

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 —

A mamá

Los finales del mundo

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.

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

Shackleton
— b o o k s —

   @Shackletonbooks
shackletonbooks.com

Realización editorial: La Letra, S. L.

Diseño de cubierta: Pau Taverna

ISBN: 978-84-1361-135-8

Depósito legal: B 615-2022

Impreso por EGEDSA (España).

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.

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



CONTENIDO

Introducción	7
El principio	23
La extinción masiva de finales del Ordovícico	37
La extinción masiva del Devónico	95
La extinción masiva del Pérmico tardío	143
La extinción masiva de finales del Triásico	195
La extinción masiva de finales del Cretácico	247
La extinción masiva de finales del Pleistoceno	309
El futuro inmediato	351
La última extinción	389
Agradecimientos	407
Bibliografía	411



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 gigantes 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 catás-

trofes 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 ata-

ques 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 aterradores 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 *Fantasia* 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

hacia 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 millo-

nes 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 tiem-

po 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.