamos. Aproximadamente un desdichado hombre de cada veinte porta dos copias de una variante que le hace susceptible, y casi todos muestran ya síntomas a los treinta años. Quienes tienen dos copias de la otra variante están más o menos a salvo. Un análisis de todo el genoma humano de otros pacientes revela media docena más de genes cuya estructura difiere entre las personas que responden de forma grave o leve a la bacteria. Algunos se enfrentan a elementos de la membrana celular del parásito mientras que otros están implicados en el sistema inmunológico.

También la peste ha obligado a sus víctimas a cambiar, pero en este caso el duelo entre las dos partes está aún en pleno auge. Existe una variante de una determinada molécula receptora en la superficie de los glóbulos blancos que suele aparecer en los lugares que alguna vez han sido assolados por la muerte negra. En el siglo XV, algunas islas adriáticas recibieron la visita de una versión que mató a siete de cada diez personas, y allí también hay una mayor incidencia de esa forma del gen en comparación con las islas que no fueron infectadas, lo que sugiere que les confirió algo de protección.

Otros mamíferos también evolucionan cuando se enfrentan al bacilo. La *Yersinia* se introdujo en Estados Unidos en torno al año 1900, y los perritos de las praderas de laboratorio cuyos ancestros estaban atrapados en Colorado y Texas, donde la enfermedad se ha vuelto común, están mucho más capacitados para sobrevivir a la infección que sus homólogos de Dakota del Sur, donde esta no se conoce. Los genes para la resistencia han de tener algo que ver. Lo mismo ocurre con las ratas negras de Madagascar. Otras variantes análogas podrían estar presentes en los seres humanos.

La peste y la lepra se encuentran en diferentes etapas del espectro biológico. Ambas han dado el salto de los animales a los humanos, ambas se vieron obligadas a cambiar al hacerlo, y ambas siguen cambiando. La nueva anatomía comparativa, la disección de la doble hélice, muestra cómo lo hicieron.

El ADN de la lepra se ha leído de cabo a rabo. Solo codifica tres mil genes, y de ellos únicamente la mitad conforman una proteína. El resto son meras reliquias de lo que una vez fueron. El bacilo ha perdido una cuarta parte de los genes encontrados en su pariente más cercano, el agente de la tuberculosis.

La peste también se ha simplificado, pero en menor grado, pues en el mundo de los roedores debe cambiar de huésped en huésped para seguir en

liza, y no puede concentrarse única y exclusivamente en un objetivo reducido. Está relacionada con una bacteria transmitida por los alimentos contaminados, pero esta se limita a dar disgustos al estómago. Desde que emprendió su propio camino, el agente de la muerte negra ha cambiado de muchas maneras: ha perdido una proporción sustancial de sus genes, pero ha ganado otros que le permiten sobrevivir dentro de una pulga, transmitirse a través de la sangre humana, extraer de los glóbulos rojos hierro con el que alimentarse y evitar las defensas inmunológicas de su huésped. Y lo más extraordinario, la *Yersinia pestis* ha adquirido algunas de las variantes que le permiten atacar a los seres humanos, no a través de la mutación, sino del robo. Los genes se asientan en moléculas de ADN móvil llamadas plásmidos, que han llegado desde otras bacterias. No solo constituyen una amenaza porque confieren virulencia a un organismo hasta entonces benigno, sino porque algunos permiten a sus portadores desintegrar los antibióticos, y pueden incluso transmitirse desde organismos inofensivos a los verdaderos asesinos. En 1995, el primer plásmido de este tipo apareció en una cepa de peste en Madagascar, y ofreció una resistencia simultánea a ocho antibióticos. El invasor es similar a otra forma que a menudo se encuentra en las bacterias situadas en las vísceras del ganado, cerdos y pavos, pero aún no ha adquirido la sección pertinente de ADN. Si las formas resistentes se expandieran, la peste, que ahora está más o menos bajo control, podría volver a convertirse en una amenaza mundial.

Durante muchos años los expertos dividieron el bacilo de la peste en tres variedades: la “antigua”, la “medieval” y la “oriental”, cada una definida por sus necesidades cuando se cultiva en laboratorio, y de las que se pensaba que habían provocado, respectivamente, la primera, segunda y tercera gran peste. El plásmido virulento, tal y como revela el ADN, solo se ha incorporado a la cepa oriental, la más reciente. También está presente en especímenes del siglo XIX y esqueletos hallados en una fosa donde se arrojaron los cadáveres de una epidemia de peste que en 1722 azotó Marsella. Ahora se ha desenterrado a algunas de las víctimas del desastre de Londres de 1348, y en un toda una hazaña técnica se ha leído de cabo a rabo el genoma de su asesino. Una comparación de su estructura con la del material hallado tres siglos después, así como con la de varias cepas modernas, apunta a que tanto en la peste del siglo XIV como en la peste romana de Justiniano esta variante estuvo involucrada. Si la bacteria ha acumulado nuevas mutaciones a la misma velocidad que lo hizo entre el siglo XIII y la actualidad, su

introducción por primera vez en la raza humana podría datarse unos dos mil quinientos años atrás, que es justo cuando los filisteos tuvieron el famoso problema de las hemorroides.

La peste aún mata, pero si se pilla a tiempo puede curarse con antibióticos como la estreptomina. Las pruebas moleculares la diagnostican en cuestión de horas, en lugar de los días que se necesitaban antaño, y permiten que el tratamiento comience inmediatamente. El control de las ratas también ha contribuido. No obstante, la enfermedad jamás quedará erradicada por completo, pues se cobija en millones de roedores salvajes que a menudo viven en lugares remotos. Puede que las pandemias sean cosa del pasado, pero cada año siguen apareciendo cinco mil casos que provocan más de mil muertes. La mayoría se dan en África.

Para la lepra el futuro es más esperanzador, y algún día, como ya ocurriera con la viruela, el azote bíblico podría marcharse para siempre. Durante años predominó la ignorancia: la práctica de la imposición de manos duró milenios, y tanto Isabel I como Carlomagno tocaban a los afligidos con la esperanza de que eso sirviese de cura. Otra moda pasajera fue el baño en sangre, preferiblemente de virgen. Si ni siquiera eso funcionaba, podía probarse con la castración. Todos estos tratamientos estaban seguidos por una enorme variedad de remedios de hierbas que tenían la misma eficacia.

Cada año siguen diagnosticándose doscientos cincuenta mil casos nuevos, pero la infección se halla en retirada. Aunque sigue siendo endémica en algunas partes de los trópicos, en Europa fue decayendo desde el siglo XIV, debido quizá a la difusión de la tuberculosis en las ciudades abarrotadas y la reactividad cruzada que dicho bacilo ofrecía contra su pariente. Ya para el siglo XVIII la enfermedad había desaparecido prácticamente de Inglaterra, pero sobrevivió un siglo más en Escocia y hasta la década de 1950 en Escandinavia. En la década de 1930 apareció la dapsona, fruto de una investigación sobre los tintes a cargo de varios químicos alemanes, que descubrieron, casi por accidente, que mataba las bacterias. El hallazgo condujo luego a las sulfonamidas, el primer tratamiento exitoso para infecciones sanguíneas y otra serie de enfermedades. La dapsona interfiere con la capacidad de la bacteria para fabricar ADN y, en consecuencia, reduce la inflamación. El medicamento no es muy potente y para casos avanzados tiene que tomarse durante toda la vida. Aunque puede funcionar, muchos pacientes lo dejan antes de que tenga tiempo de hacer efecto. Este rechazo fue un problema en la India, y el propio Gandhi recibió a un leproso, a un

“incurable”, en su casa, un acontecimiento conmemorado con un sello con el mensaje: “La lepra es curable”.

Hace treinta años se fabricó dapsona en cantidades industriales, pero entonces el bacilo evolucionó para hacerle frente, desarrolló resistencia y el medicamento quedó sin efecto. En 1981 llegó un nuevo avance, pues se descubrió un cóctel de tres productos químicos (entre los que se encontraba la dapsona) que era mucho más eficaz contra la enfermedad de Hansen. Ahora el gigante farmacéutico Novartis suministra gratuitamente sus componentes a la Organización Mundial de la Salud. Funcionan rápido, hasta tal punto que, a medida que avanza el tratamiento, la muerte de miles de millones de bacterias provoca la formación de nódulos dolorosos llenos de células muertas, con lo que algunos pacientes abandonaron las pastillas. Luego, inesperadamente, se descubrió que la talidomina, otrora responsable de malformaciones en los bebés de mujeres embarazadas a las que se le suministraba como sedante, tiene poderes casi mágicos para solucionar el problema: actúa contra la inflamación, y los pacientes afligidos por la erupción de pústulas supurantes pueden mostrar señales de mejora en un solo día.

Hace tres décadas, la OMS se fijó el final del pasado milenio como fecha límite para reducir la incidencia mundial de lepra a un solo caso por cada diez mil personas. Lo logró, y ahora el objetivo es reducir la enfermedad a esa proporción en cada país por separado. Esta es una meta más difícil de conseguir, pero el esfuerzo merece la pena, pues el éxito podría significar que el agente muriese por voluntad propia. En 2010, la OMS registró un descenso de más de la mitad en el número de casos nuevos en comparación con la cifra de la década anterior. La capital de la lepra se encuentra ahora en el sudeste asiático, pero allí su agente está en plena y veloz retirada. Las Américas son más recalcitrantes y han mostrado poca mejoría en los últimos años, pero la incidencia mundial también está descendiendo, salvo en estados fallidos como Sudán y Yemen. La enfermedad de Hansen seguirá entre nosotros por un tiempo, pero se está desarrollando una vacuna que será distribuida, junto a dosis bajas de medicamentos preventivos, a poblaciones enteras en riesgo. Puede que algún día los “impuros” no sean más que un recuerdo.

La peste y la lepra están retrocediendo, pero la pregunta sigue ahí: ¿de dónde vinieron? No son azotes divinos, pero sí tienen una historia que se remonta hasta los tiempos bíblicos, e incluso antes.

Una vez más, el ADN es la clave. Ante todo, muestra que ambas surgieron por un accidente afortunado (o desafortunado): Darwin apuntó que las

remotas islas Galápagos tenían menos especies de plantas y animales que la lejana costa de Sudamérica porque, por casualidad, solo unas pocas especies, y pocos ejemplares de cada una, lograron cruzar el océano. Los seres vivos de las islas, incluyendo a los humanos, son, además, menos variables que sus parientes del continente. Este cuello de botella había tenido un efecto dramático sobre los agentes de la enfermedad. Muchos de ellos entraron en el ser humano una sola vez, o en muy pocas ocasiones. Al igual que ocurre con los pájaros que llegan mecidos por el viento a un archipiélago remoto, o con los primeros americanos al penetrar en el nuevo continente, la mayoría de los viajeros fracasa, pero de cuando en cuando uno de ellos prospera en su nuevo hogar y el número de sus descendientes sube como la espuma. Los genes revelan que tanto la lepra como la peste llegaron como invasores sencillos, colonizadores con billones de células cada uno. En consecuencia, sus descendientes actuales existen en cantidades incalculables, pero apenas difieren entre sí.

El bacilo de la lepra, sin contar unos cuantos cambios menores surgidos por mutación desde que entrase en su huésped actual, es un único clon en todo el mundo. Las cepas de la India, Tailandia y Estados Unidos, junto a las antiguas reliquias halladas en la mortaja del “campo de sangre”, son idénticas al 99,995%. Con la peste la historia se repite, y su agente es prácticamente el mismo en todos sitios: un clon, o unos pocos clones, que se difundieron a gran velocidad y adquirieron la mutación ocasional y la transferencia de genes por el camino. Aunque entre los roedores salvajes se encuentra un buen puñado de cepas, son pocas las que han dado el salto al *Homo sapiens*. Los agentes del ántrax, la viruela, la neumonía y una determinada forma de diarrea también son de este tipo. Es, como la sífilis, un clon casi idéntico, que apareció como una represalia involuntaria de los nativos americanos, que transmitieron la enfermedad a los invasores españoles, quienes, a su vez, la llevaron a Europa en 1495. Sus genes revelan que es un pariente cercano del pian, una enfermedad cutánea que solo se encuentra en el Nuevo Mundo. Existe una versión virulenta de una bacteria resistente a los antibióticos que provoca un grave envenenamiento de la sangre (el SARM o *Staphylococcus aureus*, resistente a la meticilina), que se extendió por toda Europa desde Alemania en la década de 1990 y puede matar en cuestión de semanas. El estafilococo dorado también es uniforme, y su célula fundadora tuvo que mutar y volverse virulenta en las últimas dos décadas. La tifoidea, en cambio, está compuesta de al menos ocho linajes distintos, y todos invadieron al

Homo sapiens por voluntad propia. Así y todo, la mayoría de nuestros enemigos consiguió de chiripa la entrada para la carrera humana.

¿Dónde vivían estos organismos antes de encontrar su nuevo hogar? La obsesión levítica con la pureza o impureza de los animales ha resultado ser, en efecto, un fundamento (aunque muchos de los catalogados como “puros” han sido fuente de infección). Los seres humanos no son más que islas en un archipiélago de enfermedad. Casi todos los agentes de las enfermedades tienen parientes entre los animales, salvajes o domésticos. A menudo, la entrada en los humanos coincidió con un cambio en nuestra relación con dichos animales: cuando los granjeros empezaron a cultivar el terreno o se erigieron las primeras ciudades, o cuando hoy en día la gente se muda a territorios otrora vírgenes y vuela en masa por todo el mundo.

Se conocen unos mil quinientos organismos que invaden el cuerpo humano, de los que dos de cada tres provienen directamente de un animal salvaje. Pocos llegan más lejos, lo que quiere decir que, desde su punto de vista, los seres humanos somos callejones sin salida (aun cuando maten a sus huéspedes antes de morir ellos mismos). El *Baylisascaris procyonis*, un tipo de gusano con origen en los mapaches, es más o menos inofensivo en su huésped típico, pero si un niño se come sus huevos (que se encuentran en las heces) el invasor puede llegar al sistema nervioso y resultar letal. La infección es una mala noticia para ambas partes.

Otros parásitos han tenido más éxito, pues se han adaptado a su nuevo hábitat y, al estar en constante evolución, han alcanzado acuerdos con su huésped para ello. La lepra y la peste son un microcosmos de la batalla ingeniosa y expeditiva que libramos con nuestros enemigos biológicos. La lucha puede acabar en la muerte de los parásitos o del huésped, o en una enfermedad que permite a la víctima sobrevivir antes de que su agente se marche. En otros casos se produce una tregua incómoda en la que ambos actores siguen vivos (aunque la salud paga un precio) y, con el paso del tiempo, su relación puede incluso convertirse en una alianza de la que salen ganando ambos.

Todos los intrusos deben encontrar un equilibrio entre virulencia (daño) e infectividad (capacidad de encontrar un nuevo objetivo), y el resultado puede depender de lo fácil que resulte dar con la próxima víctima. Tener un refugio seguro en el mundo exterior, una reserva desde la que se pueda recargar el grupo de huéspedes potenciales, permite al invasor prestar menos atención al mantenimiento de su hogar humano, pues aunque el individuo muriese antes

de que el bacilo pudiera infectar otro cuerpo, una multitud de sus parientes aguarda entre bastidores. La reserva puede estar dentro de animales salvajes, o compuesta por esporas o partículas resistentes (como las encontradas en el ántrax o la tuberculosis) que pueden sobrevivir al aire libre durante meses. Todo esto favorece la agresión, pues dichos parásitos no sufren tanta presión para mantener a sus huéspedes con vida como los de la lepra, por ejemplo, que han de pasar directamente de persona a persona.

El agente de la fiebre tifoidea viaja de una persona a otra en comida o agua contaminadas y puede resultar letal, pero muchos de los que se contagian permanecen sanos, aunque infectados, a veces durante toda la vida. Una cocinera conocida como “María Tifoidea”, que trabajó en Nueva York durante la década de 1900 incluso después de que los tribunales le impidieran hacerlo, transmitió la bacteria a cincuenta personas, de las cuales tres murieron, antes de que la confinasen en un hospital situado en una isla del río Este. El cólera es otra enfermedad transmitida por el agua, que tiene prácticamente los mismos síntomas pero es mucho más letal. A diferencia del agente de la tifoidea, el suyo encuentra un refugio seguro y estable en los cúmulos de huevos de los mosquitos y en unos diminutos parientes de agua dulce de los cangrejos. Por lo tanto, puede permitirse matar a sus huéspedes humanos sin romper la cadena de transmisión, y a menudo así lo hace. Al igual que la peste, el cólera debe gran parte de su comportamiento agresivo a una molécula incorporada de ADN, y no tarda en adaptarse a los cambios en las condiciones. En Angola, donde no se registraban casos desde 1998, apareció en 2006 una variante nueva y letal. Contaba con un nuevo asistente desconocido y pronto se extendió por los barrios pobres que surgieron tras la guerra civil, obligando a la gente a huir hacia las ciudades.

La ecuación entre virulencia e infectividad no es absoluta, pues algunas enfermedades peligrosas, como el tétanos (causado por una bacteria que vive en el barro), no son altamente contagiosas, mientras que otras como la rabia matan a perros y seres humanos a gran velocidad, incluso sin una tercera parte que actúe como refugio. No obstante, cada uno de los pasos en el viaje desde forastero inofensivo a enemigo mortal aún puede verse en el mundo de los parásitos. Muchísimos animales tienen enfermedades que no nos afectan: la malaria aviar no ataca al ser humano, como tampoco el moquillo viral que puede matar a los perros. Otros agentes, como el gusano del mapache, se suicidan al entrar en un huésped humano. Y otros, como la peste, sí que matan, pero necesitan un segundo o incluso un tercer huésped que les permita

aguantar. Para ellos, no tener asistente equivale a no tener esperanza. El virus del Nilo occidental ilustra el problema: provoca fiebre alta y es transmitido por los mosquitos. Se originó en África, se difundió por Europa y apareció en Estados Unidos alrededor de 1999. Pudo ser transportado por un ave migratoria, por un humano febril o por un insecto que viajase como polizón en un largo vuelo. Solo necesitó cuatro años para cruzar el país, y lo hizo con la ayuda de otros mosquitos llegados desde el viejo mundo. Europa se enfrenta a un problema similar, pues el mosquito tigre, un invasor reciente llegado desde Asia, puede transportar al agente del dengue y está atravesando Italia, Grecia y Francia. Basta una picadura de este viajero enfermo llegado desde los trópicos para desatar una epidemia.

Otros patógenos se mueven de una víctima a otra con la frecuencia suficiente como para desatar una breve oleada de infecciones, pero si quieren persistir necesitan una recarga cada cierto tiempo desde un animal huésped. Las muchas variantes de la gripe A (que provienen en su mayoría de granjas de cerdos y patos en China) son de este tipo. Provocan un importante estallido cada pocos años, pero mueren cuando sus objetivos fallecen o se vuelven inmunes. Mientras una nueva variedad a la que la mayoría de gente es susceptible no escape de su refugio porcino, no podrá producirse una nueva epidemia. El virus del ébola, una enfermedad africana que provoca vómitos de sangre en los pacientes y puede matar en cuestión de días, ha dado el siguiente paso al ventilarse al intermediario. Se tuvo noticia de la enfermedad por primera vez en 1976, cuando atacó a personas que habían estado en contacto con chimpancés infectados (veinte carniceros murieron tras despiezar a un espécimen sazonado con el virus). Los anticuerpos revelan que no es una enfermedad nueva, pues en algunos lugares hasta una de cada cinco personas ha estado expuesta a ella a lo largo de las décadas. Puede resultar letal en gorilas y chimpancés, y una infección llegada desde estos animales aún podría matarnos. Sin embargo, ahora el virus también puede transmitirse directamente de paciente a paciente en los hospitales.

Otras enfermedades han dado el paso final y se mantienen como residentes exclusivos de un huésped humano. La viruela, la sífilis, el sarampión, la lepra, el virus de la inmunodeficiencia humana y la tuberculosis son de este tipo. Cada persona infectada tiene que transmitir el agente pertinente a otro individuo, como mínimo, para que la enfermedad sobreviva.

Los saltos de barreras entre especies que desatan nuevas infecciones suelen ocurrir en tiempos de agitación. Los esqueletos que datan de antes de la

agricultura revelan que muchas personas tenían malaria, infecciones microbianas del intestino y una gran variedad de gusanos parasitarios (aunque no conocían la viruela y el resfriado común, que necesitan grandes poblaciones para sobrevivir), enfermedades que conducen a muchos a una muerte prematura o a una vida de miseria. Con las primeras granjas, el ser humano empezó a establecer nuevas relaciones con animales tan dispares como los ratones y los elefantes (estos últimos están entre los pocos animales domesticados que no han transmitido ningún agente de infección conocido). De inmediato, el imperio de la enfermedad expandió sus fronteras: como se domesticaron muchos más animales en el viejo mundo que en el Nuevo, la mayoría de sus ciudadanos se originaron en aquel, y no en las Américas.

El sarampión está vinculado con la peste bovina, que afecta al ganado y cuya extinción se declaró hace no mucho tiempo. Encontró un hogar en los humanos con la formación de los primeros rebaños, hace siete mil años, y, a pesar de las vacunas, sigue siendo una amenaza. También la tuberculosis es un azote antiguo que se parece a una enfermedad del ganado. La viruela llegó tres mil años después, en tiempos bíblicos, acaso a través de un virus que saltó de los camellos a sus jinetes.

A pesar de todos estos ataques, el número de personas continuó aumentando. Pronto, estos enjambres impusieron una nueva ecología para la humanidad con la aparición de los primeros pueblos y ciudades (entre las que estaba Babilonia), que de inmediato se convirtieron en centros de contagio (aunque las conurbaciones del nuevo mundo, como Tenochtitlán, que luego se convertiría en Ciudad de México, alcanzaron un tamaño similar sin que se presentasen epidemias, pues tenían pocos animales domesticados). Aproximadamente una docena de las enfermedades actuales tuvo que surgir tras la aparición de estos asentamientos, pues se transmiten de persona a persona y nunca sobrevivirían entre una población rural desperdigada. Los asesinos encontraban más oportunidades a medida que aumentaban los contactos, y los enemigos viajaban más rápido que las civilizaciones. Una gran peste en Atenas durante la época de la guerra del Peloponeso, en el 430 a. de C., fue descrita por Tucídides como una invasión llegada desde Libia, vía Egipto. Devastó la ciudad (“los hombres moribundos caían unos sobre otros, y criaturas ya casi muertas caminaban tambaleándose por las calles o se apiñaban en torno a las fuentes en una búsqueda desesperada de agua”). El culpable pudo ser el tifus, que transmiten los piojos y que sigue yendo de la mano de la guerra, desde las trincheras del Somme a los campos de

refugiados de Ruanda.

Los registros sanitarios de la China imperial comenzaron en el año 243 a. de C., en tiempos del primer emperador, y se alargaron hasta 1911, año en que cayó la dinastía Manchú. Hablan de al menos quinientos brotes de enfermedades: durante sus tres primeros siglos, el imperio no vivió casi ninguna epidemia. Desde la época de Cristo hasta la de Guillermo el Conquistador, aumentaron tanto el número de ciudadanos como de brotes, pero la mayoría de la población se libraba de ellas durante décadas. En el siglo XII, a medida que el número de personas aumentaba y se trasladaba por millares a las ciudades, los brotes tenían lugar una vez cada dos años, aunque la mayoría no se difundía muy lejos. Cuando la población creció aún más y la gente empezó a viajar entre ciudades, las epidemias empezaron a presentarse cada año, y pronto cubrieron amplias regiones del imperio. Algunas de ellas, como la incursión de la peste en el siglo XIII, mataron a la mitad de los súbditos del emperador.

Los exploradores europeos extendieron mucho más el alcance de los invasores. Los pueblos del nuevo mundo, del Pacífico y de Australia, que hasta entonces no las conocían, fueron devastados por la peste, la lepra, la tuberculosis, la viruela, la malaria y el sarampión. La llegada del capitán Cook a Polinesia se pagó cara, pues los nativos se vieron expuestos a enemigos contra los que no tenían ninguna defensa. Su diario registra los estragos de la enfermedad venérea (traída, según creía, por los franceses): “La distinguían con un sinónimo de ‘podredumbre’, pero con un significado más amplio, y describían, en los términos más patéticos, el sufrimiento de las primeras víctimas de su furor. Nos dijeron que provocaba la caída del cabello y de las uñas, y que la carne se pudría en los huesos; que causaba un terror universal y gran consternación entre ellos, de suerte que los enfermos eran abandonados hasta por sus parientes más cercanos, por miedo a que la calamidad fuese contagiosa, y se les dejaba morir en soledad”. Hasta la década de 1960 el Pacífico no volvió a contar con el mismo número de personas que había vivido en sus islas antes de la llegada del *Discovery*.

La época de las infecciones, que comenzó con los primeros granjeros, duró diez milenios. Durante la mayor parte de ese tiempo, la esperanza de vida mundial no superaba los veinticinco años y la mayoría de las muertes estaba causada por diferentes tipos de contagios, que en el mundo en vías de desarrollo aún matan a la mitad de quienes mueren sin haber cumplido los cuarenta años. Los parásitos que saltaron de los animales a nosotros han

tenido una carrera larga y cómoda.

Hace cinco décadas, su reinado parecía estar a punto de tocar a su fin: la medicina pronto impondría sus manos metafóricas sobre los enfermos y los curaría a todos. En la década de 1960, en títulos como *The Evolution and Eradication of Infectious Disease* [La evolución y la erradicación de las enfermedades infecciosas] se hicieron afirmaciones llenas de confianza, como: “Parece razonable anticipar que de aquí a un tiempo prudente, unos cien años, todas las grandes infecciones habrán desaparecido”. En aquellos días felices casi nadie se acordaba de los brotes de peste, sífilis, cólera y gripe española que poco tiempo atrás habían matado, cada uno, a millones de personas. Luego llegó el sida, y con él el pesimismo y el pánico. Otros enemigos más antiguos también nos han recordado lo que valen. La tuberculosis, antaño casi desaparecida en los países desarrollados, ha vuelto y ahora infecta a más gente que nunca. También ha habido brotes de cólera y gripe porcina recordándonos la que se nos puede venir encima. Incluso la fiebre de las trincheras, una enfermedad transportada por los piojos y vinculada a los horrores de la Primera Guerra Mundial, ha regresado entre los sin techo de Estados Unidos.

El precio a pagar por la salud es la vigilancia eterna. Sin ella, nuestros enemigos podrían volver a encontrarse en la misma y alegre posición del capitán Cook, cuando este pisó las costas de Australia: un continente nuevo y rico, listo para ser explotado. La sociedad está sumida en una transición tan grande como la de la fundación de Babilonia. El ser humano está en movimiento, ahora más que nunca, y cruza océanos y fronteras, o se adentra en junglas, bosques y desiertos, en busca de comida, minerales o comodidad lejos de la ciudad. Cuando la gente se mueve, se expone a los peligros que destruyeron los imperios de antaño.

Al menos treinta enfermedades han surgido del contacto entre seres humanos y animales durante el pasado reciente. Entre ellas están el virus de la inmunodeficiencia humana, la hepatitis C, la encefalopatía espongiforme bovina o EEB (que se manifiesta en los seres humanos como la enfermedad cerebral de Creutzfeldt-Jakob) y otras fiebres de origen viral.

Los simios y los monos nos han dado el sida, la hepatitis B, la forma más grave de malaria, el dengue y la fiebre amarilla. El sida pasó de un chimpancé a un cazador del África occidental hace poco más de un siglo, pero ahora treinta millones de personas son portadoras del virus. Sin embargo, no solo es una enfermedad para las personas, sino también para los propios chimpancés,

pues los animales infectados mueren jóvenes. Nuestros parientes más cercanos tienen mucho más que ofrecer. Los africanos que cazan o despiezan simios y monos salvajes, o quienes los tienen como mascotas, corren mayor riesgo. En Camerún, donde el VIH pasó por primera vez de los chimpancés a las personas, los monos y los simios transportan infecciones de otro grupo, el de los virus linfotrópicos simios, que entran en los glóbulos blancos. Muchos cazadores los portan, y también los miembros de sus familias, pues al igual que el VIH las partículas se transmiten durante el sexo. El virus provoca daños musculares. Un patógeno relacionado, el virus espumoso de los chimpancés, también es frecuente entre los cameruneses pero, a pesar de su gran parecido con el agente del sida, no parece nocivo.

Los cerdos también constituyen una amenaza. No solo son la fuente de la gripe porcina, sino que pueden transportar el virus ébola, que algún día podría saltar desde esa reserva extendida de cerdos hasta nosotros. Hace veinte años, en Malasia, las granjas porcinas se construían cerca de áreas con bosques tropicales. En aquel país, en 1998, el virus nipah pasó de los murciélagos de la fruta a los cerdos, y de ellos a sus criadores. Se cobró cien vidas y un millón de animales fueron sacrificados, pero eso no contuvo al Nipah, que llegó incluso a Bangladesh. Una vez transmitido del murciélago al cerdo, y del cerdo al ser humano, el nipah ha adquirido la capacidad de transmitirse entre personas sin la ayuda de un intermediario.

