

# La cuarta cultura

Una apuesta real por la sostenibilidad

---

José Antonio Pascual Trillo



# La cuarta cultura

Una apuesta real por la sostenibilidad

---

José Antonio Pascual Trillo

© Editorial Popular, S.A., Madrid, 2023  
C/ Leo, 7- local 2. Madrid 28007  
Tel.: 91 409 35 73  
E-mail: popular@editorialpopular.com  
<http://www.editorialpopular.com>

Diseño de colección: Francisco Pino  
Diseño de Portada: Marcelo Spotti

I.S.B.N.: 978-84-7884-938-3  
D. L.: M-3703-2023

Imprime: Cooperación Editorial, S.L.

Printed in Spain – Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución,  
comunicación pública o transformación de esta obra  
solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares,  
salvo por la excepción prevista por la ley.  
Diríjase a CEDRO  
(Centro Español de Derechos Reprográficos –[www.cedro.org](http://www.cedro.org)),  
si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

*A quienes, con sus comportamientos  
solidarios y cooperativos,  
buscan la sostenibilidad en un planeta convulso.*



# Índice

---

<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
Antropoceno .....	20
<b>La mayor parte de la historia</b> .....	<b>27</b>
Culpabilidades .....	27
Dos revoluciones entre tres formas de vida .....	42
La cosmovisión ancestral .....	46
La revolución inaudita.....	52
Desigualdades y discriminación sexual.....	58
Los impactos neolíticos.....	65
<b>La energía fósil</b> .....	<b>71</b>
La revolución industrial .....	71
Maquinismo y energía .....	77
Ascenso y caída de los fisiócratas .....	83
Ilustración y economía política .....	88
El carrusel infinito .....	93
<b>Algo no va bien</b> .....	<b>101</b>
Personajes en torno al principio de la población .....	101
La demografía como problema .....	109
El capítulo ignorado de Mill .....	119
Una brújula con imantación sesgada.....	129
Materias que circulan y energías que fluyen.....	132
Parábolas espaciales frente a anchas praderas.....	136
Cuestionamiento termodinámico .....	141

---

<b>Pronósticos y atisbos .....</b>	<b>149</b>
El don de Casandra y su desgracia .....	149
El mundo se informa y se reúne.....	153
Complementariedad de capitales .....	161
Principios de sostenibilidad .....	167
<b>Reconsiderando ideas .....</b>	<b>175</b>
El dilema del progreso.....	175
El papel de la tecnología.....	182
La transformación del planeta.....	189
Cambio global.....	196
Creatividad y tentación .....	203
La varita engañosa del mago.....	207
Plásticos, deseos y posibilidades.....	211
Decrecimiento .....	216
Desarrollo, prosperidad y bienestar .....	220
Trascendiendo el desarrollo convencional.....	228
El paradigma .....	236
Asignación y distribución .....	244
Una cuestión de escala.....	256
Prioridades .....	258
<b>Herramientas para el cambio.....</b>	<b>269</b>
Garras, dientes rojos y manos invisibles.....	269
Cooperación y eusociabilidad .....	278
Simbiosis y altruismo.....	291
Integrando saberes y conocimientos.....	307
<b>Bibliografía.....</b>	<b>331</b>



# Introducción

---

La especie humana moderna (*Homo sapiens*) tiene ya al menos 200.000 años de antigüedad y origen africano, lo que avalan tanto los hallazgos paleontológicos como la moderna investigación genómica<sup>1</sup>. La especie acabó expandiéndose por todo el planeta, demostrando una enorme capacidad adaptativa. El éxito adaptativo tuvo que ver con la adquisición de un cerebro complejo dotado con unas capacidades cognitivas y creativas extraordinarias, pero para el antropólogo Robert Boyd influyó aún más la capacidad cultural de acumular conocimientos adquiridos<sup>2</sup>. La mayoría de nosotros no inventamos grandes cosas, pero somos capaces de aprender muchas. No es algo exclusivo de las avanzadas culturas industriales: el estudio de los conocimientos y uso de plantas por la etnia BaYaka del Congo sirve de ejemplo sobre la importancia que tienen las redes sociales de comunicación y la cultura social acumulativa ya en culturas básicamente cazadoras y recolectoras. Mientras que los simios con los que comparten los bosques de África Central utilizan tan solo seis (en el caso de los chimpancés) o nueve plantas medicinales (en el caso de los gorilas), los BaYaka emplean 32. Pero ningún individuo BaYaka posee el conocimiento completo de esas 32 plantas: se trata de un conocimiento social compartido gracias a la comunicación y el aprendizaje dirigido entre individuos con conocimientos especializados, algo que no ocurre entre los simios<sup>3</sup>.

Por supuesto, esto no significa que exista una disyunción nítida entre cultura y naturaleza, sino que la cultura forma una parte tan indisoluble de nuestra biología como cualquier otra característica anatómica o fisiológica.

