

crecimiento de su transición energética y digital en detrimento de la de los demás.

Y así es como uno de los países más contaminados del planeta podría convertirse, a despecho de todos los prejuicios, en la punta de lanza de un mundo más verde y de la lucha contra el calentamiento global.

Tres factores refuerzan la plausibilidad de esta hipótesis:

- De entrada, la negación de la escasez de los recursos. La idea de que los metales están disponibles hasta la saciedad sigue predominando. Y, sin embargo, ya en 1931 el poeta francés Paul Valéry nos había advertido de que «empieza la época del mundo finito». <sup>16</sup> En 1972, un informe del Club de Roma señalaba a su vez la paradoja entre el crecimiento exponencial de la población y la economía mundiales y la finitud de los recursos. <sup>17</sup> Casi un siglo después de estos primeros toques de atención, nuestro comportamiento no ha cambiado, muy al contrario: consumimos cada vez más. Sencillamente, no nos paramos a pensar en la brutalidad con que nos lanzábamos a un mundo de escasez. Nuestra fulgurante transición tecnológica se llevó a cabo con mayor precipitación que nuestros avances cognitivos.
- En segundo lugar, la falta de infraestructuras mineras. «El tiempo de una mina son quince, incluso veinticinco años, entre el momento en que se dice “vamos allá” y aquel en que se empieza a extraer el mineral», <sup>18</sup> recuerda Vincent Laffèche, director de la BRGM. Ahora bien, según ciertas proyecciones, será necesario abrir una nueva mina de tierras raras cada año de aquí a 2025 para responder al aumento de la demanda solo de este metal. <sup>19</sup> Necesariamente, cualquier retraso en el impulso de dicha dinámica se pagará al contado durante las dos próximas décadas.

«Mi opinión es que hoy no producimos suficientes metales para hacer frente a nuestras necesidades futuras», juzga un especialista estadounidense, que concluye: «*The numbers don't work*» [las cifras no cuadran].<sup>20</sup>

- Y por último, el desafío de la tasa de retorno energético (TRE), es decir, la proporción entre la energía necesaria para la producción de los metales y la que generará su utilización. Hay que machacar una tonelada de roca para obtener entre 1 y 5 gramos de oro. Lo cual equivale a triturar hasta diez mil veces más piedras que el metal que vamos a extraer de ellas.<sup>21</sup> Probablemente nuestro panadero tendrá que moler todo un contenedor de barras de pan para confiar en recuperar tres miserables vasos de sal. «Imaginen —explica el investigador italiano Ugo Bardi— que les piden que gestionen ustedes mismos los residuos mineros del cobre que se encuentran en su nuevo coche. Un coche contiene por término medio 50 kilos de cobre, sobre todo en forma de cables. En el camino de vuelta del concesionario, los seguiría un camión que procedería a descargar alrededor de una tonelada de rocas delante de su puerta.»<sup>22</sup>

¿Cuánta energía se requiere para producir energía? La pregunta, extravagante para la mayoría de nosotros, resulta esencial a los ojos de los especialistas en energética. Hace un siglo, por término medio se necesitaba un barril de petróleo para extraer cien; hoy, en ciertas zonas de perforación, el mismo barril solo produce treinta y cinco. Las tecnologías de perforación han ganado en eficiencia, pero los yacimientos más accesibles se han agotado. Ha habido que perforar nuevos pozos petrolíferos, más difícilmente explotables y que en consecuencia requieren más energía. En cuanto al crudo no convencional (aceites de esquisto, arenas bituminosas), un barril

produce cinco a lo sumo. Se trata de una huida hacia adelante, cuyo absurdo presentamos aquí. ¿Nuestro modelo de producción seguirá siendo razonable el día en que un barril apenas permita llenar otro barril?

Los mismos retos valen para los metales raros, porque cada vez se requerirá más energía para extraerlos y refinarlos. Algunos expertos afirman que las reservas de minerales raros conocidas son menores que las que existen en realidad, porque aún quedan yacimientos por descubrir. Así pues, no habría motivos para preocuparse por la escasez.<sup>23</sup> No obstante, la producción de estos metales moviliza entre el 7 y el 8 %<sup>24</sup> de la energía mundial. ¿Qué sucederá si esta proporción se dispara hasta un 20, un 30 % o incluso más? En Chile, según Ugo Bardi, «la energía necesaria para extraer el cobre aumentó hasta un 50 % entre 2001 y 2010, mientras que la producción total de cobre solo aumentó un 14 %. [...] La misma situación se aplica a Estados Unidos, donde la industria del cobre ha demostrado ser muy energívora».<sup>25</sup>

\* A igual cantidad de energía consumida, los grupos mineros extraen hoy hasta diez veces menos uranio que hace treinta años, y lo mismo cabe decir de casi todos los recursos mineros. La situación es tan crítica que un yacimiento que contenga la misma cantidad de minerales que en la década de 1980 se considera en la actualidad, en el mundo minero, una «perla rara».<sup>26</sup> Por eso, concluye Ugo Bardi, «los límites de la extracción minera no son cuantitativos, sino energéticos».<sup>27</sup>

\* Los límites de nuestro sistema de producción se dibujan hoy con mayor claridad: llegaremos a ellos el día en que tengamos que gastar más energía de la que podamos producir. Y, sin embargo, cierto instinto de conquista nos impulsa a intentar, una y otra vez, ampliar las fronteras de lo posible, extender la dominación del ser humano sobre cada rincón del mundo (e incluso del espacio, como veremos más adelante).

