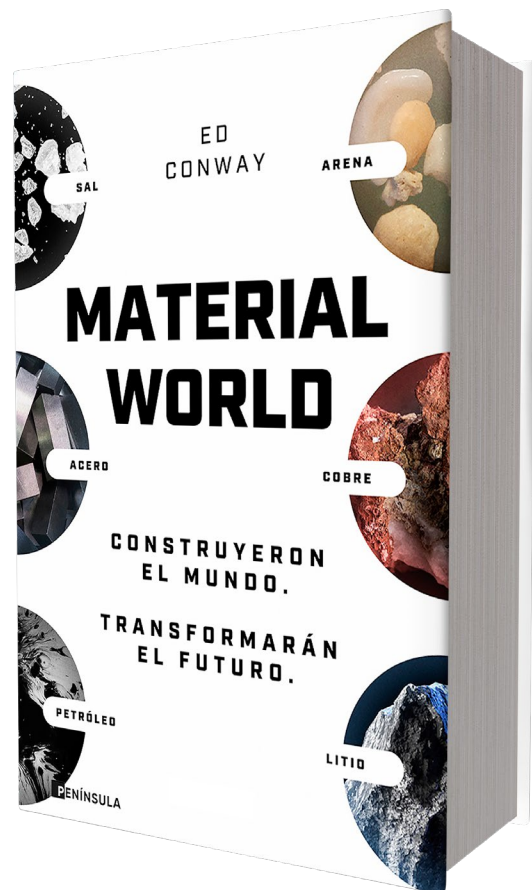


PENÍNSULA

MATERIAL WORLD

ED CONWAY

**ARENA, SAL, HIERRO, COBRE,
PETROLEO Y LITIO.
CONSTRUYERON EL MUNDO.
TRANSFORMARÁN EL FUTURO.**



«Animado, enriquecedor
y emocionante.
Un libro lleno de sorpresas.»

Peter Frankopan,
autor de *El corazón del mundo*

«Una narración cautivadora sobre
la historia humana.»

Tim Marshall,
autor de *Prisioneros de la geografía*

A LA VENTA EL 10 DE SEPTIEMBRE

***Autor disponible para entrevistas**

PARA AMPLIAR INFORMACIÓN, CONTACTAR CON:

Salvador Pulido | Gabinete colaborador
647 393 183 | salvador@salvadorpulido.com

Laia Barreda | Responsable de Comunicación Área de Ensayo
659 45 41 80 | laia.barreda@planeta.es

La historia de la civilización desde una nueva perspectiva: literalmente desde sus cimientos

Desde las profundidades de la mina más honda de Europa, pasando por las impecables fábricas de chips de silicio de Taiwán, hasta las escalofriantes piscinas verdes donde se origina el litio, Ed Conway traza la genealogía de los seis materiales que han definido el desarrollo, innovaciones y deseos del ser humano, descubriendo los oscuros procesos que hacen posible su uso. En un contexto de cambio climático, crisis energéticas y nuevos conflictos mundiales, estas sustancias importan más que nunca y la batalla oculta por controlarlas marcará nuestro futuro geopolítico.

«Este libro sobre el mundo de los materiales se centra en seis de ellos: arena, sal, hierro, cobre, petróleo y litio [...]. Ha llegado el momento de dar a estos materiales su momento de gloria, y contar nuestra historia desde su perspectiva. Podríamos vivir sin estos seis materiales, pero no podríamos prosperar sin ellos.»



EL AUTOR

ED CONWAY ([@EdConwaySky](#)) es un escritor y presentador que ha recibido numerosos premios por su labor periodística. Columnista habitual de *The Times* y *Sunday Times*, es el editor de economía de *Sky News 24h* y previamente lo fue para el *Daily Telegraph*. En 2014 publicó dos libros superventas aclamados por la crítica. Vive en Londres.

ALGUNOS EXTRACTOS DE LA OBRA

«En 2019, el último año del que se tenían datos en el momento de escribir estas líneas, extrajimos, excavamos y explotamos más materiales de la superficie terrestre que la suma total de todo lo que extrajimos desde los albores de la humanidad hasta 1950. Piénselo por un momento. En un solo año extrajimos más recursos que los que extrajo la humanidad en la mayor parte de su historia, desde los primeros días de la minería hasta la revolución industrial, con guerras mundiales y todo. Y 2019 no fue un año aislado. De hecho, se podría haber dicho exactamente lo mismo de todos los años desde 2012.»