Nuestra especie debió atravesar en algún momento un estrecho cuello de botella en el que la merma poblacional hizo peligrar

---

1. Reich, D. (2018).

2. Boyd, R. (2017).

3. Salali, G.D.; Chaudhary, N.; Thompson, J. *et al.* (2016).

su continuidad. Eso explicaría la enorme homogeneidad genética de la humanidad actual, una realidad que no evita que algunos se empeñen en crear barreras basadas en el color de la piel o la forma del pelo. Por otra parte, la mayor parte de nuestra historia evolutiva (al menos un 95 %) ha transcurrido bajo una forma de vida cazadora-recolectora, más identificada con la recolección de vegetales, la captura de pequeños animales y el carroñeo que en la idea algo estereotipada de intrépidos cazadores de grandes piezas. Tan solo hace unos 10.000 años, posibilitados por alteraciones del clima, comenzaron a producirse de forma independiente y en varias zonas del planeta cambios en la manera de vivir. La domesticación de animales y el cultivo vegetal favorecieron el asentamiento de quienes habían sido fundamentalmente nómadas. Con la sedentarización vino la división del trabajo, la propiedad privada, la desigualdad social, la jerarquización entre sexos y un considerable crecimiento demográfico, todo ello unido a una mayor complejidad de la estructura social y la acumulación material de la cultura y el conocimiento gracias a la invención de la escritura y las instituciones sociales. El proceso es conocido como *la revolución neolítica*, a pesar de que ni fue tan rápida ni tan global como el término sugiere. Con ella se abrieron paso las sociedades agrarias y ganaderas, que fueron sustituyendo y arrinconando a las de los cazadores-recolectores, progresivamente expulsados hacia los territorios menos productivos (selvas y desiertos, por lo general).

Junto con el aumento poblacional, las sociedades agropecuarias crearon tecnologías más sofisticadas que las de sus predecesores, asentando la base de nuevos poderes y capacidades, aunque siempre vieron aminoradas sus pretensiones expansivas (“creced, multiplicaos y dominad la tierra”) por la disponibilidad limitada de energía y alimentos.

Todo eso cambió en gran medida con la segunda gran discontinuidad de la historia humana: *la revolución industrial* que surgió de la sinergia entre el nacimiento de la ciencia moderna (con su derivación práctica: la tecnología industrial) y la aparentemente ilimitada disponibilidad de energía procedente de la combustión de materiales fósiles. La capacidad transformadora de la humanidad experimentó un gigantesco impulso que provocó un crecimiento demo-

gráfico explosivo y la alteración brutal del medio natural. Habían nacido las sociedades industriales.

Esta nueva forma de vivir tiene apenas doscientos o trescientos años de existencia y representa, por tanto, menos del 1 % de la historia de la especie.

Evolutivamente, la biología humana se configuró esencialmente durante la larga etapa cazadora-recolectora, en tanto que la actual estructura cultural, basada en la escritura, las instituciones y la jerarquización social, se debe más a la etapa agraria, como nos recuerda el que el término cultura proceda etimológicamente de la misma raíz que cultivo y que digamos que una persona educada y culta es una persona “cultivada”. Sobre esos sustratos biológico y cultural previos se instaló una nueva forma de vida alimentada por la gran disponibilidad de energía y la enorme capacidad de transformación industrial.

Primero Alvin Toffler<sup>4</sup> y más recientemente Jeremy Rifkin<sup>5</sup> han querido ver una tercera ola o giro global en la trayectoria humana en la irrupción reciente de las tecnologías de la información y comunicación. Sin embargo, aunque el impacto de estas nuevas tecnologías en nuestra sociedad industrial sea innegable, los elementos básicos procedentes de la revolución industrial original no parecen haber cambiado aún en cuanto a sus objetivos sociales, que siguen asentados en el crecimiento constante de la producción y el consumo; factores que, desde sus inicios, constituyen el motor central de nuestra actual forma de vida. Tampoco ha variado la dependencia de la extracción constante de recursos naturales, la creciente emisión de residuos y los efectos ambientales derivados. El proceso reciente ha consistido más bien en una intensificación de todo ello. El surgimiento de las nuevas tecnologías ha ido parejo a la radicalización de un capitalismo que acompaña desde sus inicios a la sociedad industrial, llevándolo a extremos.

Aunque numerosos aspectos del deterioro eran patentes mucho antes, el último cuarto de siglo pasado conoció también el despertar de la conciencia mundial acerca de la dimensión global de la degradación ambiental. El aumento en la cantidad y gravedad de los problemas ambientales que desvelaban los científicos y divul-

---

4. Toffler, A. (1979).

5. Rifkin, J. (2011).

gaban los ecologistas hizo imposible ocultar el desastre y, pronto, la comunidad internacional tuvo que encarar la realidad, aunque apenas fuera en el ámbito de las declaraciones y mucho menos en el de las acciones.

