

Peter Brannen

Los finales del mundo

Una historia de erupciones volcánicas, océanos letales y extinciones masivas. Los apocalipsis pasados y futuros de la Tierra



LOS FINALES DEL MUNDO

LOS FINALES DEL MUNDO

Una historia de erupciones
volcánicas, océanos letales y
extinciones masivas. Los
apocalipsis pasados y
futuros de la Tierra

PETER BRANNEN

Traducción de David León Gómez

Shackleton
— b o o k s —

Los finales del mundo

Título original: *Título original: The Ends of the World. Volcanic Apocalypses, Lethal Oceans and Our Quest to Understand Earth's Past Mass Extinctions*

© Peter Brannen 2017

This edition is published by arrangement with DeFiore and Company Literary Management, Inc.

© Traducción: David León Gómez (La Letra, S. L.)

Todas las fotografías incluidas son del autor si no se indica lo contrario.

© de esta edición, Shackleton Books, S. L., 2022

Shackleton
— b o o k s —



@Shackletonbooks

www.shackletonbooks.com

Realización editorial: La Letra, S.L.

Diseño de cubierta: Pau Taverna

Conversión a ebook: Iglú ebooks

ISBN: 978-84-1361-149-5

Reservados todos los derechos. Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento y su distribución mediante alquiler o préstamo públicos.

ÍNDICE

[Introducción](#)

[El principio](#)

[La extinción masiva de finales del Ordovícico](#)

[La extinción masiva del Devónico](#)

[La extinción masiva del Pérmico tardío](#)

[La extinción masiva de finales del Triásico](#)

[La extinción masiva de finales del Cretácico](#)

[La extinción masiva de finales del Pleistoceno](#)

[El futuro inmediato](#)

[La última extinción](#)

[Agradecimientos](#)

[Bibliografía](#)

A mamá.

Es más que la muerte... Estamos siendo testigos del hecho más irreversible sobre el que pueda escribirse, atisbando una negrura que nunca volverá a conocer un solo rayo de luz. Hemos entrado en contacto con la realidad de la extinción.

HENRY BEETLE HOUGH

Siempre que veo lechos de lodo, arena y guijarros que se han ido depositando hasta alcanzar un espesor de muchos cientos de metros, me siento inclinado a exclamar que causas como los ríos o las playas actuales jamás han podido producir tamaño desgaste y acumulación. Pero, por otra parte, al escuchar el ruido de piedra agitada de esos torrentes, traer a la mente las razas enteras de animales que han desaparecido de la faz de la tierra y reparar en que durante todo ese período, de noche y de día, esas piedras han seguido rondando y siguiendo su curso, me pregunto si hay montaña o continente que pueda soportar semejante deterioro.

CHARLES DARWIN



Introducción

Nos encontramos en los albores de una nueva era geológica. Un enjambre pletórico de *Homo sapiens* infesta las márgenes de un estuario situado en los límites del subcontinente norteamericano. Los glaciares se han contraído, los niveles del mar han subido más de ciento veinte metros desde la última glaciación y las flamantes colmenas de acero y cristal de Manhattan se elevan muy por encima de los pantanos. Irguiéndose sobre la ciudad confiada, justo al otro lado del río Hudson, se encuentra la imponente pared de acantilado de las Palisades. Sus columnas gigantescas de basalto descansan en el mismo silencio pétreo e indolente que han mantenido doscientos millones de años. Aquellas escarpas de basalto, cubiertas de malas hierbas de la autopista y de pintadas, constituyen monumentos a un antiguo apocalipsis. Están hechas del magma hirviente que en otro tiempo alimentó los surtidores de lava de la superficie, de la misma lava que cubrió en aquella época el planeta, desde Nueva Escocia hasta Brasil. Las erupciones colmaron la atmósfera de dióxido de carbono a finales del Triásico, además de abrasar la superficie terrestre y acidificar los océanos durante miles de años. Las breves ráfagas de bruma tóxica volcánica añadieron frío a este colosal invernadero. Aquella actividad eruptiva desenfrenada cubrió más de diez

millones de kilómetros cuadrados y exterminó a más de tres cuartas partes de la vida animal que poblaba la Tierra en un instante geológico.

Me afanaba en seguir al paleontólogo de la Universidad de Columbia Paul Olsen sin quedarme atrás mientras él recorría el sendero salpicado de maleza que llevaba de la orilla del Hudson al pie de las Palisades. Ante nosotros, aplastados por aquella pared ciclópea de magma solidificado, se encontraban los restos de un fondo lacustre de doscientos cincuenta millones de años al que no faltaban complementos en forma de peces y reptiles fósiles exquisitamente conservados. A nuestras espaldas, emitiendo un zumbido leve, se encontraba la silueta de la ciudad de Nueva York.

Le pregunté a Olsen si aquella urbe que se erigía al otro lado del río se conservaría para que la descubriesen los geólogos del futuro como aquel pacífico diorama del Triásico que había llegado hasta nosotros en el lecho rocoso, y él se dio la vuelta y estudió el paisaje que se desplegaba ante nosotros.