Los murciélagos también son portadores de otros muchos virus letales, entre los que están la rabia y el ébola. Uno de cada cinco mamíferos son murciélagos, y la destrucción de los bosques ha propiciado que los animales se acerquen más a los pueblos y ciudades. El brote del síndrome respiratorio agudo severo o SARS, que comenzó en China en 2003 y cruzó el mundo, se atribuyó en un primer momento a los gatos de algalia vendidos como alimento. Esto causó la puesta en cuarentena y el sacrificio de miles de civetas salvajes, pero ahora parece ser que, una vez más, la culpa es de los murciélagos. Se sabe que hay murciélagos de la fruta que pueden volar tres mil kilómetros. Por lo tanto, puede que transmitieran enfermedades otrora insólitas a grandes ciudades como Sídney, orgullosa, acaso erróneamente, de la colonia que hay en su jardín botánico.

Otros parásitos han entrado en acción cuando las propias personas han sentido la llamada de la naturaleza: la enfermedad de Lyme, que provoca una dolorosa inflamación, está causada por un pariente del agente del sífilis. Cuando aparecieron barrios residenciales junto a los bosques del norte de

Estados Unidos, sus habitantes entraron en contacto con ciervos y ratones y sus garrapatas infectadas, sufriendo las consecuencias.

Sin embargo, no todo son malas noticias. En los casos de la lepra, la peste o la polio, por citar algunos ejemplos, ha habido un progreso real. Otras muchas enfermedades, entre las que se incluyen la malaria, el dengue y el cólera, también podrían ser dominadas si existiese voluntad política. La viruela ha desaparecido, la polio podría ir siguiendo el mismo camino (aunque se haya producido un resurgimiento desde que algunas autoridades islámicas declararon que las vacunas eran una estratagema para esterilizar a los musulmanes) y puede que el último día de la lepra no esté muy lejos. Los gusanos parasitarios de África han sido reducidos a gran velocidad y los optimistas afirman que muchas de las demás epidemias que comenzaron con la agricultura podrían quedar derrotadas en cuestión de décadas.

Otra razón para estar de enhorabuena es que algunas enfermedades peligrosas (que no todas) parecen moderar sus efectos con el paso de los años y los siglos. La viruela se volvió menos activa en los años previos a su eliminación, mientras que la “gran viruela” (también conocida como *Morbus Gallicus*, la enfermedad francesa, aunque los franceses echaron la culpa, y con razón, a los nativos americanos) que barrió Europa durante la Edad Media matando a millares de personas en pocos meses, ha ralentizado su progreso en su forma moderna, la sífilis. El cólera también es, en la mayoría de sitios, menos letal que antaño. Por el contrario, la enfermedad viral del dengue, o fiebre quebrantahuesos, ha ido en la dirección opuesta: hasta la década de 1950 casi todos los afectados tenían únicamente una infección, que, por dolorosa y desagradable que fuera, preparaba su sistema inmunológico contra ataques posteriores. Ahora, otras variantes se han difundido con el movimiento mundial de población, y si se presentase una segunda infección con una de dichas variantes podría resultar mortal. La evolución de la virulencia, como la de todo lo demás, no se rige por reglas sencillas, y la afirmación de que todas las enfermedades siguen una ruta programada para acabar siendo respetuosas con su huésped no es correcta.

No obstante, algunos de nuestros antiguos enemigos han accedido a alcanzar un acuerdo incómodo, y otros organismos causantes de enfermedades han ido aún más allá: se han aclimatado tanto que sus huéspedes, durante la mayor parte del tiempo, no se percatan de su existencia. Como el hongo cutáneo benigno que solo ataca a los enfermos de sida durante la última etapa de su enfermedad, o la bacteria que afecta a los

pacientes debilitados tras una cirugía: solo constituyen un riesgo para las personas susceptibles, ya sean ancianas, frágiles o tengan el sistema inmunológico dañado. De igual manera, hay bacterias cutáneas concretas que no causan problemas hasta que los cambios hormonales de la pubertad les permiten invadir las glándulas y provocar el acné.

Algunos de nuestros parásitos han dado un paso más, pues no viven en nosotros como enemigos, sino como amigos temporales, cuando menos.

Todos los lectores de este libro son menos humanos de lo que eran el día en que nacieron. Cada bebé llega puro a este mundo pero, en cuestión de minutos, se ve invadido por batallones de células extrañas que pronto bullen en su cuerpo. Los adultos tienen en el intestino diez veces más bacterias que células propias (lo que significa, en términos de recuento celular, que solo el equivalente a una pierna de rodilla para abajo es verdaderamente humana). Miles de millones más están ocultas en los recovecos y las hendiduras de piel, boca... Cada uno de nosotros carga con más de un kilo de estos diminutos forasteros. Juntos pesan lo mismo que el cerebro, y puede que haya diez mil tipos distintos, cada cual con su respectivo conjunto de información hereditaria, lo que significa que nuestros inquilinos poseen una diversidad genética mucho mayor que la de nuestras células nativas. La combinación de cada individuo es tan única como su huella dactilar (y la policía ha usado este dato para ver quién ha estado trabajado en un ordenador concreto). Su identidad cambia poco día a día o semana a semana, aunque lo hace de forma más clara durante la vejez. La comunidad de la frente es distinta de la del brazo, y la de la pierna a la de la planta del pie. La boca, el estómago y la vagina tienen menos tipos que otros lugares (y, por alguna razón, las corvas son la parte del cuerpo más diversa). La combinación también cambia de identidad de una parte a otra del mundo.

Antes estos organismos externos se consideraban nocivos, y había toda una generación de cereales y laxantes que promovía la “pureza interior” expulsándolos. La costumbre se remonta a los egipcios, que, hace tres mil años, veían las heces como causa de enfermedades y se practicaban enemas cada pocos días. Más recientemente, muchos doctores aseguraban que deshacerse de los parásitos nocivos prevendría contra la “autointoxicación”, pues dichos organismos tenían la supuesta tendencia de envenenar a sus portadores. Algunas personas creían que eran responsables del propio envejecimiento y pedían a los cirujanos que les extirpasen trozos de intestino con la esperanza de vivir más tiempo. El inmunólogo y premio Nobel Élie

Metchnikoff estaba convencido de los peligros de estos “microbios putrefactivos” y aseguraba que el intestino grueso era un órgano vestigial e inútil. En su lecho de muerte, a los setenta y un años, le pidió al doctor que iba a practicarle la autopsia que prestase particular atención a la longitud de su intestino, con la esperanza de que allí se encontrase la clave de que hubiese conseguido llegar hasta esa edad.

La idea de que nuestro interior está sucio es muy errónea. Sus residentes constituyen, antes bien, un órgano olvidado, tan crucial como los riñones o el hígado. Dependemos tanto de nuestros ciudadanos internos como ellos de nosotros. En el intestino grueso disuelven los tejidos vegetales indigeribles para alimentarse, y fabrican así productos químicos que pueden ser absorbidos por nuestros propios intestinos. Además, neutralizan venenos y se cruzan en el camino de patógenos que, de lo contrario, podrían establecerse en nosotros. Sus señales biológicas ayudan a desarrollarse a los músculos y los nervios, lo que significa que los niños que poseen una determinada combinación de residentes intestinales tienen mayor riesgo de sufrir obesidad y diabetes que los que tienen una mezcla diferente.

Si el ecosistema intestinal se ve perturbado por el ataque de bacterias agresivas, el apéndice, del que antaño se pensaba que no tenía un papel útil, actúa como una reserva de la que pueden surgir células útiles cuando la amenaza ha pasado. A veces, la flora intestinal es eliminada por los antibióticos, y otras bacterias, más nocivas, pueden reemplazarla y resultar mortales. Un tratamiento sencillo, asombroso y a menudo eficaz consiste en realizar un trasplante fecal: introducir el contenido intestinal de una persona sana en el paciente, esperando que se restaure el equilibrio interno. Sin embargo, los yogures comerciales que afirman hacer ese trabajo son completamente inútiles.

Esta larga historia de cooperación nos ha conducido a un grado de interacción tan íntimo con nuestro ejército interior que es su ausencia, y no su presencia, lo que provoca enfermedades. Los ratones de laboratorio criados en condiciones libres de gérmenes no salen adelante: su sistema inmunológico no funciona bien, sus intestinos no se mueven como deberían y los animales suelen ser poco saludables. También son nerviosos y compulsivos, y tienen poca memoria. Una vez más, los habitantes del intestino podrían tener algo que ver, pues fabrican una gran cantidad de transmisores nerviosos asociados con el humor y la ansiedad y también generan óxido nítrico, que ayuda a transmitir información entre los nervios y

juega un papel importante en las emociones. Su capacidad inesperada para mantenernos alegres añade un significado fresco a la frase bíblica: “Si uno posee bienes del mundo y ve a su hermano necesitado y le cierra las entrañas y no se compadece de él, ¿cómo puede conservar el amor de Dios?”.

Una de las tareas más importantes de los colonos es mejorar el sistema inmunológico. El mundo desarrollado está en medio de un ataque de alergias, asma infantil, erupciones cutáneas y otras enfermedades a las que las defensas de nuestro cuerpo no responden como deberían. Entre estas enfermedades están la esclerosis múltiple, la diabetes juvenil y el síndrome del intestino irritable, donde la proteína protectora ataca los tejidos de nuestro cuerpo en lugar de las amenazas externas.

Parte de la culpa podría tenerla la limpieza excesiva de hoy en día: demasiada higiene podría resultar dañina, pues destruye nuestro ecosistema interno. Algunas partes del mundo moderno están a punto de lograr la pureza anhelada por los levitas. La ecología intestinal de los niños africanos difiere de la de los europeos y, aunque sin duda existen otras variables implicadas, los primeros no tienen tantas alergias. Los niños británicos de clase media de familias pequeñas sin gatos o perros, que viven en las ciudades y no en medio del campo, así como los que se quedan con sus madres en lugar de ir a la guardería, están más protegidos de los parásitos e infecciones que el resto, y también sufren más fallos del sistema inmunológico. Los inmigrantes turcos de Alemania que visitan a menudo su país natal se llevan más disgustos gástricos que sus homólogos que permanecen en Europa, pero también experimentan menos problemas inmunitarios. De igual manera, las paperas, la varicela, el sarampión y otras enfermedades infantiles son menos comunes en los niños de los países tropicales pobres, infectados con anquilostomas, que entre sus homólogos sin infectar, lo que indica que sus parásitos han mejorado la eficacia de su sistema inmunológico. La enfermedad inflamatoria intestinal, otrora poco frecuente, pero común en la actualidad, apareció por primera vez como una amenaza real entre la gente rica que vivía en climas fríos, donde los gusanos escasean, mientras que el último grupo estadounidense que empezó a sufrirla fue el de los afroamericanos pobres.

Hace veinte años se descubrió que un determinado bacilo era la causa de la mayoría de úlceras estomacales y la respuesta fue atacarlo con antibióticos. El tratamiento funcionó. El organismo se encuentra –o se encontraba– en casi todos los estómagos del planeta, pero tal es el uso moderno de los antibióticos que la mayoría de los niños estadounidenses toma una docena de

ciclos antes de cumplir los dieciocho (los británicos no andan muy lejos), con lo que ahora solo uno de cada veinte porta dicho bacilo. Esto resulta ser una desgracia, pues esa misma bacteria tiene la función inesperada de interactuar con las hormonas del apetito. Los granjeros descubrieron hace unos años que los antibióticos suministrados a los pollos, cerdos y vacas criados de forma intensiva les hacían ganar peso y acumular grasa, por razones desconocidas a la sazón. Lo que pasa, y ahora lo sabemos, es que matan a dicha bacteria estomacal, lo que activa las hormonas del apetito y hace que los animales tengan más hambre. Por rentable que pueda resultar, esto indica que la ola de obesidad que afecta al mundo desarrollado podría deberse, al menos en parte, a la pérdida de una bacteria estomacal antaño universal. Es una amiga de los jóvenes, pero enemiga de los mayores.

Durante la mayor parte de la historia, todos los niños han tenido estos parásitos apacibles, o no tanto. Cada año, cincuenta millones de niños siguen recibiendo tratamiento contra los gusanos parasitarios. Este tipo de invasiones provocan una conversación entre el parásito y el huésped, pues cada uno se adapta al otro hasta que, con el paso del tiempo, el sistema inmunológico está lo bastante bien educado como para hacer su trabajo adulto. Ciertos virus, como el de la hepatitis A (una enfermedad transmitida a través de la comida y el agua que tiene pocos efectos sobre la mayoría de la gente) son particularmente eficaces. Los anticuerpos contra él estaban presentes en casi todos los niños británicos hace cincuenta años, pero ahora la proporción ha caído a uno de cada cuatro: el sistema inmunológico está aprendiendo menos que antes.

Tan fuerte es el vínculo entre limpieza e inflamación que un poco de suciedad “sensata”, o incluso uno o dos parásitos bien elegidos, puede ayudar a prevenir algunos de los problemas que se originan por fallos del sistema inmunológico. A veces los pacientes con esclerosis múltiple descubren que una dosis de gusanos reduce la frecuencia con que los síntomas reaparecen. Una bebida revigorizante de huevos vivos de un gusano intestinal presente en los cerdos también resulta eficaz en aproximadamente la mitad de pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal. Sin embargo, la aversión hacia esa idea ha puesto en marcha la búsqueda de las señas de identidad químicas de dichos parásitos, con la esperanza de que contribuyan a preparar al sistema inmunológico. Actualmente se están realizando las pruebas clínicas en ese sentido.

Tratar las plagas con residuos humanos (por no hablar ya de parásitos

porcinos) sin duda habría traumatizado a los israelitas. No obstante, ahora que se ha alcanzado parcialmente la idea bíblica de la pureza (al menos de cuerpo, que no de alma), el resultado ha sido una oleada de enfermedades que podrían contrarrestarse con un regreso parcial al mundo impuro en que ellos y sus colegas vivían. La higiene no está tan cerca de la devoción como afirma la Biblia. La necesidad de rechazar a los malditos infectados ha sido sustituida por la idea de que la impureza juega un papel a la hora de mantenernos puros. ¿Cómo se habría tomado eso el Levítico, azote de los leprosos?

VIII

LAS SALCHICHAS DE ZUINGLIO



William Blake, *Niños alrededor de un fuego*.

Cuando estés harto, acuérdate del hambre.
Ecc, 18,25

*L*a comida aparece por doquier en la Biblia. Desde la fruta prohibida a la última cena, y desde el maná del desierto a la alimentación de las cinco mil personas, las sagradas escrituras están obsesionadas con la dieta. Su paisaje es una tierra de leche y miel, pero que también se enfrenta a la hambruna; un lugar de banquetes y ayuno, de embriaguez y abnegación, donde llueve pan desde los cielos y el agua se convierte en vino. Se celebran banquetes sacrificiales, en los que se ofrece al pueblo pan, aceite, bebidas alcohólicas y carne, donde se reservan rebanadas para los sacerdotes y los mejores cortes se dejan para la deidad. Las mujeres se encargan de cocinar, y muchas están honradas con nombres culinarios: el de Rebeca, madre de José, significa

“vaca”, y el de Raquel, matriarca de las doce tribus, puede traducirse como “oveja”. El propio judaísmo tiene sus raíces en los campos, pues, tras la expulsión del paraíso, donde la comida podía recogerse de los árboles, Adán fue condenado a labrar la tierra. Los cazadores-recolectores, en sus edenes modernos, aún comen menos almidón (incluyendo el pan) que los agricultores (y mucho menos que los devotos de la comida basura).

La relación equívoca del hombre con lo que se lleva a la boca es más antigua que el judaísmo, la caída del hombre y la propia fe. El *Homo sapiens* es el simio dispéptico: en comparación con nuestros parientes primates somos unos blandos, pues nuestro intestino mide la mitad que el suyo, tenemos la boca pequeña, los dientes reducidos, las mandíbulas débiles y un estómago modesto. Nuestros sentidos están de capa caída y, en este mundo de plenitud insípida, hemos perdido muchos de los mecanismos de seguridad que controlan lo que nos llevamos a la boca. Al estar rodeados por plantas cuyo principal deseo es no ser comidas, los otros simios no tienen más remedio que ser selectivos. El restaurante Chimpancé nunca se llevaría una estrella Michelin, pues su menú plantea desafíos difíciles para el comensal. Muchas frutas tropicales, por exquisitas que puedan parecer, tienen menos azúcar que una zanahoria. Algunos alimentos básicos de los simios saben a aceite de mostaza, y otros pueden hacer que una lengua humana se congele, como si estuviese en el dentista. Para apañárselas con estos alimentos deficientes, sus peludos clientes abren la mandíbula el doble que nosotros y se ven obligados a llevarse a la boca constantemente hojas, frutas y, de cuando en cuando, trozos de carne de mono (e incluso de chimpancé). Cada día estos animales comen el doble que un ser humano medio en relación con su peso corporal. Eso requiere que se mastique, y mientras los humanos pasan poco más de una hora al día dándole a la mandíbula (lo que deja mucho tiempo para otros hobbies), los dientes de los chimpancés se pasan trabajando la mitad de las horas del día.

El ser humano se las apaña con los sabores pobres y su débil intestino gracias a un talento único: la cocina. La sartén es un estómago externo y, con su ayuda, el *Homo sapiens* se ha convertido en el simio que cuece, asa, enlarda, escalda, hierve, brasea, macera, dora y (a veces) quema. Hervir y freír, en palabras de Mrs Beeton, “facilitan la masticación”, y su predecesor francés, Brillat-Savarin, el autoproclamado “filósofo de la cocina”, llegó a afirmar: “Gracias al fuego el hombre dominó la naturaleza”.

En su libro de 1825 *La fisiología del gusto*, el gourmet francés habla sobre

la naturaleza y la importancia social de la cocina, y sobre el origen de los gustos y aversiones a la mesa. “Un hombre no vive de lo que come [...], sino de lo que digiere”, afirmaba. Estaba en lo cierto, y sus páginas sobre el significado intrínseco de la dieta, a veces indigeribles, han pasado de ser una filosofía a una ciencia. La comida se ha convertido en un arte, un oficio, un negocio y una afirmación de identidad personal, nacional y religiosa.

Sea cual sea el significado superior que pueda vincularse con la cocina, con ella nos aseguramos de que la materia prima se descomponga parcialmente antes de que nos la llevemos a la boca. El proceso es muy eficaz. Algunos desdichados tienen, por motivos médicos, un agujero en la pared del intestino delgado que permite tomar muestras de los alimentos a medida que pasan por el sistema digestivo. Si esta gente come almidón crudo, aproximadamente la mitad se descompondrá antes de alcanzar el punto en que es absorbido. En cambio, si el alimento se hierva antes, para cuando entre en esa misma sección del intestino ya se habrá digerido diez veces más. Los cambios químicos provocados por el calor duplican la cantidad de energía útil de determinados vegetales; casi lo mismo que en el caso de los huevos fritos. Un alimento que no ha pasado por el fuego obliga al cuerpo a usar su propio combustible para procesarlo, con lo que se necesita más trabajo para extraer sus ingredientes. El calor también es útil de otras maneras, y es que muchas plantas, desde la chirivía a las alubias rojas, tienen venenos que pueden destruirse gracias a las llamas. El fogón (o el microondas) mata bacterias y se asegura de que nuestro sistema inmunológico (que requiere mucha energía) tenga que pasar a la acción con menos frecuencia que en otras épocas menos refinadas. Lo que es aún mejor: algunas comidas cocinadas duran más que crudas. Y lo que es más importantes: la necesidad de cocinar implica que pasemos menos tiempo a la mesa y, por ende, podamos hacer cosas más útiles.

La cocina nos convirtió en lo que somos. En palabras de Boswell: “El hombre es un animal que cocina [...], ningún animal es cocinero”. Llevaba razón, porque para nuestros ancestros el fuego fue también alimento para la mente: los liberó del arduo trabajo de la digestión y les permitió desarrollar enormes cerebros a un precio de risa. El contenido del cráneo humano es tres veces mayor que el de nuestro pariente más cercano, aunque el intestino sea una cuarta parte más corto. Nuestras células cerebrales no son mayores que las de los chimpancés, pero tenemos muchas más que ellos, lo que explica por qué un órgano que pesa una cincuentava parte de la masa corporal

consume una quinta parte de nuestro presupuesto energético (e incluso más en los niños pequeños), mientras que el chimpancé solo invierte en pensar una tercera parte que nosotros. Las enzimas que descomponen la glucosa, el combustible de la máquina corporal, están más activas en el cerebro que en los músculos humanos, pero en los chimpancés el equilibrio se decanta del otro lado. Los seres humanos tienen cerebros caros, grandes y eficaces, pero intestinos baratos, reducidos e incompetentes para abastecerlos. La sartén cuadra este círculo energético.

Nos hemos vuelto esclavos del fogón. El hombre no puede vivir solo de comida cruda, aunque muchos lo hayan intentado. Marco Polo afirmaba que los guerreros mongoles de su época se sustentaban durante una semana alimentándose únicamente de sangre de caballo, y su descendiente intelectual, Arnold Schwarzenegger, desayunaba en sus días de musculitos huevos crudos mezclados con nata (la dosis recomendada era de tres docenas, pero de hervirlos antes habría necesitado menos). Algunos obsesos, los autodenominados “crudistas”, eligen la comida cruda por motivos ideológicos. Son un grupo cismático: los frugívoros discuten con los zumistas, brotistas, alcalinistas, paleos (los que piden alimentos de la Edad de Piedra) e instintoterapistas (discípulos de la dieta que, según imaginan, seguían nuestros ancestros prehumanos) sobre la pureza de la que cada uno de ellos entiende devotamente como la cocina más natural o moral.

Detalles aparte, quienes renuncian a la cocina están unidos por una sensación compartida y dolorosa: el hambre, que les recuerda cómo era la existencia para casi todo el mundo durante la mayor parte del pasado y cómo sigue siéndolo hoy para algunos. Una dieta basada únicamente en alimentos sin procesar no puede prolongar la vida durante mucho tiempo, pues carece de los aminoácidos esenciales que libera el calor y también se queda corta de energía. A quienes toman algo de carne cruda, leche o pescado les va algo mejor que a los vegetarianos crudistas, pero se alejan un poco de sus clarísimas convicciones cuando aceptan, como hacen algunos, los alimentos picados, encurtidos, fermentados o desecados, toda vez que estos están parcialmente predigeridos. En cualquier caso, también ellos acaban pasando hambre. Una vez la BBC convenció a una docena de personas con la presión arterial alta para que comiesen como los chimpancés del zoo Paignton. Los pepinos les iban de maravilla para los problemas médicos pero, por mucho que se atracaran, estos simios experimentales perdieron peso y, con el tiempo, sufrieron osteoporosis, un aumento del “colesterol malo” y una vida

de salud quebradiza. Todos los crudistas se enfrentan a estas dificultades y muchas de las mujeres que siguen esa dieta dejan de ovular (lo que, en términos evolutivos, no es una buena noticia).

Estos crudos problemas nos revelan cuánto ha acabado dependiendo el *Homo sapiens* del fuego. Los antropólogos tienen la nefasta costumbre de decidir qué nos hizo humanos: entre otras cosas somos, según dicen, el simio erguido, el que agarra, el mono desnudo (o bien vestido); somos el primate habilidoso, meditabundo, parlanchín o mentiroso. Todos estos atributos son, qué duda cabe, importantes, pero la cocina ha sido igual de crucial para el origen humano que cualquiera de ellos. Desde la Edad de Piedra hasta el horno Aga, la gastronomía ha sido un pegamento social. Desde sus primeros días, esta rutina básica para la vida se convirtió en un conjunto compartido de talentos, más que en una acción individual. Nuestro ancestro de ceja espesa, el *Homo erectus*, que apareció hará unos dos millones de años, ya había evolucionado hasta tener mandíbulas y dientes pequeños y cerebro más bien grande, al igual que los neandertales, cuyos dientes fósiles sin cepillar aún conservan los restos de cereal cocinado. Todo esto nos indica que incluso nuestros predecesores lejanos pasaron menos tiempo a la mesa que sus parientes primates.

En Sudáfrica se han desenterrado huesos quemados que datan de los tiempos del primer *Homo erectus*. Sin embargo, no está claro si los fuegos eran o no naturales. También han aparecido reliquias más recientes en el interior de la cueva Wonderwerk, ubicada en la provincia septentrional del Cabo, a treinta metros de la entrada. No muy lejos de ellas se encontraron tapaderas de piedra para las ollas. Así pues, debieron de ser nuestros ancestros quienes, hace millones de años, encendieron esos fuegos. La primera prueba de vida en comunidad llega de los grupos de hogueras antiguas que datan de aquella época, y ofrecen indicios de que la sociedad emergió cuando los hombres (y sin duda las mujeres) se apiñaron alrededor de una barbacoa. A pesar del frío, en Europa el fuego no aparece hasta medio millón de años después.

Sea en una barbacoa o en un restaurante, la dieta une a los comensales. La comida es una declaración de amistad, de orden y de posición social, y también actúa como distintivo de pertenencia a una sociedad, como bien saben las ranas, los chucrut y los rosbif.⁴

La iglesia se percató de eso hace mucho tiempo. Brillant-Savarin apunta que “en el paraíso no había cocineros ni reposteros”. Puede que estuviese en

lo cierto, pero después de la caída del hombre estas profesiones se volvieron cruciales para la práctica eclesiástica. La Biblia nos dice que el bien y el mal (y el sexo y la muerte) empezaron con un bocado prohibido, y el episodio central del cristianismo, la crucifixión, estuvo precedido por una cena formal. La obsesión con la comida ha separado a los judíos de los infieles, a los cristianos de los judíos y a la iglesia católica de sus reformistas.

La mayoría de los credos tiene reglas dietéticas que vinculan a sus miembros, quienes las usan como símbolos de identidad. El hinduismo en sus primeros días, algunas versiones del islam, el judaísmo y el cristianismo (de forma ritual) ofrecen sacrificios a sus deidades para sellar pactos con ellas. A menudo el precio de entrada a una creencia pasa por evitar directamente ciertos alimentos u obedecer estrictas reglas sobre cómo prepararlos. Los jainos, una secta india que cree sagradas todas las formas de vida, temen hasta tal punto la carne que algunos llevan máscaras para evitar el riesgo de tragar insectos al respirar. Los budistas tibetanos y los musulmanes somalíes detestan el pescado, mientras que los hindúes evitan la carne de vaca. En el otro extremo, los mayas de Centroamérica consideraban que los seres humanos estaban creados para alimentar a los dioses, y los sacerdotes embadurnaban con la sangre de sus víctimas la boca de las estatuas de piedra para alimentar a sus deidades. Diez mil años antes, las gentes de los Pirineos sacrificaban ciervos dentro de sus cuevas y clavaban astillas de los huesos en las hendiduras de las paredes, acaso para alimentar a una presencia divina oculta detrás de la roca.

El judaísmo es muy preciso en sus instrucciones culinarias. En *Historia de la decadencia y caída del Imperio Romano*, Gibbon habla de la “peculiar distinción de días, carnes y una serie de mandatos triviales pero incómodos” dispuestos en el Levítico, el libro que convirtió en una pesadilla la vida de los leprosos. El manuscrito fue pergeñado en Babilonia, donde la nostalgia de su tierra natal llevó a los deportados a proteger su identidad con costumbres que se distinguían de las de sus captores. De vuelta a Jerusalén, estos preceptos fueron aceptados o impuestos a toda la población, queriendo subrayar aún más la importancia de la regulación divina de las actividades humanas. Las directrices dietéticas impuestas por el instructivo libro de los levitas son harto opresivas y derivaron en el *cashrut*, los rituales que sustentan la elección y la preparación de los alimentos (que, en los casos extremos, establece la disección de un nervio particular en la pata de una vaca u oveja). El libro da instrucciones sobre cómo sacrificar los animales para asegurar que el pueblo

elegido no bebe sangre, y define a un ecléctico grupo como no apto para el consumo. Los camellos, los conejos y los cerdos, entre otros, están prohibidos porque son ruminantes pero no tienen la pezuña partida. También están prohibidos todos los moluscos (y no solo son impuros, sino también “inmundos”, una desgracia que comparten las águilas, los buitres, los milanos, los búhos y los pelícanos, entre otros). Los saltamontes y los grillos son comestibles, pero otros insectos no. También están prohibidos en la mesa los hurones, los camaleones, los caracoles y los topos, y cualquier objeto que entre en contacto con uno de estos animales ha de ser destruido.