Con el comienzo del nuevo milenio, la distancia creciente entre unas élites avariciosas y enriquecidas hasta niveles indecentes y una mayoría empobrecida, unida al golpe infligido en las esperanzas de las clases medias occidentales, que veían diluirse las expectativas de mejora que les prometía el sistema, generó confusas convulsiones sociales, especialmente tras la gran debacle financiera y la recesión económica de 2008. Las medidas entonces adoptadas se basaron en un reparto desigual de las cargas, con el consecuente incremento de las desigualdades, una situación dramática que se vio continuada por el vapuleo social y económico infligido por la pandemia vírica de 2019, lo que terminó por revelar la fragilidad de unas endebles instituciones públicas que habían sido sutilmente desmanteladas en los años anteriores. El mundo se introducía así en un nuevo escenario de incertidumbres que trajo la confusión y desesperación a muchos.

En medio del río revuelto, no han faltado los oportunistas que aprovechan el descontento y desconcierto general. Manejando eslóganes simplistas y utilizando el enorme potencial de las redes sociales y la ausencia de responsabilidad y ética del puñado de compañías que las controlan, un nuevo espacio político centrado en el populismo reaccionario e hipernacionalista se ha especializado con éxito en la difusión de mentiras y falsedades, cuando no en la misma negación de la realidad. En la sociedad más intercomunicada y formada que haya conocido el mundo progresan con increíble éxito formulaciones tan irracionales y dañinas como las de los conspiranoicos Qanon, los antivacunas iluminados o hasta los grotescos terraplanistas.

Nadie posee la receta con la que resolver todo esto, pero no por ello es menos evidente que las fracturas sociales, económicas, sanitarias y ecológicas no se podrán solucionar desde la simplicidad facilona del populismo ultra, pero tampoco desde el continuismo conservador. Cada vez resulta más claro que será preciso acometer cambios radicales, entendido como aquellos que alcanzan a tocar la raíz de los problemas. La magnitud del reto puede acobardar, pero

todos intuimos que no hay otro camino que abandonar la senda que llevamos y enfrentarnos de una vez a la realidad. En verdad, la solución reside en todos y cada uno de nosotros, en nuestros comportamientos personales, sociales y políticos, para lo que podemos inspirarnos en heroicidades modestas, pero claves, como la que representa el personaje del doctor Bernard Rieux, relator y protagonista de *La Peste*, aquella obra de Camus que nos mostró que la crónica de una crisis “no puede ser el relato de la victoria definitiva. No puede ser más que el testimonio de lo que fue necesario hacer y que sin duda deberían seguir haciendo contra el terror y su arma infatigable, a pesar de sus desgarramientos personales, todos los hombres que, no pudiendo ser santos, se niegan a admitir las plagas y se esfuerzan, no obstante, en ser médicos”<sup>6</sup>.

Cometeríamos un grave error si en la pretendida “vuelta a la normalidad” tras los vapuleos de la avaricia económica, la pandemia o la guerra provocada, olvidásemos que la normalidad anterior naufragaba ya entre los numerosos problemas sin resolver. Por eso, deberíamos evitar que la impresión que experimentó Antonio Muñoz Molina al abolirse en junio de 2020 el confinamiento se convierta en una realidad permanente. Decía el escritor:

“El mundo de después sobre el que tanto se especulaba, ha resultado ser muy parecido al de antes, salvo por el incordio añadido de las mascarillas. (...) Este mundo de después, igual que el de antes, está habitado por adictos al ruido, al motor de explosión y a la quema de combustibles fósiles.”<sup>7</sup>

La crisis ambiental ha alcanzado un nivel tal que ya no basta con pretender entrar en una nueva fase de la revolución industrial donde el desarrollo de las energías renovables y las posibilidades abiertas por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aminoren los daños (con ser esa una transición indispensable e iniciada en una cierta, aunque insuficiente, medida). Necesitamos algo más ambicioso: construir una nueva forma de vivir. Precisamos un cambio de cultura.

Sabemos de la enormidad del reto, así como sobre las tendencias egoístas y tribales de nuestra especie, como para saber que no será un camino fácil, pero también que contamos con enormes capacida-

6. Camus, A. (1947).

7. Muñoz Molina, A. (2021).

des empáticas y sociales para la solidaridad y la cooperación. Por eso es bueno recordar la reflexión del Premio Nobel francés Romain Rolland<sup>8</sup>, reiterada y popularizada más tarde por Antonio Gramsci<sup>9</sup>, sobre la alianza íntima entre “el pesimismo de la inteligencia y el optimismo de la voluntad”.

Mientras tengamos voluntad siempre habrá espacio para el optimismo que necesitamos. Las utopías, se ha dicho, sirven para caminar<sup>10</sup>.

Pero el optimismo de la voluntad carece de sentido sin el pesimismo que nos aporta la inteligencia. No podemos ignorar la crítica e insostenible situación del deterioro ambiental global, donde el cambio climático constituye el exponente más destacado, pero en absoluto el único. La pérdida general de biodiversidad en sus tres escalas (genética, de especies y de ecosistemas), junto al avance de la desertificación por la parte árida del planeta son otros dos gravísimos problemas ambientales ya oficialmente reconocidos por la comunidad internacional desde hace treinta años<sup>11</sup>, aunque evidentemente no resueltos. A ellos se añade el estigma social y ético de una desigualdad inaceptable entre ricos y pobres, un factor de desestabilización de las relaciones humanas dentro y entre países, y una lacra ética inaceptable que afecta al bienestar y la felicidad de todos y cada uno de nosotros.