—Quizá quede una capa de material —respondió con desdén—, pero, al no ser una cuenca sedimentaria, al final se lo llevará todo la erosión. Algunos fragmentos conseguirán llegar al océano, donde quedarán enterrados, y hasta puede que salga a la superficie algún que otro tapón de botella. Se captarán señales isotópicas potentes, pero los túneles del metro no van a fosilizarse ni nada por el estilo. Todo se erosionará y desaparecerá en un abrir y cerrar de ojos.

Este es el desorientador punto de vista que adoptan los geólogos para trabajar. Para ellos, los años pasan por millones, los mares dividen continentes para volver a esfumarse a continuación y las cordilleras más monstruosas se vuelven arena en cuestión de un momento. Se trata de una perspectiva que hay que ejercitar si uno quiere asimilar los abismos insondables del tiempo geológico, que

se prolonga a nuestras espaldas por cientos de millones de años y se extiende hasta el infinito ante nosotros. Tal vez la actitud de Olsen resulte indiferente en extremo, pero es sintomática de una vida de inmersión en la historia de la Tierra, dilatada más allá de toda comprensión y, en momentos sumamente inusuales, trágica hasta lo inenarrable.



La vida animal se ha visto aniquilada casi por entero en cinco extinciones masivas repentinas que han afectado a todo el planeta. Se trata de las «Cinco Grandes», definidas por lo común como cada uno de los episodios en los que desaparecieron más de la mitad de las especies terrestres en un lapso de menos de un millón de años. Ahora sabemos que muchas de ellas se produjeron de forma mucho más rápida. Los métodos más precisos de la geocronología nos informan de que algunas de las extinciones más extremas de la historia del mundo apenas duraron unos cuantos milenios y, de hecho, debieron de ser más breves aún. Quizá apocalipsis sea un término más apropiado para describir algo así.

El integrante más célebre de esta lúgubre congregación es la extinción masiva del Cretácico tardío, sobre todo por haber eliminado de la faz de la Tierra a los dinosaurios no aviares hace sesenta y seis millones de años. Con todo, se trata solo de la más reciente que se ha dado en la historia de la vida. El fin del mundo volcánico cuyos rescoldos petrificados pude ver al descubierto en los acantilados aledaños a Manhattan —cataclismo que dio al traste con un universo alternativo de parientes lejanos del cocodrilo y sistemas de arrecifes de coral extendidos por todo el mundo— se produjo 135.000.000 de años antes que la muerte de los dinosaurios. Este desastre y las otras tres extinciones masivas de relieve que lo precedieron resultan

invisibles, en su mayor parte, para la imaginación del público, pues han quedado eclipsadas casi por completo por la desaparición del *Tyrannosaurus rex*. Este hecho tiene cierta lógica. De entrada, los dinosaurios son los personajes más carismáticos del registro fósil, celebridades de la historia terrestre de las que los paleontólogos que estudian períodos anteriores y más desatendidos se mofan por considerarlos monstruos relamidos de tamaño excesivo. De por sí, estas criaturas acaparan la mayor parte del interés que pueda profesar la prensa popular a la paleontología. Por si fuera poco, desaparecieron de un modo espectacular: su existencia, de hecho, se vio interrumpida por el impacto de un asteroide de diez kilómetros en México.

Aun así, si es cierto que fue una roca espacial la que mandó al otro barrio a los dinosaurios, todo apunta a que tuvo que ser un desastre singular. Algunos astrónomos ajenos a este ámbito apuntan que las otras cuatro extinciones masivas del planeta pudieron deberse a sendas colisiones periódicas de asteroides, si bien tal hipótesis no cuenta con base alguna en el registro fósil. En las últimas tres décadas, los geólogos lo han puesto todo patas arriba en busca de indicios de impactos devastadores de asteroides relacionados con dichas extinciones y han vuelto con las manos vacías. Al final, los encargados de administrar catástrofes mundiales con más fiabilidad y frecuencia han resultado ser los cambios drásticos experimentados en el clima y los océanos, impulsados por las fuerzas de la geología misma. Las tres mayores extinciones masivas de los últimos trescientos millones de años están asociadas a inundaciones monumentales de lava de escala continental, erupciones que dejan a la altura del betún cuanto pueda concebir nuestra imaginación. La vida sobre la Tierra es resiliente, pero no de manera infinita: los mismos volcanes que son capaces de dar la vuelta a continentes enteros como se vuelve un calcetín pueden

provocar situaciones de caos climático y oceánico dignas de un apocalipsis. Cuando se producen estos excepcionales cataclismos eruptivos, la atmósfera se satura de dióxido de carbono volcánico, como durante la peor extinción masiva de todos los tiempos, por la que el planeta quedó transformado en un sepulcro infernal y putrefacto de océanos cálidos y acidificantes privados de oxígeno.