«El petróleo y otros combustibles fósiles no han representado sino una fracción de la masa total de recursos que extraemos de la tierra. Por cada tonelada de combustibles fósiles, explotamos seis de otros materiales: sobre todo arena y piedra, pero también metales, sales y sustancias químicas. Aun cuando los ciudadanos del mundo etéreo reducimos nuestro consumo de combustibles fósiles, hemos redoblado el de todo lo demás. Pero, en cierto modo, nos hemos engañado a nosotros mismos creyendo justamente lo contrario.»

«Este libro sobre el mundo de los materiales se centra en seis de ellos: arena, sal, hierro, cobre, petróleo y litio [...]. Ha llegado el momento de dar a estos materiales su momento de gloria, y contar nuestra historia desde su perspectiva. Podríamos vivir sin estos seis materiales, pero no podríamos prosperar sin ellos.»

«Aunque los seis materiales que protagonizan este libro no son las únicas sustancias importantes del mundo, es difícil imaginar la civilización moderna sin ellos. Podemos fabricar baterías sin cobalto. Podemos fabricar auriculares y motores eléctricos sin imanes de neodimio, aunque serían más grandes y menos eficientes. Los materiales de este libro son los más difíciles de sustituir.»

El mundo material

«Casi todo, desde las redes sociales al comercio minorista o los servicios financieros, depende totalmente de la infraestructura física que lo facilita y de la energía que lo alimenta. Sin hormigón, cobre y fibra óptica no habría centros de datos, ni electricidad, ni internet. El mundo, me atrevería a decir, no se acabaría si Twitter o Instagram dejaran de existir de repente, pero la cosa sería muy distinta si de golpe nos quedáramos sin acero o gas natural.»

«**El mundo material es la base de nuestra vida cotidiana.** Sin este lugar, su elegante *smartphone* no se encendería y su flamante coche eléctrico no tendría batería. El mundo material no le proporcionará un hogar maravilloso, pero hará que su casa se mantenga en pie. Le mantendrá caliente, limpio, alimentado y en buen estado, por muy poco caso que le haga.»

«El mundo material es donde encontrará las empresas más importantes de las que nunca ha oído hablar, empresas como CATL, Wacker, Codelco, Shagang, TSMC y ASML. Puede que estos nombres no signifiquen nada para usted, pero son tan importantes, o quizá más, que las marcas conocidas de las que todo el mundo ha oído hablar: las Walmart, Apple, Tesla y Google de este mundo. Porque el secreto mejor guardado de la economía moderna es que estas marcas de fama mundial dependen por completo de las oscuras empresas del mundo material para fabricar sus productos y para que sus ingeniosas ideas... bueno, se materialicen. Es donde las ideas se convierten en una realidad tangible.»

«Estas redes de personas y conocimientos, que transforman materias primas en productos sofisticados y nos los hacen llegar, son, junto con las propias sustancias, la otra estrella de este libro. En las páginas que siguen encontrará un elogio del modo como las redes de seres humanos, la mayoría de los cuales no se conocen entre sí, pueden colaborar para convertir sustancias aparentemente poco prometedoras e inertes en cosas maravillosas. Y pocas cadenas de suministro, descubrí, son tan maravillosas como las que producen chips de silicio.»

«Indagué un poco más y descubrí que, si bien el consumo material está disminuyendo en las naciones postindustriales como Estados Unidos y el Reino Unido, al otro lado del mundo, en los países de los que Estados Unidos y Gran Bretaña importan la mayor parte de sus productos, está aumentando a un ritmo vertiginoso.»

«Lejos de ser un espectáculo secundario, esta actividad es cada vez más importante, no menos. El ejemplo más tópico nos lleva de vuelta al cambio climático. **Es una ironía que la consecución de nuestros objetivos medioambientales requiera, a corto y medio plazo, muchos más materiales para construir los coches eléctricos, las turbinas eólicas y los paneles solares necesarios para sustituir a los combustibles fósiles. El resultado es que es probable que en las próximas décadas extraigamos más metales de la superficie terrestre que nunca.»**

1.- ARENA

«La arena es un asunto serio. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, si queremos evitar una “crisis de la arena” deberíamos tratarla no como un recurso corriente, sino como un mineral estratégico, al mismo nivel que metales como el cobre o incluso materiales para baterías como el litio.»