Finalizando 2020, una de las más prestigiosas revistas científicas informaba de que la producción artificial mundial superaba ya en peso al de todos los otros seres vivos que comparten con nosotros el planeta (plantas, animales, hongos, bacterias...), conformando su biomasa natural. La masa antropogénica, que es como los autores se refieren a la producción de materiales artificiales, se viene duplicando cada veinte años en uno de esos procesos de crecimiento acumulativo que tan confundidos nos tienen. De la brutalidad de los datos da idea el que en los inicios del siglo XX esa masa antropogénica equivalía tan solo al 3 % de la biomasa global. Hoy, en esas esta-

---

8. Rolland, R. (1920).

9. Gramsci, A. (1925).

10. Eduardo Galeano: La utopía está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. ¿Entonces para que sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar.

11. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>.

dísticas injustas que asignan a cada ser humano una parte igual en la responsabilidad global, cada uno de nosotros producimos semanalmente, en forma de materiales artificiales, una cantidad similar a nuestro propio peso<sup>12</sup>. Por primera vez en la historia hay menos masa en los seres vivos que en los materiales artificiales contruidos: ese es el tiempo y el lugar en que nos encontramos.

Las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, responsables directas del cambio climático, también vienen experimentando desde la Segunda Guerra Mundial un crecimiento sostenido, apenas matizado en algunos momentos, como durante la segunda crisis del petróleo de 1979, en la crisis financiera de 2008 o con la pandemia de 2019-20. Las previsiones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE/IEA), organización internacional creada por la OCDE y que viene funcionando tras la primera crisis del petróleo de 1973, indicaban una caída apreciable (del 8 %) en las emisiones de 2020 debido al parón experimentado por muchos sectores de la economía mundial y particularmente por el transporte. Fue una reducción temporal, sin duda positiva para la lucha contra el cambio climático, pero no el resultado de ninguna planificación acordada, sino solo la consecuencia de una crisis sanitaria inesperada que generó desempleo y cuya respuesta socioeconómica acrecentó las desigualdades ya existentes con el reparto desequilibrado de costes y beneficios. Mientras la mayoría se empobreció, los inmensamente ricos se enriquecían aún más. Lo paradójico de aquel recorte del 8 % es que equivale a la reducción de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> que necesitamos acometer para limitar el calentamiento global a menos de 1,5 °C sobre las temperaturas preindustriales, tal y como recomienda el Panel Científico Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), lo que significa que necesitaríamos reducciones similares cada año durante al menos una década, como ha recordado la Asociación Meteorológica Española<sup>13</sup>.

Pero la contención de emisiones no se está produciendo de forma planificada y voluntaria, sino que la política y la economía dominantes siguen buscando recuperar la senda de un crecimiento insostenible que, ya lo sabemos, determina la penosa situación ambiental

12. Elhacham, E.; Ben-Uri, L.; Grozovski, J. *et al.* (2020).

13. <https://ame-web.org/index.php/blog/883-aie-el-impacto-del-coronavirus-en-las-emisiones-de-co2-es-seis-veces-mayor-que-la-crisis-financiera-de-2008>

global. Así, los datos de la proclamada transición energética hacia fuentes renovables no avalan el optimismo. En la presentación pública del último informe mundial sobre las energías renovables<sup>14</sup>, elaborado por la red de política energética renovable REN21 (Renewable Energy Policy Network)<sup>15</sup>, podemos leer:

“2020 pudo haber sido un año de cambio radical. Las economías de todo el mundo fueron devastadas por la pandemia de la COVID-19. La demanda de energía primaria cayó un 4 %. Pero incluso con este declive histórico, los países del G20, los mayores contaminadores del planeta, apenas cumplieron o incluso no alcanzaron sus poco ambiciosos objetivos de energía renovable. Pero los beneficios de las energías renovables en términos de salud, clima y creación de empleo son indiscutibles. El Informe de Renewables Global Status Report de REN21 muestra que no estamos ni siquiera cerca del cambio de paradigma necesario hacia un futuro energético limpio, más saludable y más equitativo.”<sup>16</sup>

Si no modificamos las tendencias anteriores a la pandemia, en 2100 asistiremos a un incremento de la temperatura media mundial de entre 3,7 °C y 4,8 °C con respecto a la preindustrial<sup>17</sup>, valores muy superiores a los 1,5-2 °C de aumento máximo admisible si queremos evitar efectos catastróficos e irreversibles tal y como se acordó en la reunión del Convenio de lucha contra el cambio climático en su reunión de París de diciembre de 2015. Para lograr que la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera no rebase las 450 ppm<sup>18</sup> en 2100 (cifra considerada coherente con un aumento de la temperatura de 2 °C) necesitaríamos haber conseguido en 2050 una reducción de las emisiones mundiales de entre el 40 y el 70 % (dependiendo de los diferentes escenarios considerados) con respecto a los valores de 2010, y alcanzar el valor cero en 2100.

