

## Introducción

### ¿Es la hora de las materias primas minerales?

*José Luis Parra y Alfaro*

Al plantear el título de esta introducción no quisiera que se interpretara como una referencia al oportunismo de un desarrollo económico que estaba esperando desde casi la mitad del pasado siglo, sino al reconocimiento de la vital importancia para la humanidad del suministro seguro de los elementos físicos que perentoriamente necesita para un desarrollo racionalmente equilibrado, lo cual quiere decir aceptado y modulado. Y estos elementos son las materias primas minerales, imprescindibles en la práctica totalidad de las actividades humanas: agricultura, alimentación, medicina, cosmética, medios de transporte, defensa, tecnologías de la información y telecomunicaciones..., y, por supuesto, toda la industria.

Aquí empiezan los conflictos, ya que el crecimiento de la industria primaria después de la Segunda Guerra Mundial, abastecida por el suministro de materias primas, dependía hasta hace no muchos años de la oferta, es decir, de los principales productores, que eran los que fijaban los precios. Esto ha traído como consecuencia una gran cadena de desajustes y una serie de acciones para controlar los mercados. De esta manera, en el capítulo 1 de este estudio, «Aspectos geopolíticos de los minerales estratégicos», María del Mar Hidalgo va revisando de manera general los

aspectos y problemas más relevantes que surgen en el escenario actual vinculados a las materias primas minerales de carácter estratégico.

John E. Tilton<sup>1</sup>, en su trabajo «Our mental models of mineral depletion—and why they matter», nos explica que, tanto los geólogos como los economistas, e incluso los analistas políticos y otros autores, utilizan dos modelos cuando evalúan el agotamiento y la disponibilidad futura de los recursos minerales. El primero, la visión física, se basa en estimaciones de las existencias de los recursos explotables disponibles y de la velocidad con la que es probable que la sociedad los consuma. El segundo, desde el punto de vista económico, utiliza como medida las diferencias de disponibilidad y las tendencias en los precios reales de los productos.

El mismo autor, sin duda el mejor visionario de la economía de los recursos de los últimos años, continúa formulando cuestiones en lo que llama visión física acerca de: ¿cuánto tiempo durarán nuestros recursos disponibles?, ¿cuáles son sus expectativas de vida? Las respuestas a estas preguntas varían de forma significativa en función de las suposiciones hechas con respecto al consumo futuro y las existencias disponibles.

También, acogiéndose al segundo modelo, la visión económica del agotamiento se enfoca en lo que la sociedad tiene que ceder para obtener, por ejemplo, una tonelada de cobalto. De esta manera, los precios de los productos básicos son la medida más utilizada de este coste de oportunidad. Así, por ejemplo, la diferencia entre el precio del oro y la plata evidencia la mayor escasez del primero de estos minerales.

El futuro dependerá, por tanto, de la competencia entre las reducciones de los costes resultantes de la aplicación de las nuevas tecnologías (y tal vez nuevos descubrimientos de yacimientos minerales, tal y como apunta Tilton) y los aumentos de los debidos al agotamiento. Cuando las nuevas tecnologías lleguen a compensar con holgura la presión al alza sobre los costes por agotamiento, los precios reales en el largo plazo tenderán a la baja, lo que señalaría una mayor disponibilidad. Sin embargo, lo que los estudios actuales no encuentran son los productos minerales cuyas tendencias de precios reales a largo plazo sean al

---

<sup>1</sup> J. E. TILTON, 2019. «Our mental models of mineral depletion—and why they matter». *Boletín Geológico y Minero*, 130 (1): 57-65.

alza, lo que indicaría que su aprovechamiento estaría aumentando su escasez.

Siguiendo a este autor, quedémonos con una de sus conclusiones: la corteza terrestre contiene enormes cantidades de todos los productos minerales. «La disponibilidad física no es la restricción relevante. Mucho antes de que el último barril de petróleo, la última tonelada de carbón o la última onza de plata se extrajera de la Tierra, los costes de extracción aumentarían, ahogando la demanda para cada uso final, uno tras otro. Si el agotamiento de minerales se convirtiese en un problema, lo hará empujando los costes hacia arriba y extinguiendo la demanda, no consumiendo las últimas moléculas de petróleo o átomos de plata que queden de la Tierra [...] es el modelo económico, no el modelo físico, el que resulta más útil para evaluar el agotamiento y diseñar políticas públicas a fin de hacer frente a la amenaza que representa para el bienestar futuro de la humanidad».

Entonces, si es así, ¿es útil mencionar a los minerales y metales estratégicos y sus consecuencias geopolíticas? Incluso nos podemos preguntar si tiene sentido hablar de sustancias minerales con valor estratégico. Este estudio va a tratar de dar una respuesta claramente afirmativa a estas cuestiones.

El suministro adecuado y seguro de las materias primas minerales resulta crucial para la industria actual y futura, con el fin de llevar a cabo con éxito la progresiva e intensa penetración de los vehículos eléctricos, que ya han comenzado a tomar posiciones, así como al creciente suministro energético con fuentes renovables. Todo ello se desarrolla con precisión y extensión en el capítulo 2 de este estudio monográfico: «Las materias primas minerales y la transición energética» de Carlos López Jimeno y Carmen Mataix González.

De la comprensión de la problemática que se espera surja en los próximos años en relación con la posibilidad de hacer viable una transición en el transporte en el contexto de una evolución energética, la viabilidad de cadenas de suministros eficientes y seguras es clave para atender el crecimiento de la demanda de materias primas minerales que puedan satisfacer el previsible incremento de vehículos eléctricos a nivel global. La necesidad del almacenamiento de energía lleva siendo un objetivo deseado desde hace muchas décadas. Sin embargo, deberá ser ahora, con una opinión social más decidida y con un sector que comienza a aceptar el reto, cuando la tecnología necesitará emplearse a

fondo para lograrlo de una forma competitiva que satisfaga las necesidades de los consumidores.

