

EXTENSIÓN DEL ÁMBITO DE LA MINA

Tecnologías digitales, economía del conocimiento, industria de las energías verdes, sector del transporte y, en lo sucesivo, industrias espaciales y de defensa: nuestras necesidades de metales raros se diversifican y aumentan de manera exponencial. No pasa ni un día sin que se les descubra alguna nueva propiedad milagrosa, una aplicación inédita. Se diría que nuestras metas tecnológicas, nuestros deseos de un mundo más verde solo tienen como límite nuestra capacidad para imaginarlos..., y el planeta responderá, ¿a que sí? Extendamos, pues, el ámbito de la mina al planeta entero. Sean cuales fueren nuestras conjeturas, siempre existirá una extensión de montaña, un rincón de colina, un trozo de valle lo bastante generosos con sus riquezas para que podamos extraer su principio activo, algunos agregados de partículas divinas, ese chute de 17 gramos de tierras raras al año que todos necesitamos.

A primera vista, nada es imposible: entre el día siguiente a la Primera Guerra Mundial y 2007, la producción anual de catorce minerales esenciales para la economía mundial ya se multiplicó por veinte.¹ El principio de la explosión del consumo coincide con el fin de la Segunda Guerra Mundial, y, por lo demás, este incremento puede aplicarse a casi todos los indicadores: esperanza de vida, hábitos de consumo, acumula-

ción de riquezas, número de bienes poseídos, cantidad de datos electrónicos intercambiados, calentamiento global...

Así pues, ¿qué nos promete el nuevo siglo? ¿Se acelerará todavía más esta cadencia demencial? Si el PIB mundial persiste en crecer al ritmo anual del 3 %, como lo ha hecho durante los últimos veinte años, se duplicará entre hoy y 2041. Dicho de otro modo, siguiendo esta lógica, cuanto se edifica, consume, cambia y tira en el instante en que lees estas líneas, *grosso modo* se multiplicará por dos en menos de una generación. Se duplicarán las torres de apartamentos, las intersecciones viales, las cadenas de restauración, las grandes granjas de vacas lecheras, los aviones Airbus, las descargas electrónicas, los centros de almacenamiento de datos... Habrá el doble de coches, de objetos conectados, de frigoríficos, de alambre de espino, de pararrayos... Y en consecuencia, necesitaremos el doble de metales raros.

¿HACIA UNA ESCASEZ DE METALES?

Existen diversas estimaciones de nuestras necesidades futuras. Con ocasión de un simposio organizado en Le Bourget en 2015, al margen de las negociaciones de París sobre el clima, un puñado de expertos desveló varias proyecciones.² De aquí a 2040, pronosticaron, habrá que triplicar la extracción de tierras raras, quintuplicar la de telurio, multiplicar por doce la de cobalto y por dieciséis la de litio. Olivier Vidal, investigador del Centro Nacional para la Investigación Científica (CNRS, por sus siglas en francés), incluso llevó a cabo un estudio sobre todos los metales necesarios a medio plazo para mantener nuestros modos de vida de alta tecnología.³ Sus trabajos se publicaron en 2015,⁴ y fueron objeto de una mención en la BBC. Olivier Vidal también ha pronunciado una treintena de confe-

rencias en Europa, ante un público compuesto en su mayoría de estudiantes. Y eso es todo.

Sin embargo, el estudio de Olivier Vidal debería ser el libro de cabecera de todos los jefes de Estado del mundo. Al basarse en las perspectivas de crecimiento más comúnmente admitidas, este investigador subraya de entrada las considerables cantidades de metales básicos que será necesario extraer del subsuelo para mantener el ritmo de la lucha contra el calentamiento global. Tomemos el caso de los aerogeneradores: el crecimiento de este mercado exigirá, de aquí a 2050, «3.200 millones de toneladas de acero, 310 millones de toneladas de aluminio y 40 millones de toneladas de cobre»,⁵ porque los aerogeneradores engullen más materias primas que las tecnologías anteriores. «A capacidad [de producción eléctrica] equivalente, las infraestructuras [...] eólicas necesitan hasta quince veces más cemento, noventa veces más aluminio y cincuenta veces más hierro, cobre y vidrio» que las instalaciones que utilizan combustibles tradicionales, indica Vidal.⁶ Según el Banco Mundial, que llevó a cabo su propio estudio en 2017, esto vale asimismo para la energía solar y el hidrógeno, cuya «composición [...] necesita de hecho significativamente más recursos que los sistemas de alimentación de energías tradicionales».⁷

La conclusión general es aberrante: dado que el consumo mundial de metales crece a un ritmo de entre un 3 y un 5 % anual, «para satisfacer las necesidades mundiales de aquí a 2050 tendremos que extraer del subsuelo más metales de los que la humanidad ha extraído desde su origen». Que el lector perdone nuestra insistencia: vamos a consumir más minerales durante la siguiente generación que en el curso de los 70.000 últimos años, es decir, de las dos mil quinientas generaciones que nos han precedido. Nuestros 7.500 millones de contemporáneos absorberán más recursos minerales que los 108.000 millones de humanos que la Tierra ha sostenido

hasta nuestros días.⁸ Y, con todo, Vidal admite que el estudio es incompleto: para apreciar la verdadera huella ecológica de la transición verde, habría que dar prioridad a un enfoque más holístico del ciclo vital de las materias primas, calculando asimismo las inmensas cantidades de agua consumidas por la industria minera; los residuos de gas carbónico originados por el transporte, almacenaje y utilización de la energía; el impacto, todavía poco conocido, del reciclaje de las tecnologías verdes; así como todas las demás formas de contaminación de los ecosistemas generadas por el conjunto de estas actividades, por no hablar de las múltiples incidencias sobre la biodiversidad.