Algo funciona muy mal en el modelo socioeconómico mundial cuando solo las crisis del sistema representan alivios medioambien-

---

14. REN21 (2021).

15. Se trata de una red de expertos que reúne gobiernos, organizaciones no gubernamentales, instituciones científicas, organizaciones internacionales e industrias interesadas en la promoción de las energías renovables.

16. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21\\_GSR2021\\_PresRelease\\_Spanish.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_GSR2021_PresRelease_Spanish.pdf)

17. IPCC (2014).

18. Partes por millón.



tales ligeros, a la vez que las consecuencias sobre la población se reparten tan desigualmente como vemos. La incapacidad de los gobiernos para cumplir los compromisos aplicando una planificación y gestión adecuadas hace que perpetuemos un modelo intrínsecamente inviable e incapaz de lograr la sostenibilidad global, abandonando las decisiones a los intereses cortoplacistas de las grandes corporaciones ligadas a la explotación de los combustibles fósiles.

Uno de los mayores obstáculos para la solución de la crisis ambiental radica, pues, en los mecanismos reales de toma de decisiones políticas y económicas. La presión sobre la inmediatez que sufren los gobiernos y los políticos los conduce por lo general a ignorar los problemas que presentan un medio y largo plazo de solución, con independencia de su gravedad. Se trata de problemas complejos que exigen consensos sociales y políticos amplios y que, con frecuencia, ofrecen rendimientos electorales aparentemente menores (incluso, a veces, negativos). De ahí que las agendas sociales y ambientales queden relegadas. Porque una cosa es firmar un acuerdo internacional y otra cumplirlo.

Pero no nos confundamos. Eso no quiere decir que debemos renunciar a la participación política y la elección democrática de representantes políticos, sino más bien que debemos avanzar hacia una democracia pensada para la complejidad<sup>19</sup>, instrumentando para ello una adecuada pedagogía social. Necesitamos aprender a elegir políticos y gobiernos valientes decididos a construir sociedades conscientes capaces de afrontar el futuro más allá del plazo inmediato. Somos la única especie en la que los individuos son capaces de mirar más allá de su propia generación para tratar de proteger y promover el futuro de sus descendientes, y debemos aprovecharlo.

La COVID-19 constituye un revulsivo. La forma y rapidez con la que un minúsculo virus ha puesto en jaque la economía mundial y amenazado nuestra cotidianidad representó una sorpresa en sociedades ilusas que se pensaban a salvo de los vaivenes de la incertidumbre o de los avatares de la naturaleza. Pero la posibilidad de que una pandemia recorriera el planeta no era en absoluto una opción descartable. De hecho, muchos análisis lo incluían entre sus

---

19. Innerarity, D. (2020).

predicciones de riesgo probable. Lo demuestra, por ejemplo, la lectura de la Estrategia Española de Seguridad Nacional de 2017<sup>20</sup>, que incluía las “epidemias y pandemias” entre los desafíos a la Seguridad Nacional, junto a la inestabilidad económica y financiera, la vulnerabilidad energética, los flujos migratorios irregulares, las emergencias y catástrofes o los efectos derivados del cambio climático. Por ello, al contrario de la crisis financiera de 2008, la pandemia no puede ser considerada uno de los “cisnes negros” de los que habla Taleb<sup>21</sup>, sino lo que Michele Wuckler ha denominado un *rinoceronte gris*: un evento de alto impacto, pero probable<sup>22</sup>.

Con lo que puede tener más que ver la COVID-19 es con otra de las aportaciones del ensayista matemático-financiero de origen libanés: la tríada fragilidad-robustez-antifragilidad. La advertencia por Taleb de que lo opuesto a frágil no es lo robusto, sino algo que carece de nombre, lo llevó a sugerir un neologismo: *antifragil*. Puesto que la fragilidad indica una alta susceptibilidad a romperse o debilitarse por un impacto, y la robustez consiste en la capacidad de resistir y mantener la integridad, la antifragilidad sería la habilidad de progresar con los impactos, por lo que Taleb escribió que “la antifragilidad es más que resiliencia o robustez. Lo resiliente aguanta los choques y sigue igual; lo antifragil mejora”<sup>23</sup>.

Así, si conseguimos aprender algo de la pandemia o de las sucesivas crisis de una economía depredadora, habremos dotado a nuestra sociedad del atributo de la antifragilidad. Eso no solo significaría resistir mejor a perturbaciones externas o autoinfligidas, pasando de una sociedad frágil a otra robusta, sino avanzar cada vez que nos enfrentamos a tales catástrofes: salir reforzados por ellas. Y, por supuesto, eso implica cambiar cada vez.