«En India, donde el control de las autoridades centrales y regionales es más laxo, las “mafias de la arena” han llegado a representar una amplia y profunda red de corrupción, desde quienes extraen la arena de los cauces de los ríos y las playas hasta la cadena de suministro que envía esa arena a las obras de construcción, pasando por los promotores inmobiliarios, la policía e incluso, según se rumorea, algunos políticos. Ha habido asesinatos y secuestros, palizas brutales e innumerables detenciones... todo por la arena.»

Cemento y hormigón

«El hormigón londinense tiene una historia aún más portentosa, ya que gran parte de la arena y los agregados utilizados para fabricarlo se extraen de un banco de arena poco profundo del Mar del Norte llamado Dogger Bank. En la última Edad de Hielo, cuando el nivel del mar era más bajo, era un puente terrestre que conectaba el Reino Unido y Europa. Esta tierra sumergida —Doggerland, como se la denomina a veces— también ha proporcionado gran parte de la arena utilizada para apuntalar los Países Bajos y, de paso, para crear el Canary Wharf de Londres.»

«Decir que el hormigón está en todas partes no es ninguna exageración. A pesar de que no empezamos a producir en masa esta mezcla de arena, agregados y cemento hasta hace poco más de un siglo, en la actualidad hay más de 80 toneladas de hormigón en el planeta por cada persona viva, unas 650 gigatoneladas en total.»

«Por mucho que se preste atención a otras fuentes de gases de efecto invernadero como la aviación o la deforestación, la producción de cemento genera más CO₂ que esos dos sectores juntos. **La producción de cemento representa un asombroso 7-8% de todas las emisiones de carbono.**»

Un viaje que empieza en Galicia

«Hace unos 350 millones de años, dos supercontinentes, Laurasia y Gondwana, colisionaron en [Serrabal, lo que hoy es un bosque a unos 24 kilómetros al sur de Santiago de Compostela], empujando la tierra hacia arriba y forzando un afloramiento de cuarzo de cientos de metros hacia el cielo. Si se sube la montaña, se ve la piedra de cuarzo blanco junto a rocas de granito.»

«Ferroglobe [es] una compañía española que es el mayor productor mundial de silicio metálico fuera de China. Esta última distinción es muy importante, ya que la gran mayoría de estas materias primas para la revolución tecnológica se extraen y refinan actualmente en China. Ferroglobe, que también tiene minas de cuarzo en Estados Unidos, Canadá y Sudáfrica, es una de las raras excepciones.»

«La siguiente etapa de nuestro viaje consiste en transportar el silicio metalúrgico de Ferroglobe a otra empresa de la que casi nadie ha oído hablar, donde se convertirá en una versión aún más pura del silicio, el polisilicio. Se trata de Wacker, una empresa alemana que produce más polisilicio que ninguna otra fuera de China.»

«**Nuestro silicio, que comenzó su vida en una cantera de España, [...] ahora ha sido hecho estallar y reconstituido en polisilicio ultrapuro.** La siguiente tarea (y la siguiente etapa de su viaje) consiste en reorganizar sus átomos puros pero desordenados en una matriz perfecta. Esto significa transportar el polisilicio en avión al otro extremo del planeta, a una planta situada en la costa noroeste de Estados Unidos, a las afueras de Portland (Oregón).»

El negocio del silicio

«Sin cuarzo de gran pureza no hay crisoles Czochralski, lo que significa que no hay obleas de silicio monocristalino, lo que a su vez significa, bueno, el fin de la fabricación de chips informáticos tal y como la conocemos. Nos adaptaríamos, encontraríamos un nuevo proceso o una sustancia alternativa. Pero serían unos años espeluznantes.»

«En la actualidad, China gasta más dinero en importar chips de ordenador que en importar petróleo [...]. En producción de acero, cemento, fabricación, distribución e incluso en las redes sociales, China ha conseguido igualar e incluso superar a los demás; pero no, y eso es crucial, en semiconductores, pues, aunque ha empezado a dominar en la fabricación de chips de silicio menos complejos y de menor valor, las fábricas chinas siguen a la zaga de los diseños punteros, por mucho dinero y esfuerzo que inviertan. Lo que separa a Taiwán de China no es simplemente un estrecho oceánico, sino un abismo tecnológico, lo que acrecienta aún más la tensión en esta parte del mundo.»