«Es algo vertiginoso», reconoce el investigador. Sin embargo, pocos responsables políticos controlan realmente todos estos aspectos. Vidal asegura haber intentado, durante los últimos años, alertar al respecto al Ministerio de Investigación francés. ¡Vano intento! «Jamás pude franquear las primeras barreras, los peldaños inferiores de la jerarquía administrativa.» Idéntica decepción tuvo Alain Liger, quien, durante la COP 21, organizó el simposio dedicado a los metales raros. «Dirigí una nota a Ségolène Royal [a la sazón ministra de Medio Ambiente], a Emmanuel Macron [ministro de Economía] y a Laurent Fabius [ministro de Asuntos Exteriores]. Recibí una llamada telefónica del gabinete de Macron, en la que me dijeron que era una magnífica idea organizar esa mesa redonda. En cambio, ningún comentario por parte del señor Fabius o la señora Royal.»⁹ Y eso que se trataba de los dos ministros que supervisaban las negociaciones climáticas...

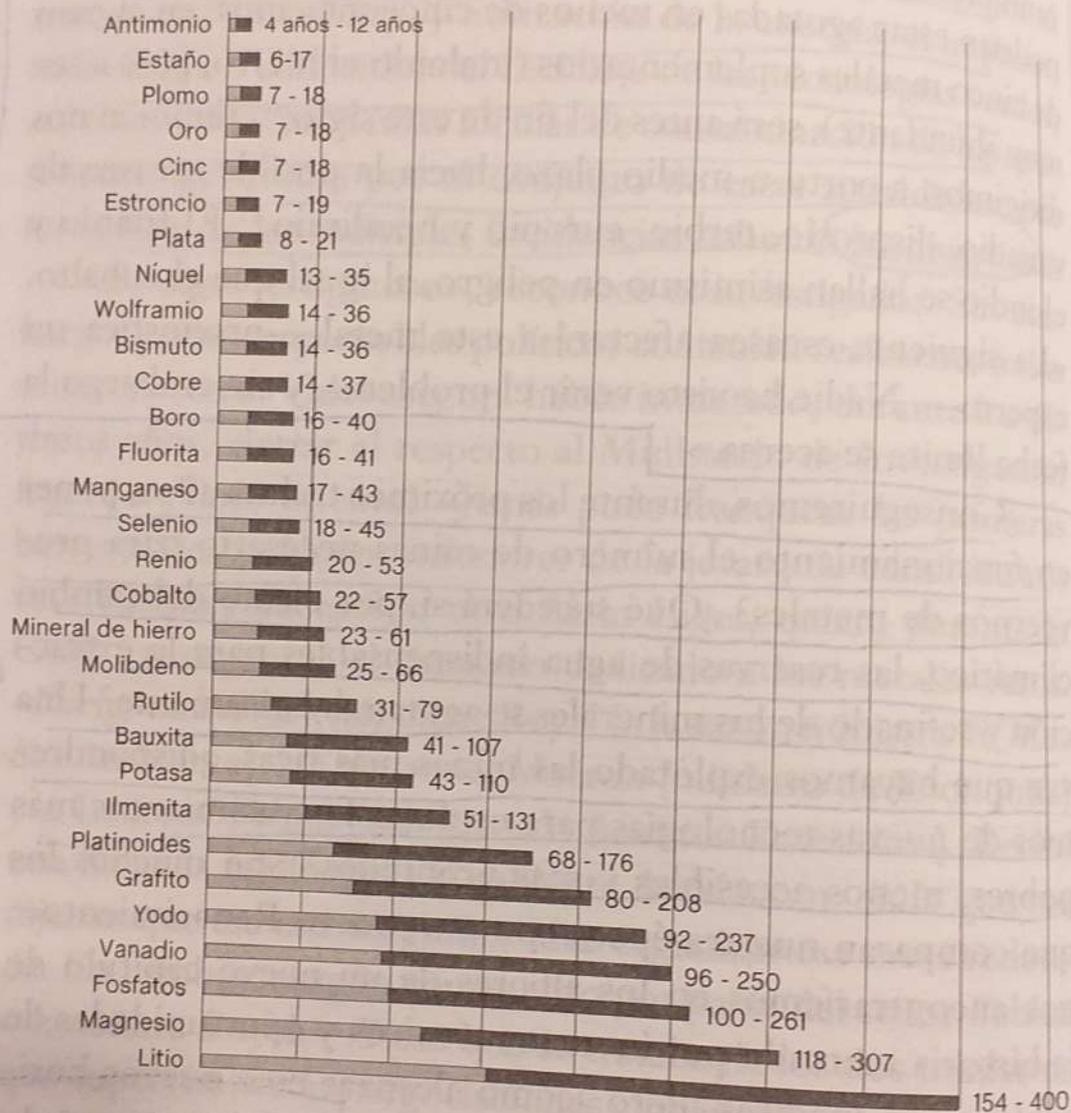
Huelga decir que nos enfrentamos a un problema de escasez. Por una parte, los abogados de la transición energética nos prometieron que podríamos explotar hasta el infinito las inagotables fuentes de energía que suponen las mareas, los vientos y los rayos solares para mantener en funcionamiento nuestras tecnologías verdes. Y, por otra, los cazadores de

