

## Minerals essencials per a la revolució verda - 3 elements de terres rares Components vitals de les noves tecnologies

Els humans han utilitzat metalls com el coure, el ferro, el plom, el zinc i l'estany durant varis milers d'anys. En les últimes dècades, molts metalls menys coneguts han adquirit gran importància en molts productes, des de telèfons mòbils fins cotxes elèctrics.

Mostri als alumnes les fotografies i pregunti si poden suggerir quin grup de metalls "nous" són ara constituents importants, tot i que les seves quantitats siguin relativament petites. Proporcionar-los una còpia de la Taula Periòdica pot ajudar-los a decidir-se per un grup d'elements apropiat.

Telèfon mòbil



Convertidor catalític per al "cracking" de petroli  
[Creative Commons Attribution-ShareAlike License 3.0:](#)



Binocles



Bombeta de baixa energia



Escàner MRI (imatge de Michal Jarmoluk de Pixabay)



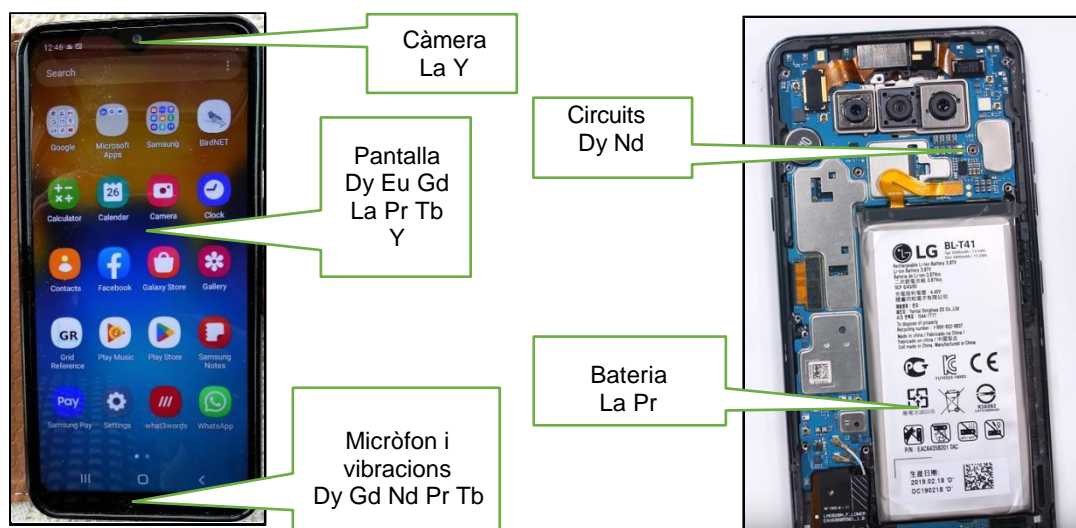
Aerogenerador [Creative Commons Attribution-ShareAlike License 3.0\)](#)



(Els alumnes poden suggerir respostes vàlides, però és possible que necessitin ajuda per dir "elements de terres rares", ja que no són molt coneguts. La següent versió de la Taula Periòdica destaca les terres rares)

La Taula Periòdica amb les terres rares (+ Escandi) ressaltades

Mostri als alumnes els següents diagrames i demani'ls que diguin quants elements de terres rares diferents s'utilitzen en un telèfon mòbil. (8)



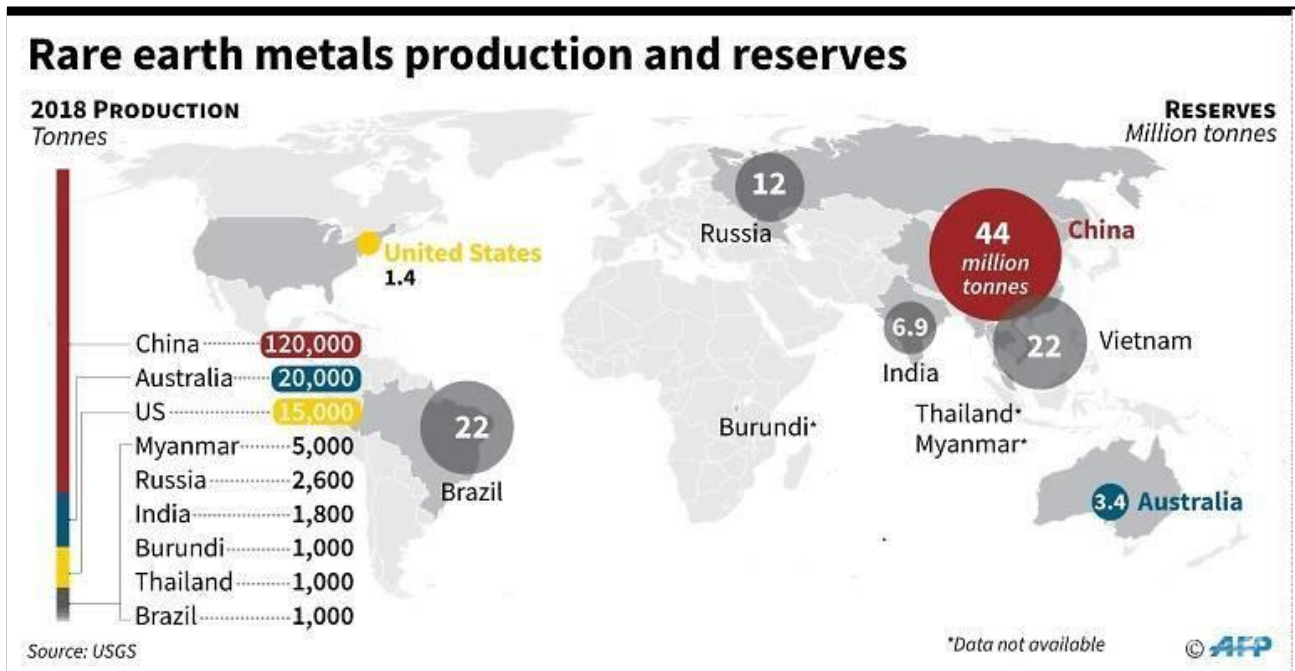
Pregunti per què és difícil reciclar les terres rares quan es desballesta un telèfon mòbil (Les terres rares s'utilitzen en quantitats molt petites. Les propietats de les terres rares són molt similars entre si).