La propia cocina está bajo un control estricto. Muchas familias judías tienen platos separados para la carne y la leche. Para la pascua judía (el aniversario del éxodo) están prescritos incluso los modales a la mesa: “La cintura ceñida, las sandalias en los pies, un bastón en la mano; y os lo comeréis a toda prisa”. Algunos interpretan estos ver-sículos como que el banquete ha de realizarse en Jerusalén. Los samaritanos, por su parte, interpretan que ha de ser en el monte Gerizim, junto a la ahora tensa ciudad cisjordana de Nablus. Una vez presencié allí una ceremonia de la pascua judía y no pude evitar sonreír oyendo los gritos ahogados de los turistas que veían cómo degollaban a las ovejas de la forma aprobada.

Los Hechos de los Apóstoles eximieron a los cristianos de dichas restricciones. San Pedro “vio el cielo abierto y un objeto como un mantel enorme, descolgado por las cuatro puntas hasta el suelo”. El mantel divino “contenía toda clase de cuadrúpedos, reptiles y aves”, y una voz le incitaba a comérselos. Cuando Pedro se opuso, aduciendo que algunos eran profanos o impuros, el Señor hizo el siguiente y útil comentario: “Lo que Dios declara puro tú no lo tengas por impuro”. Eso abrió la puerta de la cocina a los cerdos, los moluscos, los topos, los hurones y demás, aunque no todos llegaron a la mesa. Así y todo, la antigua fijación con la dieta sigue presente en el cristianismo de una forma distinta, en la transustanciación del pan y el vino en la carne y la sangre de Jesús. El altar donde tiene lugar este ritual (la eucaristía) es el punto central de muchas iglesias, y su importancia se inculca desde el inicio a todos los niños católicos.

Lo que se elige poner en el plato puede depender de la fe y la cultura, pero la biología también juega su papel. Esas decisiones no solo interesan a quienes desean reivindicar su fidelidad a una secta, sino a los comerciantes que manipulan lo que comemos con instrumentos nuevos, seductores y caros.

Otrora no había una explicación para el sabor, pero ahora las cosas son

distintas gracias a la gastronomía molecular, ciencia de la cocina experimental. Sus intereses empiezan en la repisa de la despensa y acaban en la estación depuradora, y sus éxitos nos dicen que la comida se ha convertido en un símbolo de identidad aún más preciso que antes. Desde China, donde la carne es una declaración de pertenencia a la nueva clase media, hasta el Reino Unido, donde la burguesía picotea pescado crudo mientras el proletariado opta por la comida india para llevar, una enorme industria está en marcha para convencer a la gente de que cambie sus costumbres. Las sensaciones culinarias han empezado a tener sentido, y la elección de los alimentos nace de un montón de presiones evolutivas, sociales e históricas.

Las papilas gustativas son diminutas protuberancias que cubren la superficie de la lengua y el paladar (la afirmación de que las que determinan los diferentes sabores están en diferentes partes de la boca es un mito). Las papilas individuales están especializadas en percibir una comida como dulce, amarga, agria o salada. También podría haber receptores separados para los sabores metálicos y la grasa.

Hace un siglo, un científico japonés descubrió un nuevo sabor en un trozo de alga comestible y lo llamó “umami”, que significa “sabroso”. La sensación al probarlo es la misma que comparten quienes comen carne cocinada (principalmente panceta), gambas, setas y quesos curados, como el parmesano. Los romanos eran adictos a esa sustancia, pues inundaban sus platos con una salsa hecha de intestinos de caballa, que suenan repelentes pero en realidad son ricos en umami. La sustancia hace la boca agua y también acelera el paso de la comida a través del estómago (los romanos la usaban para aliviar el estreñimiento). El umami es insípido hasta que la comida se cocina o madura, pues está vinculado a las proteínas y solo se libera cuando estas se han descompuesto por fermentación, maduración o calor. Su presencia ofrece el sabor místico de un buen estofado, ese que Brillant-Savarin llamaba “osmazomo”.

El descubridor japonés del umami fundó un negocio. Su producto era el tristemente famoso glutamato monosódico, o GMS, ahora ampliamente utilizado en los alimentos procesados. Algunas personas lo evitan con el argumento espurio de que provoca el “síndrome del restaurante chino”, con presuntos dolores de cabeza y hemorragias nasales. Esta convicción está tan extendida que las etiquetas de muchos productos rezan “sin GMS añadido” (aunque se les olvida decir que la proteína de soja que lo sustituye está repleta de él).

La mayoría de las personas tiene alrededor de cinco mil papilas gustativas. Las destinadas al amargor, la dulzura y el umami cuentan con proteínas especializadas, a las que se vinculan los azúcares y el sabor osmazomo. El gusto y el olfato, junto a la mera apetencia, ayudan a la barriga en su tarea, pues liberan enzimas digestivas, preparan el intestino para el trabajo y estimulan el cuerpo para que bombee insulina y así estar listo para recibir una oleada de azúcar.

Solo hay tres genes implicados en la percepción del dulzor y el umami, y sus productos forman diferentes combinaciones. Los alimentos con sabores ligeramente distintos (azúcar y zumo de uva, por ejemplo) se pegan a diferentes puntos en el receptor. Algunas frutas, como la “baya mágica” africana, producen una proteína que se vincula al receptor de lo dulce y altera su forma, con lo que este responde a los ácidos. En consecuencia, las sustancias agrias como el limón tienen un sabor dulce hasta que la proteína se elimina con la saliva (el intento de promocionar la sustancia diciendo que bloqueaba el antojo de comida dulce fue aplastado por la industria azucarera estadounidense).

Las proteínas implicadas atraviesan la membrana celular como una horquilla, con siete entradas y salidas de la pared divisoria, formando un canal con forma de barril que vincula el interior con el exterior. Cada extremo tiene tres giros: el exterior une la sustancia sabrosa y altera la forma del canal; y luego los interiores se mueven y hacen una señal química que se transforma en impulsos eléctricos dirigidos al cerebro.

Los perros no tienen tantas papilas gustativas como nosotros, y los gatos aún menos. Todos los parientes de este segundo grupo, tigres incluidos, poseen un gen del dulzor dañado, con lo que no se ven tentados por los bocados dulzones. Otros carnívoros, desde las hienas a los leones marinos y los delfines, también han perdido esos receptores, lo que demuestra que conservarlos cuando uno se enfrenta a una dieta libre de azúcar sale caro. Los pandas, que son vegetarianos, se han dejado el umami, y sus degustadores mejor dotados son las carpas doradas, residentes de las aguas cenagosas, que tienen sensores por todo el cuerpo y los usan para encontrar comida. Las sustancias amargas pueden notarse en concentraciones mil veces más bajas que las dulces, acaso porque indican un veneno. Dos docenas de receptores, algunos de los cuales pueden responder a cincuenta sustancias químicas, están involucrados en el proceso. El sistema ha evolucionado rápidamente en los primates, vegetarianos rodeados por plantas cuya preocupación principal

es no ser comidas. Algunos componentes de estas plantas provocan daños inmediatos, mientras que otros, ingeridos durante periodos más largos, dañan la glándula tiroides. Existen unas pocas sustancias que resultan harto desagradables para algunas personas e insípidas para otras. Una de ellas lleva mucho tiempo siendo introducida en vasos de cerveza o té por los estudiantes de genética, que se sorprenden ante el desconcierto de los que pueden y los que no pueden notar su presencia. Una tercera parte de los europeos no la capta en absoluto, pero uno de cada cinco es un “súper degustador”, capaz de discernir su amargor extremo incluso a niveles bajos. Los que no sienten nada tienen dos copias de una versión dañada del gen en cuestión. En las pruebas de laboratorio, al menos, los súper degustadores tienden a evitar comidas como el brócoli y las espinacas. Para ellos, el limón es más acerbo, la nata más untuosa y la sal más sabrosa. También son más sensibles a la dulzura del azúcar y al picante del curry. Y lo que es más importante, estas personas fuman y beben menos que el resto, quizá porque pueden sentir el sabor fuerte y desagradable de los narcóticos que llevan.

El olfato es fundamental para la experiencia del gourmet. Basta con taparse la nariz mientras nos comemos un filete para darse cuenta, pues la carne pierde gran parte de su sabor. El aroma es sutil: el fruto tropical del durián resulta repugnante cuando se olfatea, pero delicioso cuando llega a la nariz desde la boca. El cuerpo usa combinaciones de receptores para oler, pues un receptor se vincula con una serie de diferentes productos químicos, y un mismo producto puede vincularse a varios receptores. Incluso puede distinguir moléculas que, salvo en su forma, son idénticas. El comino y la hierbabuena, por ejemplo, solo se diferencian en que son imágenes especulares. No obstante, nuestras capacidades son muy reducidas en comparación con las de otros muchos mamíferos. La familia de los genes implicados tiene unos novecientos miembros, pero de ellos la mitad aproximadamente están deteriorados o son inútiles. Las diferencias individuales provienen de cambios en la estructura y el número de receptores, con lo que alguna gente está dotada de nueve copias de una versión concreta mientras que otros carecen completamente de ella. En consecuencia, cada persona vive en su propio universo de olores. Por alguna razón, los europeos tienen un sentido del olfato más debilitado que el resto del mundo.

La temperatura también forma parte de la ecuación, pues algunos alimentos solo resultan aceptables cuando están calientes y otros cuando están fríos. El agua caliente tiene un sabor diferente del agua helada, y

calentar una pequeña porción de la lengua sin poner en ella ningún alimento genera un sabor fantasma. El dolor también tiene su sitio, pues el picante del chile usa los mismos receptores que el gas lacrimógeno. Su imagen especular, la suave sensación de la menta, llega cuando dichas estructuras están bloqueadas. El tacto (al que los comerciantes se refieren como la “textura en boca”) también desempeña su papel: el *toffee* y el caramelo son prácticamente el mismo producto, pero sus texturas distintas les confieren un sabor diferente. La apariencia también importa (en palabras de Mark Twain: “Si tienes que comerte una rana, no la mires durante demasiado tiempo”), y la mayoría de gente no aceptará comerse una carne de color azul. A veces la ternera se vende en paquetes sellados con una atmósfera de monóxido de carbono, que se combina con la hemoglobina, pigmento sanguíneo, para dar al alimento la alegre tonalidad de un bebé asfixiado por mala combustión de la caldera. Incluso los recipientes marcan las diferencias: un refresco en una lata azul sacia más la sed que el mismo líquido envasado en rojo. El sonido también tiene su relevancia: pensemos en el eslogan inglés de los *Rice Krispies*, a los que cuando se les añade leche hacen “*Snap, Crackle, Pop!*” (o “*Knisper, Knasper, Knusper!*” en alemán). La decisión sobre lo que probamos, escupimos o nos tragamos es más complicada de lo que mucha gente cree.

La boca no es más que la puerta de entrada a la fábrica metabólica, cuya maquinaria tiene sus propias particularidades. Siete de cada diez adultos en el mundo no pueden digerir la leche, mientras que millones más no toleran el alcohol, el gluten o el exceso de almidón. Una mala experiencia con alguno de ellos puede hacer que a uno se le quiten las ganas de por vida, y estas diferencias han evolucionado desde el origen de la agricultura, hace diez mil años. El gen que da a los adultos la capacidad de beber leche es común en el norte de Europa, donde hay mucho ganado, pero escasea en la mayor parte de África, donde la agricultura llegó tarde. Solo ha aparecido en pueblos como los fulani de Nigeria, que tienen vacas. De la misma manera, los europeos del norte que cultivan maíz pueden digerir la comida rica en almidón mejor que los alegres residentes de los trópicos, que arrancan frutas dulces de los árboles.

Este tipo de variación es importante en la medicina: aproximadamente la mitad de las personas del planeta tiene dificultades a la hora de descomponer algunos medicamentos, como los que se usan contra la tuberculosis, y los médicos tienen que ajustar las dosis para que se adapten a ellos. La culpa es

de los fantasmas de los venenos del pasado, pues las versiones más débiles de los genes pertinentes son mucho más comunes entre los europeos que entre los africanos. Estos últimos fueron cazadores-recolectores hasta hace no mucho y tenían que vérselas con gran cantidad de plantas venenosas, con lo que conservaron enzimas que las neutralizaban; ahora hacen lo propio con los medicamentos actuales. La dieta suave de quienes cultivaban los campos supuso que su sistema dejara de ser útil y desapareciese.

Las proteínas involucradas en los sentidos del gusto y el olfato están relacionadas en tamaño y forma con una gran variedad de receptores y con hormonas que alteran el humor. La biología tiene su importancia a la hora de experimentar lo que hay en el plato, pero la costumbre, la tradición, la cultura y la emoción también desempeñan su papel. Brillant-Savarin lo vio claro: una buena comida se veía favorecida por la presencia de “una mujer hermosa, con la servilleta colocada bajo sus brazos”, de “una conversación libre de temas políticos, que resultan problemáticos tanto para la ingestión como para la digestión”, y con tazones (no tazas) de café ingeridos “con un ruido que haría honor a los cachalotes antes de la tormenta”. Al final de una comida, escribía, cuerpo y alma han de disfrutar de una forma especial de alegría. Los chefs actuales siguen su consejo, y los restaurantes caros cuentan con elegante porcelana, lino blanco, un personal educado y un decoroso silencio. Los tugurios donde se sirven hamburguesas, no.

La experiencia desempeña un papel de muchas maneras. Un experimento curiosísimo realizado en Wyoming mantenía a un grupo de coyotes alejados de las ovejas. Luego se dispersaron por el territorio unos corderos muertos, envenenados con una sustancia que inducía al vómito, y los depredadores pronto aprendieron a asociar su sabor con la náusea, hasta tal punto que huían cuando se les acercaba una oveja. La gente también puede desarrollar aversión hacia ciertos alimentos que los ponen enfermos. La quimioterapia contra el cáncer puede provocar un auténtico malestar, y algunos pacientes descubren que ya no pueden soportar un alimento del que habían disfrutado hasta empezar el tratamiento. Algunos médicos ofrecen ahora sabores innovadores (como el de un helado insólito) antes de comenzar la terapia, con la esperanza de que dicha aversión se dirija hacia ellos.

Tal y como Proust descubrió cuando el sabor de la magdalena le devolvió a su niñez, los recuerdos de la infancia deciden a menudo lo que toleramos en el plato. Todos los padres dan a sus hijos instrucciones estrictas sobre lo que pueden y no pueden llevarse a la boca y, en consecuencia, una gran cantidad

de alimentos (larvas en Australia, perros en Corea, caracoles en Francia y saltamontes en la antigua Judá) resultan apetitosos para algunas naciones y repugnantes para otras. Las diferencias pueden ser sutiles, pues las gachas son dulces en Inglaterra, pero saladas en Escocia. La familiaridad con los alimentos preside todas las mesas. En palabras de Mark Twain: “El primer hombre que se comió una ostra [o, ya que estamos, un curry de gambas] fue un valiente”. Los recuerdos abarcan generaciones: muchos inmigrantes estadounidenses han perdido su lengua madre o su credo, pero siguen prefiriendo la comida de sus bisabuelos, desde la pasta al escalope (los primeros colonos ingleses pasaban hambre cuando se negaban a comer el maíz que les ofrecían los nativos, e insistían en cultivar el europeo).

Las lecciones comienzan desde muy pronto. Los gatitos que ven a sus madres comerse un plátano bajo la influencia de la estimulación eléctrica del cerebro están deseando probar ese alimento, aun cuando no pueden percibir su dulzura. De la misma manera, los bebés cuyas madres comieron alimentos anisados durante el embarazo tienen menos problemas en aceptar la comida con una pizca de dicha hierba. Esto predispone a un recién nacido a preferir la comida familiar (y por ende presumiblemente segura). Estas experiencias pueden ser peligrosas, pues exponer a las ratas al alcohol antes de su nacimiento aumenta las posibilidades de que acepten el veneno cuando crecen. Quizá ese sea otro motivo por el que las mujeres embarazadas deberían evitarlo.

Por lo que a la comida, como a otras muchas cosas, se refiere, el niño es el padre del hombre: el mejor pronosticador de las preferencias de un niño cuando tiene ocho años es lo que disfrutaba cuando tenía cuatro. A los niños les gusta lo que conocen y comen lo que les gusta. En sus primeros días están satisfechos con la leche materna, que es dulce, cremosa y rica en umami, y estas preferencias perduran durante la edad adulta.

Durante la mayor parte de la historia no era fácil saciarse, pero las cosas han cambiado, y lo que eran lujos se han convertido en alimentos básicos. La comida basura es una versión sintética de la leche materna, repleta de azúcar, grasa y osmazomo. Puede que ese sea el motivo por el que es tan adictiva. Antes, los pobres comían poca carne o nata, y usaban cereales y alubias para llenarse. En el siglo xv Inglaterra importaba unas cincuenta toneladas de azúcar al año, lo que equivalía a unos treinta gramos por persona (aunque la mayoría no veía ni un granito). La esclavitud lo cambió todo y el azúcar se convirtió en el primer producto de consumo masivo, formando montañas en

el té de cada inglés, “esa bebida endulzada con sangre”, en palabras del poeta y abolicionista Robert Southey. El estadounidense medio consume ahora dos toneladas de azúcar a lo largo de su vida (diez mil veces más que hace cinco siglos), y desde niño se ve estimulado a hacerlo, pues cada año contempla un número ingente de anuncios de comida en televisión, de los que casi todos anuncian cereales azucarados, dulces y refrescos. En el Reino Unido, los Juegos de 2012 (las olimpiadas de la obesidad) estuvieron patrocinados, ironías de la vida, por Coca-Cola y McDonald’s.

Una de cada cinco personas en todo el mundo tiene sobrepeso, y casi la mitad de este grupo es obesa. Desde la década de 1960 una oleada de grasa ha azotado las costas británicas: una cuarta parte de sus niños pesa más de lo que debería, y casi todos han llegado a ese estado antes de los cinco años. Al otro lado del Atlántico el panorama pinta aún peor: uno de cada cuatro adolescentes estadounidenses muestra signos de diabetes “adulta”, cifra que se ha doblado en los últimos veinte años. La mayoría del presupuesto sanitario del país se invierte actualmente en enfermedades metabólicas como la diabetes o la cardiopatía, muchas de las cuales tienen su raíz en la dieta.

Aunque en la Inglaterra victoriana la obesidad era muy poco frecuente, pues se achacaba a la holgazanería y la indulgencia, en algunos lugares la grasa se ha convertido en la norma. En ciertas islas del Pacífico la mitad de la población se encuentra en esta categoría, y en muchos estados americanos la cifra es de uno de cada tres adultos. En Europa, Noruega es el país más delgado, y Hungría el más gordo. Y en todas partes las mujeres son más voluminosas que los hombres.

Las barrigas hinchadas son un vestigio del pasado, pues nuestros ancestros evolucionaron en una época en que la escasez era más familiar que el exceso. En consecuencia, el gigante de la gula tiene un acelerador poderoso pero unos frenos endebles. Así pues, cuando la comida es copiosa el cuerpo prefiere aumentar el apetito que aconsejar moderación, y le resulta más difícil perder kilos que ganarlos.

Para mucha gente, el exceso es hoy en día más peligroso que la deficiencia. Este lujo constituye una novedad, pues a lo largo de la historia la hambruna (“una carestía universal”) fue algo común. El hambre es un tormento tanto para el alma como para el cuerpo, y en el siglo xx setenta millones de personas murieron de inanición. El aumento demográfico, la especulación con el precio de los alimentos y la pérdida de tierras para construir casas o fábricas significa que el azote bíblico está condenado a regresar. La

degradación del suelo, por sí sola, ya implica que África no podrá abastecer a más de la mitad de su población en la próxima década. En todo el mundo hay mil millones de personas que pasan hambre, y pronto muchas más podrían entrar obligatoriamente en esta categoría.

La economía del cuerpo, como todas las demás, se rige por el equilibrio entre oferta y demanda: el británico medio consume unas quince toneladas de comida entre la cuna y la tumba. En un momento dado, él o ella llega a pesar la mitad de un uno por ciento de esa cantidad total, y desde entonces, durante la mayor parte del tiempo, ese peso ya varía poco. En el último medio siglo he ganado tres kilos en comparación con mi esquelético yo estudiantil, el equivalente al peso de seis monedas de una libra al año (y aun así solo uno de cada veinte de mis conciudadanos de altura y edad similar pesa menos que yo). El apetito ha hecho su trabajo, y es que la epidemia de obesidad mundial se origina cuando este controlador de la grasa se desequilibra, aunque solo sea ligerísimamente.

El apetito es un sexto sentido. En el equilibrio entre hambre y saciedad entran en juego docenas de mensajeros que transmiten información sobre lo lleno que está el estómago, lo densa que se ha vuelto la sangre, la cantidad de azúcar que contiene y la cantidad de grasa que se ha depositado. Aunque muchas de las respuestas del cuerpo a este nuevo mundo de excesos están implantadas en la mente a través de los hábitos y la costumbre, los genes también toman parte en la decisión sobre cuándo dejar el cuchillo y el tenedor.

En 1903, dos científicos del University College de Londres descubrieron que cuando la comida entra en el intestino delgado de un perro, el páncreas empieza a segregar jugos que ayudan a la digestión. Entonces se supuso que el cerebro y el intestino hablaban a través del sistema nervioso, pero cuando cortaron los nervios implicados en un animal anestesiado, la respuesta siguió siendo la misma. Luego, otros experimentos que vinculaban los sistemas circulatorios de dos sujetos, uno hambriento y el otro saciado, mostraban que la sangre transportaba un mensaje químico, una hormona.

Estas son producto de los genes: unas hormonas dicen cuándo basta y otras cuándo no. Ambas pueden quedar dañadas por mutación y, en consecuencia, conducir a la glotonería y la obesidad. Estos errores son poco frecuentes, pero se conocen cientos de ellos, con lo que podrían estar detrás de muchos casos graves de obesidad. La doble hélice también provoca la variación del deseo de comida entre la población general.

Ya en sus primeros meses, los gemelos idénticos son parecidos en la fuerza con la que maman y en lo que disfrutan de sus horas de lactancia. Ahora conocemos algunos de los genes involucrados. En los ratones, el gen FTO (de los “pies fusionados”) provoca que los dedos de los animales con una sola copia se fusionen (los que tienen dos copias mueren antes de nacer). Nuestra versión del gen nos dice cuándo apartar el plato, y la intensidad de su mensaje está determinada por un minúsculo cambio en su ADN. Aproximadamente la mitad de los europeos porta alguna copia única o doble de la letra A, y el resto de la letra alternativa T. Los adultos con dos dosis de la A pesan, en promedio, tres kilos más que los que portan dos copias de la T, mientras que quienes tienen una copia de ambas se quedan entre ambos extremos. Existen unos treinta genes con determinadas variantes que son más frecuentes en las personas gordas que en las delgadas: la gente a la que le salió una mano mala cuando se repartieron dichos genes pesa hasta siete kilos más que quienes heredaron las opciones del poco apetito. Estas diferencias actúan de inmediato: los bebés con dos copias de la variante de riesgo del gen FTO pesan lo mismo que los otros al nacer, pero en unos meses ganan un cuarto de kilo extra.

La gula es la espuela, pero hay personas con unas espuelas más puntigagudas que otras y que, por razones de constitución o costumbre, encuentran irresistibles las comidas dulces, cremosas y grasas; la leche materna en forma sólida. El de “adictos” es un término que se pasa un poco, pero sí existe un vínculo real entre los efectos de estos alimentos y los de ciertas drogas (como sabrá cualquiera que haya experimentado el antojo de marihuana). Asimismo, basta un cigarrillo para que a algunas personas les entre hambre. Los circuitos moleculares del cerebro que reaccionan a los narcóticos se superponen con los que se encienden en respuesta a la comida dulce y grasienta. Por lo tanto, los comedores compulsivos comparten algunas sensaciones con los que son esclavos de otros productos químicos más siniestros.

Los genes y las hormonas explican por qué algunas personas son gordas y otras delgadas, pero solo son una parte de la historia. La experiencia, la oportunidad y la costumbre también están muy involucradas. En consecuencia, la saciedad, al igual que la santidad, puede conjurarse con sencillos trucos.

La gente a la que se le dice que piense que han comido treinta trozos de queso, o treinta dulces, come menos queso fresco o chocolate cuando les

ponen el alimento real en el plato. Los consumidores de queso imaginario comen cantidades normales de dulce, y viceversa. De la misma manera, un niño de tres años al que se le da un plato normal o rebosante de espaguetis comerá la misma cantidad de cada uno, pero dos años más tarde, el mismo niño comerá más cuando se le dé una ración más grande. Los adultos son igual de ingenuos: unos estudiantes, a los que se dio sopa que se iba recargando a través de un tubo en el fondo del cuenco, comieron mucho más de lo normal. Poco antes habían aprendido a no parar hasta que el plato estaba vacío, y si seguía estando lleno, como por arte de magia, ellos no dejaban de tragar. Las cadenas de comida rápida no han tardado en aprovecharse: durante los últimos cuarenta años el tamaño de las hamburguesas estadounidenses se ha quintuplicado, y sus ciudadanos han demostrado estar, cual héroes, a la altura de las circunstancias. Los libros de cocina modernos también han incrementado el peso de los ingredientes recomendados en comparación con los que se publicaban hace un siglo. Incluso los platos de la última cena son dos tercios más grandes en las obras de arte actuales que en las del siglo x.

Brillant-Savarin estaba convencido de que una buena comida actuaba directamente en el cerebro: “Dime lo que comes y te diré quién eres”. Para él, como para otros muchos, la comida era sinónimo de alegría. En el otro extremo de la escala emocional, para los infelices incluso la sal pierde su sabor. La angustia y la desesperanza pueden disminuir el apetito hasta acercarse a la extinción, y el efecto es tan potente que ciertos antidepresivos funcionan, entre otras cosas, porque afilan el sentido del gusto.

Hay un trastorno que conduce a una pérdida completa del apetito y a serios problemas, en particular entre las chicas jóvenes. La anorexia nerviosa, que así se llama, viene acompañada de grandes cambios mentales y físicos. En sus primeras etapas puede producirse una sensación de euforia, o incluso de comunión con Dios, que podría estar seguida de desesperanza. Este trastorno alimenticio mata a una mayor proporción de sus víctimas que ninguna otra enfermedad psiquiátrica.

Los sacerdotes llevan mucho tiempo siendo conscientes del poder del hambre. Moisés ayunó dos veces durante cuarenta días y cuarenta noches, primero antes de que le diesen las tablas de la alianza y luego cuando, a su regreso, vio a los israelitas adorando un becerro de oro. El rey David hizo lo propio cuando su hijo estaba a las puertas de la muerte, y a lo largo de la historia también se produjeron otros casos para evitar la derrota en la batalla,

para celebrar la victoria o para desviar el juicio de Dios. Juan el Bautista se alimentaba de saltamontes y miel silvestre, y Pablo ayunó de camino a Damasco. El propio Jesús se abstuvo de probar alimento en el desierto y entre las tentaciones que se le presentaron estaba la oferta de transformar las piedras en pan. Dichos rituales se ven reflejados en los ayunos del día de la expiación judío y de la cuaresma cristiana.

En el siglo XVI la costumbre de ayunar como muestra de devoción alcanzó niveles absurdos, especialmente entre las mujeres jóvenes. La *anorexia mirabilis*, como la llamaban, condujo a un comportamiento aberrante: Catalina de Siena no se alimentaba más que de agua bendita y de una cucharada de hierbas al día, y si la obligaban a comer más usaba una rama para sacárselo de la garganta. De cuando en cuando, eso sí, variaba su dieta con pus de las llagas de los enfermos. Wilgefortis, la santa a la que gracias a la ayuda divina le creció barba para evitar el matrimonio, pudo estar en los últimos estadios de la inanición, pues el vello facial aparece a medida que el cuerpo adelgaza y se altera el equilibrio de las hormonas. Hoy algunas mujeres aún proclaman estar “ayunando por Cristo”, pero pocas llegan tan lejos como para que les salga barba.

La inanición, voluntaria o no, provoca que el cuerpo convoque a sus reservas, y pronto su propia sustancia empieza a descomponerse. Muchos santos murieron envueltos en un “olor de santidad”, un aroma dulce que supuestamente señalaba la marcha del alma. Dicho olor es en realidad el de la acetona, una sustancia química que fabrica el hígado cuando se consume. En tiempos normales, la sustancia es un carburante inmediato para una serie de órganos, en particular el cerebro. Tras unas horas de hambre, el cuerpo empieza a echar mano de las reservas del hígado, que duran aproximadamente un día. Cuando estas se han consumido, se saquean más reservas de los músculos y la grasa se quema para suministrar energía. Una vez que también estas reservas quedan agotadas, la demanda se desplaza a los propios músculos, cuya proteína se descompone. Acabada esta última fuente de glucosa, empiezan las alucinaciones, el corazón y los riñones fallan y llega la muerte, con o sin aroma divino. La gente sana tarda unos dos meses en morir. Algunos duran más, pero las declaraciones de ayunos muy extendidos son fraudulentas sin excepción. La dieta de Catalina de Siena a base de hostias y hierbas no era, sin duda, más que una fantasía, y a los respiracionistas actuales, que afirman sobrevivir sin alimentarse en absoluto porque reciben su energía del sol, ni siquiera los toman en serio los

seguidores de las modas alimenticias.

