

Minerales esenciales para la revolución verde - 3 elementos de tierras raras Componentes vitales de las nuevas tecnologías

Los seres humanos han utilizado metales como el cobre, el hierro, el plomo, el zinc y el estaño durante varios miles de años. En las últimas décadas, muchos metales menos conocidos han adquirido gran importancia en muchos productos, desde teléfonos móviles hasta coches eléctricos.

Muestre a los alumnos las fotografías y pregúnteles si pueden sugerir qué grupo de metales "nuevos" forman ahora constituyentes importantes, aunque sus cantidades sean relativamente pequeñas. Proporcionarles una copia de la Tabla Periódica puede ayudar a algunos a decidirse por un grupo de elementos apropiado.

Teléfono móvil



Convertidor catalítico para el "cracking" de petróleo
[Creative Commons Attribution-ShareAlike License 3.0](#):



Binoculares



Bombilla de baja energía



Escáner MRI (Imagen de Michal Jarmoluk de Pixabay)



Aerogenerador [Creative Commons Attribution-ShareAlike License 3.0](#)



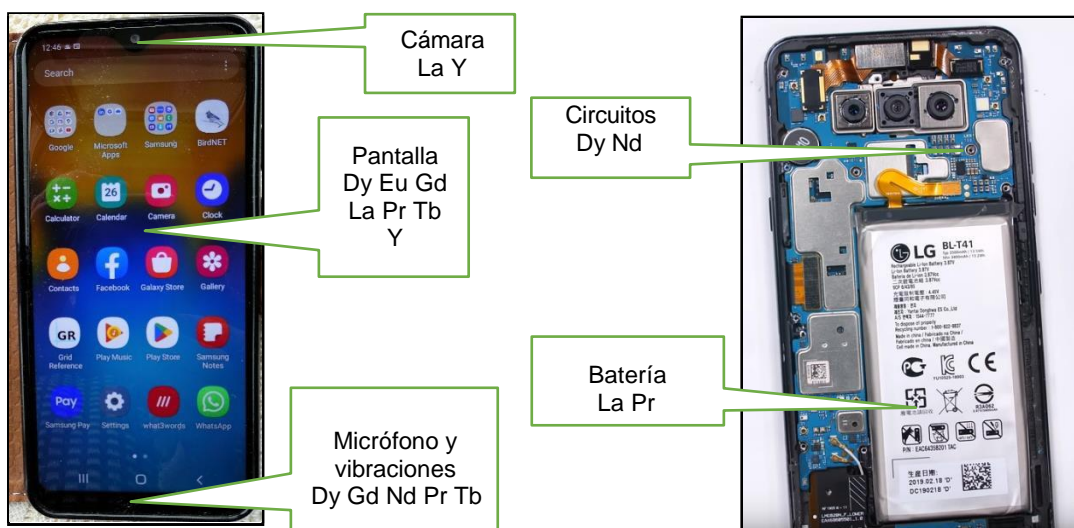
(Los alumnos pueden sugerir respuestas válidas, pero es posible que necesiten ayuda para decir "elementos de tierras raras", ya que no son muy conocidos. La siguiente versión de la Tabla Periódica destaca las tierras raras)

Rare Earth Elements
by Geology.com

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										
Lanthanides																		
La			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Actinides																		
Ac			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

La Tabla Periódica con las tierras raras (+ Escandio) resaltadas

Muestre a los alumnos los siguientes diagramas y pídale que digan cuántos elementos de tierras raras diferentes se utilizan en un teléfono móvil. (8)