En cambio, de otras extinciones masivas anteriores quizá no proceda culpar a los volcanes ni a los asteroides. En su lugar, hay geólogos que afirman que fueron la tectónica de placas y tal vez hasta la propia biosfera quienes conspiraron para extraer dióxido de carbono y envenenar los océanos. Aunque el vulcanismo a escala continental hace que se dispare el CO_2 , en estas extinciones tempranas, en cierto modo más misteriosas, el dióxido de carbono pudo, más bien, haber descendido bruscamente para confinar a la Tierra en una cripta de hielo. En lugar de colisiones espectaculares con otros cuerpos celestes, han sido estas sacudidas internas del sistema terrestre las que han mudado con más frecuencia el curso del planeta. Todo apunta a que las desgracias de este son, en gran medida, de producción local.

Por suerte, estas megacatástrofes son de una rareza que resulta reconfortante, pues se han dado solo cinco veces en los más de quinientos millones de años transcurridos desde el nacimiento de las formas complejas de vida (hace aproximadamente 445, 374, 252, 201 y 66 millones de años); pero su historia posee ecos aterradores en nuestro propio mundo, que está experimentando cambios que no se habían visto desde hacía decenas o aun cientos de millones de años. «[Es] evidente que los períodos de alta concentración de dióxido de carbono y, en particular, aquellos en los que han aumentado con rapidez los niveles de dicho gas, han coincidido con las extinciones masivas — escribe Peter Ward, paleontólogo de la Universidad de

Washington y experto en la de finales del Pérmico—. Es él el impulsor de la extinción».

Como parece haberse empeñado en demostrar la civilización, los supervolcanes no son el único modo de hacer que las grandes cantidades de carbono que hay enterradas en las rocas salgan a la atmósfera de forma apresurada. En nuestros días, la humanidad se afana en extraer el carbono procedente de formas antiguas de vida que lleva cientos de millones de años enterrado y en prenderlo de inmediato en la superficie, en pistones y centrales eléctricas, en virtud del metabolismo vasto y disperso de la civilización moderna. Si conseguimos llevar a término este cometido y lo quemamos todo —si sobrecargamos la atmósfera con carbono como un supervolcán artificial—, lograremos aumentar la temperatura de forma tan marcada como en otras ocasiones. Las olas de calor más tórridas que conocemos en nuestro tiempo se convertirán en la media, en tanto que las olas que están por venir convertirán muchas partes del planeta en terreno inhabitable y se erigirán en una nueva amenaza que superará los límites de la fisiología humana.

Si ocurre tal cosa, el planeta regresará a una condición que, por ajena que nos resulte a nosotros, se ha dado muchas veces en el registro fósil. Con todo, los episodios de calor no tienen por qué ser algo malo. El Cretácico, período geológico infestado de dinosaurios, era mucho más rico en CO₂ atmosférico y, en consecuencia, más cálido, con diferencia, que el actual. Pero cuando el cambio climático o el de la composición química de los océanos han sido bruscos, la vida ha sufrido resultados devastadores. En los peores casos, la Tierra ha quedado al borde de la devastación ante estos paroxismos climáticos al verse plagada por un calor letal en el interior de los continentes, por océanos acidificantes y anóxicos, y por una mortandad multitudinaria.

Esta es la revelación de la geología reciente que presenta la perspectiva más preocupante para la sociedad moderna. Los cuatro peores episodios sufridos en la historia del planeta han traído aparejados cambios violentos en el ciclo del carbono de la Tierra. Con el tiempo, este elemento fundamental va y viene entre las reservas de la biosfera y la geosfera: el dióxido de carbono volcánico del aire es atrapado por las formas de vida marinas basadas en el carbono, que al morir se transforman en caliza, un carbonato que permanece en el lecho marino. Cuando esa caliza se ve empujada al interior de la Tierra, acaba recocida y los volcanes se encargan de escupir de nuevo el dióxido de carbono a la superficie. Así una y otra vez. Por eso hablamos de ciclo. Sin embargo, acontecimientos como la inyección repentina de cantidades desmesuradas de dióxido de carbono en la atmósfera y los océanos pueden provocar un cortocircuito en este equilibrio químico de la vida. Semejante perspectiva es uno de los motivos por los que las extinciones masivas del pasado se han convertido últimamente en un tema tan de moda entre los investigadores. La mayoría de los científicos con los que he hablado durante la redacción de este libro se interesaba en la historia de las experiencias cercanas a su aniquilación que ha conocido el planeta no solo por responder a una cuestión académica, sino también por aprender, mediante el estudio del pasado, cómo responde la Tierra a la clase de conmociones a la que la estamos sometiendo en el presente.

La conversación que está manteniendo en nuestros días la comunidad científica entra en sorprendente contradicción con la que se está dando en un plano más amplio de la cultura. Hoy, buena parte del debate relativo a la función que representa el dióxido de carbono en el fomento del cambio climático hace que parezca que tal vínculo existe solo en teoría o en simulaciones informáticas. En cambio, el experimento que estamos llevando a cabo en

el presente —y que consiste en inyectar con rapidez cantidades colosales de dióxido de carbono en la atmósfera — ya se ha puesto en práctica muchas veces en el pasado geológico... y nunca acaba bien. Además de las proyecciones, tan unánimes como aterradoras, de los modelos climáticos, también disponemos de una historia clínica de cambio climático provocado por el dióxido de carbono en el pasado geológico del planeta que más nos valdría tener en cuenta. Estos acontecimientos pueden resultar instructivos en relación con las crisis modernas y hasta ayudarnos a hacer un diagnóstico, como el paciente que, tras haber sufrido varios ataques al corazón en el pasado, refiere a su médico un dolor en el pecho.