En la época de la Reforma algunos clérigos empezaron a ver con recelo a los anoréxicos sagrados, así como a los que caminaban descalzos o se flagelaban y vivían confinados en soledad. Dichas acciones olían a salvación a través de medios físicos, y no morales. Los reformistas apelaron a las palabras dirigidas a Timoteo, que criticaban este comportamiento: “El Espíritu dice expresamente que en el futuro algunos renegarán de la fe y se entregarán a espíritus engañosos [...]. Prohibirán el matrimonio y el consumo de ciertos alimentos; cosas que Dios creó para que los creyentes y conocedores de la verdad las tomen agradecidos”.

Las reglas dietéticas del sacerdocio iban, en su opinión, contra la voluntad de Dios. También se irritaban porque mientras los laicos tenían que pasar hambre durante los días de ayuno, sus clérigos disfrutaban de banquetes en los que se alimentaban de pescado moldeado para parecer carne, o de huevos falsos hechos con huevas de salmón y leche de almendras. Algunos llegaban incluso a interpretar en las leyes que podían tomar comidas completas siempre y cuando lo hiciesen fuera del refectorio.

El nuevo movimiento se oponía a cualquier intento de alcanzar la pureza a través de la abnegación física, ya fuese por inanición, por soledad o por falta de zapatos. Por el contrario, sus fundadores alababan la “justificación por la fe”, la idea de que el hambre de santidad debería estar en la mente, y no en el cuerpo. A su entender, todas las mortificaciones de la carne eran sacrílegas.

Una acción de desafío contra las reglas dietéticas fue el primer plato de lo que se convertiría en una revolución. El reformista suizo Ulrico Zuinglio estaba convencido de que la iglesia necesitaba purificarse. En Zúrich, en 1522, durante el miércoles de ceniza (el comienzo de la cuaresma y un día dedicado al sacrificio), Zuinglio convenció ostentosamente a unas docenas de sus seguidores para que cortaran y se comieran dos enormes salchichas ahumadas. Ese insulto causó la ira del obispo de la ciudad (que no amainó cuando, más tarde, el sacerdote agitador solicitó, a petición de su propia amante, que se permitiese casarse al clero). En su sermón “Sobre la elección y la libertad de alimentos”, Zuinglio aseguraba que los cristianos no estaban sometidos por las reglas eclesiásticas a qué, cuándo, ni cuánto comer. El propio san Pablo había escrito: “No es la comida lo que nos acerca a Dios: nada perdemos si no comemos, nada ganamos si comemos”. Por el contrario, los fieles deberían confiar únicamente en Cristo y llevar siempre una dieta sencilla. Las autoridades se escandalizaron, aún más cuando Zuinglio insistió

en que la misa era una comida y no una milagrosa transformación de pan en carne y de vino en sangre. En su iglesia la congregación no se sentaba frente a un majestuoso altar, sino en mesas con copas y platos de madera con una exigua porción de alimento que subrayaba su naturaleza literal, más que simbólica. Pronto Zúrich abandonó todos los banquetes y ayunos, se deshizo de sus santos y transformó los monasterios y conventos de la ciudad en casas para los enfermos e indigentes.

Todo esto no era suficiente para los puristas de verdad, que exigían una interpretación aún más literal de la Biblia. Los anabaptistas, por ejemplo, insistían en que el bautismo debería retrasarse hasta la edad adulta, cuando el postulante comprendía el significado de la ceremonia. También diferían con Zuinglio sobre las reglas de la dieta, pues insistían en que la hostia de la comunión debería comerse desde los dedos de quienes la recibían, en lugar de ser introducida por el pastor en la boca del feligrés. Enfurecido por estas herejías, Zuinglio emitió un edicto contra esas prácticas y en 1527 el primer mártir anabaptista fue atado y arrojado al río, donde recibió lo que se llamaba el “tercer bautismo”, es decir, que se ahogó.

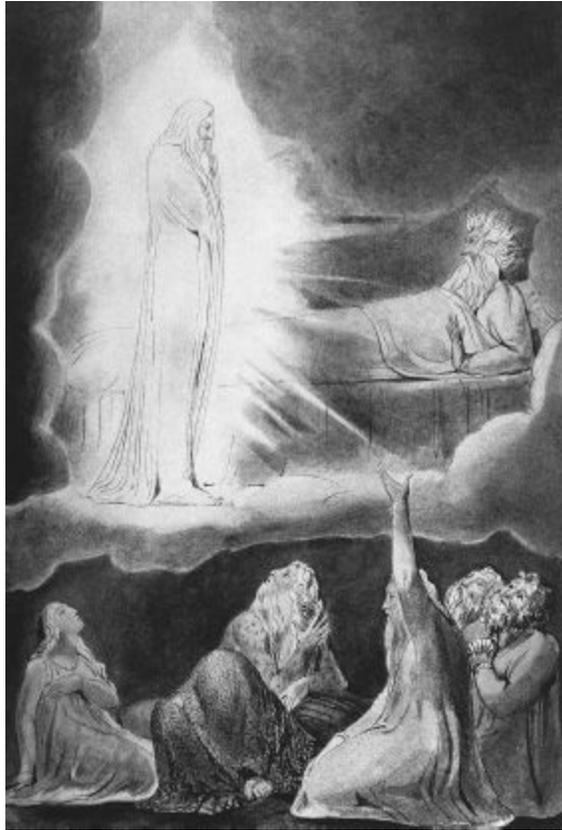
A medida que se extendía el desacuerdo, las sectas reformistas entraron en disputas más numerosas y mortíferas. Una guerra seguía a otra, y en la complicada serie de alianzas que se sucedieron, el ejército de Zúrich sitió a sus enemigos para someterlos a base de hambre. Luego llegó el turno de ataque de los católicos, y en 1531 Zuinglio cayó muerto en una batalla a las afueras de su ciudad natal.

La suya solo fue una de las muchas muertes que han acompañado a las antiguas disputas sobre las reglas de la dieta. Las que el Levítico había impuesto a los israelitas fueron abandonadas por los primeros cristianos, que adujeron que el suyo era un sistema de principios más que de prácticas, y también la Reforma volvió a señalar ese aborrecimiento de los rituales innecesarios. Ahora, las sangrientas batallas para establecer el verdadero significado del pan y del vino han sido sustituidas por la aceptación de que, mientras que algunas de las reglas a la mesa no son más que tradiciones, otras están codificadas en el fondo de nuestro cuerpo. Gracias a la gastronomía molecular nuestros hábitos dietéticos han cambiado aún más rápido que en tiempos de la Reforma.

La que antaño era inaceptable, hogaño es el pan de cada día, y el exceso, más que la carencia, se ha convertido en la norma. La ciencia no puede decir mucho sobre los alimentos como combustible del alma, pero al menos ha

comenzado a entender nuestros apetitos terrenales. Puede que algún día eso ayude a resolver los problemas que han surgido a medida que el hambre disfrazada de banquete se ha ido extendiendo por todo el mundo.

IX EL COLOR DEL CRISTAL



William Blake, *La vision de Elifaz*.

Entonces me espantas con sueños y me aterrorizas con pesadillas.
Job, 7,14

“*T*enían forma humana, cuatro rostros y cuatro alas cada uno. Sus piernas eran rectas y sus pies como pezuñas de novillo; rebrillaban como brilla el bronce bruñido [...]. Su rostro tenía esta figura: rostro de hombre, y rostro de león por el lado derecho de los cuatro, rostro de toro por el lado izquierdo de los cuatro, rostro de águila los cuatro [...]. Miré y vi en el suelo una rueda al lado de cada uno de los cuatro seres vivientes. El aspecto de las ruedas era

como el brillo del crisólito; las cuatro tenían la misma apariencia. Su hechura era como si una rueda estuviera encajada dentro de la otra [...]. Tenían pinas y llantas, y vi que la circunferencia de las cuatro llantas estaba llena de ojos. Al caminar los seres vivientes, avanzaban a su lado las ruedas; cuando los seres vivientes se elevaban del suelo, se elevaban también las ruedas; avanzaban hacia donde soplaba el viento; las ruedas se elevaban a la vez, porque llevaban el espíritu de los seres vivientes. Y así avanzaban cuando avanzaban ellos, se detenían cuando se detenían ellos y cuando ellos se elevaban del suelo las ruedas se elevaban a la vez, porque llevaban el espíritu de los seres vivientes. Sobre la cabeza de los seres vivientes había una especie de plataforma, brillante como el cristal, extendida por encima de sus cabezas”.

Así fue la visión de Ezequiel y así han sido otras muchas fantasías horripilantes, alucinógenas, desordenadas e incluso gloriosas desde entonces (experiencias que yo mismo, con algo de asistencia química, he podido probar alguna que otra vez).

En 1962, un estudiante de teología de la Harvard Divinity School se propuso encontrar las raíces de este tipo de experiencias. En la capilla Marsh de la universidad de Boston, justo antes de la misa del viernes santo, varios de sus compañeros estudiantes fueron divididos en dos grupos. La mitad de ellos bebió un saludable trago de vitamina B3 y el resto una dosis equivalente de psilocibina, la sustancia encontrada en los hongos alucinógenos, que había sido sintetizada poco antes en el laboratorio del químico suizo Albert Hofmann (que, muchos años atrás, también había sido el primero en dar con el LSD).

El acontecimiento de la capilla Marsh cambió vidas. Muchos de los que habían tomado la droga dijeron que sus percepciones morales se habían transformado, y casi todos sintieron una nueva sensación de unidad, trascendencia y sacralidad, atributos asociados con los consuelos más profundos de la oración.

Tres décadas después, cuando recordaban ese momento mágico, la mayoría de los estudiantes, para entonces ya adultos de mediana edad, sentía que aquello había ejercido una influencia permanente sobre su vida. Algunos dijeron que por primera vez habían entendido el verdadero poder del Señor y, aunque ya no tenían la posibilidad de hacerlo de forma legal, muchos expresaron el deseo de probar otro bocado de la cereza fantasmagórica; usar narcóticos una vez más para reforzar sus convicciones.

En 2006, con el consentimiento de las autoridades, el ejercicio se repitió con un grupo mayor de estadounidenses devotos, a los que se presentaron trescientas preguntas sobre sus reacciones, sacadas del “Cuestionario Pahnke-Richards sobre experiencias místicas”. Se les preguntó sobre la inefabilidad y la paradoja, y si habían experimentado sensaciones de libertad oceánica y de capacidad noética. Algunos tuvieron visiones. Dos de cada tres vivieron lo que describían como una inmersión mística completa, y evaluaron aquello como uno de los mejores momentos de sus vidas, a la altura, por ejemplo, del nacimiento de un hijo. En los meses que siguieron al experimento, sus familias contaban que los participantes se habían convertido en mejores personas. Un año después algunos recordaban una “conversación con Dios (rayos de luz dorada), que me aseguraba que todo en este planeta es perfecto” o que “el horror solo es una ilusión y que Dios se esconde tras él”.

Sus sensaciones estaban próximas a las que afirman experimentar quienes pasan su vida contemplando la divinidad. ¿Podrían acaso compartir su fuente?

Los devotos insisten en que, al poner su confianza en un poder superior, se elevan hacia un universo del pensamiento cerrado a los escépticos. Puede que, a sus propios ojos, estén en lo cierto. Sin embargo, unas sensaciones similares pueden aparecer tras sencillos cambios físicos en cuerpo y cerebro. Los cínicos señalan los paralelismos entre las acciones de los santos y los profetas y las de las personas con esquizofrenia, depresión y otros trastornos mentales. El filósofo William James, cristiano comprometido, aceptó en su libro *Las variedades de la experiencia religiosa*, publicado en 1902, que “los genios religiosos a menudo han mostrado síntomas de inestabilidad nerviosa”. Hablaba de George Fox, el fundador del cuaquerismo, que un día helado, cerca de Leichfield, escuchó la voz del Señor diciéndole que se quitase los zapatos y marchase por la ciudad, gritando: “¡Maldita sea la nefasta ciudad de Lichfield!”. Fox escribió: “Mientras iba gritando así, me parecía ser un torrente de sangre recorriendo las calles, y la plaza del mercado era una piscina de sangre”, y se convenció de que el origen de su revelación estaba en el martirio de mil cristianos, asesinados allí durante la época romana.

Según William James, George Fox era una persona admirable pero también un “psicópata de los más profundos”. No obstante, el filósofo rechazó todos los esfuerzos por comprender las experiencias místicas apelando a la patología. El “materialismo médico”, como él lo llamaba, era

trivial: “Acaba con san Pablo, diciendo que su visión camino de Damasco era una lesión de la corteza occipital, que era un epiléptico. Tilda a santa Teresa de histérica, a san Francisco de Asís de degenerado hereditario”. La biología no servía como herramienta con que explorar la devoción.

Ese rechazo de James de unos posibles fundamentos físicos para la experiencia espiritual es raro, pues él mismo había experimentado los efectos de la química en el universo mental. El óxido nitroso había sido descubierto un siglo antes y era un preciado anestésico, pero como “gas de la risa” también fue usado como fuente de pura diversión por Coleridge, Southey y otros muchos. En 1874 William James leyó un oscuro panfleto titulado *The Anaesthetic Revelation and the Gist of Philosophy* [La revelación anestésica y la esencia de la filosofía], que afirmaba que los secretos del universo habían de encontrarse en los alucinógenos. Entonces James probó el gas y descubrió que tenía un efecto impresionante: “El fundamento de la experiencia es la sensación, tremendamente excitante, de sentir una intensa iluminación metafísica. La verdad se revela al ver en la profundidad más honda unas pruebas casi cegadoras”. Al igual que los estudiantes de la capilla Marsch, escribió que aquella había sido la emoción más fuerte que sintiera en su vida.

Sus apuntes sobre el viaje mental quizá eran un poco incoherentes: “¿Qué es la confusión si no un tipo de fusión? [...] ¿Qué es la náusea si no un tipo de -áusea? [...] ¡¡¡Emoción-moción!!! [...] ¡Escapa, escapa! Pero, ¿qué escapa, QUÉ escapa?”. Todo esto permitió a James deducir que nuestra conciencia normal y racional está separada por el más diáfano de los velos de un conjunto de experiencias completamente diferentes. Para él, el gas era la entrada a un viaje entre lo real y lo sobrenatural. Su encontronazo con la química apuntaba a los cimientos más profundos de la devoción, y es que, según James: “Una alucinación es una forma de conciencia estrictamente sensorial, una sensación tan buena y cierta como si ahí hubiera un objeto real. Lo que pasa es que el objeto no está ahí, eso es todo”.

Los fantasmas y lo divino son viejos amigos. La *Enciclopedia católica* clasifica estas experiencias en diferentes tipos. Entre ellas se incluyen las apariciones corpóreas de la Virgen y similares, junto con visiones imaginarias, definidas como: “Representaciones sensibles de un objeto a través de la mera acción de la imaginación, sin la ayuda del órgano visual y con o sin ayuda sobrenatural, siempre y cuando estén acompañadas por la gracia de la santidad sincera”. Algunas de ellas tuvieron que partir de una realidad física, pues quedan atestiguadas por marcas de quemaduras dejadas

por el demonio a su paso.

Sin embargo, por concluyentes que puedan ser tales pruebas, la *Enciclopedia* acepta que algunas visiones son fruto del autoengaño, o de enfermedades mentales como la melancolía, la epilepsia, la paranoia o la psicosis histérica. Los psiquiatras están de acuerdo. El *Manual diagnóstico y estadístico de la Asociación de Psiquiatras Estadounidenses* pretende codificar y clarificar la confusión que rodea los trastornos mentales. Entre sus categorías se incluyen los “problemas religiosos o espirituales”, aceptando así el solapamiento, cuando menos parcial, entre el mundo del dogma y el de la medicina.

La Biblia está llena de estas experiencias. Daniel, que “sabía además interpretar visiones y sueños”, le recordó al rey Nabucodonosor su pesadilla de una imagen con pies de arcilla que profetizaba la caída de Babilonia. El libro de Isaías explica que sus versículos son un relato de la “visión de Isaías, hijo de Amós, acerca de Judá y de Jerusalén”, mientras que Joel habla de un tiempo fantástico en que “vuestros jóvenes verán visiones y vuestros ancianos tendrán sueños”. Estos momentos creativos se quedan en mantillas cuando se les compara con el último libro de la Biblia, en el que las revelaciones de Juan de Patmos sobre el final de los tiempos dan fe de una serie de obsesiones numéricas (siete lámparas, siete estrellas, siete iglesias, siete sellos, siete trompetas, siete copas) y de monstruos fabulosos (algunos con siete cabezas). Los acompañan doscientos millones de jinetes y caballos con cabezas como de león, y ríos de sangre. Los contenidos del libro no desentonarían en la imaginación más febril, y George Bernard Shaw los comparaba con “el peculiar relato de las visiones de un drogadicto”. El sopor de la razón aún atrae a los crédulos a lugares como Medjugorje, en Bosnia Herzegovina, donde en 1981 seis niños empezaron a tener conversaciones con la Virgen María. Ahora, miles de peregrinos llegan cada año para ver cómo se manifiesta en la “danza del sol” o para visitar la “habitación de las apariciones”.

La ciencia, con el espíritu terrenal que la caracteriza, permite estudiar la mente con métodos imposibles en los días de William James. Ahora las visiones de santos, pecadores, soñadores, drogados o cualquier otra persona pueden explorarse con la tecnología. Con ello tal vez no se aprenda mucho sobre la devoción, pero se revela que al menos algunos de sus fenómenos son efectos colaterales de la maquinaria del sistema nervioso. La gente es libre de seguir las voces de su cabeza, pero debería darse cuenta de que, a tenor de lo

que la biología nos puede decir, muchas tienen un origen material.

Algunos científicos van más lejos y sugieren que toda la estructura de la convicción, desde las visitas de los espíritus a la esperanza de la vida después de la muerte, y desde la arquitectura del Vaticano a la música de Bach, surge de artefactos de la percepción. Los misterios divinos no son más que una especie de fosforescencia cerebral: un incidente en su función normal (o anormal). Este órgano (como el resto) no siempre puede hacer frente a lo que le arroja la realidad, y sus errores y fallos se manifiestan de muchas formas. Algunos se interpretan como ilusiones, otros como trastornos psiquiátricos, y los hay incluso que se ven como mensajes llegados de un plano superior.

Muchas personas, ya sean ateas o creyentes, se sienten indignadas ante la afirmación de que sus convicciones, las tengan por voluntad propia o por intervención divina, no son más que particularidades del sistema nervioso. Es casi imposible demostrar o refutar esa idea. Así y todo, las alucinaciones e incluso los trastornos mentales juegan un papel en la historia de todos los credos, y entenderlas podría ofrecernos pistas sobre qué son en realidad algunos tipos de experiencia religiosa. La ciencia demuestra que muchas de nuestras percepciones de la realidad están tanto en el cerebro como en el mundo exterior o, en este caso, en el del más allá.

Las impresiones falsas forman parte de la naturaleza humana. La mayoría de los corredores de Bolsa están convencidos de que pueden ganarle al mercado, pero a largo plazo el auge y caída del índice sigue un patrón aleatorio. A menudo las guerras se desatan porque los políticos de ambos bandos están convencidos de que se impondrán, aunque al final siempre resulta que una parte estaba equivocada. Muchos estamos convencidos de ser más listos, más inteligentes y más atractivos de lo que nos juzgan nuestros semejantes. Basta un sencillo juego para demostrar lo que pasa: cuando se les da a elegir entre ganar dinero por cada respuesta correcta a una serie de preguntas o la posibilidad de competir con otros tres bajo la premisa de que el “ganador se lo lleva todo” y gana cuatro veces más (y quien pierde se va con las manos vacías), tres de cada cuatro hombres eligen competir, pues a todos los alienta la sensación de que es mejor que la media (lo cual es imposible por definición). Las mujeres tienen más cabeza.

Como bien saben los ilusionistas, el cerebro siempre está listo para autoengañarse, a veces de manera sorprendente. Alguien que ha perdido una mano puede verse atormentado por el “miembro fantasma”: su sistema nervioso se niega a aceptar que la estructura ya no está e interpreta que sigue

ahí, pero con el puño siempre cerrado. Unos dedos inexistentes hurgan una palma imaginaria y los pacientes se enfrentan a un intenso desasosiego cuando intentan, sin éxito, abrir ese puño ficticio. Su angustia es genuina, y muestra que el dolor, como otros muchos mensajes del mundo exterior, no siempre es una verdadera declaración de realidad. Una sencilla ilusión óptica, una visión de lo irreal, puede obrar milagros: el paciente esconde su muñón (que, pongamos, está en la mano izquierda) detrás de un espejo dispuesto en un ángulo concreto frente a él. Entonces mira en el espejo y desplaza la imagen de su mano derecha hasta que parezca estar sustituyendo a la parte ausente. Luego ordena a ambos puños que se abran. La mano real obedece ipso facto, la imagen del espejo hace exactamente lo mismo y el dolor por la mano ausente desaparece.

A menudo los escépticos usan estas observaciones para mofarse de lo que ellos ven como la ilusión de que las acciones humanas estén sujetas a la influencia de un poder superior. Se jactan de que ellos actúan, al menos en muchas ocasiones, según los dictados de su libre albedrío. Sus decisiones, ya sea hacer un té o blasfemar contra el Espíritu Santo, se realizan, y a mucha honra, desde su propia voluntad. Estas personas niegan la existencia de un mundo inconsciente, pero la ciencia del cerebro debería darles, al igual que a sus oponentes, una oportunidad para reflexionar.

Desde Aristóteles a los filósofos les ha interesado nuestra aparente capacidad para decidir sobre una acción sin remitirnos a una obligación externa. Los teólogos también especulan sobre el conflicto entre el libre albedrío y un poder superior: para los cristianos, la aceptación libre de las enseñanzas de Jesucristo es fundamental de cara a la salvación. Para los neurocientíficos, todo el asunto parece cada vez más una ilusión. Nadie elige inspirar y espirar, y nadie, por muy soberano de sus acciones que se sienta, puede contener la respiración durante quince minutos, pues el sistema nervioso acaba imponiéndose y se ve obligado a jadear tomando aire. Y es que todas las acciones, ya sean aparentemente voluntarias o no, están precedidas por una actividad cerebral que no perciben quienes las realizan. Así pues, se vuelve casi imposible separar la mente consciente de la inconsciente, o desconectar los sentidos internos de la aparente intervención de un agente externo.

Durante un experimento, a unos estudiantes conectados a un escáner se les pidió que se sentasen frente a un reloj y, cuando les apeteciese, levantasen la mano y mirasen la hora exacta a la que lo habían hecho. Muy fácil. Pues bien,

un segundo antes de que registrasen cada decisión, una sección de su materia gris ya bullía de actividad: la resolución de actuar se había tomado antes de que el actor fuese consciente. Algunas respuestas están precedidas de hasta cinco segundos, de suerte que, mucho antes de que los sujetos sientan que han tomado una decisión, el cerebro ya ha decidido qué hacer. Las personas a las que se les pide que vacíen su mente al máximo no logran reducir la actividad cerebral más de una décima parte de la que alcanzan trabajando a pleno rendimiento. Al parecer, el cerebro nunca deja de pensar, por vacío que pueda parecer.

Esta confusión de las fronteras entre lo consciente y lo inconsciente implica que algunas personas sientan que, en lugar de estar dirigidas por su libre albedrío, los conduce una fuerza exterior.

El primer indicio de solapamiento de ambas llegó de la mano del naturalista suizo del siglo XVIII Charles Bonnet, más conocido por su descubrimiento del nacimiento virginal en los áfidos. Su abuelo, casi ciego pero de mente lúcida, se quejaba de que a menudo veía caras, aves, tapices y formas, y no tenía ni idea de de dónde venían. Bonnet se percató de que eran productos del propio cerebro, fundidos con señales del mundo real. A veces, su abuelo veía a un amigo fallecido descansando en una mecedora real, una ilusión muy común entre los dolientes, pues casi la mitad afirma sentir la presencia del finado. Su sistema nervioso envejecido, privado del torrente de información normal, generaba imágenes por su cuenta, sacadas del almacén que había ido acumulando a lo largo de los años, y las mezclaba con otras del exterior.

En 1894, la Sociedad para la Investigación Psíquica realizó un censo de alucinaciones. A diecisiete mil británicos se les preguntó si, estando despiertos, alguna vez habían tenido la sensación de oír una voz o ver una visión. Dos mil respondieron que sí. Un tal Mr Eggie escribió: “El 5 de octubre de 1863 me levanté a las cinco de la mañana [...]. Escuché claramente la voz familiar y característica de un querido amigo mío, repitiendo las palabras de un himno conocido. Siempre me pareció extraordinario que en el mismo momento, casi en ese minuto, mi amigo sufriese de repente un ataque mortal”. Otros se mostraban más escépticos. Dice Mr W. S.: “Sentí dolor por los nervios y me senté un minuto [...], y luego vi flotando, como si dijéramos, entre mí y la repisa de la chimenea, la mitad superior del cuerpo de mi padre [...]. Miré fijamente a ese semifantasma y vi cómo un punto de la repisa, un nudo en el revestimiento de

madera, etcétera, etcétera, se habían combinado para producir la aparición espectral”.

William James se quedó impresionado por el censo (aunque menos por la afirmación de que “entre las muertes y las apariciones del fallecido existe una conexión que no se debe únicamente al azar”) y la investigación estuvo muy adelantada a su tiempo. Las islas británicas aún están llenas de fantasmas, pues millones de británicos afirman que los familiares fallecidos les han hablado o que han oído, como Adán y Eva, la voz de Dios. Una proporción aún mayor de estadounidenses está igual de convencida (como también Freud, Napoleón, Churchill, Hitler, Gandhi, Shelley y Keats). A veces las supuestas visiones o sonidos son efectos secundarios de nuestras funciones normales (como cuando la gente se murmura algo), mientras que otras tienen causas tan triviales como las transmisiones de radio que recoge a veces un empaste dental.

El autoengaño puede involucrar al propio cuerpo. El director de ópera, médico y ferviente antimonárquico Jonathan Miller habla de una ocasión en que, mirando desde lo alto de su gran nariz republicana a una multitud entusiasmada mientras la reina pasaba en su coche, descubrió que su propia mano había decidido saludar frenéticamente al real personaje, yendo en contra de su centro de mandos, que le ordenaba detenerse. Este “síndrome de la mano anárquica” sale también en la película *¿Teléfono rojo?, volamos hacia Moscú*, y en algunos desdichados el apéndice errante roba comida del plato de sus vecinos o incluso intenta estrangular a su dueño.

Algunas secciones del cerebro predicen los movimientos que estamos a punto de hacer mientras que otras interpretan dónde se encuentran nuestros brazos, piernas y otras partes del cuerpo en todo momento. Durante la mayor parte del tiempo, las primeras se adelantan y no somos conscientes de las segundas, pero a veces los extremos se confunden, y tenemos la molesta sensación de que los movimientos activos de un brazo o una pierna responden a un agente externo, y no interno. En los casos extremos la gente se imagina que tiene un miembro extra, o incluso que todo su cuerpo se ha duplicado para generar un “doppelgänger”. Entre las personas que experimentaron estos últimos casos están Abraham Lincoln, convencido de haber entrevistado una imagen doble de sí mismo en un vaso, y Goethe, al que se le acercó su gemelo montando a caballo. A veces los duplicados se identifican con heraldos de la muerte que convencen al cuerpo para entrar en un reino extranjero, y cuando la sensación se disipa algunos llegan a afirmar

que han vuelto de la tumba.

Muchos creyentes no esperan a que la inspiración divina deje sentir su presencia a su antojo, sino que, como William James, usan un atajo. La absorción mental profunda puede convencer al cerebro de que un pensamiento interno tiene una fuente externa. Los sacerdotes de muchas religiones pasan horas a solas en la oscuridad o en silencio, y estas experiencias pueden activar la glándula pineal, situada en la base del cerebro, donde Descartes creía que estaba el alma. En cualquier caso, dicha estructura es la fuente de la melatonina, una sustancia química relacionada con el sueño y la vigilia. Quienes meditan pueden tener niveles más elevados que otras personas, con los consiguientes cambios en sus condiciones mentales.