«En las dos últimas décadas, China ha llegado a dominar gran parte del negocio del silicio. En la actualidad, cerca del 90% de la producción de silicio no se destina a chips informáticos, sino a paneles solares, y casi toda esa producción no tiene lugar en la Costa Este de Estados Unidos, sino en China. Esto tiene un par de implicaciones importantes. En primer lugar, mientras que en Europa gran parte del silicio se produce utilizando fuentes de energía alternativas, sobre todo hidroeléctricas, la industria china del silicio depende mucho más del carbón para obtener las enormes cantidades de energía necesarias para convertir el cuarzo en polisilicio. Producir silicio es un negocio más sucio de lo que cabría pensar, pero lo es especialmente en China. En segundo lugar, existe la preocupación de que algunos de los productores de silicio de China, especialmente los de la Región Autónoma Uigur de Xinjiang, trabajen en condiciones inhumanas.»

2.- SAL

«Mientras que la arena es la sustancia con la que fabricamos las cosas, la sal es un material mágico que utilizamos para transformar las cosas, así como un ingrediente vital para nuestra salud y alimentación.»

«Hay una frase que dice: si no se cultiva, se extrae. La sal, sin embargo, es una sustancia que extraemos para ayudarnos a cultivar: para proporcionar fertilizantes a nuestros cultivos y los componentes básicos de nuestros medicamentos.»

Salitre

«El salitre no es la única roca que hemos utilizado para ayudarnos a cultivar nuestros alimentos. Aunque el nitrógeno es, con diferencia, el fertilizante más importante, existen otros dos: el fósforo y el potasio. Los tres juntos —NPK, como se les suele llamar por sus símbolos químicos— constituyen la santísima trinidad de los fertilizantes, que se esparcen

y pulverizan por los campos de todo el mundo en millones de toneladas para ayudar a que crezcan los cultivos que alimentan los 8.000 millones de bocas del mundo.»

Fósforo

«El fósforo procede principalmente de la extracción de rocas fosfóricas, la mayoría de las cuales se encuentran en Florida e Idaho (EE.UU.), China y Marruecos, este último con casi tres cuartas partes de las reservas mundiales. **Gran parte de la roca fosfórica de Marruecos se encuentra en el territorio en disputa del Sáhara Occidental, donde constituye una de las exportaciones más importantes de la zona, junto con la arena utilizada para rellenar las playas de las islas Canarias.**»

Potasa

«Alemania controlaba la mayor parte de la producción europea, extrayendo su silvita de un estrato menos profundo de la cuenca del Zechstein. Gran Bretaña, por lo que se sabe, no disponía de ella, por lo que pasó gran parte de la época imperial recorriendo el mundo en busca de potasa de la India, Canadá e incluso del Mar Muerto en Palestina. Tuvo que improvisar alternativas, recurriendo a algas cenicientas y polvo de altos hornos cuando quedó aislada de los suministros alemanes en la Primera Guerra Mundial. De repente, justo cuando el Mar del Norte prometía a Gran Bretaña la independencia petrolera, se abrió la mina de Cleveland Potash en Boulby y el Reino Unido pasó de la noche a la mañana de ser un importador de potasa a uno de los grandes productores mundiales.

El negocio de la potasa es oscuro y opaco. Al igual que existe un cártel del petróleo, la OPEP, también hay un cártel de la potasa, que pretende, un poco como los fabricantes de sal del Cheshire victoriano, controlar la producción y los precios para mantenerse a flote. Cuando Rusia invadió Ucrania en 2022, una de las consecuencias fue una repentina escasez mundial de fertilizantes, ya que Rusia y su aliado Bielorrusia suministraban aproximadamente una cuarta parte de la potasa del mundo.»

3.- HIERRO

«El hierro es el hueso de nuestra sociedad. Está presente en nuestros puentes y edificios, lo utilizamos para reforzar el hormigón, lo transformamos en coches y construimos centros de datos con él. Se utilizó para fabricar herramientas y equipos hace miles de años, y se utiliza para fabricar herramientas y equipos hoy en día, ya sean los raíles sobre los que circula un tren de alta velocidad o los bastidores de las máquinas avanzadas que graban los patrones en los chips de silicio. Ningún otro metal es tan útil, con la misma combinación de resistencia, durabilidad y disponibilidad.

«La gran mayoría [del mineral de hierro] se convierte en acero, que, a pesar de su nombre, es simplemente una de las muchas variedades del hierro.»

Acero verde

«La producción de acero es responsable de aproximadamente el 7-8% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero [...]. Los dos objetivos mundiales de reducción de las emisiones de carbono y de desarrollo están a punto de colisionar. A medida que los países se hacen más ricos y prósperos, ¿realmente se les va a negar el hormigón o el acero que Occidente vertió y forjó a medida que se desarrollaba?»