Pero existe el riesgo de estirar demasiado la analogía: la Tierra ha sido muchos planetas diferentes durante su existencia y, aunque en cierto modo, destacado y preocupante, nuestro mundo moderno y sus perspectivas futuras recuerdan algunos de los capítulos más aterradoros de su historia, en otros muchos aspectos, las crisis biológicas modernas representan una excepción, una alteración única en la historia de la vida. Por suerte, todavía estamos a tiempo. Por más que hayamos demostrado ser una especie destructiva, no hemos llegado a producir nada que se aproxime siquiera a las cotas de devastación y matanza excesivas alcanzadas durante los cataclismos que han azotado la Tierra con anterioridad. Estos representan, sin lugar a duda, el peor de los casos. El epitafio de la humanidad no tiene por qué incluir todavía la trágica imputación de haber organizado la sexta extinción masiva de relieve de la historia del planeta. Se trata de una buena noticia en un mundo en el que, a veces, brillan por su ausencia.



Como en el caso de muchos críos, mi primer contacto con el tema de las extinciones masivas se produjo temprano. Mi madre llevaba una biblioteca infantil, de modo que yo crecí en una casa que a menudo se veía inundada de cajas de cartón llenas de los excedentes de la feria del libro más reciente. Quizá debió de ser frustrante para ella que pasara de los ejemplares de *La leyenda del helecho rojo* y *El dador de recuerdos* para ir directo a los libros troquelados. Los tiranosaurios y las cicas saltaban de las páginas mientras yo me obsesionaba con los extraños nombres en latín y las criaturas todavía más extrañas que designaban. En uno de ellos, el ilustrador había decidido motear con puntos fluorescentes un animal de aspecto estrafalario llamado *Parasaurolophus*; en otro, habían puesto a los *Oviraptor* las rayas de una cebra. Resultaba irresistible: un mundo de monstruos de ciencia ficción que había existido de verdad. Sin embargo, Disney y su *Fantasía* me revelaron de niño un hecho aún más extraño sobre este mundo: que todo aquello había ocurrido de veras en el pasado; con el fondo orquestal de Stravinski, los dinosaurios caminaban dando tumbos hacia su propio fin ante un paisaje cauterizado... y el mundo acababa en tragedia. Dejaba de existir. Mis obsesiones posteriores —como la película y el libro de *Parque Jurásico*— no hicieron sino exacerbar la melancolía de vivir en un mundo que había perdido a sus dragones.

Aunque los geólogos han empezado a completar en las últimas décadas el bosquejo de las cinco grandes extinciones masivas con detalles escalofriantes, su relato ha eludido en gran medida la imaginación del público. Nuestra concepción de la historia suele retrotraerse, a lo sumo, a unos cuantos milenios, cuando no a unos cuantos siglos. Esto nos ofrece una apreciación escandalosamente miope de cuanto ocurrió antes, como ocurriría si leyéramos la última frase de un libro y asegurásemos haber entendido con ella lo que contiene el resto de la biblioteca. Que el planeta haya estado a un paso de morir cinco veces en los

últimos quinientos millones de años es un hecho notable y, ahora que nosotros, en cuanto civilización, empujamos la composición química y la temperatura del sistema climático y oceánico a un territorio que no se había visto desde hacía decenas de millones de años, deberíamos sentir curiosidad sobre dónde se encuentran los límites.

¿Cuánto puede empeorar la cosa todavía? La historia de las extinciones masivas nos ofrece la respuesta. Una visita al pasado turbulento y poco conocido de la Tierra nos proporciona una posible ventana a nuestro propio futuro.

En los arcones de las carreteras, los acantilados de las playas y los bordes de los campos de béisbol, ocultos a plena vista, se desparraman mundos olvidados. Esta fue quizá la principal revelación que se me manifestó cuando empecé a acompañar a los paleontólogos en su trabajo de campo para aprender más sobre las cinco extinciones masivas más importantes. No tuve que convencer a nadie para que me incluyera en una expedición al Ártico ni el desierto de Gobi para encontrar la extraña estratigrafía de mundos pretéritos. Vivimos en un palimpsesto de historia terrestre. Lo que nos enseña la geología es que hemos heredado este mundo —este «planeta antiguo poblado por una civilización recién estrenada», como lo expresó Carl Sagan— de un número incontable de períodos desaparecidos. Ver el mundo a través del cristal de la geología equivale a contemplarlo por primera vez.