A veces se provocan estos cambios bioquímicos en personas obligadas a meditar en contra de su voluntad. El confinamiento en solitario está entre las formas de tortura más crueles a las que Estados Unidos se ha vuelto adicto en los últimos tiempos. En el siglo XIX, el castigo era visto por los cuáqueros de Filadelfia como un avance social y se designaba su uso para permitir a los prisioneros “reflexionar sobre su mala conducta, arrepentirse y luego reformarse”. La idea se extendió por Europa y pronto quedó claro que, lejos de actuar como un agente de reflexión y reforma, la separación del mundo provocaba graves trastornos mentales. Charles Darwin, después de una visita a un centro de esas características, escribió que los reclusos estaban “muertos a todos los efectos, salvo para sufrir una ansiedad torturadora y una desesperanza horrible”. Con el tiempo, la práctica fue más o menos perdiéndose.

Hace dos décadas volvió a ponerse de moda en las prisiones estadounidenses conocidas como “súper-max”: más de cincuenta mil ciudadanos de ese país están hoy día recluidos en aislamiento, en celdas diminutas y sin ventanas, iluminadas constantemente por una luz tenue, y se les da de comer a través de una rendija en la puerta. También se les mantiene en completo silencio, y algunos han estado encerrados hasta dos décadas. Los efectos pueden ser nefastos: siete de cada diez suicidas reclusos están en aislamiento, y bastan unos días para que muchos empiecen a ver caras, escuchar voces y obsesionarse con la idea de que se hallan bajo el control de una fuerza desconocida.

Tras los informes sobre las técnicas chinas de lavado de cerebro durante la guerra de Corea, los psicólogos empezaron a estudiar los efectos del aislamiento y no tardaron en descubrir que incluso unas pocas horas podían

provocar apariciones. Entre los estudiantes recluidos en la más absoluta oscuridad y en completo silencio, los más susceptibles veían caras o sentían una “presencia maligna” en tan solo quince minutos. Con esta falta tan extrema de señales externas, hasta la percepción interna más ligera (un latido del corazón, el tirón de un músculo o una respiración más fuerte de lo habitual) se interpreta como un mensaje del exterior, acaso de los dioses.

El cerebro también puede ser asaltado directamente. Las respiraciones profundas de los místicos orientales (y los coristas de la iglesia) eliminan el dióxido de carbono de la sangre, la vuelven más alcalina y hacen creer al sistema nervioso que hay oxígeno disponible aun cuando el gas vital empieza a escasear. Algunas de las técnicas usadas son complejas: una vez visité un campamento de indios aficionados alemanes, en el que hombres jóvenes, fervientes seguidores de lo que veían como la vida pura de los nativos americanos, bailaban en lúgubre silencio durante horas hasta que se desplomaban y entraban en trance. Cuando el oxígeno del cerebro empieza a agotarse se siente un hormigueo en las extremidades, la cabeza da vueltas y, de cuando en cuando, el místico encuentra un momento de éxtasis.

Ese mismo estado puede alcanzarse con menos esfuerzo a través de la química. Los narcóticos y lo sobrenatural van de la mano desde hace mucho tiempo: una pintura rupestre de hace ocho mil años encontrada en Argelia muestra a un sacerdote a punto de comerse un hongo; los escitas usaban cannabis para entrar en contacto con el más allá; y la “ambrosía” (la bebida sagrada de las tribus prehelénicas de Grecia) era, según sugirió Robert Graves, un destilado de hongos ricos en psilocibina. Se decía que los siberianos bebían orina de reno para probar la misma sustancia, que se concentraba ahí debido al gusto de los animales por el hongo matamoscas. Incluso en tierras bíblicas, varios cálices descubiertos en yacimientos filisteos tenían restos de una sustancia alucinógena, tal vez nuez moscada importada desde la India.

Los estudiantes de lo divino que participaron en el experimento del viernes santo vieron su experiencia con psilocibina como un punto de inflexión, pero a William James la sustancia le pareció menos inspiradora: “Me tomé una pequeña dosis a las 6:30 y no tuve más que náuseas y diarrea hasta las 4:00 del día siguiente, hora a la que recuerdo que vomité por última vez”. Mi experiencia personal y limitada con el peyote, un cactus rico en mescalina (que está relacionada con la sustancia usada en la capilla Marsh) tampoco supuso nada más significativo que algunas ilusiones coloridas, un ligero

mareo y la sensación de que todo el episodio había durado demasiado tiempo. Esta reacción trivial no se vio favorecida por el balbuceo de unos hippies de Colorado con los que compartíamos cúpula geodésica y que se lo estaban pasando mejor que yo en las autopistas de lo sobrenatural. No hubo libertad oceánica, ni rastro de calles sanguinarias, y yo no habría reconocido la cualidad noética aunque hubiese venido a sentarse a mi lado. El cinismo innato, una incapacidad biológica para someterse a la droga, o un sencillo fallo a la hora de entrar en un entorno cultural ajeno a un científico (incluso a uno tan pipiolo como mi yo más joven) fueron, sin duda, factores a los que echar la culpa. Cualquiera que fuese el motivo, mi reacción fue mucho menos extraordinaria que la de las personas preparadas para esperar una visión mística (y no me sorprendería saber que muchos de aquellos hippies de la década de 1970 se convirtieron, desde entonces, en cristianos renacidos).

Aquella década fue una época de percepciones alteradas. Los crédulos se convencían de que las drogas podían hacerles entrar en contacto con otro mundo, y en vez de interesarse en el dogma convencional (el cristianismo se llevaba la palma), encontraban profetas en otros lugares: veinte años antes, el escritor y heroinómano William Burroughs había viajado por Sudamérica, y entretuvo a su amigo Allen Ginsberg con cartas sobre sus aventuras con las drogas. Su publicación, en *Cartas del yagé* (el extracto vegetal que, según imaginaba Burroughs, le daría poderes telepáticos) provocó una moda de las sustancias psicoactivas como llave hacia el infinito. Una serie de libros sobre el tema escritos por Carlos Castaneda vendió ocho millones de ejemplares. Empezaron en 1968 con *Las enseñanzas de don Juan*. Sus relatos sobre las aventuras en otro mundo bajo la influencia de los alucinógenos suministrados por un chamán yaqui, de México, son obras de ficción (aunque uno de los volúmenes constituyó su tesis doctoral por la University of California en Los Ángeles), pero en aquellos días tuvieron un efecto extraordinario sobre los jóvenes.

Los chamanes actúan como puente entre lo natural y lo sobrenatural, y la imagen de la serpiente emplumada que es su símbolo vincula el mundo superior de las aves con el inframundo de las serpientes. Las formas vistas por los místicos drogados eran muy parecidas, independientemente del lugar en el que vivieran, aunque en algunos sitios se las interpretaba como reptiles y en otros como jaguares. Desde México hasta el sudoeste de Estados Unidos se pueden encontrar pinturas rupestres de dos mil años de antigüedad que representan animales fusionados con seres humanos.

Según algunos, estos videntes pueden curar a los enfermos, predecir el futuro y viajar al reino de los espíritus. Su estado extático está producido por sustancias químicas. En América Latina se encuentran el tabaco fuerte, los cactus ricos en mescalina y la ayahuasca, una mezcla de un tipo de vid y otras plantas que libera un potente alucinógeno (y provoca fuertes vómitos, que añaden profundidad a la experiencia). También se han encontrado los restos de una bebida ritual en recipientes de mil años de antigüedad en el enorme yacimiento nativo americano de Cahokia, en Misuri. Esta fue elaborada con una especie de acebo y contenía, adelantándose a las costumbres modernas, un montón de cafeína, pero también sustancias que provocaban vómitos en sus consumidores. Los primeros exploradores europeos se percataron de que dichos rituales acompañaban a los juegos de pelota y también se usaban en las ceremonias espirituales.

Los nombres de las plantas en cuestión mostraban la alta estima en que se las tenía. Los aztecas llamaban al cactus teonanácatl, o “carne de Dios”, mientras que se referían al hongo como “el más sagrado de los señores”. Para igualarlos, los españoles se referían a las semillas de la campanilla como semillas de la Virgen, lo que indica que reconocían sus poderes místicos. La costumbre perdura en Brasil, donde los elementos del chamanismo se han mezclado con el catolicismo generando un credo llamado Santo Daime, que mezcla el cristianismo con la ayahuasca. A menudo sus adeptos ven a Jesús en persona. Este dogma híbrido se ha extendido alrededor del mundo, y la libertad de religión que garantiza la constitución de Estados Unidos implica que sus rituales estén permitidos en el país, aunque son ilegales en la mayoría de Europa.

Y es que las drogas en cuestión son hartamente potentes. Incluso el tabaco en su forma nativa contiene tanta nicotina que quienes lo fuman solo pueden ver en blanco, negro y amarillo, y perciben a la gente a su alrededor como fantasmas. El fumador tiene la sensación de volar y ve puntos, cuadrículas, arcos y túneles brillantes, a veces acompañados de una muerte aparente, seguida de una lucha por renacer. Los hongos alucinógenos y los cactus hacen que sus adeptos vean rasgos humanos en los árboles o las casas (y algunas personas siguen teniendo esas ilusiones veinte años después de haber tomado la sustancia). El cerebro siempre está listo para ver una cara (esto incluye la del hombre en la Luna y la criatura con ruedas de Ezequiel), y las mentes desconcertadas por la química podrían percibir una anomalía aleatoria como una expresión divina.

La alucinación ha avanzado, de la química a la física. El “casco de Dios” consiste en un casco de moto de nieve decorado con electroimanes situados sobre unas zonas particulares del cerebro. Muchos de los que lo prueban sienten una presencia en la sala, que algunos interpretan como la de la divinidad; ¿quién, si no? Otros experimentan una simple elevación mental (aunque los esfuerzos por despertar al serafín interior de Richard Dawkins aún no han tenido éxito). Los cínicos aseguran que se obtienen los mismos resultados cuando los imanes no están encendidos.

Los efectos de las sustancias químicas en el sistema nervioso se solapan tanto con las visiones de los devotos como con los trastornos mentales. La tarea de desenmarañar por qué funcionan y cómo respondemos a los mundos interior y exterior llevará años, y algunas de las muchas afirmaciones de quienes estudian el tema son simplistas o incluso fatuas. No obstante, a medida que se desenreda la biología del cerebro surgen algunas pistas: sus propios mensajeros químicos están involucrados muy de cerca en el proceso.

La serotonina, neurotransmisor que otrora se creía una mera “molécula de la felicidad”, actúa en realidad a un nivel más amplio para contener la tendencia del cerebro a irse a los extremos, ya sea la esperanza o desesperación, filtrando la información que le llega desde el exterior. Las drogas como el LSD o el peyote bloquean sus receptores, liberan los frenos mentales y permiten que reine el caos. La sustancia suprime la emoción y la memoria y reduce el grado en que las diferentes partes de la materia gris se transmiten mensajes entre sí. El cannabis contiene otro compuesto que imita a un transmisor, provocando que las células nerviosas permanezcan activas durante más tiempo del que deberían y respondan cuando tendrían que estar inactivas. Entonces se tiene la sensación de ver colores brillantes y formas turbulentas y escuchar música armoniosa. La heroína, por su parte, imita a un producto químico llamado dopamina, que provoca una sensación de recompensa y alivia el dolor. Su capacidad para tranquilizar y gratificar conduce enseguida a la adicción.

Cada familia de transmisores tiene muchos miembros y cada uno realiza varias tareas, que a su vez están asociadas con diversas enzimas, receptores y canales de la superficie de las células. Juntos pueden modificar el comportamiento, interactuar con las drogas y cambiar el umbral entre lo real y lo imaginario, pero si uno se aleja demasiado de esa frontera cae en la enfermedad mental.

Antaño se echaba la culpa a los demonios. Jesús expulsó a los espíritus

malignos que se habían apoderado de un desdichado al que “aunque lo ataban con cadenas y grillos, rompía las cadenas y el demonio lo empujaba a lugares despoblados”. Luego los demonios entraron en la piara de cerdos gerasenos, que se lanzaron desde un acantilado al lago y se ahogaron. Ese enfoque tosco de la cuestión duró casi hasta nuestros días. Algunas víctimas acababan en la hoguera porque habían hecho un pacto satánico, mientras que a la mayoría se les practicaban exorcismos para expulsar a los emisarios de Satán.

La medicina también ha expulsado, a su manera, a muchos de los espíritus malignos, pero millones de personas aún viven en un mundo que se gobierna desde el interior de su cráneo perturbado, y muchas veces interpretan sus ilusiones como mensajes de un poder superior. La psiquiatría intenta controlar sus problemas y, de paso, ha empezado a comprender el solapamiento entre enfermedad mental y experiencia mística.

Tal y como señalaba William James, etiquetar estas sensaciones como meros fallos de la función cerebral puede resultar simplista. No obstante, algunas casi suplican ser explicadas en dichos términos: la epilepsia o la esquizofrenia, entre otras, llevan mucho tiempo usándose para racionalizar las visiones de los devotos. La idea de que una conversación con Dios se origine en un mero cortocircuito del sistema nervioso permite al menos que la ciencia estudie esa percepción.

Cuando Saúl, perseguidor de los cristianos, iba camino de Damasco, vio una intensa luz y escuchó una voz que le ordenaba predicar el Evangelio. Entonces quedó cegado (“al abrir los ojos, no veía. De la mano lo hicieron entrar en Damasco, donde estuvo tres días, ciego, sin comer ni beber”). También Mahoma cayó postrado, y habló de voces y visiones extraordinarias. En tiempos más recientes, Joseph Smith, fundador del mormonismo, perdió la conciencia y al despertar no podía hablar. Smith apuntaba: “Cuando volví en mí [...] me vi tendido bocarriba, mirando hacia el cielo”. Algunas de estas descripciones encajan con un ataque de epilepsia, e incluso la idea de un único Dios se ha atribuido a la enfermedad: el faraón Akenatón reinó alrededor del 1.150 a. de C. y elevó a una deidad solar menor, Atón, a la posición suprema. Puede que, según especulan algunos, lo hiciese tras tener una visión epiléptica de una esfera brillante.

Los griegos llamaban a la epilepsia “enfermedad sagrada”, pues se creía que estaba originada por la posesión divina. Una tormenta eléctrica en el cerebro provoca que sus víctimas se desplomen en estado de rigidez, griten, agiten sus extremidades o afirmen ver fulgores. Estos ataques pueden

desencadenarse por el calor, o al ver una luz brillante.

La esquizofrenia, otra enfermedad grave, se invoca a menudo para explicar encuentros místicos. Esta dolencia afecta a aproximadamente a una de cada cien personas, y los colectivos que corren mayor riesgo son los miembros de las minorías raciales (sean cuales sean) y los habitantes de las ciudades, quizá porque los solitarios y los perturbados se sienten atraídos por lugares donde pueden sumirse en una masa anónima. Muchos profetas fueron extranjeros en tierras extrañas y se marcharon a las grandes ciudades a predicar.

Para la mayoría de gente, los sueños son menos convincentes que la realidad, pero a los esquizofrénicos les sucede lo contrario: están acosados desde el mundo sobrenatural. Los problemas suelen empezar a finales de la adolescencia, con ansiedad, depresión, imaginaciones extrañas de ser perseguidos por un agente externo, o de escuchar voces insistentes. Los pensamientos que parecen inocuos para la mayoría de personas (sobre el sexo, o incluso sobre una comida decente) se convierten en un tormento; muchas víctimas intentan suicidarse y algunas lo consiguen. Solo uno de cada seis se recupera en cinco años, son pocos los que pueden conservar el trabajo y muchos se encuentran sin techo. Además, quienes sufren la enfermedad mueren veinte años antes que la media.

A menudo, los síntomas reflejan el deseo de purificar una vida contaminada, y las obsesiones también pueden desempeñar su papel: la naturaleza estereotipada de algunas ceremonias eclesiológicas no difiere mucho de las acciones de quienes, como los esquizofrénicos (y, ya puestos, Juan de Patmos), hacen un uso repetido de conjuntos de colores, números y gestos para construir un lugar que les haga sentirse seguros, aun cuando esas actividades no tengan resultados visibles para nadie más.

Los pacientes devotos corren más riesgo de caer en este tipo de comportamiento, porque suelen sentirse culpables de no poder respetar los estrictos mandamientos de sus dioses y piensan que el castigo, ahí o en el más allá, no puede estar lejos. Algunos creen estar poseídos por el demonio o haber cometido pecados imperdonables. Pueden obedecer las órdenes bíblicas de sacarse un ojo o castrarse, o rechazan tomar medicamentos porque parecen romper su vínculo con Dios. Muchos insisten en su propia divinidad o imaginan que, si se suicidan, sanarán en el cielo. En Estados Unidos hay cinco veces más personas que sienten una macabra sensación de santidad que en las laicas islas británicas. Cuando, hace un siglo, la iglesia anglicana empezó a perder poder, los pensamientos de los esquizofrénicos británicos

empezaron a concentrarse menos en la Biblia y más en el sexo.

Otrora la enfermedad se atribuía al rechazo por parte de la madre, pero eso era una fantasía, y en algunas personas existen factores hereditarios. Una gran variedad de genes está involucrada, y aunque muchos afirman que están dañados por la inserción o la pérdida de secuencias cortas de ADN, la verdad es que apenas se ha logrado dar con los errores en cuestión. Algunos de los supuestos responsables no solo están activos en el cerebro, sino en todo el sistema inmunológico. Tal vez interfieran con las conexiones cerebrales que se producen cuando el cuerpo cambia para la edad adulta, pero ni siquiera eso es seguro. Sobre la biología de la esquizofrenia, como sobre tantos trastornos mentales, no sabemos casi nada.

Así y todo, sus síntomas son un poderoso recordatorio del solapamiento entre la perturbación mental, los efectos de las drogas y la devoción intensa. Las anfetaminas y la cocaína producen sensaciones que podrían parecerse a las de la enfermedad, y quienes la sufren son más vulnerables a estas sustancias. Los consumidores de cannabis se enfrentan al riesgo doble de sufrir esquizofrenia, porque la sustancia provoca visiones y porque algunas personas con la enfermedad descubren que fumando soportan su vida más fácilmente. Casi todos los esquizofrénicos fuman, pues así se medican con nicotina, que interfiere con el sistema de la dopamina. El PTP o “polvo de ángel”, junto a la ketamina (un anestésico que se usa mucho en los clubes noctámbulos, por el estado onírico que provoca, aunque pueda dañar a su sistema nervioso) y el óxido nitroso (la entrada de William James a lo sobrenatural) también se han usado en el tratamiento de la esquizofrenia.

Por peligrosa que pueda ser la enfermedad, hay quien sugiere que en su forma más leve nos permitió ver el mundo que nos rodea que “los grandes genios se inclinan a la locura”. A menudo se citan los casos del hijo esquizofrénico de Einstein y de la hija de James Joyce, también afectada, y se comenta que una tercera parte de los hijos de madres esquizofrénicas, cuando son adoptados en hogares donde no hay presencia de la enfermedad, desarrollan un intenso interés por la religión.

Sean o no ciertas estas ideas, se ha dicho que muchos santos y videntes mostraron sus síntomas. Teresa de Ávila, fundadora de las carmelitas descalzas, tenía continuos éxtasis, arrebatos y visiones y durante su juventud sufrió un episodio en el que se quedó rígida durante cuatro días (síntoma de un determinado tipo de esquizofrenia). Tan intenso era su estado que hasta se la dio por muerta y se cavó su tumba. No obstante, ahora la idea de que un

gran número de personajes sagrados padecía la enfermedad se acepta menos que antes. Algunos visionarios como santa Juana, que empezó a oír voces cuando tenía trece años, no sienten la desesperación compartida por muchos enfermos, sino que se encuentran en trance, conversando con lo divino. Incluso en las sociedades más sencillas, a las personas esquizofrénicas se las considera enfermas, y no poseídas por poderes sobrenaturales, mientras que los chamanes (por anormales que puedan ser sus acciones) logran alcanzar su estado con la ayuda de narcóticos y, durante la mayor parte del tiempo, están bien.

Quizá, antes de la aparición de la ciencia, quienes tenían alucinaciones, fuesen cuales fuesen sus causas, podían ofrecer una explicación del mundo que impresionara a sus conciudadanos, que veían en esas declaraciones un mensaje de los dioses. Los extraordinarios paralelismos entre las experiencias sobrenaturales de algunos miembros de culturas que nunca han estado en contacto indican que dichas experiencias podrían tener una fuente común en la mente humana.

De cuando en cuando incluso yo, como el científico trivial que soy, tengo visiones; pero no son visiones de reinos misteriosos sobre los cielos, ni de un regreso de entre los muertos, sino de un universo que imagino dentro de mi cabeza. La respuesta actual consiste en buscar explicaciones físicas, pero antaño la iluminación se buscaba en otro mundo.

La mística y compositora Hildegarda de Bingen, en el siglo XII, tuvo el mismo problema: “Vi una gran estrella espléndida y hermosa, y con ella una inmensa multitud de estrellas fugaces [...], y de repente todas quedaron aniquiladas, convertidas en negros trozos de carbón [...], y arrojadas al abismo”. Los manuscritos ilustrados que describen sus revelaciones muestran líneas en zigzag que parecen los parapetos de una torre defensiva. Mis síntomas son triviales en comparación, pero a ella y a mí nos sucedió lo mismo.

Mis ataques de migraña se limitan a un breve escotoma, una imagen circular brillante pero indolora que late y gira y puede cubrir parte del campo visual. Alrededor de una de cada seis personas ve esa ilusión en algún momento de su vida. El estado fue descrito por primera vez por el médico Areteo de Capadocia hace dos mil años, que interpretaba las líneas y las luces brillantes como arcoíris, mientras que otros ven estrellas, destellos o mosaicos que se ondulan como una alfombra mágica. Las visiones de “almenas”, una línea en zigzag que bloquea parte del campo visual, son

comunes; algunas personas interpretan sus formas como rebaños de animales, o como una multitud de personas. Para muchos, el latido advierte de la llegada inminente del dolor de cabeza, de un ataque de vómito o de una falsa percepción de los sentidos del tacto, sonido, gusto u olfato, de los que yo me libro.

Otros imaginan que se están cayendo, que el cuello se les ha estirado o que sus brazos o piernas se hinchan o encogen. El “síndrome de Lewis Carroll” recibe su nombre de ese gran autor, que sin duda sufría de migrañas. En su diario, apunta que había experimentado “ese curioso efecto óptico de ver fortificaciones”, y un dibujo suyo muestra a un hombre al que le falta una parte de la cabeza y de la mano en la que esta se apoya, tal y como cabría esperar de alguien cuyo campo visual se ha visto interrumpido por un escotoma. Puede que ese extraño fallo de la vista incluso le diese a Carroll la idea para el gato de Cheshire, que desaparecía hasta que solo quedaba su sonrisa. La anomalía en la concepción del tamaño le ofreció la idea de una Alicia que podía menguar o crecer, mientras que su cuello milagrosamente largo formaba parte del mismo grupo de síntomas. Su caída al País de las Maravillas a través de la madriguera pudo ser un reflejo de la sensación de caída que afirman tener algunos de los afectados por el síndrome.

Otras personas atribuyen sus ataques de migraña a unos detonantes alimenticios, como el chocolate, el queso o (al igual que en el País de las Maravillas) las setas, mientras que otros ven la causa en el tiempo húmedo o el viento persistente como el mistral. El número de mujeres con migraña dobla al de hombres, y el problema puede presentarse por familias. Como de costumbre, hay un conjunto de genes implicado y, como de costumbre, pocas pruebas de que alguno de ellos sea importante.

Los síntomas se originan por un fallo a la hora de procesar la información sensorial, ya sea dolor, sabor, olor, sonido, luz o posición de los miembros. En un eco inesperado de las lecciones de don Juan, la ergotamina, un alucinógeno encontrado en el moho que crece en el cereal húmedo, al que antaño se culpaba de la posesión demoníaca, se usa para tratar los casos graves.

Algunas de las personas que sufren migrañas hablan de un aura: una sensación de calma y paz mágica, casi divina, justo antes del ataque. Dostoievski escribió, en referencia a sus propios episodios: “Hay momentos, y es solo cuestión de cinco o seis segundos, en que sientes la presencia de la armonía eterna [...], durante esos cinco segundos vivo la existencia humana

en su conjunto, y por ellos estaría dispuesto a dar mi vida sin sentir que estoy pagando un precio demasiado caro”. Hildegarda de Bingen sentía prácticamente lo mismo: al igual que Lewis Carroll, interpretaba sus visiones como fortificaciones, que en su caso eran las que rodeaban la ciudad de Dios, y estaba convencida de que tenían un origen divino.

El pueblo sudamericano de los tukano habla de experiencias similares, pero ellos ven en el círculo brillante y giratorio un mensaje del Padre Sol, mientras que los bosquimanos del sur de África interpretan la alucinación como una cuerda por la que hay que escalar para subir al cielo. Las murallas dibujadas en los manuscritos ilustrados de Hildegarda se asemejan a algunas formas encontradas en pinturas rupestres africanas de diez mil años de antigüedad, y puede que dichos fantasmas residan incluso dentro de las líneas en zigzag grabadas en bloques de ocre rojo cien mil años antes.

Una sensación que comparten quienes tienen migraña, los enfermos de trastornos mentales, los drogadictos, los chamanes, los místicos y Alicia en su madriguera es la del tránsito repentino de un pasaje sombrío a la luz. En el Génesis, una de las primeras acciones de Dios es separar la luz de la oscuridad. En el Libro de Job, la divinidad “revela lo más hondo de la tiniebla y saca a la luz las sombras”. Isaías predijo el nacimiento del Salvador cuando dijo: “El pueblo que caminaba a oscuras vio una luz intensa, los que habitaban un país de sombras se inundaron de luz”. Mucho después, el propio Jesús afirmaba: “Yo soy la luz del mundo, quien me siga no caminará en tinieblas, sino que tendrá la luz de la vida”.

Ocho millones de estadounidenses han visto la luz divina, y muchos relatan la experiencia como un renacimiento. Algunos sienten que han visto las radiantes puertas del cielo. Se dice que la idea de un lugar sombrío y oculto del que solo se puede salir a través de lo sobrenatural ya aparece en las pinturas rupestres de Lascaux; en la creencia de los bosquimanos del sur de África de que los muertos pasan a través de un túnel al más allá; en la idea navaja de que el alma se abre camino hacia el cielo a través de un junco hueco; y en el viaje de descenso y regreso de Dante al inframundo.

En su busca de la gloriosa vida futura, los sacerdotes, una y otra vez, han dado a esa transición una realidad física. Los mayas hablaban de un mundo inferior, un mundo medio y un mundo superior. El universo sin sol que había bajo sus pies podía alcanzarse a través de los sumideros formados en la caliza del Yucatán, y los mayas hacían modelos enormes de estos lugares. Sus pirámides, con las cámaras de su interior, se construían unas sobre otras a

medida que pasaban los siglos: cuanto mayores eran, más sagrado era su santuario más íntimo. Los gobernantes mayas llevaban mensajes entre los tres mundos, y durante la coronación se colocaba su trono en la cima de las pirámides.

En las catedrales medievales, los claustros lúgubres, combinados con el resplandor de las vidrieras, muestran el mismo paso de la sombra al color glorioso, y el sacerdote se eleva por encima de su congregación. La catedral de Sevilla, otrora una mezquita, fue durante un tiempo la mayor del mundo. Quienes la planearon declaraban: “Que haya una iglesia tan hermosa y grandiosa que quienes la vean construida piensen que estábamos locos”. Con sus ochenta capillas y sus contrastes entre islas de sombra y tramos de luz, fue diseñada para abrumar los sentidos de quienes entraban, y aún lo consigue. Con la Reforma, el énfasis pasó de la vista al sonido, de los edificios espléndidos a las maravillas del contrapunto. Ambos estilos pueden hacer sentir lo extraordinario incluso a los escépticos más convencidos, y ambos, a fin de cuentas, obran su magia a través de las infinitas complejidades de la química cerebral.

Sin embargo, por mucho que yo aprecie la arquitectura eclesiástica y a Johann Sebastian Bach, cuando se trata de su poder espiritual, más que físico, tengo, escotomas aparte, un punto ciego. La ciencia del cerebro arroja poca luz sobre por qué se me niega una experiencia tan crucial para la vida de otras personas, y su fracaso nos recuerda lo poco que ha conseguido la tecnología para ayudarnos a comprender el funcionamiento del ángel que reside dentro de cada sistema nervioso.

CONCLUSIÓN A LOS OTROS



William Blake, *Albión ante Cristo crucificado en el árbol de la ciencia del bien y del mal*.

*¿Pretendes sondear a Dios?
Job, 11,7*

Cuando llegué por primera vez al laboratorio Galton del University College de Londres (hace ya, y me perco con consternación, cuarenta años), se me acercó un estadounidense de mediana edad, encorvado, con la barba descuidada y el pelo alborotado, que me preguntó con gran intensidad si tenía línea directa con Jesús. Le expliqué que no poseía esa facultad y el hombre siguió a lo suyo. Durante los siguientes meses su comportamiento se volvió

más y más extraño, y empezó a gritar por los pasillos sobre la necesidad imperiosa de establecer conexión con el Salvador.