«Cada vez más acero procede de lo que se conoce como “miniacerías”, una forma totalmente distinta de producir acero, fundiendo chatarra en hornos de arco eléctrico. En la actualidad, más de dos tercios del acero estadounidense se fabrican a partir de chatarra, ya que los viejos rascacielos y automóviles se transforman en nuevas barras y chapas.

Si entrecierra un poco los ojos, podría imaginarse un futuro en el que los países ricos subsistieran casi exclusivamente de acero reciclado. Cada treinta o cuarenta años se desmantelarían los edificios y las infraestructuras antiguas, se descompondría el acero, se fundiría en hornos de arco eléctrico y se reintroduciría en forma de acero líquido. La era de los altos hornos y del convertidor Bessemer, ese periodo que alumbró la Revolución industrial, daría paso a la “era de la chatarra de acero”.»

4.- COBRE

«El cobre es el gran sustrato invisible que sustenta el mundo moderno tal como lo conocemos. Sin él, nos quedamos literalmente a oscuras.»

«Si hay corriente eléctrica, esta se debe principalmente al cobre. Cualquier interruptor que pulse en cualquier aparato de su casa está invocando el poder del cobre. Si quitamos este metal, desaparece gran parte de la infraestructura eléctrica de la que dependemos.»

«Los generadores y transformadores de nuestros sistemas eléctricos, hechos principalmente de acero y cobre, deberían considerarse uno de los inventos más importantes (y brillantes) de la historia, aunque se los suele ignorar en favor del ordenador o el motor de reacción. Así ocurre en el mundo material, y nuestra dependencia del cobre no hará sino aumentar en los próximos años, a medida que sustituyamos los sistemas de calefacción y propulsión basados en combustibles fósiles por otros eléctricos.»

«Incluso los paneles solares, la única forma convencional de generación de energía en la que la electricidad no procede de la rotación del cobre alrededor de un imán, contienen grandes cantidades de cobre en su interior.»

El gran agujero de Chuquicamata, Chile

«La mayor parte de las planchas, barras y alambres de cobre del mundo son un cóctel de átomos de todo el planeta: un poco de Chile, otro poco de Australia, algo de Indonesia, algo de la República Democrática del Congo, algunos reciclados a partir de cobre extraído

hace mucho tiempo en otro lugar. Cada placa es una manifestación física de la globalización.»

«Chuquicamata era una colina, antes de convertirse en un agujero tan profundo que tiene su propio microclima. Ahora bien, en lo que respecta a la medida más exhaustiva —la cantidad de cobre extraído del suelo durante la vida útil de la mina—, ningún otro lugar se le acerca. Durante el último siglo y pico, Chuqui, como la llaman los lugareños, ha producido más cobre que ninguna otra mina de este tipo en la historia. De cada 13 gramos de cobre extraídos y refinados de la corteza terrestre, al menos uno procedía de aquí.»

¿Minas infinitas?

«Lo que llama la atención en Grasberg [Indonesia] y en Chuqui no es solo la escala o el grado en que el medio ambiente ha quedado marcado por la explotación del cobre, sino también algo más: qué poca gente se necesita para hacer tanto trabajo. Durante el siglo XX, el número de personas que trabajaban en la minería y la producción de cobre en Estados Unidos se redujo en dos tercios, pero la cantidad de cobre producido se cuadruplicó con creces.»

«**¿Qué pasa con el hecho de que en el mundo solo quedan reservas de cobre para 30 o 40 años?** Resulta que esta es una de esas estadísticas que siempre se malinterpreta, así que es hora de dar una breve explicación. Cuando los mineros hablan de las reservas que les quedan de un determinado material, se refieren a todo lo que les queda en las minas o en los yacimientos autorizados que podría extraerse económicamente en un momento dado. **La razón por la que nos quedan entre 30 y 40 años de reservas de cobre (42 en el momento de escribir estas líneas) no es que eso sea lo que queda en el subsuelo, sino que ese es el horizonte temporal en el que los mineros suelen hacer sus planes.**»

«La otra cara de la moneda de ser más eficaces en la extracción de minerales de cobre cada vez más pobres es que desplazamos más superficie del planeta en nuestro empeño.»

5.- PETRÓLEO

«El petróleo crudo es, junto con su combustible hermano, el gas natural, la mayor fuerza energética del siglo pasado.»