En Norteamérica es posible encontrar fósiles no solo en el mítico sudoeste y en las laderas árticas expuestas a los elementos, sino también escondidos bajo los aparcamientos de los Walmart, en canteras y en los desmontes del Sistema Interestatal de Autopistas. Debajo de Cincinnati hay un bajorrelieve fósil interminable de la vida marina tropical de los océanos primigenios del período Ordovícico, que acabó hace quinientos millones de años en la segunda peor extinción de la historia de la Tierra. Hay plesiosaurios en

las orillas del río que corre por el centro de Austin, tigres de dientes de sable en Los Ángeles y cocodrilos asesinos del Triásico bajo el aeropuerto de Dulles, a las afueras de Washington D. C. En Cleveland, en las márgenes del río, se encuentra el cadáver blindado de un pez titánico de mandíbulas de guillotina que vivió en el Devónico, hace trescientos sesenta millones de años.

Hay restos de las cinco grandes extinciones en islas remotas y verdes de las provincias marítimas de Canadá, en zonas más heladas aún de la Antártida y Groenlandia, bajo templos mayas de México, desparramados por las desoladas extensiones del desierto sudafricano del Karoo y en la periferia de las tierras de cultivo de China; pero el legado de tales desastres también es visible cerca de los rascacielos de la ciudad de Nueva York y en las lutitas del Medio Oeste (que tantos beneficios brindan a empresas de fracturación hidráulica y a recaudadores de fondos de asociaciones ecologistas), originadas en el caos de las extinciones masivas del Devónico superior. Sobre los desiertos del oeste de Texas se alza la sierra de Guadalupe, cautivador monumento construido casi en su totalidad con animales marinos antiguos que se hallaban en la flor de la vida cuando se produjo el peor capítulo de la historia del planeta, un período de crisis que tuvo como remate un calentamiento catastrófico del orbe provocado por el dióxido de carbono y que acabó con el 90% de la vida sobre la faz de la Tierra.

La vida del planeta representa una capa de glaseado sorprendentemente delgada, muy interesante desde el punto de vista químico, dispuesta sobre una bola de piedra en pleno proceso de enfriamiento que apenas resulta reseñable por lo demás y que se encuentra en suspensión como un grano de arena en un océano inacabable de espacio vacío. Esta cobertura de vida que envuelve el planeta —rasgo de nuestro mundo que ha demostrado ser

milagrosamente duradero a lo largo de su historia— es tal vez única en toda la galaxia y, considerada desde la perspectiva de las extinciones masivas, también notablemente frágil: cuando las crisis la han sacado de un conjunto muy reducido de condiciones superficiales, la Tierra ha quedado al borde de la esterilización. Se ha puesto mucho hincapié en buscar fuera de nuestro mundo amenazas externas como asteroides cuando, en realidad, deberíamos prestar la misma atención a otras más sutiles procedentes de su propia estructura. Tal como ponen de relieve los planetas sin vida que conforman nuestro sistema solar, la composición química y demás condiciones benévolas de la superficie de la Tierra son poco comunes hasta un extremo increíble... y la historia de las extinciones masivas demuestra que no es nada realista contar con ellas para siempre.

Al ponerme a investigar estos desastres arcaicos, esperaba encontrar una descripción tan impecable como la que se refiere al asteroide que mató a los dinosaurios. Sin embargo, topé más bien con que los descubrimientos llegan hasta cierto confín y aún queda mucho por desenterrar, y con una historia que sigue oculta en gran parte por la bruma de un pasado insondable. En mis viajes, he conocido mundos enteros —que no dejan de ser la Tierra— de cuya existencia apenas tenía noticia y que mordieron el polvo por un conjunto de fuerzas apocalípticas mucho más sutiles, aunque igual de ominosas, que los asteroides.

Este libro da fe, aunque de manera tristemente incompleta, del ingenio de cuantos han trabajado para reunir las piezas de este rompecabezas fracturado y aún incompleto y, al mismo tiempo, pretende ofrecer una visión de conjunto de la chocante geografía inmemorial que nos rodea. También sondea los siglos turbulentos que nos esperan y el futuro que aguarda a largo plazo a la vida sobre este planeta insólitamente habitable pero vulnerable

que recorre a gran velocidad un universo plagado de peligros.



Tras nuestra excursión a pie por las Palisades, Olsen y yo nos metimos en uno de los muchos restaurantes de sopa *pho* vietnamita del barrio vecino de Fort Lee, donde el puente de George Washington se divide en toda una maraña de carreteras. Contemplando la historia de la región y el arcaico paisaje infernal de las rocas que se extendían a nuestros pies, me resultaba difícil no preguntarme por el futuro. Hoy, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ronda las cuatrocientas partes por millón (ppm), lo que la convierte probablemente en la mayor que se ha conocido desde el Plioceno, hace tres millones de años. ¿Cómo será la vida de nuestro planeta cuando lleguemos a las mil partes por millón que prevén algunos climatólogos y estadistas para las próximas décadas si seguimos abordando el asunto de las emisiones como si no fuera con nosotros?

—La última vez que ocurrió algo parecido no había casquetes polares y el nivel del mar tenía varios centenares de metros más que ahora —me dijo Olsen antes de señalar que la costa tropical *septentrional* de Canadá estaba habitada en aquel tiempo por cocodrilos y familiares de los lémures—. Las temperaturas oceánicas en los trópicos alcanzaban tal vez una media de cuarenta grados centígrados, algo que hoy cuesta imaginar.