Christophe André, psiquiatra en la Universidad de París-Oeste, ha alertado sobre la tendencia a ignorar que la adversidad forma parte de la vida, lo que nos convierte en “niños con sentido de la seguridad y las certezas” en un mundo que, por el contrario, está sometido a la incertidumbre. Para André, la solución estriba en

---

20. Aprobada en el Real Decreto 1008/2017.

21. Sucesos impredecibles o inesperados con un gran impacto social.

22. Wuckler, M. (2016).

23. Taleb, N.N. (2012).

luchar contra el individualismo y el materialismo, que considera dos venenos contemporáneos:

“La lucha contra el individualismo requerirá una reconstrucción de lo que llamamos ‘confianza’, de la cual carecemos. Ya no se trata de tener confianza en uno mismo (recursos personales), sino también en los demás (interdependencia y recursos relacionales) y en la sociedad (recursos colectivos). (...) La lucha contra el materialismo nos llevará a dejar de confundir la felicidad con la comodidad, y a aceptar disminuir un estilo de vida ciertamente confortable, pero ecológicamente destructivo.”<sup>24</sup>

Desde la sabiduría que le concede su excepcional experiencia de 94 años ejerciendo de espectador privilegiado del maravilloso mundo natural que ha narrado como nadie, el naturalista y divulgador David Attenborough nos regala una reflexión tan conmovedora como estremecedora (por cuanto constata la imposibilidad de revivir algunas de sus experiencias debido a la destrucción del escenario):

“He disfrutado de una vida extraordinaria. Pero solo ahora aprecio lo extraordinaria que ha sido.”<sup>25</sup>

Salir del atolladero en que nos hemos metido exige un golpe de timón a la escala de una revolución cultural capaz de trasladarnos a una forma nueva de convivir y habitar el planeta, sin el crecimiento económico como objetivo, ni el acaparamiento de bienes como sustitutivo del bienestar o la esquilmación de la naturaleza como norma de vida. Una revolución que nos aboque a la cuarta cultura global en nuestra historia como especie; una cultura en la que el bienestar, la distribución equitativa de la riqueza, la cooperación, la ayuda mutua y la sostenibilidad sean los verdaderos destinatarios de nuestros afanes. Muchos de los que hemos vivido en los momentos álgidos de la fase industrial (y, por ello, somos responsables en alguna medida) no veremos tal cambio global en su totalidad, pero si no vislumbramos su inicio será una nefasta noticia para los que vienen detrás, que ya advierten que el mundo no puede seguir siendo el mismo. Es por ellas, las generaciones del futuro, por las que urge emprender ese camino hacia la cuarta cultura de la humanidad.

Mientras la pandemia no terminaba de remitir, la escritora Siri

---

24. André, C. (2021).

25. Attenborough, D. (2021).

Hustvedt nos dejó un pensamiento de cuya aplicación depende la trayectoria de nuestro futuro:

“Lo irónico y terrible es que, si hemos aprendido algo de la pandemia, es que todos los seres humanos somos ciudadanos vulnerables del mismo planeta y dependemos no solo unos de otros sino también de unos ecosistemas cada vez más frágiles sin los que no podemos sobrevivir como especie. La acción colectiva puede cambiar las cosas. Las protestas sonoras y el voto pueden cambiar las cosas. Y la versión que decidamos contar de la historia de nuestra humanidad común sobre la Tierra también puede cambiar las cosas.”<sup>26</sup>

No lo olvidemos.

## Antropoceno

*Considerando estos y otros muchos impactos importantes y aún crecientes de las actividades humanas en la Tierra y la atmósfera (...) nos parece más que apropiado enfatizar el papel central de la humanidad en la geología y la ecología al proponer utilizar el término “Antropoceno” para la época geológica actual.*

Paul J. Crutzen y Eugene F. Stoermer.

*News Letter of The International Geosphere–Biosphere Programme*

Nicolas Steno, un médico y anatomista del siglo XVII interesado en los fósiles, constató que la disposición de los estratos sedimentarios reflejaba el orden de su antigüedad. Fue el inicio de la ciencia estratigráfica y colocó a Steno en el pedestal que alberga a los padres de la geología<sup>27</sup>.

La estratigrafía construye complejas tablas donde los científicos ubican las unidades en las que dividen el tiempo geológico: eones, eras, periodos, épocas y edades. Para alcanzar los necesarios acuerdos, la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS) creó

26. Siri Hustvedt: “Las Pandoras de la pandemia”. *El País*, 27 de septiembre de 2020 (Traducción de María Luisa Rodríguez Tapia).

27. Cutler, A. (2003).

la Comisión internacional de estratigrafía, encargada de revisar y actualizar las unidades cronoestratigráficas que forman la escala internacional del tiempo geológico. Los límites entre unidades suelen corresponder a momentos de grandes cambios en la Tierra debidos a extinciones masivas de la fauna y flora o a otros acontecimientos de índole catastrófica que dejan sus huellas en los estratos<sup>28</sup>.