«Cuando los científicos descubrieron el agujero en la capa de ozono, no tardaron en diseñar alternativas casi idénticas a los clorofluorocarbonos, que eran los principales responsables. Era posible salvar el medio ambiente sin ni siquiera darse cuenta. El petróleo y el gas son, por su propia naturaleza, mucho más difíciles de sustituir, ya que representan una fuente de energía casi perfecta y una materia prima casi insustituible para casi todos los productos manufacturados. Para desprendernos de ellos hará falta mucho más que un poco de buena voluntad y un objetivo cero neto.»

Arabia Saudí, el banco central de la energía

«Con el precio de la gasolina en los surtidores estadounidenses subiendo a más de cinco dólares el galón, en julio de 2022 Joe Biden visitó Arabia Saudí e instó al reino a aumentar la producción de crudo. El viaje fue especialmente humillante para el presidente estadounidense, que había hecho campaña sobre la base de que Estados Unidos “nunca más debería dejar de lado sus principios solo para comprar petróleo o vender armas”.»

«Por desconcertante que pueda parecer que el presidente de Estados Unidos tenga que ir con la gorra en la mano a Arabia Saudí a pesar de que su país produce ahora mucho más petróleo [gracias al *fracking*], esta tierra de desiertos y petróleo de roca sigue teniendo algo especial. Una cosa es bombear crudo con energía de la dura piedra, como hacen las decenas de miles de pozos petrolíferos de Texas, pero la mística saudí reside en la aparente facilidad con que extrae estos hidrocarburos de sus inmensos yacimientos [...]. Arabia Saudí sigue siendo considerada una especie de banco central del mercado mundial de la energía: el productor de último recurso cuando todo lo demás falla.»

«El petróleo que sale de Ghawar, por ejemplo, se denomina a veces “ligero de Arabia”: ligero porque es menos viscoso y denso que, por ejemplo, el pesado y pringoso crudo venezolano Merey o el crudo Maya de México. Y como el petróleo más ligero se extrae más fácilmente de la tierra, el petróleo saudí —al menos el que tienen en tierra— necesita mucho menos trabajo y dinero para bombearse y refinarse que la mayoría de los del resto del mundo.»

Lo que está en todas las cosas

«La inmensa mayoría de los hidrocarburos sigue acabando en los depósitos de los vehículos, y la mayor parte del gas natural se utiliza para generar electricidad y calor. Sin embargo, el 10% restante —el subproducto del refinado del petróleo y el gas— desempeña un papel desproporcionado en nuestras vidas [...]. Plásticos, fertilizantes, envases y productos farmacéuticos. Conservantes y resinas, pinturas y adhesivos, tintes y aromas. Si el trabajo de una refinería de petróleo es descomplejar el crudo, el del sector petroquímico es reconstituir esas moléculas simples en un número vertiginoso de productos.»

«Prácticamente todas las toneladas de polietileno producidas hasta 1945 se destinaron a estos cables de radar, pero una vez finalizada la guerra, el gigante químico británico ICI se encontró con un súbito exceso de plástico, por lo que buscó compradores. Esto pronto se convertiría en un tema recurrente. Los juguetes de plástico baratos, los abalorios, las joyas y otras baratijas semejantes a menudo debían su existencia menos al apetito de los consumidores que a un exceso de oferta.»

«Hoy en día, el polietileno se ha convertido sobradamente en el plástico más utilizado del mundo. Cada seis segundos fabricamos en Europa la cantidad suficiente para envolver la Torre Eiffel de pies a cabeza.»

«Muchos países han prohibido las bolsas de plástico de un solo uso y otros artículos como las pajitas de plástico. En algunos casos, estas prohibiciones han sido cortas de miras: **la fabricación de bolsas y pajitas de papel puede generar muchas más emisiones de carbono que la de las bolsas y pajitas de plástico.**»

Hacia una nueva transición energética

«Así como nuestros antepasados apenas pensaban en quemar petróleo, en el futuro podremos volver a utilizar esta sustancia extraordinaria menos como combustible que como ingrediente químico. Los complejos productos destilados en las refinerías podrían ayudarnos a fabricar los plásticos resistentes que necesitamos para los aerogeneradores más grandes y resistentes. No obstante, no tiene sentido fingir que será fácil ni que no habrá que hacer concesiones incómodas.»