J. A. Espí y L. de la Torre, en el capítulo 5 de esta obra, «El sector minero español buscando su futuro: estrategias de abastecimiento y de clúster de desarrollo», buscan una agrupación de las materias primas minerales de una manera acorde con la idea de suministro seguro a unos demandantes que poseen muy distinto origen, y para ello se refieren al grado de interés nacional en su producción. De esta forma, estos autores hablan de «materias primas singularmente estratégicas» para la industria nacional, constituidas fundamentalmente por los materiales de construcción, rocas ornamentales y los recursos minerales necesarios para una parte de la industria química, sin los cuales esta actividad económica no podría llevarse a cabo, o bien encarecería extraordinariamente su producción a causa de los precios del transporte.

Asimismo, en el mismo capítulo, el valor de la producción de algunos metales básicos procedentes de explotaciones de gran calidad y volumen hace aparecer otro grupo («metales básicos españoles»), que es realmente estratégico para el desarrollo, sobre todo regional. Además, estos recursos vienen aparejados con un elevado nivel tecnológico y, en muchos casos, por una acertada visión medioambiental.

La estrategia de la Unión Europea para asegurar el abastecimiento de sus industrias tecnológicas punteras y, sobre todo, colaboradoras en la transición energética, hace que este organismo busque con gran intensidad las sustancias minerales indispensables en las tecnologías asociadas al desarrollo de las nuevas energías («minerales tecnológicos»). El ámbito general y particular de este tipo de abastecimiento también figuran en el capítulo 3, como antes se indicó. Naturalmente, se comprende que, por su relativa escasez, no tanto por su importancia económica, puedan suponer una destacada fuente de conflictos internacionales y que su dominio podría estar en el origen de acciones de índole geopolítica, tal como se avanza en primer lugar en el capítulo 2 y, después, en casi todos los demás capítulos.

El ya mencionado economista y profesor J. Tilton (2001)<sup>2</sup>, figura de referencia en el mundo de la teoría económica de los recursos no renovables, resume la dependencia actual de la econo-

---

<sup>2</sup> J. E. TILTON. *Depletion and the Long-run Availability of Mineral Commodities*. 2001. MMSD.

mía mineral con las características de su origen natural, de la siguiente manera: «Si la sociedad actual fuera sensible acerca de los temas de la escasez mineral, invirtiendo recursos para aumentar la información geológica a fin de determinar mejor la forma de la curva de suministros acumulados, ello podría proporcionar muchos datos de las circunstancias de una posible reducción de los recursos minerales a largo plazo». Es decir, el autor hace un canto a la enorme aportación que un buen conocimiento del medio físico, en este caso geológico, puede proporcionar a la fijación del problema de la definición real del dilema escasez-abundancia de los recursos no renovables de origen mineral.

A pesar de encontrarse el debate abierto desde mediados del siglo pasado, existe un todavía débil conocimiento sobre la existencia real de los minerales tecnológica y económicamente accesibles. Para salir de esta situación, resultaría necesario comenzar mejorando la información geológica en muchos aspectos, desde la precisión de la base cartográfica en zonas prometedoras a la elaboración de modelos más precisos de aparición de mineralizaciones y, sobre todo, de sus controles geológicos. En este orden de cosas, destaca la actividad del Servicio Geológico Norteamericano (USGS), que avanza en la metodología de predicción de recursos minerales aún no descubiertos, siempre sobre una concepción amplia, así como de los modelos metalogenéticos y los condicionantes relacionados, tanto con su aparición o descubrimiento como con las circunstancias prácticas de su aprovechamiento real y económico.

La generación de los precios de las materias primas minerales, fruto de las variaciones oferta-demanda y de las estimaciones sobre la seguridad del suministro, se abordan en el capítulo 3, «Factores fundamentales de la formación de los precios de las materias primas minerales con visión estratégica internacional», presentando una serie de casos históricos ilustrativos. En este capítulo se han tratado de describir los actores, mecanismos y sistemas que concurren en la formación de los precios de estas materias, así como la incidencia de los acontecimientos de tipo político en donde a veces se desenvuelven. Como continuación natural, aparece el capítulo 4, de Paula Adánez, «Casos de estudio: el sentido estratégico en algunos minerales», que complementa la visión anterior a la vez que muestra otros problemas, como los ligados a los recursos ahora inaccesibles, pero de enorme trascendencia geopolítica, tal que los recursos de fondos marinos o de situación geográfica periférica.

Al comparar los sectores industriales, la minería constituye un caso particular. Este aspecto se refleja, más aún, cuando se habla de sostenibilidad y economía circular. Si existían ciertas dudas sobre la aplicación de la sostenibilidad en la minería, la aparición del concepto de desarrollo sostenible fue eliminando esas incógnitas. Se ha demostrado en las últimas décadas que la necesidad de materias primas ahora va acompañada de forma ineludible de los aspectos ligados al tratamiento de la naturaleza y a la relación con la población potencialmente afectada, lo que en conjunto se viene denominando «la licencia social». Así, las últimas políticas de materias primas de la UE, la Iniciativa de Materias Primas y otros documentos posteriores (EC, 2008), incorporan el comercio justo y sostenible de materias primas en los mercados globales, el suministro sostenible de materias primas desde dentro de la UE, la eficiencia de los recursos y la aportación de las materias primas secundarias a través del reciclaje, entre otros aspectos.

En conjunto, el presente estudio trata de dar luz a una cuestión esencial para el desarrollo de nuestra sociedad, de acuerdo a los actuales estándares de la sostenibilidad, en sus tres aspectos inseparables: ambiental, económico y social.