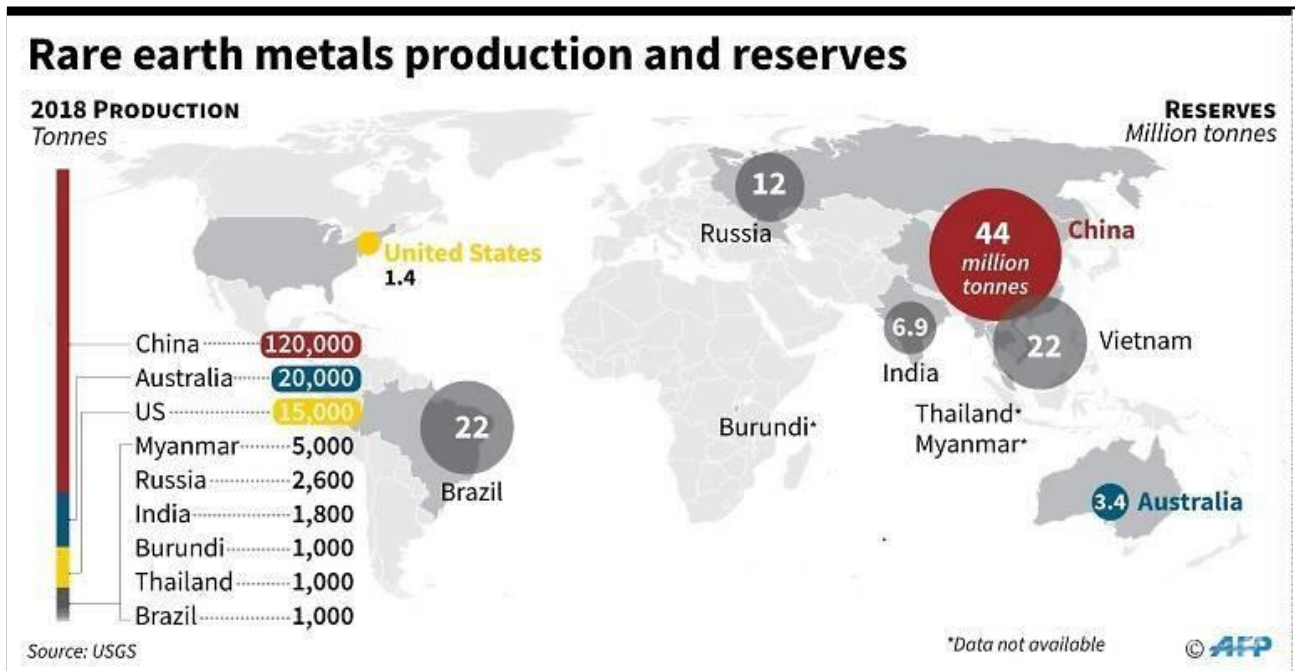
Pregunte por qué es difícil reciclar las tierras raras cuando se desguaza un teléfono móvil (Las tierras raras se utilizan en cantidades muy pequeñas. Las propiedades de las tierras raras son muy similares entre sí).

Pida a los alumnos que indiquen qué elementos de tierras raras se utilizan en cada una de las aplicaciones que aparecen en las fotos de la página 1 y que busquen ejemplos de otros usos de las tierras raras. La siguiente tabla ofrece una muestra de algunos de estos usos. (El escandio y el itrio se encuentran con las tierras raras, aunque no son propiamente elementos de tierras raras).

Símbolo	Nombre	Algunos usos
Sc	Escandio	aleaciones
Y	Itrio	aleaciones. lentes, bombillas de bajo consumo
La	Lantano	lentes, "cracking" catalítico del petróleo
Ce	Cerio	"cracking" catalítico del petróleo, pulido (óxido de cerio usado para pulir)
Pr	Praseodimio	imanes, láseres, lentes
Nd	Neodimio	imanes, lentes
Pm	Prometio	baterías nucleares (no hay isótopos estables del Pm)
Sm	Samario	imanes, barras de control de reactores nucleares
Eu	Europio	láseres
Gd	Gadolinio	"cracking" catalítico del petróleo, escáneres MRI
Tb	Terbio	imanes, tubos luminosos de alta eficiencia
Dy	Disproσιο	imanes
Ho	Holmio	imanes

Er	Erbio	láseres, fibra óptica
Tm	Tulio	láseres, máquinas de rayos X
Yb	Iterbio	láseres, control de terremotos
Lu	Lutecio	luces LED

Elementos de tierras raras y algunos de sus usos



Producción y reservas de metales de tierras raras en 2018

El mapa muestra los países con mayores reservas de tierras raras en 2018.

a) Sugiere ventajas e inconvenientes de esta distribución para tu propio país. China fue el mayor productor en 2018, seguido de Australia y Estados Unidos, pero las empresas chinas poseen algunas de las minas en países más allá de la propia China. Un nuevo gran yacimiento de tierras raras en el norte de Suecia se anunció a finales de 2022

2022. (Las respuestas pueden referirse a la distribución desigual, las distancias y dificultades de transporte, la inestabilidad política o la guerra).

b) En 2022, las cifras de producción habían cambiado radicalmente. Los 9 primeros países se muestran en la tabla siguiente, con su producción en 2022 en toneladas:

País	Producción de tierras raras en toneladas
China	210,000
USA	43,000
Australia	18,000
Myanmar (Birmania)	12,000
Tailandia	7,100
Vietnam	4,300
India	2,900
Rusia	2,600
Madagascar	960

Producción de metales de tierras raras 2022

Compara las cantidades de metales de tierras raras producidas en 2022 con las de 2018 y sugiere las razones de las diferencias.