Y a subir a un tren con destino a Londres a fin de extraer de antiguos mapas geológicos alguna enseñanza útil capaz de saciar nuestro apetito de crecimiento verde.

#### LA MULTIPLICACIÓN DE LOS FRENTES MINEROS

A la orilla del Támesis nos esperaba el pergamino que se conoce como «el mapa que cambió el mundo».<sup>28</sup> Hace casi dos siglos que este precioso documento duerme en las profundidades de los archivos de la Sociedad Geológica de Londres. Para acceder a él, es preciso franquear la impresionante entrada de Burlington House, un edificio que ensombrece la arteria de Piccadilly con su fachada neorrenacentista. En el piso de arriba, al final de una escalera cubierta con una alfombra ajada, un patio interior tapizado de viejas recopilaciones hace las veces de sala de lectura. Bajo un par de arañas envejecidas, la archivera Caroline Lam ordena delicadamente quince hojas de unos sesenta centímetros de lado que se combinan como un rompecabezas. Forman un tesoro de tres metros por cuatro: uno de los primeros mapas geológicos detallados de la historia.

*The Great Map* (el gran mapa) es obra del británico William Smith. A principios del siglo XIX, este geólogo recorrió a pie y a caballo Gran Bretaña a lo largo de una docena de años. Su objetivo: describir la estructura mineral de los suelos. El ejemplar conservado en la Sociedad Geológica de Londres es una de las primeras copias impresas en 1815, fecha de presentación del mapa al público. Se requiere una lupa para descifrar los nombres de las localidades. Con más nitidez, una carta de colores expone la diversidad de las riquezas mineras inventariadas: las canteras de creta y de arena lindan con los yacimientos de roca calcárea y de mármol. En negro aparece trazado a lápiz lo que

convertiría a Gran Bretaña en inmensamente rica a todo lo largo del siglo XIX: las vetas de carbón.

En el momento en que William Smith publicó su gran mapa, Gran Bretaña conocía, en efecto, una revolución industrial sin precedentes. En los telares, hiladoras mecánicas utilizaban la energía térmica producida por el vapor, la cual, convertida en energía mecánica, proporcionaba prodigiosas ganancias de productividad. Estas mismas máquinas de vapor empezaban ya a propulsar nuevas máquinas, las locomotoras, sobre una red ferroviaria cada vez más densa, contribuyendo a extender comercio y progreso a una velocidad inaudita. Ahora bien, para accionar los pistones que hacían mover las ruedas era necesario que el vapor se aproximara a una temperatura de 350 °C. Por tanto, habían dispuesto una caldera alrededor de un fogón alimentado por un combustible: el carbón.

El recurso fósil no tardó en convertirse en un elemento extremadamente codiciado, y «era preciso saber dónde se encontraban los yacimientos», recuerda Caroline Lam, mientras guarda con suma delicadeza los fragmentos del gran mapa. Basándose en los descubrimientos de Smith, los mineros pudieron abalanzarse sobre los filones reseñados y proporcionar el combustible requerido para las nuevas necesidades energéticas de Gran Bretaña. En este sentido, ese gran mapa transformó definitivamente el mundo: estimuló la primera revolución industrial y confirió a los británicos un indudable avance sobre el resto de Europa. Gracias a sus posiciones dominantes en la extracción de la hulla, la Corona inglesa afirmó su superioridad industrial, tecnológica y militar, y durante la era victoriana se impuso como la primera potencia mundial.

Dos siglos más tarde, pretendemos trasladar el caso británico a la revolución energética y digital. Para garantizar los abastecimientos de metales raros, es preciso actualizar los mapas mineros. La idea se ha abierto paso desde el embargo

*→ impo*

chino Estados, multinacionales y empresarios se han lanzado a una carrera en pos de su apropiación. No solo, como en la época de Smith, a la escala de un país, sino esta vez a escala planetaria. Porque los recursos están diseminados a lo largo y ancho del globo. Solo en el caso de las tierras raras, ya se han listado yacimientos en, como mínimo, treinta y cinco naciones de cinco continentes. Corea del Norte poseería incluso algunas de las mayores reservas de tierras raras del mundo,<sup>29</sup> y, de hecho, diversas compañías mineras se dedican ya a explorar cientos de yacimientos de metales raros en todo el planeta.

Este fenómeno dota de mayor protagonismo a lo irracional: cuando las compañías mineras admitieron que ciertos yacimientos eran mucho menos abundantes de lo anunciado, estallaron burbujas especulativas. En este gran casino minero se han labrado fortunas en un tiempo récord, mientras que pequeños promotores crédulos perdieron hasta la camisa de la noche a la mañana. Sea como fuere, esta efervescencia provoca trastornos geopolíticos que contrastan con los ideales fraternales proclamados con ocasión de la firma del Acuerdo de París.

