



¿Qué son las tierras raras? Ni son tierras, ni son raras, pero sí ‘imprescindibles’ para la transición energética

Posted on Abril 28, 2025

Por Victoria H.M.

¿Qué son las tierras raras y cuál es su importancia en la actualidad? Para responder a esta pregunta debemos ir hasta la actual administración de Donald Trump, que acaba de cumplir 100 días en el cargo, y conocer el interés que su ejecutivo tiene en estas tierras un tanto peculiares que no son ni tierras, tampoco son tan raras y sí son parte clave cuando hablamos de transición energética.

Se trata de tierras donde hay yacimientos y minas de materias primas muy preciadas para la industria gracias a sus aplicaciones tecnológicas (incluyendo algunas muy valoradas para la transición ecológica) como pueden ser praseodimio, cerio, lantano, neodimio, samario y gadolinio.

La peculiaridad en este caso se debe a que estas materias primas proceden en su origen de ciertos óxidos, antes incluso de que se comprendiera la naturaleza de los elementos químicos. Además, otra

particularidad es su presunta escasez que realmente debe ser explicada, pero que justifica los argumentos más extendidos de que se depende de estas materias primas para la tecnología y que vienen en la mayor parte de los casos de China.

Todo sobre las tierras raras: ¿Qué las hace especiales? ¿Por qué vienen de China?

Codiciadas por la administración Trump, que parece ir detrás de un acuerdo con Ucrania para su explotación, las llamadas tierras raras se cuentan hoy entre las materias primas más preciadas por la industria. Esto es gracias a las propiedades que aportan a distintas aplicaciones tecnológicas, incluyendo algunas muy valoradas para la transición ecológica.

Ni son tierras, ni son raras. Lo primero procede de una denominación antigua de ciertos óxidos, antes de que se comprendiera la naturaleza de los elementos químicos. Lo segundo, de una presunta escasez que realmente es matizable, pero que justifica las ideas más extendidas sobre estos elementos: dependemos de ellos para nuestra tecnología, y es China quien tiene el monopolio en la mayoría de los casos.

¿Qué son las tierras raras? Son metales pesados de aspecto bastante homogéneo y que por sus semejanzas químicas suelen encontrarse mezclados en los mismos minerales

Lo que se conoce como tierras raras comprende un grupo de 17 elementos químicos: 15 de ellos son los lantanoideos o lantánidos, un bloque de la tabla periódica que incluye desde el lantano hasta el lutecio (números atómicos 57 al 71). Los dos restantes son el escandio y el itrio, situados sobre el lutecio en la tabla periódica y químicamente similares a los lantánidos.

Todos ellos son metales pesados de aspecto bastante homogéneo, de un color plateado claro, y que por sus semejanzas químicas suelen encontrarse mezclados en los mismos minerales y menas.

Las propiedades de las tierras raras que sustentan sus numerosas aplicaciones residen en la configuración atómica; más concretamente, en sus electrones. Al avanzar en la fila de los lantánidos en la tabla periódica, cada elemento añade un electrón más. Pero estos no se suman a la cáscara más exterior del átomo, la que determina su valencia o capacidad de formar enlaces y sus principales propiedades químicas, sino que se agregan a una capa algo más interna.

La ubicación de los electrones y sus cambios de estado originan las peculiaridades ópticas, magnéticas y otras de las tierras raras. Esto resulta en una gran similitud química entre las diferentes tierras raras, ya que su envoltura electrónica más externa es básicamente la misma. La ubicación de estos electrones y sus cambios de estado originan las peculiaridades ópticas, magnéticas y otras que se aprovechan en los usos tecnológicos de las tierras raras.

¿Cuáles son sus usos en tecnología?

Los electrones desapareados en esas capas internas confieren un potente magnetismo permanente a algunos de estos elementos, como el neodimio, el praseodimio, el disprosio y el samario, que se emplean en aleaciones con otros metales. Los imanes de neodimio, los más potentes del mercado, se elaboran con una aleación de este elemento junto con hierro y boro.

Los imanes fabricados con tierras raras se utilizan en todo tipo de dispositivos tecnológicos: smartphones, auriculares, ordenadores, máquinas médicas de resonancia magnética, radares, satélites de comunicaciones, vehículos eléctricos, generadores eólicos y otros.

Algunas de estas aplicaciones convierten a las tierras raras en protagonistas de las energías verdes. Las aleaciones producen imanes resistentes al calor del interior de los motores. Su potente magnetismo multiplica la velocidad de giro en los generadores eólicos sin necesidad de utilizar sistemas de engranajes. Ingenieros chinos usan imanes de tierras raras para construir trenes de levitación magnética permanente que alcanzan altas velocidades con un bajo consumo energético.

Además del magnetismo, la estimulación de esos electrones de los elementos de tierras raras produce emisiones lumínicas que justifican algunos de los usos tecnológicos de estos materiales, como la construcción de láseres.