»El interior de los continentes —siguió diciendo— soportaba condiciones letales de forma persistente.

Yo fui más directo todavía y le pregunté si podríamos estar a comienzos de otra extinción masiva.

—Sí —respondió dejando descansar los palillos chinos un instante—. Sí, aunque la que quedaría grabada de forma evidente en el registro fósil sería la que se produjo con más

de cincuenta mil años de diferencia respecto al momento en que el ser humano salió de África y arrasó con toda la megafauna. Esa es la que quedará marcada con fuerza en el registro. De hecho, es probable que algún día consideren que la expansión industrial del hombre fue solo el tiro de gracia.

El principio

Tenemos la sensación de que el comienzo de la vida animal en nuestro planeta fue como el albor de una primavera, pero lo cierto es que la era de los animales se parece más bien al nacimiento inconcebible de un bebé de padres ancianos.

PETER WARD

Yo soy de Boston. Tal cosa me ofrece la ventaja de necesitar solo un breve trayecto en trasbordador para cruzar el puerto y ver fósiles que podrían contarse entre los más antiguos de seres vivos complejos de cierto tamaño que se han dado en la historia del planeta. Por debajo de un puerto deportivo rodeado de bloques de apartamentos y de las delicias propias de la modernidad de los centros comerciales, se encuentra una playa salpicada de los restos oxidados de la barandilla de un antiguo embarcadero. En el extremo más alejado de aquella playa descuidada, la bajamar deja al descubierto losas de antiguo lecho marino que, envueltas en algas, descienden hasta el agua. Las rocas, que parten del fondo del océano situado ante la costa de un supercontinente cercano al Polo Sur, afloran a no mucha distancia del aparcamiento de los almacenes de Bed Bath & Beyond. Tienen una antigüedad de más de quinientos millones de años y, aunque no hay placa ni señal alguna que indique que puedan ser del menor interés para

nadie, basta con apartar las algas para encontrar óvalos concéntricos que no superan los veinticinco milímetros de diámetro y que marcan su superficie como picaduras de viruela. Estos modestos anillos engastados en la piedra podrían señalar el lugar en que se ancló al viscoso limo del fondo marino una criatura con forma de helecho en el amanecer de las formas de vida complejas.

Ahí es donde empieza esta historia, en un planeta que comparte con el nuestro el nombre y poco más. Es imposible hacerse una idea del tiempo que hace que se desarrolló la extraña existencia de esas criaturas en el lecho marino antártico de Boston. Más difícil todavía es concebir la edad de la Tierra... o lo insignificante del papel que ha representado la humanidad en ella. Con su himno a este «punto azul pálido», Carl Sagan ayudó a ilustrar el grado extremo de aislamiento en que nos encontramos en nuestro diminuto rincón del espacio; pero debemos tener en cuenta que no estamos menos aislados en el tiempo, situados como nos hallamos entre eternidades inasibles.

Por suerte, los geólogos han dado con diversos trucos mentales que pueden ayudarnos a entender el lugar que ocupamos en medio de los eones. Uno de ellos emplea una analogía con los pasos humanos: se trata de imaginar que cada paso que damos representa cien años de historia.¹ Aun así, la idea tiene implicaciones pasmosas.

Comencemos nuestro paseo: partiremos del presente y pondremos rumbo al pasado. Nada más levantar el talón del suelo, nos quedamos sin internet, reaparece una tercera parte de los arrecifes de coral de la tierra, se vuelven a armar de forma violenta las bombas atómicas, se empeñan (marcha atrás, claro) dos guerras mundiales, se extingue el resplandor eléctrico de la parte del planeta en que es de noche... y, en el momento de poner de nuevo el pie en tierra, vuelve a existir el Imperio otomano. Y hemos dado un paso. Después de veinte, pasa Jesucristo a nuestro

lado. Unos cuantos más y empiezan a desaparecer las otras grandes religiones: primero, el budismo y, después, el zoroastrismo, el judaísmo, el hinduismo... Con cada pisada que damos se van tambaleando los hitos culturales. Se desvanecen los primeros sistemas legales y la escritura y, a continuación, una tragedia: desaparece también la cerveza. Apenas hemos dado unas cuantas docenas de pasos cuando, antes de que hayamos llegado siquiera a la esquina de la manzana, se ha esfumado toda la historia de la que tenemos constancia. Atrás ha quedado toda civilización humana y han regresado a la existencia los mamuts lanudos. No ha sido muy difícil. Estiramos las piernas y nos preparamos para lo que suponemos que no puede ser un trayecto mucho más largo, convencidos de que no necesitamos andar demasiado para llegar a los dinosaurios ni, un poco más allá, a los trilobites. No nos cabe duda de que antes de que se ponga el sol estaremos contemplando la formación de la Tierra. Más quisiéramos.