La versión actualizada en 2020 de la carta cronoestratigráfica finaliza en un presente inscrito en el eón fanerozoico, la era cenozoica, el periodo cuaternario y la época holocena<sup>29</sup>. Pero podría ser la última versión que lo hace así, ya que en 2009 la Comisión internacional de estratigrafía decidió encargar a una treintena de expertos que analizaran si las huellas de las sociedades humanas en los estratos geológicos revisten la suficiente relevancia como para justificar una nueva época geológica. De ser así, se denominaría "*Antropoceno*". Así lo explica Jan Zalasiewicz, paleobiólogo de la Universidad de Leicester y director de ese grupo de trabajo:

"Para poder esgrimir argumentos a favor, los científicos deben demostrar que los efectos de la actividad humana dejarán una huella clara y fosilizada en los estratos, la cual podrá ser distinguida con facilidad dentro de decenas o centenas de millones de años. Es fundamental insistir en la cuestión de los estratos. Para un geólogo, los estratos equivalen a tiempo geológico."<sup>30</sup>

En mayo de 2019, el grupo de expertos se declaró a favor de la designación del Antropoceno como nueva época geológica, por lo que comenzó a elaborar el necesario informe para la Comisión estratigráfica internacional con la propuesta de una sección estratotipo y un punto de límite global. El objetivo es identificar un estrato concreto de una localidad determinada que sirva de referencia para delimitar el comienzo de la nueva época.

La idea de crear una nueva época geológica bajo el nombre de Antropoceno se suele atribuir a Paul J. Crutzen, científico que recibió en 1995, junto a Mario J. Molina y Sherwood Rowland, el Premio Nobel de química por sus investigaciones sobre la química del ozono en la atmósfera y su destrucción por los clorofluorocarbonos industriales (los CFC). La atribución se debe a que en el transcurso

---

28. Agustí, J. (1996).

29. La última versión puede consultarse en la red (<https://www.iugs.org/ics>).

30. Zalasiewicz, J. (2016).

de una reunión sobre cambios ambientales globales en el Holoceno, celebrada en el año 2000, Crutzen exclamó de forma improvisada y enérgica ante otra intervención: “¡No! Ya no estamos en el Holoceno. ¡Estamos... en el Antropoceno!”. La intervención, procedente de todo un Premio Nobel, impuso el silencio en la sala, generando una gran expectación. Aquel mismo año, Crutzen y el limnólogo Eugene Stoermer, que ya había empleado con anterioridad el término de un modo también informal, publicaron la propuesta en un boletín interno del Programa Internacional Geosfera-Biosfera<sup>31</sup>. Dos años más tarde, Crutzen la difundió en una de las revistas científicas más influyentes, donde escribió:

“Durante los últimos tres siglos, los efectos de los humanos en el medio ambiente mundial se han intensificado. Debido a las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono, el clima global puede apartarse significativamente de su comportamiento natural durante muchos milenios futuros. Parece apropiado asignar el término ‘Antropoceno’ a un presente dominado por los humanos de muchas maneras, una época geológica que sucede al Holoceno, el periodo cálido de los últimos 10 o 12 milenios. Se podría decir que el Antropoceno comenzó en la última parte del siglo XVIII, cuando los análisis del aire atrapado en el hielo polar mostraron el comienzo de crecientes concentraciones globales de dióxido de carbono y metano. Esta fecha también coincide con el diseño de James Watt de la máquina de vapor en 1784.”<sup>32</sup>

Varias señales permitirían identificar el Antropoceno. Son la presencia en estratos de materiales de origen industrial (plásticos, cemento o aluminio), restos geoquímicos con alteraciones respecto a lo natural (como el incremento de metales pesados, plaguicidas o hidrocarburos aromáticos en los sedimentos), radioisótopos artificiales generados en pruebas de armamento atómico (como Plutonio 239 y 240), objetos y artefactos tecnológicos calificables como *tecnofósiles*, altas concentraciones de nitrógeno debidas a su liberación masiva en fertilizantes industriales, cambios de origen antrópico perceptibles en las biocenosis fosilizadas, alteraciones en la cantidad de dióxido de carbono o sus efectos en los depósitos, secuelas del cambio climático en los materiales sedimentados, etc. Pero

31. Crutzen, P.J. y Stoermer, E.F. (2000).

32. Crutzen, P.J. (2002).

no todos los indicadores presentan la misma eficacia como reveladores de cambio, por lo que, dependiendo de la elección, varía el inicio certificable del Antropoceno. Así, por ejemplo, las huellas de cambios en las comunidades de seres vivos llevarían a definir un Antropoceno temprano en el Neolítico, lo que resultaría poco operativo como época continuadora del Holoceno, pues este se vería reducido a una mínima expresión. Más interés tiene la identificación del Antropoceno con los albores de la Revolución industrial y el comienzo en la utilización masiva de energías fósiles o la aparición de nuevos materiales artificiales en los sedimentos. Una tercera opción consistiría en relacionar la nueva cronología con el final de la Segunda Guerra Mundial, momento en que se producen intensas modificaciones globales fácilmente identificables por las huellas radiactivas procedentes de las explosiones nucleares.

Pero no todos los expertos coinciden en establecer una nueva época geológica sustentada en las huellas humanas advertibles en los sedimentos. El propio presidente de la Comisión internacional de estratigrafía, Stanley C. Finney, cree que la constatación de efectos antrópicos no se deriva realmente del estudio de los estratos, puesto que resulta evidente desde el estudio directo de las acciones y sus efectos, por lo que, a su juicio, carece de sentido crear una nueva época geológica. Para él, “los geólogos no examinarán el registro estratigráfico para entender los eventos del ‘Antropoceno’, más bien los observarán directamente. Estas observaciones no son estratigráficas, de la misma manera que la biología no es paleontología”<sup>33</sup>.