El europio y el terbio emiten luz en longitudes de onda que se emplean para representar distintos colores en las pantallas de los dispositivos; el primero es también la marca contra falsificaciones bajo luz ultravioleta en los billetes de euro. Otro elemento, el erbio, potencia la transmisión de las señales en los cables de fibra óptica, por lo que es esencial en el transporte de datos a grandes distancias, como en los cables transoceánicos.

¿Las tierras raras son realmente raras, o solo caras?

La historia de las tierras raras comenzó con una roca negra hallada en 1787 por Carl Axel Arrhenius en una cantera de la localidad sueca de Ytterby. El mineral, denominado ytterbita (después gadolinita), fue analizado por los químicos Johan Gadolin y Anders Gustav Ekeberg. De este mineral se obtuvo la primera de las tierras raras, el itrio, y posteriormente hasta otros siete de estos elementos: iterbio, terbio, erbio, disprosio, holmio, tulio y lutecio.

Su calificación de rareza, que data de entonces, aludía a la dificultad de identificar los distintos elementos y separar sus pequeñas cantidades que aparecían mezcladas en la gadolinita y otros minerales. Pero con la singular excepción del prometio, un elemento radiactivo del que solo existe en torno a medio kilo en toda la corteza terrestre, los demás no son generalmente escasos: su abundancia es comparable a la de

metales comunes como el cobre, cinc, plomo o estaño, y muy superior a la de metales preciosos como el oro o el platino.

Sin embargo, aunque relativamente abundantes, su dispersión en pequeñas cantidades y la dificultad de su extracción los convierte en materiales caros. Los primeros métodos eficientes de separación nacieron después de la Segunda Guerra Mundial, a partir de las técnicas empleadas por los científicos del proyecto Manhattan con el fin de eliminar las tierras raras que contaminaban el combustible nuclear necesario para fabricar la bomba atómica.

A pesar de que China alberga los mayores yacimientos de tierras raras, está sobrerrepresentada en el mercado mundial: con un 37 % de las reservas globales, en ciertos momentos ha llegado a acaparar casi un 90 % de la producción. Este dominio chino es un fenómeno reciente: aún en la década de 1980, con un mercado mucho más pequeño que el actual, EE UU era el primer productor, seguido de otros más tradicionales como India, Brasil y Sudáfrica.

Pero el explosivo ascenso de China al liderazgo de las tierras raras a partir de los años 90 se apoyó en una absoluta falta de reparos medioambientales. Los procesos de extracción de estos elementos emplean productos tóxicos que en la región de Mongolia Interior han dejado grandes balsas de residuos peligrosos contaminando granjas y aldeas. Hoy al régimen chino le preocupa presentar ante el mundo una imagen de responsabilidad ambiental, pero es difícil transformar una industria tan contaminante.

¿Qué otros países producen tierras raras?

Vietnam y Brasil son casos opuestos al de China: poseen la segunda y tercera mayores reservas de tierras raras, con un 19 y un 18 %, respectivamente; y, sin embargo, sus volúmenes de producción son muy modestos.

Después de China, aunque a mucha distancia, los mayores productores son EE UU, Birmania (hoy Myanmar) y Australia. En concreto, la situación de Birmania es complicada: para evitar seguir contaminando su propio territorio, China ha desviado la mayor parte de su producción al estado de Kachin, una conflictiva región birmana fronteriza donde China opera sin control, y donde se ha denunciado la destrucción del entorno natural y de las comunidades locales.

Varios países europeos buscan tierras raras en su territorio para reducir la dependencia de China. Los mayores depósitos se han hallado en Telemark (Noruega) y en Kiruna (Suecia). Pero la contaminación del entorno asociada a esta minería ha impedido que hasta ahora se explote ninguno de los yacimientos europeos, incluyendo los presentes en España: en nuestro país se han localizado enclaves de interés en Canarias, Andalucía, Galicia, Extremadura y, sobre todo, Castilla-La Mancha.

La demanda de tierras raras va a continuar multiplicándose en las próximas décadas, a medida que progrese la transición hacia energías y tecnologías verdes, pero sería insostenible avanzar en este camino a costa de una mayor degradación medioambiental en Birmania y otros países. Por ello, parte de las investigaciones relativas a estos elementos se dirigen a los objetivos de encontrar fuentes y métodos de separación más ecológicos.

Una meta prioritaria es el reciclaje, volver a aprovechar los materiales de tierras raras que contienen los dispositivos electrónicos desechados; actualmente solo el 1 % se recupera. Además de que la recolección de basura electrónica es insuficiente, estos elementos suelen utilizarse en aleaciones que es necesario separar de nuevo.

Pero además existen otras fuentes: los estudios han revelado la presencia de cantidades explotables de estos elementos en residuos como las cenizas de combustión del carbón y los escombros procedentes de la minería. Los investigadores indagan en la recuperación de los metales de tierras raras de diversas fuentes mediante procesos sostenibles, comercialmente viables y ambientalmente respetuosos.

El Maipo/ECOticias