De hecho, tendríamos que salvar a pie treinta kilómetros diarios durante cuatro años sin descanso para recorrer el resto de la historia del planeta.² Salta a la vista, por tanto, que la historia de la Tierra no es precisamente la del *Homo sapiens*. Casi todo este paseo transcurriría por un paisaje inhóspito sin ninguna clase de organismo complejo, ni en el hondo mar ni sobre las montañas, ni en los trópicos ni en el interior granítico, árido e inacabable, de los continentes. Salvo por el viento y las olas, el nuestro fue un planeta sumido en el silencio la mayor parte del tiempo que duró el preámbulo casi eterno a la aparición de la vida animal. Esas primeras criaturas, estampadas en las piedras del puerto de Boston y del resto del mundo, surgieron después de cuatro mil millones de años en los que en toda la faz de la Tierra no hubo nada más emocionante que una película de algas sobre el agua. De hecho, el período transcurrido entre hace 1.850.000.000 y 850.000.000 de años estuvo tan

exento de incidente alguno que hasta los geólogos han acabado por referirse a él como «los tediosos mil millones» (*the boring billion*). Cuando un geólogo considera que algo es aburrido, ha llegado el momento de echarse a temblar.

Esto es algo que no debemos olvidar mientras buscamos vida en otros planetas: hasta la Tierra fue un erial desolado durante el 90% de su historia. De hecho, una de las pocas señales de vida que figuran en el registro rocoso durante miles de millones de años es la presencia de sosos montículos de lodo microbiano fósil. Entonces, hace unos 635.000.000 de años, surgió un susurro diminuto de vida compleja: en Omán se han encontrado rocas que contienen 24-isopropilcolestano, un compuesto químico con forma de trabalenguas que hoy producen solo ciertas esponjas. Estas se pasan el día filtrando agua del mar y enterrando carbono, con lo que quizá ventilasen los océanos e hicieran posible la aparición de formas complejas de vida. Tal como escribe Doug Erwin, investigador del Smithsonian, «la humanidad ha contraído una deuda especial con las esponjas». Vale la pena tenerlo en cuenta la próxima vez que usemos una para eliminar la grasa de beicon de una sartén.³

Entonces, hace unos 579.000.000 de años, durante el período Ediacárico, tras una serie de glaciaciones mundiales que a punto estuvieron de esterilizarlo todo (y que reciben la apropiada denominación de Tierra Bola de Nieve), se descorchó la botella de champán de la vida y, al fin y de forma más bien repentina, en el lecho arcaico de los océanos aparecieron criaturas grandes y complejas que han dejado huella en el registro fósil.⁴

Aunque esto no deja de ser una historia reciente en los 4.500.000.000 de años de vida del planeta, estamos hablando de un momento antiguo hasta lo indecible, cuando aún quedaban más de doscientos millones de años para la formación del supercontinente Pangea y más de

quinientos millones para la aparición del tiranosaurio. Estamos hablando de hace 579.000.000 de años o, lo que es igual, de casi 579.000.000 de años antes de la aparición del ser humano moderno, cuya presencia sobre la faz de la Tierra se mide en cientos de miles de años más que en millones. Semejantes abismos temporales resultan inasibles hasta para los geólogos.

Lo más seguro es que las primeras criaturas simples que aparecen de súbito en el registro fósil no fuesen, ni mucho menos, animales. Además, su reinado sería muy breve. De hecho, tal vez tuvieron que soportar la primera extinción masiva de la historia y no dejasen más que el rastro de sus formas crípticas en las piedras, de modo que sus vidas son discernibles solamente a través de la poesía de los paleontólogos.

Al otro lado de los «eriales hiperoceánicos» azotados por el viento del sudeste de Terranova, no lejos de la estación de telégrafo que recogió las últimas señales de angustia del *Titanic*, encontramos más pintadas fósiles dejadas en antiguas rocas marinas por esas pseudocriaturas, ecos jeroglíficos de la vida en la medianoche perpetua de la antigua hondura. Algunos de los fósiles de Terranova recuerdan a frondas de helecho, a plumeros y a conos esbeltos, mientras que otros se nos presentan como grandes babosas segmentadas o ciempiés hinchados que bien podrían haber salido del lápiz del Dr. Seuss. Dan la impresión de haber inventado un modo de vida —inmóvil en esencia— distinto del de cualquier ser vivo de nuestros días que consistía en sorber con indolencia, a través de sus membranas, bazofia orgánica en los mares nauseabundos de la Tierra primigenia. Constituyó un intento fallido de crear vida en el planeta, pues en la era siguiente todas aquellas criaturas habrían desaparecido.

Hace unos 540.000.000 de años, el mundo ediacárico quedó destruido, apartado de un sensacional manotazo en el momento más importante de la historia de la evolución:

la explosión cámbrica. Fue con el estallido de esta espectacular supernova de la biosfera cuando nació de veras el mundo de la vida animal, conformado por criaturas que se mueven de un lado a otro y subsisten comiéndose a otros organismos. Aunque existen atisbos fósiles de un emergente linaje animal en la sobria era que la precedió, los turbios mares se habían visto dominados hasta entonces por las pseudocriaturas fractales y casi inertes del período Ediacárico. Todo aquello cambió en los albores del Cámbrico. Los animales se diversificaron con rapidez y derrocaron esta extraña forma de vida con una colección de seres más raros aún. Aunque no se le haya otorgado el honor de formar parte de las cinco grandes del canon, la explosión cámbrica bien pudo marcar, por paradójico que resulte, la primera extinción masiva de la historia de las formas complejas de vida.