Así, se sellan nuevas alianzas en torno a la explotación de metales raros. Tokio y Delhi han llegado a un acuerdo sobre un contrato de exportación de tierras raras extraídas en la India.<sup>30</sup> Japón despliega una agresiva diplomacia de tierras raras en Australia, Kazajistán y Vietnam. La canciller Angela Merkel se ha dirigido en diversas ocasiones a Mongolia con el fin de firmar alianzas mineras.<sup>31</sup> Geólogos surcoreanos han oficializado sus conversaciones con Pyongyang en vistas a la explotación común de un yacimiento en Corea del Norte.<sup>32</sup> Francia lleva a cabo prospecciones en Kazajistán, y Bruselas conduce una diplomacia económica cuyo objetivo es favorecer las inversiones mineras con Estados socios.<sup>33</sup> Este «mikado diplomático» —es decir, la multiplicación de acuerdos bilaterales con el fin de garantizar los abastecimientos de metales raros— confirma

la desaparición del mundo bipolar heredado de la Guerra Fría y la intrusión en la arena diplomática de un número creciente de actores mineros públicos y privados.

Esta avalancha está cambiando las relaciones de fuerza tradicionales. Hasta ahora, a los países de subsuelos ricos, por lo general situados en el hemisferio sur, los Estados clientes del norte les imponían condiciones de explotación ignominiosas. Ahora bien, semejante reparto de papeles se está invirtiendo, porque a la explosión de la demanda responde una oferta más prudente. «Habida cuenta del aumento de la competencia entre países consumidores, será cada vez menos el importador quien decida comprar los metales y cada vez más el productor quien decida vendérselos o no —pronostica un experto francés—. Se trata de un nuevo concepto, el de “consumo competitivo”, con el que habrá que contemporizar.»<sup>34</sup>

Varias oleadas de nacionalismo minero ya han dejado a los Estados importadores a merced de los países proveedores, que sin embargo son mucho menos poderosos que ellos. Así, en lo tocante a las minas, el cliente ya no (siempre) será el rey. La geopolítica de los metales raros podría hacer emerger a nuevos actores preponderantes, a menudo surgidos del mundo en desarrollo: Chile, Perú y Bolivia, gracias a sus fabulosas reservas de litio y cobre; la India, rica en titanio, acero y hierro; Guinea y el África austral, cuyos subsuelos rebosan bauxita, cromo, manganeso y platino; Brasil, donde abundan la bauxita y el hierro; Nueva Caledonia, gracias a sus prodigiosos yacimientos de níquel.<sup>35</sup>

Al comprometer a toda la humanidad en la búsqueda de metales raros, la transición energética y digital agravará sin duda alguna las disensiones y las discordias. Lejos de poner fin a la geopolítica de la energía, lo que hará es exacerbarla.<sup>36</sup> Y China pretende modelar este nuevo mundo con sus propias manos. Vivian Wu se muestra de acuerdo: «Teniendo en

cuenta el crecimiento de nuestra demanda interior, dentro de cinco años ya no podremos satisfacer nuestras propias necesidades». Para responder a este reto, Pekín se lanza a su vez a una caza de metales raros en Canadá, Australia, Kirguistán, Perú e incluso Vietnam.<sup>37</sup>

Africa, sobre todo, es objeto de todas las codicias, en especial Sudáfrica, Burundi, Madagascar y Angola. Siguiendo con su diplomacia respecto de China, el expresidente angoleño, José Eduardo dos Santos, ha convertido las tierras raras en una prioridad de su desarrollo minero, con el fin de satisfacer las necesidades de Pekín.<sup>38</sup> China ha emprendido asimismo la construcción de una línea férrea en la República Democrática del Congo, con objeto de acabar con el aislamiento de la región meridional de Katanga.<sup>39</sup>

Lógicamente, esta multiplicación de las minas debería abolir el monopolio adquirido por China sobre las tierras raras. ¿Está dispuesta Pekín a tamaño sacrificio? Sí y no. El Partido Comunista chino pretende nadar y guardar la ropa. Quiere compartir la carga de las minas, pero conservando su hegemonía sobre el mercado de los minerales estratégicos. Y para ello ha preparado un ingenioso plan.

Desde Londres hasta Toronto, de Singapur a Johannesburgo, no se celebra un solo simposio sobre los metales raros sin que una pregunta lacerante acapare los debates: «¿A qué juega China?». Tras haber flirteado con los valores más altos a raíz del embargo de 2010, las cotizaciones de las tierras raras se derrumbaron.<sup>40</sup> Y ello sin motivo aparente, dado que la tensión entre la oferta y la demanda sigue siendo fuerte. En opinión de numerosos observadores, Pekín estaría manipulando las cotizaciones a la baja. «Los chinos hacen lo que les da la gana con el mercado de las tierras raras»,<sup>41</sup> se lamenta el analista británico Christopher Ecclestone. Pueden decidir acumular o, por el contrario, reventar los precios reabriendo el grifo. Para