«Si el petróleo marcó la tercera gran transición energética del mundo —el momento en que descubrimos cómo refinar petróleo, gasóleo y otros productos petroquímicos a partir del crudo—, a veces se dice que el gas natural marca la cuarta transición energética. Mientras que el petróleo es mucho más denso energéticamente que la mayoría de los tipos de carbón, mejor equipado para alimentar motores de combustión interna, **el gas es aún mejor a la hora de transformar el combustible en energía. Las turbinas de gas actuales son los mejores convertidores de energía que existen, lo que contribuye a que el gas sea el más eficiente y menos contaminante de todos los combustibles fósiles.** Si China cambiara todas sus centrales eléctricas de carbón a gas, el mundo estaría inmediatamente en vías de alcanzar sus objetivos climáticos.»

«El petróleo superó al carbón como mayor fuente de energía del mundo a mediados de la década de 1960, pero el gas solo empezaba a superar al carbón en el momento de escribir estas líneas, a principios de la década de 2020. En parte, esto se debe a que el gas es mucho más difícil de transportar que el petróleo, ya que requiere vastas redes de distribución que tardan muchos años en construirse. Hoy existen gasoductos transcontinentales que atraviesan Norteamérica y China, gran parte de Oriente Medio y el Cáucaso; hay gasoductos que conectan los yacimientos rusos de gas de Siberia con Europa, aunque algunos están inactivos y el mayor de ellos, el Nord Stream, fue sabotado en 2022.»

«La lección es la misma que con el cobre: el ser humano se ha vuelto cada vez más ingenioso para extraer hidrocarburos, ya sea del fondo del mar, de lugares remotos del mundo o de rocas duras de esquisto en lugar de yacimientos como Ghawar. El yacimiento saudí ha declinado con elegancia en lugar de colapsar, complementado por nuevos yacimientos petrolíferos. Gracias a la revolución del *fracking* en Estados Unidos, ya nadie

habla en serio del “pico del petróleo”. O si lo hacen, es porque no se refieren al pico de la oferta, sino al pico de la demanda.»

6.- LITIO

«El litio es una suerte de caso aparte en el mundo material. Todos los demás materiales que hemos visto hasta ahora han sido parte esencial de nuestras vidas durante generaciones, si no siglos; pero si este libro se hubiera escrito hace unas décadas, probablemente el litio no habría entrado en la lista. Su lugar como una de las sustancias esenciales en nuestras vidas es fruto de un desafío de larga data, un poco como el redescubrimiento de la receta del cemento o la invención del semiconductor de estado sólido.»

«Por todo ello, **la demanda de litio ha empezado a superar nuestra capacidad de extraerlo de la tierra.** Y a diferencia del cobre o el hierro, cuya producción cuenta con varios siglos de experiencia, la industria del litio está aún en pañales.»

Baterías ligeras y potentes

«Quizá su uso más importante fue como fármaco: el litio se convirtió en un tratamiento tan popular para el trastorno bipolar y la depresión que entró en el léxico cultural [...]. Su papel en las nuevas tecnologías de energía nuclear es pequeño, pero muy importante. El litio resulta ser un refrigerante esencial para los reactores de sales fundidas y es la principal forma de producir el tritio que necesitaremos si algún día logramos la fusión nuclear. También tiene otros usos: puede ayudar a fortalecer el vidrio (el litio es uno de los primeros elementos que Otto Schott añadió a sus fundiciones en el siglo XIX). Se utiliza como aleación en algunos metales y, gracias a su deslizamiento, los compuestos de litio son excelentes lubricantes, además de mejorar el aspecto y el desgaste de la cerámica.»

«A medida que la década de 1990 daba paso a la de 2000, las baterías de iones de litio se convirtieron en un componente esencial del mundo electrónico, en ordenadores portátiles, teléfonos inteligentes y, finalmente, coches eléctricos. Los *smartphones* no habrían sido posibles sin los extraordinarios chips de silicio de su interior, que alimentan los circuitos, alojan las unidades de procesamiento y proporcionan almacenamiento de memoria, por no hablar de los sensores ópticos para la cámara. Pero ninguno de estos aparatos habría sido práctico sin baterías ligeras y potentes con una densidad energética muy superior a la de sus predecesoras.»

«En la actualidad, **China controla cerca del 80% de la capacidad mundial de producción de baterías.** De hecho, según Benchmark Mineral Intelligence, uno de los cronistas de esta nueva era de gigafábricas, incluso si todas las grandes visiones europeas y estadounidenses para la producción de baterías realmente se materializaran, a principios de la década de 2030 China seguirá produciendo siete de cada diez baterías producidas en el mundo.»