metales raros nos advierten de que, algún día, podríamos quedarnos sin un número considerable de materias primas. Ya pronto estableceremos listas rojas de metales en vías de agotamiento. En efecto, al ritmo actual de producción, las reservas rentables de una quincena de metales básicos y metales raros podrían estar agotadas en menos de cincuenta años; en el caso de cinco metales suplementarios (incluido el hierro, pese a ser muy abundante), será antes del fin de este siglo.¹⁰ También nos dirigimos, a corto o medio plazo, hacia la posible escasez de vanadio, disprosio, terbio, europio y neodimio.¹¹ El titanio y el indio se hallan asimismo en peligro, al igual que el cobalto. «La siguiente escasez afectará a este metal —pronostica un experto—. Nadie ha visto venir el problema, y sin embargo la fecha límite se acerca.»¹²

¿Conseguiremos, durante los próximos treinta años, poner en funcionamiento el número de minas necesario para proveernos de metales? ¿Qué sucederá si, por efecto del cambio climático, las reservas de agua indispensables para la extracción y refinado de los minerales se agotan drásticamente? Una vez que hayamos explotado las minas más ricas, ¿dispondremos de nuevas tecnologías para explotar los yacimientos más pobres, menos accesibles y más profundos? Son muchos los que comparan nuestra época con un «nuevo Renacimiento»: nos encontraríamos en los albores de un nuevo capítulo de la historia marcado por inventos técnicos y oportunidades de exploración inéditos. Pero ¿cómo alcanzar esos nuevos horizontes si los recursos llegan a escasear? ¿Qué habría pasado en 1492 si Cristóbal Colón, a falta de madera disponible, no hubiera encontrado sus dos carabelas, la *Pinta* y la *Niña*, amarradas en un puerto andaluz?

VIDA ÚTIL DE LAS RESERVAS RENTABLES DE LOS PRINCIPALES METALES
NECESARIOS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA
(EN AÑOS DE EXPLOTACIÓN)

■ En caso de *boom* (demanda incrementada en un 10 % durante diez años)
■ Al ritmo actual de producción



Fuentes: McKinsey, USGS, Agencia Alemana de Recursos Minerales (Deutschen Rohstoffagentur, DERA).

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y DIGITAL EN PELIGRO

Los éxitos diplomáticos, las ambiciosas leyes de la transición energética y los alegatos ecológicos más apasionados quedarán obsoletos si no disponemos de estos metales en cantidades suficientes. Ahora bien, de creer en los datos existentes, la revolución verde corre el riesgo de ser mucho más lenta de lo esperado. La llevará a cabo sobre todo China, uno de los pocos países que se ha dotado de una estrategia de abastecimiento adecuada. Y está claro que Pekín no aumentará de manera exagerada su producción de metales raros para saciar la sed del resto del mundo. No solo porque su política comercial le permite asfixiar a los Estados occidentales, sino también porque, a su vez, teme que sus recursos se agoten con excesiva rapidez. El mercado negro de las tierras raras, que representa una tercera parte de la demanda oficial, acelera el empobrecimiento de las minas, y a ese ritmo ciertas reservas podrían agotarse ya en 2027.¹³

En consecuencia, resulta vital contener el aumento de la explotación de ciertos metales raros. Para lograrlo, China se dispone a conservar lo que produce... para sí misma. En la actualidad ya consume las tres cuartas partes de las tierras raras que extrae —un recurso del que, sin embargo, es el único país proveedor— y, visto su apetito, podría engullirlas todas de aquí a 2025-2030.¹⁴ Cuando en un futuro el Imperio del Medio ponga en funcionamiento una mina de metales raros, más allá o más acá de sus fronteras, la producción, lejos de ser ofrecida al mejor postor, será literalmente retirada del mercado en beneficio de los clientes chinos. El recurso será captado, sea cual sea el precio. «¿Y qué quedará para el resto del mundo? —se pregunta un especialista estadounidense—. La respuesta es: nada, absolutamente nada.»¹⁵ Pekín favorecerá los intereses de sus industriales de tecnologías verdes y apoyará el