La UCL era famosa por sus excéntricos en aquellos años (a diferencia de ahora, cuando todo el mundo está tediosamente sano y pasa el tiempo rellenando formularios), muchos de ellos grandes científicos, a los que nadie les hacía demasiado caso. Luego George Price, que así se llamaba el hombre, desapareció. En enero de 1975 llegó la terrible noticia de que se había cortado el cuello en un barrio lúgubre, a pocos cientos de metros del lugar donde estaba el laboratorio a la sazón.

Su desesperación vino por el choque entre la obsesión religiosa y su investigación sobre la evolución del comportamiento. Price había estudiado fisicoquímica en la universidad de Chicago. Después de un cáncer de tiroides, una carrera con altibajos en IBM y un matrimonio fracasado, en 1967 se mudó al Reino Unido. Sus intereses pasaron de la química a la informática y por último a la biología teórica. Pronto se sintió atraído por las leyes que controlan las sociedades animales, que en su opinión conllevaban diversas tensiones entre colaboración y conflicto, entre satisfacción inmediata y recompensa diferida, entre sinceridad y engaño, y entre los placeres de una existencia en solitario y la necesidad de formar parte de un grupo. Estas elecciones impregnan la biología, desde la evolución del sexo a la de los ecosistemas, y también constituyen la materia prima para la mayoría de los credos religiosos.

Poco después de su llegada al Reino Unido, Price escribió a Cedric Smith, biólogo teórico del UCL, cuáquero y pacifista convencido (durante muchos años yo ocupé el que otrora había sido su despacho). El riguroso enfoque del estadounidense impresionó al profesor Smith, que le ofreció un puesto honorario en el laboratorio. Pronto Price empezó a explorar la posible contribución de las matemáticas para comprender cómo responder a las acciones ajenas y determinar cuándo le conviene a un animal cooperar, capitular, contraatacar o escapar a toda prisa de otros miembros de su especie. Para hacerlo tiene que especular, consciente o inconscientemente, sobre el futuro. Su decisión depende del equilibrio entre ventajas y desventajas, del tiempo que pasa antes del contraataque y de las posibilidades que tiene de volver a encontrarse con el individuo contrario. El parentesco podría tener algo que ver, y las recompensas recaerían sobre el pariente, más que sobre el propio altruista. La necesidad de protegerse contra los engaños juega asimismo un papel importante. George Price también descubrió que,

sustituyendo unos cuantos “menos” por “más”, sus ecuaciones para la cooperación funcionaban igual de bien para el conflicto, la venganza, la agresión y el rencor.

Sus hallazgos están en la base de gran parte de la ciencia de hoy sobre el comportamiento animal, y les son muy útiles a quienes estudian las hormigas y sus castas estériles, el comportamiento de los pájaros que ayudan a otros a criar a sus polluelos, las luchas feroces entre ejércitos de chimpancés e incluso la capacidad de las bacterias para apiñarse cuando son lo bastante abundantes como para unir fuerzas y formar una capa sobre los dientes o las heridas.

A menudo estas costumbres han sido citadas por quienes confían en explicar patrones de comportamiento de la sociedad humana. La propia Biblia siente apego por los arquetipos animales, como la hormiga laboriosa, el asno robusto, el fiero león y así sucesivamente. Las abejas atraen a los liberales y optimistas (a Sansón se le ocurrió su acertijo: “Del que come salió comida, del fuerte salió dulzura” al encontrar un enjambre de abejas con miel en el esqueleto de un león muerto); las hormigas, a los conservadores y coléricos (como la orden que da el Libro de los Proverbios a los ociosos: “Acude a la hormiga, holgazán, observa su proceder y aprende”).

Recoger anécdotas de animales para justificar nuestras propias costumbres es, en el mejor de los casos, ingenuo. En palabras de Alexander Pope: “Como creen las hormigas, preocupadas por su grano / Que todos los negocios del mundo son suyos / Así los panales les parecen castillos a las abejas / Y piensan los ácaros que todo el mundo es queso”. Tan amplia es la diversidad de las costumbres animales que basta un poco de esfuerzo para encontrarle una justificación a prácticamente cualquier actividad humana. En cambio, George Price buscaba leyes generales que pudiesen vincular patrones de comportamiento en apariencia distintos. Su interés se centraba en los problemas básicos de la evolución, y trabajó mucho para resolverlos, demostrando cómo la selección natural puede determinar el destino de una cadena de ADN, de sus portadores o de un grupo de parientes.

Muchas de sus ideas ya estaban ampliamente aceptadas, aunque su trabajo sirvió para formalizar lo que a veces habían sido especulaciones vagas y generales. Price también dio con un indicio de que, en determinadas condiciones, los grupos cuyos miembros solo están unidos por un objetivo común (y no necesariamente por parentesco) pueden imponerse sobre otros grupos menos cooperativos. En estas situaciones, unos pocos oportunistas

podrían ganar una pequeña ventaja, pero una sociedad honrada siempre prevalecería sobre otra en la que casi todo el mundo hace trampas. Lo que importaban eran las acciones de la asamblea como conjunto, más que las de los individuos que la componían. En esta “selección grupal”, una marea en crecida hace flotar todas las barcas, por inútiles que puedan ser algunas para navegar.

Para los biólogos, las ecuaciones de Price hablaban de beneficios materiales, medidos en términos de número de retoños, tras una inversión en comida, cortejo y territorio. Sin embargo, para el intenso estadounidense empezaron a tener un significado más amplio, y pensó que quizá pudieran usarse para estudiar la sociedad humana. En ese sentido siguió a Darwin: “Una tribu con muchos miembros que, dotados de un alto nivel de espíritu de patriotismo, fidelidad, obediencia, coraje y compasión, siempre estuviesen dispuestos a ayudarse los unos a los otros y a sacrificarse por el bien común, se impondría sobre la mayoría de las tribus rivales, y eso sería selección natural”.

Price no tardó en llevar la idea un paso más allá, sugiriendo que las reglas evolutivas podrían ser los fundamentos de la amistad, la familia e incluso la fe. La inversión, la pertenencia a un grupo y la recompensa aplazada son, a fin de cuentas, cruciales para todas ellas. No solo se inspiró en *El origen de las especies*, sino también en san Mateo: “No acumuléis tesoros en la tierra, donde roen la polilla y la carcoma, donde los ladrones perforan paredes y roban. Acumulad tesoros en el cielo, donde no roen polilla ni carcoma, donde los ladrones no abren brechas ni roban”. Price empezó a creer que ese consejo cuadraba con sus cálculos: lo importante no eran los premios triviales del mundo terrenal, sino una recompensa eterna en el más allá. La iglesia cristiana demostraba cómo la evolución nos había convertido en lo que somos, pues sus cimientos están en la crucifixión, la última acción de un altruista divino.

Alrededor de 1970, un año antes de que yo le conociese, George Price (hasta entonces ateo de los pies a la cabeza) empezó a convencerse de que la solución a su creciente infelicidad era encontrar la salvación en un grupo de personas que pensara como él, con lo que se unió a una comunidad cristiana e intentó seguir sus preceptos. Decidió que estaba prescrito que debía donar sus posesiones a los menos favorecidos; posesiones que aceptaron de muy buena gana sus nuevos amigos, que vivían en las calles del Soho; y que, de cuando en cuando, también invadían el laboratorio con la esperanza de sacar algo

más. A medida que su devoción crecía y su mente se volvía más perturbada, el estadounidense empezó a ver la inspiración divina en su propia carrera. Según sus cálculos, las probabilidades de que sus descubrimientos se hubiesen producido por casualidad eran de una entre diez seguido de treinta ceros, una cifra tan remota que tenía que deberse a algo más que la pura suerte. Encontró mensajes ocultos en las páginas de los testamentos y empezó a cartearse con creacionistas a pesar de haber hurgado en los recovecos de las matemáticas biológicas en los años anteriores. A medida que Price fue poniendo sus convicciones cada vez más en práctica, abandonó su medicina para el tiroides y apenas probaba bocado, hasta que, tras haber perdido casi todo el contacto con la realidad, llegó el trágico final.

En el núcleo de sus modelos hay algunas ideas muy bíblicas. El Eclesiastés recomienda a los fieles: “Aunque envíes tu grano por la superficie del mar, al cabo del tiempo lo recobrarás”. Esa frase contiene tanto un mensaje literal (invierte en existencias contra los tiempos difíciles que están a la vuelta de la esquina) como espiritual (adhiérete a mi fe y cobrarás en vida eterna). Para directores de banco, obispos y biólogos por igual, planear el mundo futuro resulta esencial. Para todos ellos, pecar pronto equivale a un largo arrepentimiento.

Hay cantidad de animales que planifican con antelación, y lo hacen, por lo que sabemos, sin ningún tipo de juicio moral. De la tierra prometida manaba leche y miel, ambas llegadas en los buenos tiempos como inversiones para el mañana. Los pájaros de verano también reponen sus existencias contra el invierno y tienen una memoria prodigiosa: el carbonero sibilino almacena semillas en millares de escondites y puede encontrarlas varios meses después (y se toma muchas molestias para ocultar sus provisiones de los ladronzuelos). Nuestra capacidad de hacer lo propio es lo que da trabajo a los asesores fiscales.

La idea del “grano por la superficie del mar” es una declaración de lo que los biólogos llaman “altruismo recíproco”, un favor hecho hoy con la esperanza de que se nos devuelva en el futuro. Cuando un simio invierte su tiempo y energía despiojando a otro, espera que también lo despiojen a él con el mismo o mayor entusiasmo. Los murciélagos vampiro tienen que comer al menos una vez cada dos días o, de lo contrario, mueren. Cuando un individuo vuelve a la colonia victorioso, vomita sangre para dársela a sus vecinos hambrientos, que a cambio arrojarán una parte del líquido recaudado cuando sean ellos los que tengan una noche fructífera. Otras muchas acciones siguen

la misma lógica. A menudo, los machos ofrecen comida a las hembras, que a cambio les dan sexo. Sin embargo, el regalo puede salir algo caro, ya que en algunos insectos la hembra devora al macho una vez que este realiza la tarea que le corresponde, aunque la recompensa sea la de transmitir sus genes.

La investigación evolutiva de Price ha sido importante para los estudiantes del comportamiento animal, pero sus ideas espirituales, como las de Newton, han tenido poco impacto en la ciencia. No obstante, numerosos científicos, entre otros, han intentado, con mayor o menor fortuna, comprender cómo, dónde, cuándo y por qué surgieron las religiones. Casi todos apuntan, a menudo sin saberlo, hacia las ideas de un matemático y fanático estadounidense de cuarenta años.

Todo lo que pueda medirse es materia prima para la investigación, lo que significa que la devoción está tan abierta al análisis como cualquier otro campo. Por lo que sabemos, el *Homo sapiens* es el único ser vivo que recurre a una presencia trascendental para explicar el mundo. ¿Por qué, cuándo y dónde surgió este personaje? La pregunta no es sencilla. Cómo nacen las ideas religiosas y qué tipo de sociedades abrazan la fe, o surgen de ella, son preguntas relacionadas pero distintas, como lo son la historia y estructura de cada credo y las condiciones biológicas, mentales y sociales que pudieron haber generado dichos grupos. ¿Es posible que exista, como pensaba George Price, una ciencia de la religión?

William James estaba convencido de que sí. En una conferencia que dio en 1902 en el New College, la facultad de Teología de la universidad de Edimburgo (edificio lúgubre como pocos, más tarde adoptado, alejándose un paso de lo sublime, como primera sede de la asamblea escocesa), James dijo: “Para el psicólogo, las inclinaciones religiosas del hombre han de ser al menos igual de interesantes que cualquier otro de los hechos que pertenecen a su constitución mental”. Llevaba razón.

Si los científicos quieren entender algo, antes tienen que definirlo. Para la química o la física eso es algo directo, pero en el caso de las religiones la tarea no es tan sencilla. Los esfuerzos por definir las nos indican por qué los creyentes y los no creyentes de cualquier fe se encuentran en conflicto tan a menudo. Y es que los diferentes adeptos defienden con el mismo grado de pasión una gama de convicciones amplia e irreconciliable. Como apuntó Heródoto: “Si hubiese que ordenar a toda la humanidad que escogiese el mejor conjunto de reglas para el mundo, cada grupo, tras la deliberación pertinente, escogería sus propias costumbres”.

Todos los credos se identifican como si, por su propia naturaleza, fuesen distintos del resto. Sin embargo, y a pesar de algunos contrastes reales, la aproximadamente docena de actores principales (junto a la mayoría de sus rivales menores, desde la antroposofía al zoroastrismo) tienen elementos en común. Desde los rituales sedientos de sangre de los incas al universo amable de Buda, la idea de una fuerza que influye en los asuntos humanos es universal. El mundo se ha torcido, y la única manera de ponerlo en su sitio es seguir un conjunto de verdades trascendentales. Pertenecer a un grupo otorga privilegios que se le niegan a los no miembros, y a los adeptos se les pide que aplacen los placeres de la carne a cambio del regocijo posterior. Con bastante frecuencia, unirse a una secta determinada conlleva pruebas de compromiso en forma de rituales costosos o extraños. Suspender el examen significa la expulsión, como poco.

Puede que el rasgo más universal de todos los credos sea la preocupación por los misterios que rodean a nuestra creación. Las preguntas que plantean están diseñadas para ser irresolubles, y en consecuencia sus adeptos pueden pasar horas y horas de felicidad analizando las ideas de sus compañeros, sin necesidad de recibir información de los foráneos. El judaísmo tiene los secretos del arca de la alianza; el cristianismo se mete en debates infinitos sobre la predestinación y el libre albedrío; el islam está obsesionado con la cuestión del imán número doce, que podría o no volver; mientras que los budistas se quedan perplejos con las declaraciones gnómicas de su fundador. Una religión sin supersticiones no es digna de ese nombre, y casi todas comparten el mayor misterio de todos: la causa última, el poder que se esconde detrás de todo, la entidad que a veces se conoce como Dios.

El propio Charles Darwin consideraba que la biología había desempeñado un papel en la aparición de estas ideas, y en *El origen del hombre* escribía: “Cuando las importantes facultades de la imaginación, el asombro y la curiosidad, sumadas a algo de capacidad de razonamiento, se desarrollasen parcialmente, el hombre, de manera natural, comenzaría a desear comprender lo que ocurría a su alrededor, y especularía vagamente sobre su propia existencia”. Desde ese punto de vista, la espiritualidad es una consecuencia de la evolución.

En el mecanismo que hay tras ella intervienen la mutación (la modificación de la información transmitida entre generaciones) y unos cambios aleatorios en poblaciones aisladas entre sí. Su agente principal es la selección natural, las diferencias hereditarias con éxito reproductivo, que entra en acción

cuando sus sujetos resisten o sucumben a la enfermedad, el hambre, los tigres de dientes de sable o el desdén de sus potenciales parejas.

Con las religiones sucede prácticamente lo mismo. Igual que las especies, triunfan cuando son capaces de seguir diferenciándose de sus rivales. Cambian con el paso de los años, a veces al azar, y se convierten en formas mejor adaptadas hasta que, al tiempo, se ven sin capacidad (o voluntad) de intercambiar información con sus vecinas. El éxito reproductivo diferencial es tan importante para la evolución de las religiones como para la de la vida.

La anatomía comparada ofrece pistas sobre la historia antigua de los animales y las plantas, e igualmente para cada credo. El cristianismo empezó a evolucionar en diferentes sectas rivales poco después de la crucifixión. El primer concilio de Nicea, en el siglo IV, se organizó para reconciliar puntos de vista incompatibles sobre la posición relativa de Dios y su hijo. Muchos concilios eclesiásticos después, el gran cisma de 1054 dividió a las iglesias de oriente y occidente en cuestiones tan fundamentales como el uso de pan fermentado durante la eucaristía y la naturaleza del Espíritu Santo. Luego llegó la Reforma y sus disputas sangrientas sobre la salvación a través de la gracia, la dieta, el bautismo y demás. Trescientos años más tarde, la guerra de Crimea se desató, entre otras cosas, por una disputa sobre si eran los católicos romanos o los miembros de la iglesia ortodoxa griega quienes tenían el derecho de poseer las llaves de la iglesia de la Natividad de Belén. Incluso la plácida iglesia de Inglaterra se ve amenazada por desavenencias en temas como la presencia de obispos o el matrimonio homosexual. Todos estos acontecimientos están registrados en los rituales y en las creencias de las diferentes sectas que rivalizan en nuestros días.

A una escala mayor, los sistemas de creencias difieren aún más: los cristianos buscan un Salvador mientras que los hindúes confían en el alivio del ciclo de vida, muerte y resurrección. El islam depende de la obediencia a la palabra de Dios según le fue dictada a su profeta. El budismo ve la meditación como la vía de escape del sufrimiento, mientras que el judaísmo apela a los rituales de los tiempos antiguos. La iglesia de Roma recurre a la infalibilidad de un prelado supremo, mientras que el hinduismo carece de jerarquías de santidad claras. En Japón domina el eclecticismo, pues la gente puede ir a un templo budista el día de nochevieja, a un santuario sintoísta el día de año nuevo y a una iglesia cristiana para una boda.

Por diferentes que sean ahora, es probable que estos sistemas de pensamiento brotasen, como todas las plantas y animales de la tierra, de una

fuente común. Muchos la han buscado, con mayor o menor fortuna y, como ocurre en la biología, cuanto más se viaja en el pasado más ambiguos se vuelven los resultados.

Una de los primeros intentos de encontrar las raíces de la fe fue *El culto a Príapo* de Richard Payne Knight, publicado en 1786. Knight era miembro de la Sociedad de los Diletantes, un grupo de estetas que viajaba a menudo por Italia. Allí se interesó por los paralelismos entre las costumbres romanas y las de otras naciones. A la sazón, la idea del cambio paulatino estaba empezando a sustituir a la del creador universal. En el mismo año en que se publicó *El culto a Príapo*, el lingüista William Jones describió un modelo de lenguaje que no se basaba en la intervención divina en Babel, sino en las similitudes que vio entre el extinto sánscrito, lengua escrita del norte de la India, y el griego y el latín: “Y es que son tan fuertes que ningún filólogo podría examinar las tres y pensar que no han brotado de una misma fuente, que quizá ya no exista”. Tres años más tarde, Erasmus Darwin publicó su poema épico *Los amores de las plantas*, que contenía pruebas de parentesco manifestadas en los patrones de reproducción. Las ideas evolutivas estaban en el aire.

Payne Knight vio que podían aplicarse a la doctrina. Oyó hablar de un ritual de fertilidad siciliano en el que las mujeres que esperaban quedarse embarazadas ofrecían a san Cósimo unos moldes de cera de penes erectos (se dice que algunos fueron entregados al Museo Británico, pero al parecer se han evaporado y no hay rastro de ellos). Los sacerdotes de la zona se aprovechaban gustosos de la práctica, aunque recularon cuando la historia se hizo pública. Knight sugirió que todas las sectas, incluyendo el cristianismo, habían comenzado como rituales sexuales. Comparó a la Virgen María con Diana, diosa romana de la castidad, y supuso que las religiones del viejo mundo tenían, como muchas de sus lenguas, un vínculo con la India. La sagrada Trinidad provenía de un antiguo culto, donde el conflicto entre el miembro masculino activo y el miembro femenino pasivo de un dios hermafrodita creó el mundo y, al final, acabaría destruyéndolo. La relación sexual era un modelo del origen del universo. Payne Knight incluso sugirió que la propia cruz era “la representación menos explícita del órgano reproductor masculino”, pero la indignación ante esa afirmación fue tal que tuvo que dar el insólito paso de censurar su propio libro.

Por provocativas que pudieran ser sus teorías, Richard Payne Knight introdujo la idea de un origen común para lo que hasta entonces parecían

conjuntos distintos de certezas. El cristianismo puede buscar sus propios símbolos en un pasado lejano y compartido: la idea de un único dios pudo haber surgido cuando Egipto adoptó el monoteísmo tras la visión del disco solar por parte de Akenatón. Un árbol, una fruta, una pareja y una serpiente aparecen en un sello mesopotámico y en el jardín griego de las Hespérides, con sus manzanas de oro y sus ninfas guardianas. Las madres vírgenes también despuntan por doquier, como la que dio a luz al dios sumerio Tammuz dos mil años antes de Cristo; se dice que la iglesia de la Natividad, en Belén, se encuentra sobre su santuario. Entre las otras vírgenes encinta están Isis, madre de Horus, y Juno, madre de Marte.

Para los dioses, la muerte y la resurrección son un riesgo laboral. Tammuz pasó por la experiencia, como también su homólogo griego Adonis, mientras que a Osiris, marido de Isis, se le permitió volver de la tumba para fecundar a su mujer. Los griegos tenían al resucitado Dioniso, dios del vino, mientras que el dios sol Ra, Baal, Jesús y otros muchos murieron y resucitaron en prueba de su poder divino. Muchas de las imágenes más poderosas del cristianismo tienen raíces antiguas, y no son pocos los que han intentado dar con ellas a través de la arqueología, los mitos y el psicoanálisis, entre otros.

En su libro *La rama dorada*, publicado en 1890, James Frazer siguió a Payne Knight en su afirmación de que los credos mediterráneos comenzaron como rituales de fertilidad, aunque para él estaban más relacionados con los cultivos que con las personas. Las ceremonias marcaban la muerte de las plantas y los animales en la estación seca, y unos meses después se celebraba su regreso cuando la lluvia consagraba su matrimonio con la tierra. En tiempos antiguos, cada año se sacrificaba a un dios-rey, que resucitaba con una nueva apariencia. Sus devotos organizaban una cena de adiós para la víctima y, después de la ejecución ceremonial de su líder, los miembros de su secta se veían (a diferencia de su desdichado señor) “renacidos”.

Puede que Frazer estuviese en lo cierto por lo que a la historia reciente se refiere, pero las verdaderas fuentes del cristianismo y sus parientes más cercanos han de ser mucho más antiguas. Unos descubrimientos recientes apuntan a que un antiguo culto de Oriente próximo desempeñó un papel en el origen de la agricultura, en lugar de ser al revés, y que las religiones modernas brotaran de la tierra de los primeros campos.

En la década de 1990 un pastor kurdo notó que había varios bloques cuadrados en la cima de una montaña llamada Göbekli Tepe, “colina panzuda”, ubicada en el sur de Turquía. Los arqueólogos descubrieron un

panorama extraordinario: los edificios más antiguos jamás encontrados, contruidos hace once mil años, en los mismísimos comienzos (o quizá aún antes) de la agricultura. Las ruinas tenían ocho mil quinientos años menos que la pirámide de Guiza y ocho mil menos que Stonehenge. La colina panzuda es el yacimiento de este tipo más importante del mundo, y hasta ahora solo se han excavado cuatro de sus veinte estructuras circulares, que alcanzan hasta los treinta metros de diámetro. Todas están soportadas por pilares de caliza de dos metros y medio de altura, y decoradas con relieves de leones, jabalíes, serpientes, buitres, cangrejos de río y otros animales, junto a una gran variedad de dibujos abstractos. La figura de un cadáver sin cabeza picoteado por los buitres ofrece indicios de la existencia de una cultura del “enterramiento aéreo”, como entre los zoroastrianos actuales, donde las aves se llevan al fallecido hacia otra vida en las alturas.

El lugar fue construido por tribus que cazaban y recolectaban frutos y semillas, aunque puede que algunos acabasen de empezar a cultivar hierbas semisalvajes y a establecerse en aldeas. A la sazón, aquel campo, que ahora es un páramo yermo y pedregoso, era verde y exuberante y bullía de vida salvaje; en los alrededores se han encontrado cientos de miles de huesos de gacelas y ganado salvaje. El aspecto más extraordinario del complejo es que poco después de ser construido fue enterrado, para añadir mayor coste de trabajo a una inversión ya de por sí inmensa.

¿Por qué esta gente, a la que Frazer y otros veían dotada con poca espiritualidad, construyó un lugar así? Antes del descubrimiento de Göbekli Tepe la historia estándar era que la vida, y la imaginación, no pudieron desatarse hasta el movimiento hacia la tierra, cuando el cultivo trajo abundancia y condujo a la introspección, el intelecto y los sistemas de devoción avanzados. Cuando la producción y las poblaciones crecieron, los seres humanos tuvieron que buscar reglas que les permitiesen llevar una vida en grupos más grandes. Para eso, la idea de una deidad compartida era de gran ayuda.

Las ruinas turcas cuentan una historia más ambigua, pues ofrecen pistas de que esa doctrina comenzó antes de la llegada de la agricultura y su auge de población. No se han encontrado restos de casas en los alrededores, con lo que el monumento pudo haber sido un lugar de peregrinaje: una catedral de Chartres prehistórica que atraía a visitantes desde muchos kilómetros a la redonda. A tantos, que con el tiempo los animales y las plantas salvajes se agotaron. Sus guardianes se vieron obligados a cultivar un número mayor y

más variado de plantas con las que alimentarse, y sin duda los ancestros del trigo, el centeno y la avena modernos se domesticaron en la zona. Dios ordenó que Adán, el primer agricultor, tuviese que trabajar para alimentarse: “Con sudor de tu frente comerás el pan”. Un poco más tarde, cuando su hijo Caín fue desterrado por haber matado a su hermano Abel, este “se alejó de la presencia del Señor y habitó en la tierra de Nod, al este de Edén”, que podría estar cerca de Göbekli Tepe. Un estudio estadístico del lenguaje sugiere que las lenguas indoeuropeas identificadas por William Jones surgieron justo en esa región, más o menos durante la misma época, lo que constituye una prueba más de su importancia cultural. Tal vez el enorme aumento que se produjo en el número de personas, y el descenso en salud y estabilidad social que lo acompañó, hizo que los desilusionados devotos del templo lo enterrasen por considerarlo un lugar maligno, que más valdría olvidar. Estuvo perdido durante ocho mil años.

Sin embargo, las ideas de una vida, muerte y renacimiento sobrenaturales han de ser aún más antiguas que esa gran ruina, pues se encuentran a lo largo y ancho del planeta, en lugares que no estuvieron en contacto hasta tiempos recientes. Algunas podrían tener su origen en el mundo natural, y otras en las fases de la luna o la inclinación de nuestro planeta, que provoca cambios en la duración de los días. En el solsticio de invierno el sol invierte sus movimientos diarios en el punto en que se pone, y comienza a escalar el cielo, señal sin duda de la muerte y resurrección de su deidad. Desde Stonehenge (que está alineado con dicho punto en el día más corto del año) hasta la fuga de Amaterasu de su cueva invernal en Japón, pasando por las embriagadas fiestas brumales romanas del 24 de diciembre, la celebración dongzhi en China el día 21 (cuando el *yang*, la luz, empieza a triunfar sobre el *yin*, la oscuridad) y el ritual maorí de Maruaroa o Takurua, celebrado en el solsticio de invierno del hemisferio sur, el 21 de junio, los hechos físicos introducen en la mente la idea del renacimiento.

Hasta qué punto exacto del pasado se extienden dichas ideas es algo difícil de establecer. Hay quien ve señales de misticismo en los objetos fabricados hace un millón de años, y se dice, con cierto optimismo, que unos cuantos tienen forma de cabeza. Las primeras tumbas, y los primeros indicios de otro mundo, aparecen en Israel hace noventa mil años. Hace setenta y cinco mil años los habitantes de una cueva situada en Sudáfrica cortaron formas geométricas en piezas de ocre rojo, acaso con motivos espirituales.

Luego, cuarenta mil años atrás, se dieron los primeros pasos reales hacia

las prácticas espirituales: aparecen en Alemania instrumentos musicales fabricados con huesos de las alas de los buitres, y también la estatuilla de una criatura mitad hombre, mitad león, o la primera de las muchas figuritas de Venus, cuyos cuerpos exagerados sugieren un papel mítico. Poco después las pinturas rupestres surgieron en Europa, Namibia y Australia. Dichos cambios podrían reflejar un avance social, quizá el origen de una verdadera lengua. La capacidad de predicar podría ser de gran ayuda para quienes pretendían compartir la explicación de lo que veían a su alrededor.

El estudio de los comienzos de la religión se parece al del origen de la vida, pues el tema está lleno de hipótesis. ¿Debería clasificarse como biología o como una ciencia social? ¿Configuró la evolución nuestras creencias, o la idea de lo sobrenatural contribuyó a convertirnos en humanos? Puede que no sea fácil aclararlo.