(Los tonelajes totales de los 9 países principales casi se han duplicado en los 4 años, lo que refleja el rápido crecimiento de las tecnologías que requieren tierras raras, sobre todo en el sector de las energías renovables, en el que China es uno de los principales fabricantes. Estados Unidos reabrió una mina cerrada en California. Australia está explotando nuevas minas. Vietnam está desarrollando su propia industria de energías renovables. La producción de Rusia se ha visto afectada por su invasión de Ucrania. Madagascar tiene reservas muy grandes, que podrían explotarse en el futuro).

Ficha técnica

Título: Minerales Críticos – 3 Elementos de tierras raras

Subtítulo: Componentes vitales de las nuevas tecnologías

Tema: Se investigan los usos de los elementos de tierras raras como componentes menores, pero vitales para una amplia gama de productos industriales.

Edad de los alumnos: de 12 años en adelante

Tiempo necesario: 20 minutos, más algún tiempo para investigación individual

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- describir la importancia de los elementos de tierras raras en la sociedad moderna;
- explica por qué los elementos de tierras raras no son escasos en la corteza terrestre pero raramente se concentran en depósitos;
- explicar por qué los elementos de tierras raras son de difícil recuperación de equipos viejos;

- describir los problemas asociados con la distribución desigual de estos elementos en el mundo.

Contexto: Esta actividad podría utilizarse en una clase sobre la necesidad de identificar y explotar los minerales de tierras raras con aplicaciones vitales en muchos campos diferentes, que van desde la óptica a los dispositivos de ahorro de energía y los equipos médicos. Son especialmente importantes como catalizadores en procesos industriales y en la fabricación de imanes potentes.

Ampliación de la actividad:

Realice una búsqueda en Internet para obtener más información y mantenerse al día, ya que la situación cambia rápidamente.

Principios subyacentes:

- Los elementos de tierras raras son todos metales plateados densos con propiedades estrechamente relacionadas.
- Los minerales de tierras raras se descubrieron en Suecia en 1787 y muchos de sus nombres reflejan su procedencia escandinava.
- Los minerales de tierras raras no son tan raros como su nombre sugiere: por ejemplo, el cerio, que se encuentra en 68 partes por millón en la corteza terrestre, es bastante más abundante que el cobre.
- Los yacimientos están muy dispersos y rara vez se concentran lo suficiente como para formar un depósito mineral explotable.
- Las fuentes primarias de minerales de tierras raras son el granito y las pegmatitas, pero también hay yacimientos importantes en las arenas de las playas y en las arcillas originadas

por meteorización de las fuentes primarias, por ejemplo en China.

- Se han hallado minerales de tierras raras en depósitos marinos de origen hidrotermal. Podrían convertirse en fuentes importantes si la legislación internacional permite su explotación.
- El reciclado de elementos de tierras raras es cada vez más común.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Encontrar un patrón en las propiedades y usos de los elementos de tierras raras implica construcción de conocimiento. La metacognición interviene cuando se discuten los problemas de distribución de los minerales. Aplicar el pensamiento a nuevos contextos permite establecer nuevas conexiones.

Material:

- Acceso a las fotografías de esta actividad, o a su equivalente en la web

Enlaces útiles: [Top 10 Countries for Rare Earth Metal Production \(Updated 2023\) \(investingnews.com\)](https://www.investingnews.com)
<https://www.compoundchem.com/2014/02/19/the-chemical-elements-of-a-smartphone/>
y para jugar a Top Trumps, véase [SoS MinEerals – GeoBus \(st-andrews.ac.uk\)](http://SoS MinEerals – GeoBus (st-andrews.ac.uk))

Fuente: Escrito por Peter Kennett del equipo de Earthlearningidea

Nota: Esta actividad era lo más precisa posible en la primavera de 2023. Se están produciendo rápidos avances en la tecnología de las energías bajas y renovables.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una "discusión en línea" sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.

Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, contacte por favor con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