Emisiones (también) contaminantes

«Del mismo modo que el motor de combustión interna ayudó a la humanidad a salir de un agujero (la contaminación de nuestros pueblos y ciudades por estiércol de caballo) aunque contribuyó a crear otro, ¿qué posibilidades hay de que ocurra lo mismo con el litio, el cobalto, el níquel o el manganeso?»

«¿Estamos simplemente sustituyendo una forma de huella medioambiental por otra? Apenas comprendemos los procesos que han depositado esta rica salmuera de litio bajo la superficie de este lago salado [en Chile] y, sin embargo, aquí estamos, succionándola y enviándola a las refinerías tan rápido como podemos. Pero si no es de aquí, ¿de dónde?»

«También se puede extraer el metal de una roca dura de color beige llamada espodumena, silicato de litio y aluminio. De hecho, estos orígenes de roca dura ayudan a explicar el origen del nombre del litio: de la palabra griega para piedra, lithos. La extracción de espodumena es muy parecida a la del hierro o el cobre: hay que volarlo del suelo antes de molerlo y procesarlo de la misma manera que extraemos y refinamos la mayoría de las rocas. En la actualidad, Australia lo hace a tal velocidad que ha superado a Chile como mayor productor mundial de litio, aunque casi todo su espodumena se envía a China para su procesamiento, al igual que hacemos con el concentrado de cobre y casi todos los demás minerales del mundo.»

«Enviar estas rocas a refinar a China también ayuda de otra forma de la que no se habla tanto: significa que Australia no tiene que responsabilizarse de todas las emisiones producidas cuando se refinan, que son bastantes.»

Una mirada al futuro

«Umicore ha renunciado a la mayoría de sus minas, o más bien las ha abandonado, y ahora es lo que podríamos llamar una “minera urbana”. En lugar de limitarse a refinar metales a partir de minerales extraídos de la tierra, también los refina a partir de residuos: aparatos electrónicos, baterías viejas y otros artilugios. Su hidróxido de litio reciclado, o sus lingotes de oro y plata, son muy parecidos a los de cualquier otro lugar, con la diferencia de que no han necesitado destruir una montaña, o quizá sí, pero solo una vez.»

«En todo el mundo, la tasa de reciclado al final de la vida útil —la proporción de chatarra que se reutiliza— oscila entre el 70 y el 90%. En el caso del aluminio, el porcentaje es del 42-70%; en el del cobalto, del 68%; en el del cobre, del 43-53%. En el caso del litio, es inferior al 1%.»

«El concepto de “economía circular” sostiene que debemos tratar cada vez más los residuos como una especie de recurso en sí mismo. Si el siglo XX fue la era de la obsolescencia programada, en la que primero se animó a los automovilistas y luego a los consumidores de todo tipo a actualizar sus productos con la mayor frecuencia posible, la

era que se avecina es, según se nos dice, una en la que la prioridad es prescindir de la eliminación. El reciclaje pasa de ser un elemento secundario a ser el elemento principal.»

«Esta vez estamos construyendo nuestro camino hacia el futuro. Durante siglos, la humanidad ha explotado los recursos energéticos del suelo para quemarlos. El carbón, el petróleo y el gas se extraían y luego se incineraban, liberando carbono por el camino. Esta vez, extraemos y refinamos litio para sellarlo en baterías que podemos reutilizar y reciclar. Este cambio no nos impedirá excavar y explotar más que nunca; no nos impedirá utilizar combustibles fósiles en un futuro previsible. Pero podría, solo podría, significar que esta vez sí que es diferente.»

«Puede que muchos de nosotros no vivamos para ver ese “año de equilibrio” en el que por fin experimentamos los beneficios de detener el cambio climático, pero deberíamos, como mínimo, vivir para ver las innovaciones que ayudarán a la humanidad a lograr la próxima transición energética.

«Somos capaces de llevar vidas mucho más sostenibles y limpias, reduciendo nuestra destrucción y contaminación y viviendo en mayor armonía con el planeta. Y no lo haremos rechazando o despreciando el mundo material, sino abrazándolo y comprendiéndolo. Estas seis sustancias nos ayudaron a sobrevivir y a prosperar. Nos ayudaron a hacer magia. Pueden volver a hacerlo.»



PARA AMPLIAR INFORMACIÓN, CONTACTAR CON:

Salvador Pulido | Gabinete colaborador

647 393 183 | salvador@salvadorpulido.com

Laia Barreda | Responsable de Comunicación Área de Ensayo

659 45 41 80 | laia.barreda@planeta.es