Se han escrito montañas de palabras sobre el tema, sin llegar a ninguna conclusión clara. En su libro *Historia natural de la religión*, publicado en 1757, David Hume habla de la “tendencia de la raza humana a creer que todos los seres son como ellos mismos, y a transferir a cada objeto las cualidades con las que están familiarizados y de las que son íntimamente conscientes”. Dios no es más que una figura paterna exagerada, una versión fantasmal, moralmente perfecta y omnipresente del poderoso padre que nos crio. Puede explicar lo que nos rodea y nos habla sobre lo que está por venir. Nuestra curiosidad sobre el mundo genera la sensación de que todas las acciones han de tener una causa (Hume: “Incluso el pensador más negligente y estúpido busca por doquier un propósito, una intención, un designio”) y, ¿quién iba a ser el responsable, sino una deidad? Nuestros ancestros prehumanos que convirtieron las piedras en herramientas tuvieron que darse cuenta de que, mientras que ellos hacían hachas, las hachas no los hacían a ellos. Uno era el creado y otro el creador, pero, ¿quién creó a la criatura que hacía las herramientas?

La fascinación del hombre por las causas condujo, al final, a la ciencia. Cuando la ciencia se refuta, o no logra ofrecer una explicación, o cuando, como casi siempre, la explicación es incompleta, siempre aparece la inclinación hacia lo sobrenatural. La duda, más que la certeza, es lo que exige un esfuerzo de la voluntad.

El viaje entre ambas puede verse en todos los niños. A menudo los jóvenes tienen amigos imaginarios o ideas sobre héroes que desafían a la muerte, y tienden a aceptar lo que se les dice, por improbable que sea. El paso desde la

credulidad infantil a la madurez cínica sugiere que las creencias podrían estar implantadas en nuestro cuerpo como lo están otros muchos atributos que cambian durante la adolescencia. De ser así, los cimientos de la fe han de establecerse mucho antes de que se desarrolle el intelecto. No en vano los jesuitas dicen: “Dadnos un niño antes de que tenga siete años y os daremos al hombre”.

Un grupo de niños dos años por debajo de esa edad crucial participó en un juego experimental. Se les colocaba ante dos cajas y debían elegir cuál tenía un premio, señalarla y luego abrirla. Se les dijo que estaban en presencia de una autoridad invisible (llamada, por alguna razón, la “princesa Alicia”), que les haría una señal si escogían la caja equivocada. Cuando elegían la caja vacía, el experimento hacía parpadear furtivamente una luz. Entonces los niños cambiaban su apuesta; aceptaban, sin cuestionárselo, la presencia de un poder superior. En otro experimento antipático, se convenció a unos niños de que un científico había inventado un aparato capaz de duplicar cualquier cosa que se introdujese en él. Entonces el peluche favorito de cada niño se metía en la máquina, unas luces parpadeaban, el aparato se ponía en funcionamiento y luego, mediante algún truco, se devolvía el juguete al niño diciéndole que era una réplica. Casi sin excepción, la criatura lo rechazaba. De alguna manera, los niños suponían que la copia había perdido una cualidad misteriosa que sí estaba en el original. Su llanto demostraba que para ellos la realidad abarcaba más que lo real.

Los adultos pueden ser igual de crédulos: una vez, un aficionado de los Boston Red Sox enterró una camiseta de su equipo de béisbol en los cimientos del Yankee Stadium con la esperanza de afectar a las posibilidades del equipo rival, y los New York Yankees pagaron cincuenta mil dólares para que la desenterrasen. Incluso a este lado del Atlántico, más escéptico, se produjo un tumulto cuando el consejo del distrito de Redditch aprobó un proyecto con buen sentido ecológico, aunque no teológico, para calentar las termas municipales con el calor que se desaprovechaba en el crematorio (pese a todo, el proyecto siguió adelante). En una ilustración más seria sobre el seductor poder de la esencia, mucha gente se siente consternada ante la idea de que después de su muerte sus órganos puedan usarse para realizar trasplantes o investigaciones médicas.

En otra prueba de la psique juvenil, los psicólogos hicieron un astuto truco con un grupo de niños de cuatro años. A cada niño se le dio una golosina y se le dijo que si esperaba veinte minutos antes de comérsela, le darían otra. La

mayoría se derrumbó en cuestión de segundos y le hincó el diente a la chuchería, pero alrededor de un tercio resistió y recibió, con gesto engreído, no cabe duda, un segundo dulce cuando el experimentador regresó. Muchos más pudieron resistir a la tentación cuando este les sugirió pasatiempos como cantar una canción, recitar una nana, taparse los ojos, esconderse debajo de la mesa o balancearse sobre una silla. El comportamiento ritualizado fortaleció su determinación.

Todos los elementos de la devoción (un poder misterioso, una esencia oculta y el apego por el ritual) están presentes en las mentes sin formar. De ahí al templo de Jerusalén, al Vaticano o a la Cúpula de la Roca, el resto podrían ser solo detalles.

Otro enfoque de la biología de la fe consiste en hacer preguntas como las que se usan para investigar la altura, el peso, el deporte, la inteligencia o el crimen: ¿se presenta por familias? ¿Qué porcentaje de la fe se debe a una cultura compartida y cuál, de haberlo, a la doble hélice? Si hay genes involucrados, ¿podemos encontrarlos? ¿Y qué hay de la estructura que genera el sentido de la devoción, en qué lugar de la materia gris se encuentra? ¿Hay diferencias individuales en la actividad del cerebro que hacen que lo sobrenatural resulte más atractivo para unos que para otros; y, de haberlas, por qué?

Las respuestas a afirmaciones como: “estoy seguro de que Dios existe”, “rezo todos los días”, “mi libro sagrado está en lo cierto” o “la mía es la única religión verdadera” pueden separar las ovejas santificadas de los chivos escépticos. Los gemelos idénticos son más similares entre sí que los que solo comparten la mitad de su ADN y, como en el caso del coeficiente intelectual, dicha similitud aumenta cuando se marchan de casa. En los deportes y las carreras de caballos, la importancia de los genes varía según las circunstancias, y lo mismo ocurre con la religión. Entre la población general, alrededor de una quinta parte de la variación total en la inclinación a aceptar un poder superior refleja la diversidad genética, pero en el caso de las familias fundamentalistas, campeones olímpicos en materia de religiosidad, la cifra es el doble de alta.

Otros conocimientos llegan, como también sucede en el deporte, de la maquinaria del cuerpo. Los neurocientíficos (que a veces son menos escépticos de lo que podrían) han escaneado los cerebros de sujetos devotos mientras estos tienen pensamientos elevados. Sin embargo, resulta difícil definir de qué percepción mística podría tratarse, por no hablar ya de

provocarla a demanda, y los resultados son equívocos. Algunos dicen que el punto espiritual está en el lado derecho (y emocional) del cerebro, otros que Dios está en el izquierdo, racional y analítico. Los entusiastas están convencidos de que han encontrado áreas separadas que se encienden cuando un sujeto experimenta una relación íntima con la deidad (derecha), el miedo a su poder (izquierda) y las dudas sobre su existencia (de nuevo derecha). Una sección minúscula llamada corteza insular anterior se activa cuando las madres miran a sus hijos o cuando las personas ven una sonrisa, y este punto mágico también responde, según algunos, cuando su dueño pasa por un “estado de unión con lo divino”. Puede que esa sea la sede del otro mundo, aunque una interpretación más razonable es que ese atributo tan sutil abarca gran parte del cerebro consciente, y que la tecnología actual no está lo bastante avanzada como para encontrarlo.

La medicina ha usado muchas veces lo anormal como clave hacia lo normal, pues los síntomas de una enfermedad podrían ofrecer un conocimiento útil sobre la maquinaria del cuerpo sano. Quizá ocurra lo mismo con la mente.

Todos los credos, por naturaleza, implican actividades sociales. Dependen de la capacidad de leer los sentimientos de los otros creyentes, cuyas emociones compartidas contribuyen a configurar la experiencia y, ante todo, a conocer la mente de Dios. Ese talento comienza desde muy temprano (pues cuando un bebé señala un objeto quiere ver que su madre está prestando atención) y da pasos y luego saltos con el paso de los años.

También se puede analizar la empatía en los adultos para ver cómo aprecian los estados de ánimo de los demás: se muestran fotos de caras manipuladas para producir leves sonrisas, o con el ceño fruncido, y se les pide que identifiquen si la persona está aterrorizada, sorprendida, arrepentida o flirteando. También han de responder a declaraciones como: “me resulta difícil mantener una conversación” o “prefiero ir a un museo que al teatro” para ver sus preferencias por pasatiempos solitarios o comunitarios. La capacidad de identificar números primos, o patrones de palabras, es otro indicador de su interés en lo inanimado, en contraposición con los pensamientos de sus semejantes.

A los hombres, en promedio, se les da peor identificar estados de ánimo, pero son mejores con los números primos (capacidad que no requiere percibir un estado emocional) que las mujeres, mientras que los profesores universitarios en su conjunto se muestran más indiferentes que la media por

quienes están a su alrededor, siendo los científicos los más egocéntricos. Cuando se le pregunta a la gente por su sentido de la devoción, las mujeres están a la cabeza y los científicos, una vez más, a la cola de la lista.

Hay un trastorno que conduce a una vida casi despegada de la sociedad: las personas con autismo carecen de empatía, se centran solo en sí mismas y pueden estar obsesionadas por una única actividad. Quienes tienen la versión más suave, conocida como síndrome de Asperger, son torpes, tímidos y hablan poco, pero durante la mayor parte del tiempo pueden tolerarlo. En el espectro también hay otros a los que les va mucho mejor, pues tienen un “autismo de alto rendimiento”: esta gente es exitosa y eficaz, pero apenas puede sentir el estado emocional de alguien, y a menudo muestra un profundo interés en asuntos mecánicos y numéricos. Una civilización dirigida por autistas (y quizá incluso por científicos) se derrumbaría en menos que canta un gallo.

El autismo y los trastornos de su espectro son mucho más comunes en hombres que en mujeres y, al menos en sus formas graves, son altamente hereditarios. En las pruebas emocionales, los que tienen autismo propiamente dicho puntúan menos que los afectados por el síndrome de Asperger, que están seguidos por el grupo de alto rendimiento, y luego, en orden, por matemáticos, científicos, profesores universitarios y hombres de la población general. Las mujeres puntúan más que nadie.

Quienes sufren autismo o Asperger sienten aversión por las ideas que no estén respaldadas por pruebas tangibles, y tienen un 50% menos de posibilidades que la media de expresar confianza en Dios. Los miembros del grupo de alto rendimiento también se clasifican como ateos o agnósticos en mayor porcentaje que el resto. En orden decreciente de escepticismo encontramos a las personas autistas, los pacientes de Asperger, los científicos, los profesores universitarios, los hombres en su conjunto y las mujeres en general. Así las cosas, la escala de la capacidad para leer las mentes ajenas es una imagen especular de la tendencia a creer.

Puede que una personalidad lógica, sistemática y egocéntrica de forma innata (la de los autistas, los científicos y los hombres no excluidos) predisponga a la duda, mientras que a las personas dotadas con una estructura mental más sensible les resulte más fácil remitirse a lo divino. Los miembros más empáticos de la sociedad se sienten en contacto emocional con una deidad, mientras que a los que están atrapados en su propio universo mental les bastan sus propios pensamientos para ser felices.

Habida cuenta de esta variación innata en la disposición a aceptar las ideas místicas, ¿cómo llegaron estas nociones a impregnar hasta tal punto la sociedad, y por qué han desaparecido casi por completo en algunos lugares mientras florecen en otros?

El auge y caída de cualquier religión es, como el del resto de instituciones, un tema enmarañado. Sin duda tiene multitud de causas y está provocado por fuerzas que cambian con el paso de los años y de un lugar a otro. George Price estuvo inspirado por la crucifixión como un sacrificio, y por la idea de que la promesa de vida eterna exigía que los creyentes se mostrasen altruistas en la esfera terrenal. Price podía señalar, y de hecho lo hizo, que muchos de los grandes hospitales, universidades y organizaciones benéficas actuales son fundaciones eclesiásticas, y que muchas de las personas que van a la iglesia son gente decente, honrada y generosa. Para él, y para muchos creyentes, la devoción es el pegamento que mantiene unida a la sociedad.

Otros son menos magnánimos, y apuntan que las ecuaciones para el altruismo pueden usarse, aplicando modificaciones menores, para comprender el egoísmo, la represalia y la venganza. En su opinión, la doctrina religiosa es una conspiración de los poderosos contra los débiles, oculta bajo una fina capa de generosidad. Sus prácticas no son más que un cínico intento de disfrazar el conflicto y la avaricia de cooperación y amabilidad.

Los defensores de ambos puntos de vista se remiten a la Biblia para apoyarse, siempre y cuando escojan los versículos adecuados. Los héroes del Pentateuco (Génesis, Éxodo, Levítico, Números y Deuteronomio) eran las gentes de un dios implacable, ayudado por unos sacerdotes poderosos, que los mantenía a raya castigando a todo aquel que no cumpliera con sus preceptos. Estaban muy interesados en la satisfacción de las deudas: “Ojo por ojo, diente por diente, mano por mano, pie por pie, quemadura por quemadura, herida por herida, golpe por golpe” y parecía que incluso a su deidad le gustaba vengarse: “Embriagaré mis flechas en sangre, mi espada devorará carne [...]. Mía será la venganza y el desquite”. Las grandes diferencias entre ricos y pobres son motivo de celebración: “El oro que recibía Salomón al año eran veintitrés mil trescientos kilos”, y su riqueza era usada para celebrar ostentadamente el poder del Señor. Gran parte del Antiguo Testamento tiene como telón de fondo una historia de asesinatos en masa, violencia sexual y esclavitud.

Y eso refleja la sociedad de la época. Unas excavaciones realizadas en Ur,

que datan del 2.500 a. de C. (pocos siglos antes de que el propio Abraham naciese allí), revelan que el sacrificio humano era una práctica común: junto a un cadáver real aparecen setenta esqueletos de soldados o cortesanos, asesinados a golpes y preservados en sales de mercurio para acompañar al dirigente en el siguiente mundo. La mayoría de las religiones de aquellos años eran violentas, codiciosas y exclusivas.

Las últimas partes del Antiguo Testamento comienzan a hacer alusión a un universo menos duro, como cuando Eliseo recompensa a una viuda que le ofrece sus últimos granos de cebada y gotas de aceite dándole grandes reservas de ambos y curando a su hijo moribundo. No obstante, el Nuevo Testamento está mucho más preocupado por la clemencia y la justicia (como en las palabras que Jesús dirige a una multitud a punto de lapidar a una mujer: “Quien de vosotros esté sin pecado tire la primera piedra”). Así las cosas, a él se remiten con mucha más frecuencia los que tienen una actitud positiva hacia la religión. La cooperación en el centro del libro; en palabras de Lucas: “Como queréis que os traten los hombres tratadlos vosotros a ellos”. Habla del deseo de acoger a todo el mundo en un abrazo universal y de una era de paz sobre la faz de la tierra, y se advierte a los pudientes de que su riqueza es una carga, más que una llave, hacia el paraíso (“Os aseguro que un rico entrará con mucha dificultad en el reino de Dios”). El castigo aparece de cuando en cuando (y en su último capítulo se desatan todos los demonios), pero la abnegación y la cooperación constituyen el núcleo de su mensaje. El Nuevo Testamento está asentado firmemente en el mundo moderno, con el amor desinteresado hacia nuestro prójimo en el centro.

Así pues, muchos de los versículos de la Biblia sirven de defensa para unos modelos de la evolución de la fe harto contradictorios. La imagen positiva de los devotos y las ideas más oscuras de quienes dudan pueden contrastarse con los hechos de la historia, y cada bando puede remitirse a pruebas que apoyan su opinión.

Para los cristianos, el versículo sucinto del Eclesiastés: “Si se acuestan juntos, se calientan; uno solo, ¿cómo se calentará?”, habla del poder de la piedad. La devoción compartida es esencial para la sociedad, y solo a través de ella podría evolucionar una estructura armoniosa. Los clérigos son los equivalentes de los trabajadores sociales, mientras que la devoción ofrece un marco de trabajo moral que propicia el florecimiento de la cultura. Quizá, en tiempos antiguos, los grupos de devotos eran más estables que las bandas de escépticos beligerantes, una sugerencia que se acerca a la afirmación de

George Price de que los grupos de animales cooperativos podrían prevalecer sobre los otros.

El papel de esta “selección grupal” en el mundo natural no está nada claro, pero los patrones de crecimiento de las religiones e iglesias encajan muy bien con el concepto, quizá porque las ideas se propagan mucho más rápido que los genes. La fe florece a través de la supervivencia de los más amables: los generosos prosperan, la reciprocidad se extiende y, con el paso del tiempo, se asienta una piedad vaga y benigna. Las culturas en las que cada uno de sus miembros quiere solo lo mejor para sí no sobreviven durante mucho tiempo.

El poder cohesivo de la creencia compartida puede verse en el destino de los cientos de comunidades utópicas que surgieron en Estados Unidos en el siglo XIX, de las que algunas eran de carácter cristiano, mientras que otras no tenían más que un objetivo político o económico. La comunidad Oneida se fundó en 1848 en el norte del estado de Nueva York. Se basaba en la premisa de que Jesús había regresado hace mucho tiempo y era hora de construir el cielo en la tierra. Sus adeptos compartían sus posesiones y escuchaban interminables sermones todos los días. Cada miembro de la comunidad se veía sometido a una crítica constante, estaba obligado a llevar una vida austera y veía cómo le disuadían de contactar con el mundo exterior. Todos los hombres estaban, en principio, casados con todas las mujeres (la “continencia masculina”, el sexo sin eyaculación, evitaba el exceso de ilegitimidad). Los nacimientos se organizaban siguiendo unos fundamentos eugenésicos y muchos de los niños eran engendrados por el representante de Dios, el fundador de la colonia. Los bebés se criaban de forma comunitaria, con pocas visitas por parte de los progenitores. La secta duró cuarenta años, y su rama comercial (que fabrica artículos de cocina) aún existe.

La ciudad de Harmony, en Indiana, actualmente un cebo turístico, constituye un microcosmos sobre cómo las certezas religiosas contribuyen a mantener unidas las comunidades. La Harmony Society of Indiana fue fundada en 1814 por unos luteranos alemanes, y sus dogmas rígidos condujeron a un progreso real: “La colonia progresó a mayor velocidad en materia de riqueza y prosperidad que ningún otro grupo homólogo de hombres en cualquier parte del mundo y periodo de la historia; hizo en un año más que otras partes de Estados Unidos [...] en diez”. Una década después los luteranos lo vendieron todo y se marcharon a un lugar mejor. La ciudad fue comprada por el socialista galés Robert Owen, que pretendía establecer una comuna laica con objetivos políticos, pero sin ningún elemento

espiritual. Nueva Harmony, que así la llamó, se basaba en la esperanza de que el trabajo colectivo y la libertad de expresión garantizarían un paraíso terrenal, sin la necesidad de un salvador. Muy pronto la comunidad se llenó de gente que se unía pero no participaba, con lo que se desmoronó en dos años y el lugar se reinventó como un municipio normal con una ideología, en cierto modo, de izquierdas.

El destino de Harmony, el viejo y el nuevo, se reflejó a lo largo y ancho del país. Casi sin excepción, las comunas cristianas estadounidenses duraron mucho más que sus alternativas humanistas, y cuanto más agresiva fuese la celebración de su credo mejor sobrevivían. Una comunidad que funcione necesita demostrar al mundo su poder y dejar claro a sus posibles reclutas que pueden salir ganando al formar parte de ella, lo que explica en gran medida los fenómenos de la catedral de Chartres y sus equivalentes. Sin una creencia compartida ese edificio, y la sociedad misma, nunca podrían haberse construido.

Todos los partidos políticos y todas las naciones, así como todas las religiones, saben que los sentimientos compartidos son una fuerza de unidad, pero ¿cómo pueden identificarse y, con fortuna, fomentarse? La cooperación, la espiritualidad e incluso el amor podrían añadirse a los “patriotismo, fidelidad, obediencia, coraje y compasión” darwinianos como componentes del pegamento social, pero resulta difícil identificarlos. En cambio, hay otra emoción más palpable que está en el centro de muchos credos: el dolor es inmediato, devastador y fácil de reconocer. En palabras del doctor Johnson: “[...] para la pena, la naturaleza no ofrece remedio. Pide lo que no puede esperarse [...], que los muertos vuelvan o que el pasado regrese”. La mayoría de las personas se recupera con el paso del tiempo, pero algunos se enfrentan a una desolación prolongada, pagando un precio mental y físico. Muchos niños cuyos padres murieron en la guerra de Kosovo aún sufren una grave depresión pasada una década. El aumento del cortisol, la hormona del estrés, inhibe el sistema inmunológico y provoca una posibilidad más alta de enfermar. En las personas que pierden a su pareja la tasa de mortalidad se duplica; y entre los hombres jóvenes dicha cifra se vuelve a duplicar.

No hace mucho tiempo pude ver de primera mano el poder de la pena como adhesivo social. A la sazón era vecino de la célebre cantante Amy Winehouse, que murió en 2011, a los veintisiete años, de una enorme sobredosis de alcohol. Cuando volví a casa encontré la calle cortada con cinta policial, y tras ella vi a un grupo de amigos y parientes con lágrimas en los

ojos.

Al día siguiente cincuenta personas vinieron a mostrar sus respetos, luego un centenar y luego aún más; una muestra representativa de Londres en toda su diversidad, junto a otras muchas personas llegadas de Europa e incluso desde Sudamérica. A veces, quienes se encuentran alrededor del santuario improvisado intercambian muestras de conmiseración e incluso lágrimas con desconocidos. Más de un año después aún seguían llegando dolientes todos los días, y ya han pasado miles desde que se produjese el triste suceso.

Dejaron flores, mensajes y botellas de vodka como tributo, acompañados de cirios y cruces (Winehouse era judía). Las cartas eran conmovedoras y pedían que Amy descansara en paz o fuera feliz en el cielo. Pero, ¿a santo de qué una gran multitud de personas, unida solamente por el aprecio que sentían hace una cantante determinada, tenían que invertir tanta energía en alguien a quien nunca habían conocido? Aquí entra en funcionamiento el poder del grupo: el dolor vincula a la gente y asegura a los dolientes que la sociedad comparte y diluye su dolor. Incluso en un país laico estos sentimientos siguen siendo una fuerza de unidad.

La iglesia no tardó en percatarse, con lo que el dolor y la recuperación están en el centro del mensaje cristiano. La semana santa, la experiencia de muerte y resurrección, es uno de los puntos calientes del calendario. Muchos de sus rituales están relacionados con el duelo, que se halla entre los pocos contactos que aún tiene con el conjunto de la sociedad británica: por mucho que yo no sea creyente, las ceremonias humanistas de los funerales de mis padres me resultaron, curiosamente, insuficientes, pues carecían de los rituales familiares y elocuentes que vinculan a los que se quedan con los fallecidos y entre sí. Incluso después de la muerte, la creencia es una fuerza de unidad.

Los escépticos tienen un punto de vista muy diferente sobre el origen de la religión. Puede que sus rituales den la impresión de vincular a la gente, pero por muchos que sean sus atractivos superficiales, en sus cimientos la religión no surge desde las reglas benévolas del Nuevo Testamento, sino del mundo violento y turbulento del Antiguo. El comentario de Karl Marx sobre el dogma como una droga es muy conocido, pero la cita completa revela un ahondamiento mayor en las raíces: “El sufrimiento religioso es, al mismo tiempo, la expresión del sufrimiento real y una protesta contra el sufrimiento real. La religión es el suspiro de las criaturas oprimidas, el corazón de un mundo sin corazón y el alma de las situaciones desalmadas. Es el opio del

pueblo”.

Esa droga, pensó, no tenía nada que ver con la abnegación y la cooperación. Los sacerdotes, antes bien, eran una herramienta de represión que usaban los gobernantes para mantenerse en la poltrona. Los clérigos estaban armados de mentiras (aunque también tenían espadas a su disposición, de requerirlas), y mantenían a los débiles en su sitio con la promesa de la felicidad después de la muerte, por miserables que puedan ser sus vidas terrenales. La deidad imaginaria no es más que un policía secreto, aunque inexistente.

La idea de la religión como un agente de control social se remonta a mucho antes de *El capital*. Glaucón, en sus debates con Sócrates en *La república* de Platón, insistía en que las personas solo se comportarían bien si creían que estaban siendo observadas. Incluso el más honesto, de tener un anillo de la invisibilidad, actuaría como un truhán. El ojo oculto es una ficción necesaria, una falsedad que mantiene a los campesinos en su sitio. Tal y como afirma Gibbon en su *Historia de la decadencia y caída del Imperio Romano*: “Los diferentes tipos de veneración que predominaban en el mundo romano eran considerados por la gente como igual de ciertos, por el filósofo como igual de falsos, y por el magistrado como igual de útiles”. La idea espiritual que se arraigase no era importante; lo único que importaba era que las masas se adhiriesen a una de ellas.

William James sintió tres cuartas partes de lo mismo. Por imperfecto que pueda ser cualquier dogma, convence a sus seguidores de “actuar *como si* hubiese un Dios; a sentir *como si* fuésemos libres; a considerar la naturaleza *como si* estuviese repleta de designios especiales; a hacer planes *como si* fuésemos inmortales; [...] entonces descubrimos que estas palabras marcan una diferencia genuina en nuestra vida moral”. Si lo lograba, entonces sus doctrinas tenían que ser, en cierto sentido, verdaderas, y aun cuando los legisladores sabían que no lo eran, quienes las aceptaban mejorarían su comportamiento para amoldarse a ellas. Pertenecer a una iglesia significaba vivir una mentira, pero siempre y cuando los que estaban al mando guardasen el secreto, ellos (y la gente sobre la que gobernaban) saldrían beneficiados.

Las sectas suelen aparecer en tiempos de incertidumbre. Tal y como explica David Hume: “Toda la vida humana, especialmente antes de la institución del orden y el buen gobierno, estaba sujeta a accidentes fortuitos, y es natural que la superstición prevaleciese por doquier en tiempos bárbaros, e hiciese que los hombres indagaran con la mayor seriedad en esos poderes

invisibles que determinaban su felicidad o su desgracia”. Estaba en lo cierto. En Norteamérica, el movimiento de la Danza de los Espíritus alcanzó su punto culminante en la década de 1880. Presas de la desesperación por haber perdido sus tierras, los profetas nativos americanos predicaban que una danza ritual, que duraba días y sumía a sus participantes en el frenesí, provocaría que una nueva piel cubriese todo el planeta, enterrando a los colonizadores y haciendo volver los antiguos tiempos felices. La idea se difundió por las grandes llanuras y terminó con la masacre de los sioux en Wounded Knee.

Otros muchos resurgimientos tuvieron lugar en periodos turbulentos. En Estados Unidos, durante la época de la gran depresión, los baptistas del sur y los adventistas del séptimo día vivieron un auge de adhesión a expensas de los credos más liberales. En ese mismo país, los patrones de desigualdad y adhesión al cristianismo desde la década de 1950 al presente muestran, una y otra vez, que la segunda sigue a la primera; que un periodo de injusticia y presión social provoca un aumento del número de personas que va a la iglesia. Cuando la situación del proletariado se deteriora, el atractivo de la religión aumenta; lo que podría explicar por qué en estos tiempos difíciles, desde el cinturón de la Biblia⁵ al mundo árabe, y desde África a Indonesia, el fundamentalismo está otra vez en auge.

Como Marx podría haber previsto, a lo largo y ancho del planeta existe una correspondencia exacta entre la injusticia social y el poder de los sacerdotes. En los países cuyos gobiernos son justos y eficaces, la influencia del clero se disipa, mientras que las naciones más devotas sufren más delincuencia, más mortalidad infantil, más enfermedades mentales y menos movilidad social que aquellas donde el dogma juega un papel menos importante. Los ciudadanos confían en su Dios más que en su prójimo y, en consecuencia, las iglesias salen ganando: el caos y la credulidad van de la mano.

Marx también se alegraría de saber que en casi todos los países los ricos son más devotos que los pobres. Además, en algunos, los devotos se vuelven ricos. Gibbon señala la afirmación de un abad benedictino: “Mi voto de pobreza me ha dado cien mil coronas al año; mi voto de obediencia me ha elevado hasta la posición de príncipe soberano” (el autor asegura haber olvidado la consecuencia del voto de castidad). Parece que, en lugar de que los pobres busquen consuelo en la iglesia, son los poderosos los que, consciente o inconscientemente, fomentan los esfuerzos de la institución para entretener a las clases bajas y mantenerlos en su sitio. Armado con estas observaciones, el filósofo del Soho puede descansar en paz en su tumba de

Highgate.

Tal y como indican las ruinas de Göbekli Tepe, todo empezó con el capital. La sucinta opinión de Napoleón era: “La religión es lo que evita que los pobres maten a los ricos”. Karl Marx llevó esa idea radical un paso más allá, y hablaba del “comunismo primitivo” de las sociedades de cazadores-recolectores, donde no había propiedad privada, muy pocas entidades políticas y casi ninguna necesidad de control social.