Si las criaturas olvidadas del Ediacárico de las que tenemos noticia en Terranova y otras partes del mundo parecían pintadas dejadas en la roca por los extraterrestres, los extravagantes animales de la explosión cámbrica que fueron a sustituirlas podrían confundirse con los extraterrestres que las hicieron. Los mares quedaron de pronto bien surtidos de criaturas que serían difíciles de inventar durante la más frenética experiencia psicotrópica imaginable. De hecho, uno de los animales cámbricos recibe el nombre de *Hallucigenia*. Otro, la *Opabinia*, dotada de cinco ojos y un extraño apéndice semejante a un brazo donde cabría esperar que tuviese la boca, suscitó no pocas carcajadas al ser descrita por primera vez durante un acto científico. También los hay que, como la *Anomalocaris*, de emblemática singularidad, semejante a una ondulante langosta satánica, nos invitan a entornar los ojos al tratar de figurarnos el lugar que deben de ocupar en nuestro árbol genealógico común. Sus formas irreconocibles, visibles hoy tras sus sepulcros en forma de vitrina de museo y en tentadoras representaciones creadas por

ilustradores, nos recuerdan que, aunque en rigor no ha dejado nunca de ser «la Tierra», nuestro planeta ha sido muchos mundos por entero diferentes en lo que lleva de existencia.

Algunos de estos experimentos animales no eran más que eso, experimentos y, como tales, algunos fracasaron y no volvieron a reproducirse jamás. Otros, en cambio, tuvieron un mejor éxito: en la extraña nómina de criaturas de la explosión cámbrica se encuentra un ancestro nuestro, un animal parecido al anfioxo llamado *Metaspriggina*, cuyos cinco centímetros de largo pueden no resultar de entrada muy impresionantes.

La súbita aparición generalizada de animales en el registro fósil desde el período Cámbrico resulta tan llamativa que su aparente espontaneidad llegó a preocupar a Darwin. Aunque hoy, tras más de un siglo de investigaciones, ha quedado demostrado que aquella explosión no resultó tan instantánea, desde el punto de vista geológico sigue siendo de una celeridad pasmosa. El encendido debate entablado en torno a sus causas aún no ha llegado a su fin. Las teorías que lo protagonizan van desde un aumento del oxígeno en los océanos (quizá producto de la vida misma), que debió de garantizar la existencia de animales con estilos de vida más enérgicos, a otras más conjeturales, como la invención de la visión, que habría iluminado de pronto el campo de juego de suma cero en que se movían los depredadores y sus presas y, con ello, habría dado el pistoletazo de salida a una carrera armamentística predatoria. Fuera como fuere, el alboroto generado alrededor de la explosión cámbrica ha eclipsado la triste historia del fugaz mundo que la precedió y cuyas formas misteriosas y olvidadas se desvanecieron para siempre. Después de tamaño estallido de vida animal, no volverían a verse jamás aquellas extrañas frondas carnosas del fondo del océano ni aquellas criaturas abotargadas semejantes a babosas.

—Fue una extinción masiva causada, en última instancia, por la evolución de nuevos comportamientos —me dijo Simon Darroch, paleontólogo de la Universidad de Vanderbilt y experto en el período Ediacárico, cuando lo abordé en un congreso de geología celebrado en Baltimore, en el que su inglés de Oxford destacaba entre los diversos dejes y gangueos de los geólogos estadounidenses.

La desaparición del insólito mundo que precedió a la explosión cámbrica —un jardín zen de raras criaturas fractales que se elevaban del lecho marino y masas informes y acolchadas que abrazaban la estera microbiana — ha representado desde antiguo un misterio para los paleontólogos; pero en 2015, Darroch y sus colegas llegaron a la conclusión de que aquel caso sin resolver había sido una extinción masiva.

—Damos por hecho que las extinciones masivas exigen un impulsor ajeno a la biota: el impacto de un asteroide o un período de actividad volcánica; pero en este caso tenemos pruebas sólidas de que los organismos biológicos que cambiaron su entorno provocaron la extinción de vastas franjas de organismos complejos y eucariontes. Creo que es una analogía muy potente de lo que estamos haciendo en nuestros días.

En particular, hubo un comportamiento nuevo que, al parecer, fue responsable de buena parte de aquella alteración: la búsqueda de una madriguera en la que vivir. Si las extrañas criaturas geométricas de Terranova y otros lugares dependían de repulsivos mares turbios, ricos en materia orgánica, para sobrevivir, los animales que heredaron la Tierra en la explosión cámbrica empezaron a revolver el suelo oceánico. Para las peregrinas masas informes acolchadas del período Ediacárico precedente que, inmóviles en el fondo, se limitaban a absorber nutrientes de las plácidas capas de cieno, aquello supuso una verdadera catástrofe. De hecho, para los geólogos, la aparición de refugios en la roca define oficialmente el