Finney se posiciona en contra de definir el Antropoceno como una nueva época geológica porque considera que el término es más útil como un periodo de la historia humana, para lo que pone los ejemplos del Renacimiento o la Ilustración. Su razonamiento es claro:

“Estos términos contienen cantidades sustanciales de información –revoluciones que surgieron y se extendieron a lo largo del tiempo–. Algunos pueden debatir sobre la fecha de inicio del Renacimiento, pero ¿es realmente necesario ese debate cuando los mayores productos del Renacimiento están bien datados con el calendario humano? Esta es la manera en la que el sentido del ‘Antropoceno’

---

33. Finney, S.C. (2015).

encontrará su máxima utilidad. Lo que disminuye su valor es tratar de considerarlo como una unidad de la Escala del Tiempo Geológico con un significado definido de manera muy precisa que lo limita solo al impacto antrópico más reciente (los últimos 60 años)."

Frente al posicionamiento negativo de Finney está el de quienes se muestran favorables a la nueva época geológica. Entre ellos está Alejandro Cearreta, un paleontólogo de la Universidad del País Vasco que forma parte del grupo de trabajo que debe presentar la propuesta. Cearreta opina que "la característica del Antropoceno reside no tanto en que represente las primeras evidencias geológicas de actividad de nuestra especie, sino en la magnitud, la intensidad y la duración del cambio provocado por nuestra especie sobre el planeta", explicando que el grupo del que forma parte se propuso identificar "el límite inicial del Antropoceno o bien en el año 1945, basado en el punto de inflexión histórico determinado por la explosión nuclear de la bomba *Trinity* o, alternativamente, en el año 1952 a partir de la señal quimioestratigráfica que representa el inicio del depósito de los isótopos radioactivos sobre la superficie terrestre como resultado de las pruebas atómicas atmosféricas realizadas entre los años 1945 y 1980". Incluso apunta ubicaciones: "Un posible lugar GSSP para definir el Antropoceno estaría idealmente localizado entre los 30° y 60° de latitud al norte del Ecuador, donde la sedimentación radioactiva es máxima, en ambientes marinos someros o lacustres poco disturbados"<sup>34</sup>.

Para Cearreta hay productos industriales muy abundantes que se han convertido ya en tecnofósiles útiles al permitir identificar fácilmente el momento de su producción (aunque este no tiene por qué coincidir con el de su deposición):

"Una de las señales que se observan en los sedimentos son los materiales dispersados por el planeta desde los años 50 del siglo pasado, como los plásticos. Hoy, el diez por ciento de la producción anual de hidrocarburos se destina a fabricar los plásticos que usamos en todos los ámbitos de nuestra vida (300 millones de toneladas). El sesenta por ciento de los producidos en las últimas décadas (3.000 millones de toneladas) han sido ya depositados en vertederos o liberados al ambiente."<sup>35</sup>

34. Cearreta, A. (2015).

35. Cearreta, A. (2018).



Al margen del resultado final del debate, el que los científicos más identificados con la visión del tiempo profundo que representa la historia de la Tierra<sup>36</sup> estén considerando incluir una división más en la cronología planetaria por la constatación de los efectos de nuestra especie en los depósitos sedimentarios terrestres, pone de manifiesto la magnitud de nuestra huella en el planeta y la singularidad que representamos la especie *Homo sapiens* en el conjunto de la biodiversidad, pues nunca antes una sola especie ha inscrito una huella tan profunda en los materiales terrestres.

Los datos son abrumadores. Un cálculo reciente de la distribución de la biomasa en la Tierra, realizado por investigadores del Instituto Weizmann de Ciencias de Israel y del Instituto de Tecnología de California, estima que los humanos y nuestro ganado pesamos más que todos los vertebrados, excluyendo los peces<sup>37</sup>. La biomasa humana actual se ha estimado en unas 0,06 Gt C (gigatoneladas de carbono) y la del ganado (fundamentalmente vacas y cerdos) en 0,1 Gt C (efectivamente: bastante superior a la humana), mientras que la biomasa de todos los mamíferos silvestres es tan solo de 0,007 Gt C, es decir, casi diez veces inferior a la biomasa humana y cerca de 15 veces inferior a la del ganado. Si reparamos en las aves, el desequilibrio cae también del lado de la esfera antrópica; en este caso en una proporción de tres a uno (0,005 Gt C para las aves de corral frente a 0,002 de las aves silvestres). Los científicos piensan que la biomasa de todos los mamíferos terrestres silvestres es ya unas siete veces inferior a la que había antes de la presencia de nuestra especie, mientras que en ese periodo la biomasa vegetal se ha reducido a la mitad.

¿Antropoceno, pues?

---

36. <https://lacuartacultura.blogspot.com/p/el-tiempo-profundo-que-enfrento-los.html>

37. Bar-On, Y.M.; Rob Phillips, R. y Milo, R. (2018).