Con las granjas y su valor excedente llegó la riqueza, y la invención de un jefe de policía invisible aseguraba que esta pudiese reunirse en unas pocas manos y se quedase ahí. Unas tablillas encontradas en Irán que datan del 3.000 a. de C. sugieren que ya al principio de la época del Antiguo Testamento los trabajadores no estaban considerados más valiosos que el ganado, mientras que sus gobernantes tenía nombres como “el señor Cien”, que reflejaban el número de personas bajo su mando. Los plebeyos comían gachas mientras que sus señores se daban festines de carne.

Las sociedades modernas de cazadores-recolectores aún son bastante equitativas, y en ellas hay una distribución de los bienes que no se diferencia mucho de la de algunos países socialdemócratas como Suecia. Sus miembros no permiten que nadie tenga demasiado poder, y sus prácticas religiosas se centran en las creencias individuales y no en la jerarquía y la ostentación. En un contraste clarísimo, en las sociedades rurales actuales hay diferencias en riqueza relativa tan grandes como en Estados Unidos. Cuando la economía mundial se trasladó a la agricultura y la desigualdad creció, se construyeron demostraciones de influencia o devoción, desde el Göbekli Tepe a la catedral de Sevilla, para recordarle al pueblo la presencia del gran detective celestial.

La deidad imaginaria y su cuerpo de policía siempre han actuado con gran celeridad contra quienes infringen las reglas de los gobernantes. El Levítico, con sus castigos brutales para quienes no cumplen unas leyes arbitrarias sobre comida, sexo y rituales, muestra el proceso en pleno funcionamiento, mientras que la Inquisición acercó la práctica al mundo moderno. Otro Marx, Groucho, señaló las dificultades a las que se enfrentaba cualquier religión cuando dijo: “El secreto de la vida es la honestidad y la acción justa: si puedes fingir ambas, ya lo tienes todo hecho”. Si un distintivo de devoción sale caro, quienes no están dispuestos a invertir en él pueden ser identificados, y castigados o expulsados. Nada de esto encaja con la idea de la creencia compartida como ingrediente principal de una sociedad armoniosa e igualitaria.

¿Cuál de estas visiones del mundo explica mejor el surgimiento del cristianismo o de cualquier otra fe? Su atractivo (el altruismo y la rectitud frente a la codicia y el engaño) depende del punto de vista del observador. Para los entusiastas de cualquier dogma, sus certezas, sus miembros y sus sacerdotes parecen nobles, mientras que a ojos de los no miembros pueden resultar absurdos, viciosos y contraproducentes. Sin duda los acólitos de los sacerdotes incas que engordaban a los niños antes de arrancarles el corazón aún latiendo, y los padres que alababan las lágrimas de sus hijos como señal de que pronto llegarían las lluvias, veían a sus líderes espirituales como sirvientes honestos de un poder superior. Lo mismo pasa con quienes abarrotan las iglesias fundamentalistas del sur de Estados Unidos, aunque sus pastores estén engañando a millones de personas. Por otro lado, en el cristianismo y en el resto de religiones también hay héroes indudables y figuras nobles, como el padre Damián de Veuster, el sacerdote belga que ayudó a los leprosos abandonados en la isla hawaiana de Molokai antes de morir a causa de la propia enfermedad (y que ahora es el santo patrón de la diócesis de Honolulu y Hawai).

Los debates sobre los méritos y deméritos de la religión (por no hablar ya de los credos particulares) suelen degenerar en batallas dialécticas, donde cada bando elige los hechos que se amoldan a su argumento; aunque hay que decir que, al menos en el mundo moderno, los hechos parecen estar dando la razón, cada vez con más fuerza, a los escépticos. En lugar de especular sobre las fuerzas intelectuales o sociales que hay detrás del éxito o el fracaso de cualquier religión, puede que resultara más fácil desenmarañarlas en términos darwinianos.

A lo largo de la historia, el destino de cada canon ha dependido de la fuerza que conduce la evolución: la capacidad de un linaje para copiarse a sí mismo más rápido que otro. La selección natural de la religión aún está trabajando a pleno rendimiento, y eso prueba que la fe es, en muchos aspectos, una parte evolucionada de la condición humana.

La Biblia muestra un profundo interés en las vidas reproductivas de sus sujetos. No en vano, la primera de las seiscientas instrucciones directas que Dios da a su pueblo en el Antiguo Testamento es: “Creced y multiplicaos”. Muchos de los adeptos a credos particulares obedecen el mandato con entusiasmo y, en consecuencia, disfrutan de un éxito espectacular.

Los amish se escindieron del movimiento anabaptista y emigraron a esa Nueva Jerusalén que eran los Estados Unidos de América. Una vez allí

volvieron a separarse, por un lado un “antiguo orden” más estricto y por otro un grupo menos rígido. El primero llevaba (y lleva) una vida rural más similar a la del siglo XVIII que a la del XXI. La mayoría de sus miembros no muestra ningún interés por los estudios y casi todos se casan dentro de la comunidad.

En su primera etapa nacía un gran número de niños, pero casi el mismo número moría, de suerte que para el año 1900 el grupo no tenía más que unos cinco mil miembros. Pero sin hacer ruido, los amish conservaron su alta tasa de fecundidad cuando la supervivencia infantil mejoró y el número de nacimientos entre sus conciudadanos decreció. Hoy, cada madre tiene una media de seis hijos y la comunidad está creciendo casi un 10% al año, lo que significa que las cifras se doblan aproximadamente cada quince años. A esa tasa, en principio, para mediados del próximo siglo los amish podrían tener una población equivalente a la de Estados Unidos hoy. Quienes abandonan la comunidad para llevar vidas laicas tienen una fertilidad poco más elevada que la media estadounidense (y sus correligionarios alemanes han desaparecido desde que adoptaran, siguiendo a sus conciudadanos, la píldora anticonceptiva).

Son pocos los que pueden igualar este fervor sexual, pero a lo largo y ancho del planeta los creyentes, o como quiera llamárselos, son casi siempre más fértiles que sus vecinos laicos. Recabando información sobre cada religión mayoritaria, los más devotos tienen una media de 2,5 hijos; los que asisten a una ceremonia religiosa como mucho una vez al mes tienen exactamente 2; mientras que quienes no prestan atención a su ortodoxia nacional acaban con tan solo 1,66 retoños. Suiza es un microcosmos de los efectos anticonceptivos del ateísmo: allí, los hindúes tienen 2,8 hijos por mujer, los musulmanes 2,4 y los judíos 2,1. Los propios cristianos no engendran más que a 1,5 retoños, pero las mujeres suizas no creyentes lo hacen aún peor, pues en promedio solo tienen 1,1 hijos. Estos patrones de natalidad implican que casi ningún país eminentemente laico (y eso abarca la mayor parte de Europa y casi todos los antiguos dominios británicos) está en condiciones de mantener a su población a través del empeño reproductivo de sus propios ciudadanos, aunque algunos lo compensan con la fecundidad más alta (a menudo basada en la fe) de los grupos de inmigrantes.

Los sacerdotes entienden desde hace mucho tiempo el poder de los números. El Éxodo describe la forma en que los egipcios abordan el aumento del número de israelitas: “Vamos a vencerlos con astucia, pues si no

crecerán; y si se declara la guerra, se aliarán con el enemigo, nos atacarán y después se marcharán de nuestra tierra”. Los textos judaicos están llenos de exhortaciones para ser fructíferos. Raquel, la esposa de Jacob, desesperada por su esterilidad, dice: “¡Dame hijos o me muero!”, mientras que el Deuteronomio alaba el hecho de que, a los judíos: “El Señor, vuestro Dios, os ha multiplicado y hoy sois más numerosos que las estrellas del cielo”.

La propia nación de Israel se enfrenta en la actualidad al antiguo problema de los egipcios. Tiene casi ocho millones de ciudadanos. Durante la década de 1990 el número de judíos aumentó con la llegada, desde la antigua Unión Soviética, de aproximadamente un millón de personas que afirmaban tener esa identidad, pero ahora el equilibrio se ha invertido. En la década de 1950, nueve décimas partes de sus habitantes eran judíos, pero debido al aumento de la población árabe dicha proporción ha caído a solo tres de cada cuatro. El número de hijos por mujer es de casi cuatro para los árabes israelíes y menos de tres para los judíos en su conjunto. Si los patrones actuales continúan así, Israel pronto tendrá que elegir si sigue siendo un estado judío o enfrentarse a la incómoda realidad de que, en su democracia, los votantes no judíos serán mayoría.

Este dilema tiene un mensaje para todas las religiones: por lo que atañe a la evolución, ya sea de carne o de fe, la demografía lo es todo.

El cristianismo debió su éxito inicial a los procesos subrayados por el reverendo Thomas Malthus, quien habló de la importancia del crecimiento de la población cuando se enfrenta a recursos limitados, y cuyo libro *Ensayo sobre el principio de la población* le dio a Charles Darwin la idea de la evolución por selección natural. Su futuro podría estar regido por las mismas reglas.

Los Hechos de los Apóstoles hablan de conversiones en masa de varios miles de almas en menos de cincuenta años después de la crucifixión: lo que al principio era un grupo minúsculo de discípulos se expandió con un aumento del 3% cada año. Esa es casi la misma tasa a la que ha crecido la iglesia mormona desde su fundación en 1830. El apetito sexual de los seguidores de Joseph Smith resultó crucial, y es que los colonos de Utah tenían una media de casi nueve hijos, y algunas madres llegaron incluso a los veinte, con lo que su número se disparó.

Con los primeros cristianos pasó lo mismo. Al estar militarizada, la Roma pagana se había convertido en una sociedad masculina, donde las mujeres eran mucho menos importantes que los hombres: no podían votar ni tener

trabajo y, de hecho, eran propiedad de sus padres. Muchas niñas eran asesinadas al nacer. En una carta que data de la época de Cristo, un ciudadano romano escribía a su esposa: “Sigo en Alejandría [...]. Rezo e imploro contigo para que cuides de nuestro pequeño, y cuando reciba mis honorarios te los enviaré de inmediato. Entretanto, si das a luz (¡te deseo buena suerte!) y es un niño, déjalo vivir; si es una niña, abandónala”. Las inscripciones de Delfos muestran que de seiscientos familias, algunas con muchos hijos, solo seis criaron a más de una hija. Así pues, el resultado era inevitable. Un historiador contemporáneo culpó de la caída del imperio a la escasez de mujeres, y es que en Italia llegó a haber ciento cuarenta hombres por cada cien mujeres.

El cristianismo, en cambio, prohibió el aborto y el infanticidio, era estricto en sus mandatos contra el divorcio, la poligamia y el incesto, y otorgó a las mujeres un estatus elevado, tanto en la vida civil como dentro de la iglesia primitiva. Eso atrajo a nuevos miembros y aumentó el número de niños listos para ser recibidos. Muchos conversos eran pudientes y ya en el año 57 de nuestra era Tácito escribe que los miembros de la clase senatorial corrían al riesgo de exponerse a “supersticiones extranjeras”. Entre ellos sobrevivían más hijos que en las otras familias.

Inevitablemente, algunos de los hombres solitarios que deambulaban por las calles de Roma se casaron con mujeres cristianas, lo que añadió a dicha religión más poder demográfico. Tal y como explica san Pablo en su Carta a los corintios: “El marido no cristiano queda consagrado por la mujer”, y la conversión completa era, evidentemente, el siguiente paso. Los emperadores posteriores se alarmaron por todo aquel gentío y prohibieron a los misioneros reclutar a mujeres, pero muchos desobedecieron. El deseo femenino de aceptar el consuelo espiritual sigue siendo potente, pues las mujeres fueron la espina dorsal de movimientos carismáticos como el de los *shakers*, y también hoy en día la mayoría de conversos al fundamentalismo protestante en Sudamérica pertenece a ese género.

El triunfo del cristianismo, que actualmente es la mayor religión del mundo, estuvo desde el principio tan espoleado por la biología (la supervivencia de los más sensuales) como por la creencia. El proceso se ha renovado. Malthus afirmaba que debería usarse la “contención moral”, más que los “vicios de la humanidad” como el hambre, la enfermedad o la guerra, para limitar el número de personas. Aunque lo que se usa es el control de natalidad más que el autocontrol, muchos lugares han seguido su consejo, y

las familias son más pequeñas y se forman a una edad más avanzada. Portugal, Italia, Letonia, Japón, Corea y otros muchos países están actualmente muy por debajo de la tasa de sustitución.

En otros lugares, la “contención moral” ha tenido menos impacto. Este desequilibrio demográfico tendrá, como ya tuvo durante la primera etapa del cristianismo, efectos drásticos en el futuro de la religión, al menos a corto plazo.

Otrora se pensaba que los africanos negros y los europeos provenían de raíces diferentes y, por absurda que pueda ser la idea, se basa en el hecho indudable de que tenemos aspecto diferente. Los cambios en la incidencia de los genes responsables de la pigmentación de la piel son un clásico ejemplo de la selección natural darwiniana, y también muestran cómo las diferencias de grupos, por lo que atañe al éxito reproductivo, afectan tanto a la mente como al cuerpo.

La parte evolutiva de la historia tiene que ver con la demanda de vitamina D (cuya escasez provoca raquitismo y esclerosis múltiple, entre otras enfermedades), que se adquiere con la acción de la luz ultravioleta sobre determinados componentes del cuerpo. Nuestros ancestros lejanos eran negros para protegerse de los efectos del cáncer de piel y las quemaduras del sol, pero su continente natal tenía una gran cantidad de luz solar, cuyos rayos penetraban lo suficiente en la piel como para dejar sus beneficios. Al trasladarse a los climas nublados del norte, el equilibrio cambió y la vitamina D empezó a escasear. Aparecieron nuevas mutaciones que reducían la cantidad de melanina y que se vieron favorecidas porque permitían a la gente fabricar esa sustancia química crucial, que escaseaba (como ahora) por aquellos pagos.

En tiempos más recientes los patrones de pigmentación han cambiado a gran velocidad por motivos que nada tienen que ver con las vitaminas. Durante varios siglos a partir de de 1492, la abundancia mundial de genes blancos se disparó cuando millones de europeos salieron a colonizar el mundo. Más concretamente, en las Américas la piel pálida se volvió más y más común a medida que los colonizadores llegaban en oleadas desde el otro lado del Atlántico. Pronto el equilibrio volvió a cambiar con la importación de un gran número de esclavos africanos. Con el paso del tiempo, todas las partes intercambiaron su ADN, lo que significa que la evolución de los habitantes modernos del continente ha sido dirigida en mayor medida por las diferencias demográficas de sus grupos fundadores que por la selección

natural.

El efecto blanqueante de Colón está ahora en plena retirada, y los genes para el pigmento de la melanina están en auge como nunca antes. El Níger tiene una tasa de natalidad cinco veces más alta que la de la mayoría de Europa. En 1950 había casi el doble de blancos que de negros en el mundo, pero actualmente las cifras son muy similares. Si la tendencia continúa, en el 2050 el crecimiento explosivo en África, acompañado por la estabilidad o el descenso en otros lugares, supondrá que haya el doble de personas negras que blancas en el mundo.

La expansión de África se debe a la reticencia de sus habitantes de limitar sus familias (siguiendo a menudo el consejo de sus pastores). Así pues, el cambio en los rostros del mundo no tiene nada que ver con la biología de la melanina; el comportamiento compartido de quienes están dotados de gran cantidad de ella, todo.

El triunfo de África no solo alterará los genes del mundo, sino su mente. En casi todos los países desarrollados el cristianismo ha perdido la guerra demográfica. Incluso en Estados Unidos la proporción de adeptos está en declive, pues el número que declara no tener ninguna afinidad religiosa se ha doblado en las últimas dos décadas hasta llegar a casi una de cada cinco personas. Las congregaciones en las otrora devotas tierras de Austria, Irlanda y Suiza se han desmoronado. Más de la mitad de los checos se define ateo o agnóstico, mientras que en el Reino Unido los galeses se llevan la palma pagana. El censo de 2011 registra una caída de más del 10% en la proporción de cristianos en solo una década.

La catedral de San Pablo y sus homólogas, otrora centros espirituales y económicos en su entorno, se han convertido en destinos turísticos, admirados por su belleza más que por su significado. Con las palabras predicadas desde sus púlpitos ha ocurrido tres cuartas partes de lo mismo. Al menos en Europa la religión está en los años de su ocaso. Muy pronto, muchas iglesias se verán atrapadas por el dilema de las lenguas minoritarias, por el hecho de que el número de hablantes descenderá, y su cultura se volverá cada vez menos atractiva. De hecho, en algunos países el cristianismo podría incluso desaparecer, acaso para ser sustituido por otra cosa.

Muchas personas están preocupadas por que en Europa este fenómeno sea sinónimo de islam. Actualmente, un 5% de su población es musulmana. La inmigración, combinada con las diferentes tasas de natalidad, implica que para mediados de este siglo la proporción será cuatro veces mayor (o algo

menor, si el declive en la fertilidad de los musulmanes continúa).

Ese cambio es trivial. La explosión africana significa que, a nivel mundial, el cristianismo goza de buena salud, al menos por el momento. Si bien los países desarrollados se alejan paulatinamente de la iglesia, la mitad de gente en África se ha unido a ella. En 1900 había alrededor de nueve millones de creyentes en el continente, que ahora alberga un número casi cincuenta veces superior: una cuarta parte del total de cristianos en el mundo. Para 2025 la proporción será aún más alta, con setecientos millones, de los que muchos serán seguidores de sectas fundamentalistas. Hasta que la demografía del mundo no vuelva a recuperar su equilibrio, la fe que configuró Europa no tendrá su centro de gravedad en Roma, o en las Américas, sino en el continente natal de la humanidad. Un conjunto de valores compartido ha permitido que un grupo y sus ideas (y, de paso, sus genes) se expandan a expensas de los otros. Al igual que sus homólogos en el imperio romano, el número de descendientes de quienes se adhieran no experimentará un auge a través de la biología, sino de la pertenencia a un grupo capaz de reproducirse. Para ellos, a diferencia de sus competidores de otras confesiones, o de ninguna, un credo común ha supuesto una noticia buenísima.

Este hecho señala una gran contradicción: al igual que la propia evolución, las religiones, a medida que crecen y se diversifican, dividen mucho más de lo que unen. Cuando aparecen nuevas sectas, estas se ven obligadas, al igual que las plantas y los animales, a competir por los recursos o desaparecer. Entonces la paz, la hermandad y los principios morales suelen desaparecer del mapa. El cristianismo ha tenido diez mil credos, muchos de los cuales menospreciaban a sus rivales. Los seguidores del rito católico oriental aún miran por encima del hombro a sus correligionarios occidentales, y las iglesias de Alejandría y Antioquía comparten el desprecio mutuo. En su breve historia, los mormones se han escindido en setenta facciones, desde la iglesia del Primogénito de la Plenitud de los Tiempos a la de la Escuela de los Profetas. Incluso la iglesia de Dios con Señales que Le Siguen se enfrenta a un cisma entre los adeptos que manipulan serpientes para demostrar su confianza en el Señor y los que, en cambio, beben veneno. Una reciente imposición del corte de la barba entre las sectas de la Antigua Orden de los amish tiene las mismas raíces.

Todos estos hechos apuntan al problema central de la fe: aunque la pertenencia a un credo particular puede ser buena para quienes se adhieren a él, las disputas entre ellos conducen al desastre. En palabras de David Hume:

“Hablando en términos generales, los errores de la religión son peligrosos; los de la filosofía, solo ridículos”. Los cristianos, los musulmanes, los hindúes y los budistas han entablado guerras esporádicas durante toda su historia compartida, y los cismas dentro del propio cristianismo han sido casi igual de sangrientos. Podemos decir, con los versos ingeniosos de Byron: “Los cristianos se han quemado los unos a los otros, convencidos / De que todos los apóstoles habrían hecho como ellos”. El odio empieza muy pronto. Incluso en mi juventud en Merseyside, mis compañeros de clase escupían de forma automática si veían a una monja, y, aunque con ello solo mostraban mala educación, ya era un indicador de los enfrentamientos sectarios que comenzarían en Belfast una década más tarde.

La mayoría de los conflictos suele presentarse en las sociedades que sienten más devoción por su verdad particular y que tienen el precio de pertenencia más caro. La lengua es una medida fiable de división (como en la explicación de una batalla entre grupos escindidos de judíos, recogida en el Libro de los Jueces: “Y ellos le mandaban: di cebada. El otro decía ‘sebada’, porque no sabía pronunciar correctamente; entonces lo agarraban y lo degollaban junto a los vados del Jordán. Así murieron en aquella ocasión cuarenta y dos mil efraimitas”). Papúa Nueva Guinea tuvo otrora docenas de cultos nativos: unos animistas, otros espirituales y algunos rotundamente caníbales. No solo estaban separados por las creencias, sino por dolorosas declaraciones de identidad sectaria, como profundos cortes por todo el cuerpo. Ahora las tribus vecinas tienen más diferencias biológicas y lingüísticas que en ningún otro lugar del mundo, lo que prueba que la religión ha sido un poderoso agente de exclusión y enfrentamiento. Hoy la cosa se complica aún más con la correspondencia mundial entre los niveles de devoción y los de pobreza e inseguridad. Esto también provoca desavenencias y, cuanto mayor sea el poder de los sacerdotes, con más gusto morirán, o matarán, los miembros de su rebaño, cumpliendo sus órdenes.

Desde la caída de Jericó hasta la invasión de Irak se han producido unas dos mil guerras. La mayoría se libró por los recursos o los territorios, y se resolvió mediante la conquista o la diplomacia. La fe ciega es más resistente a la lógica. Unos ciento veinte de estos conflictos tuvieron una base eminentemente religiosa, y casi todos fueron largos: las guerras de religión (batallas esporádicas entre los partidarios de la Reforma y los de la iglesia católica) se alargaron durante más de un siglo, y algunas de sus disputas individuales, como la guerra de los Ochenta Años en los Países Bajos o la

guerra de los Treinta Años en la Europa central, estuvieron entre las más prolongadas de las que jamás se ha tenido constancia. Las cruzadas se alargaron aún más. Las guerras laicas, en cambio, duran en promedio menos de media década.

Los conflictos más recientes en los Balcanes, Oriente medio, Cachemira, Sudán, Sri Lanka, Irán, Irak y el Cáucaso se han desencadenado por culpa de estas pasiones. Desde 1945 ha habido más de veinte guerras entre países, y más de doscientas dentro de ellos, con cinco millones de muertes en combate y veinticinco por culpa de las enfermedades y la hambruna. Más de la mitad tuvieron origen étnico o religioso (mientras que ninguna, a pesar de Marx, fue provocada por la lucha de clases). En el caso de las guerras civiles, así como en los enfrentamientos entre países, se daba una correlación sorprendente entre la duración del conflicto y el grado de división étnica (y a menudo religiosa) del país. En palabras de Blaise Pascal: “Los hombres nunca infligen daño con tanta plenitud y alegría como cuando lo hacen desde la convicción religiosa”. Cuánta razón tenía.

George Price se entristecería si se lo hubiesen recordado. Se suicidó porque estaba enfermo y deprimido y veía a su alrededor una falta de caridad cristiana. Lo enterraron en una tumba anónima, en una ceremonia sencilla a la que solo asistieron dos de sus colegas y unos cuantos de sus amigos sin techo, y cayó casi por completo en el olvido hasta que, veinte años más tarde, el mundo científico se percató de la importancia de su investigación.

La enfermedad, la depresión y la avaricia siguen entre nosotros y la biología matemática no las curará, pero la historia de George Price es al mismo tiempo el relato de un científico original que cambió el curso de la biología moderna y un recordatorio de que, como él mismo acabó pensando, la sociedad humana está tan abierta al análisis objetivo como la de cualquier otro tipo de animal.

Imagino que muchos de los lectores de este libro celebrarán con alegría el declive del grado de religiosidad de su país. Se trata de una costumbre antigua: desde la Ilustración, la muerte inminente del mesías ha sido aclamada una y otra vez, con casi el mismo fervor con el que se proclama su tan ansiado segundo advenimiento. Incluso los devotos han anunciado su caída. El propio William Blake, en su interpretación del mensaje bíblico, hace alusión a que Dios ya ha sido expulsado del trono. Sus pecados y los de Albión, el hombre primigenio, supusieron que la deidad se transformase primero en un simple mortal y luego en Satanás: “Esa forma humana que tú

llamas divina no es más que un gusano de dos metros de largo”. La culpa era de Newton, de la ciencia: “Un espíritu potente salió de la tierra de Albión / ¡De nombre Newton, agarró la trompeta y con fuerza sopló! / Amarillas como las hojas del otoño, miríadas de ángeles del cielo / cayeron desde los cielos invernales en busca de sus tumbas / haciendo sonar sus huesos huecos con alaridos y lamentos”. Blake consideraba que la única esperanza de salvación residía en el hijo de Dios, que, después de su crucifixión a manos de los descendientes de Newton en el árbol de la ciencia del bien y del mal, resucitaría para construir Jerusalén en la mismísima Inglaterra.

La visión de Blake de un mundo renacido se ha cumplido, al menos en el sentido laico: en los países modernos, todos los contribuyentes, se den cuenta o no, siguen el precepto de san Juan de “hacer a los otros”. Finlandia y Suecia están entre los países menos practicantes, pero sus sociedades funcionan mucho mejor que las de los países más devotos frente a la delincuencia, las enfermedades y demás. En la actualidad, la parte más generosa de cualquier sistema social es el estado, y los esfuerzos de los devotos son, en el mejor de los casos, marginales. ¿Por qué, se preguntan los escépticos, sigue necesitando la gente una excusa para ser buena? Antes un edicto divino, imaginario o no, venía a recordarnos que el altruismo funciona. Sin embargo, en el mundo moderno, qué duda cabe, ya no es necesario. Que la religión se inventase para controlar a la sociedad o para aumentar la estabilidad no importa mucho porque, al menos en occidente, el trabajo de Dios lo hace ahora el hombre. El descenso de la fe revela cómo la paz, la alegría y la prosperidad han pasado a depender más de las acciones humanas que de alguna deidad imaginaria.

A lo largo de los años se han ido sucediendo muchos dogmas, desde el animismo a la cienciaología. Muchos apenas han dejado rastro a su paso, y lo mismo ocurrirá sin duda con los que se practican hoy. La lección que nos ofrece la historia es que, en estos tiempos interconectados, la humanidad podría formar una sociedad que se extendiese mucho más allá de su propio vecindario mental, para abrazar a todo el mundo en un sistema único de valores compartidos. Así como se han superado los obstáculos de la lengua, la raza y la distancia que otrora nos dividían, ha llegado el momento de abandonar esta última gran restricción que constituye la religión (los “grilletes forjados por la mente”, en palabras de William Blake), que hace mucho más por separar que por unir. Cuando nuestras manos por fin se liberen de estos grilletes, los hombres y las mujeres, estén donde estén, ya no

dependerán de las dudosas promesas de una serpiente. Antes bien, serán libres para formar una comunidad única, cohesionada por un objetivo y una cultura inequívoca, cuya lógica, lenguaje y prácticas sean permanentes y universales. Esta comunidad se llama ciencia.

AGRADECIMIENTOS

*D*oy las gracias a Sam Berry, Neil Bradman, David Colquhoun, Jerry Coyne, David Ellis, Iain Hunt, Andrew Huxley, Nick Lane, Hugh Montgomery, Linda Partridge, Norma Percy, Peter Robinson, Andrés Ruiz-Linares y Tim Whiting por sus comentarios. Cualquier error que haya quedado es, huelga decirlo, solo mío.

¹ Todas las citas bíblicas en español de este libro están sacadas de la *Nueva Biblia Española*, publicada por Ediciones Cristiandad en 1984, en traducción dirigida por Luis Alonso Schökel y Juan Mateos. (*N. del T.*).

² La Conservapedia es un proyecto de unos conservadores estadounidenses como alternativa a la Wikipedia, que consideran tendenciosa, “en contra de los valores cristianos y estadounidenses”. (*N. del T.*).

³ En inglés encontramos la terminación *-smith* en numerosos oficios, todos relacionados con el metal, como *blacksmith* [herrero] o *goldsmith* [orfebre]. (*N. del T.*)

⁴ El original habla de *Frogs*, *Krauts* y *Rosbifs*, “gentilicios” con los que el inglés define, despectiva y respectivamente, a los franceses, alemanes y británicos, según sus predilecciones culinarias (*N. del T.*).

⁵ La expresión inglesa “Bible Belt” (cinturón de la Biblia) es un término coloquial para referirse a una extensa región de los Estados Unidos donde el cristianismo evangélico tiene un profundo arraigo social (*N. del t.*).