Demani als alumnes que indiquin quins elements de terres rares s'utilitzen en cadascuna de les aplicacions que apareixen a les fotos de la pàgina 1 i que busquin exemples d'altres usos de les terres rares. La següent taula inclou una mostra d'alguns d'aquests usos. (L'escandi i l'itri es troben amb les terres rares, tot i que estrictament no són elements de terres rares).

Símbol	Nom	Alguns usos
Sc	Escandi	aliatges
Y	Itri	aliatges, lents, bombetes de baix consum
La	Lantà	lents, "cracking" catalític del petroli
Ce	Ceri	"cracking" catalític del petroli, polit (òxid de ceri usat per polir)
Pr	Praseodimi	imants, làsers, lents
Nd	Neodimi	imants, lents
Pm	Prometi	bateries nuclears (no hi ha isòtops estables del Pm)
Sm	Samari	imants, barres de control de reactors nuclears
Eu	Europi	làsers
Gd	Gadolini	"cracking" catalític del petroli, escàners MRI
Tb	Terbi	imants, tubs lluminosos d'alta eficiència
Dy	Disprosi	imants
Ho	Holmi	imants

Er	Erbí	làsers, fibra òptica
Tm	Tuli	làsers, màquines de rajos X
Yb	Iterbi	làsers, control de terratrèmols
Lu	Luteci	llums LED

Elements de terres rares i alguns dels seus usos



Producció i reserves de metalls de terres rares el 2018

El mapa mostra els països amb majors reserves de terres rares el 2018.

a) Sugeriu avantatges i inconvenients d'aquesta distribució per al teu propi país. La Xina va ser el principal productor el 2018, seguit d' Austràlia i els Estats Units, però les empreses xineses posseeixen algunes mines en països més enllà de la pròpia Xina. Un nou gran jaciment de terres rares al nord de Suècia va ser anunciat a finals de 2022.

(Les respostes poden referir-se a la distribució desigual, les distàncies i dificultats de transport, la inestabilitat política o la guerra).

b) El 2022, les xifres de producció havien canviat radicalment. Els 9 primers països es mostren a la taula següent, amb la seva producció el 2022 en tones:

País	Producció de terres rares en tones
Xina	210,000
USA	43,000
Austràlia	18,000
Myanmar (Birmània)	12,000
Tailàndia	7,100
Vietnam	4,300
Índia	2,900
Rússia	2,600
Madagascar	960

Producció de metalls de terres rares 2022

Compareu les quantitats de terres rares el 2022 amb les de 2018 i suggeriu les raons de les diferències. (Els tonatges totals dels 9 països principals gairebé s'han duplicat en els 4 anys; això reflecteix el ràpid creixement de les tecnologies que requereixen terres rares, especialment en el sector de les energies renovables, en el que la Xina és un dels principals fabricants. Els Estats Units van reobrir una mina tancada a Califòrnia. Austràlia està explotant noves mines. Vietnam està desenvolupant la seva pròpia indústria d'energies renovables. La producció de Rússia s'ha vist afectada per la seva invasió d'Ucraïna. Madagascar té grans reserves que podien explotar-se en el futur).

## Fitxa tècnica

**Títol:** Minerals Crítics – 3 Elements de terres rares

**Subtítol:** Components vitals de les noves tecnologies

**Tema:** S'investiguen els usos dels elements de terres rares com components menors, però vitals per a una àmplia gamma de productes industrials.

**Edat dels alumnes:** de 12 anys en endavant

**Temps necessari:** 20 minuts, més algun temps

per a la investigació individual

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- descriure la importància dels elements de terres rares en la societat moderna;
- explicar per què els elements de terres rares no són escassos a l'escorça terrestre però rarament es concentren en dipòsits;
- explicar per què els elements de terres rares són de difícil recuperació d'equips vells;

- descriure els problemes associats amb la distribució desigual d'aquests elements al món.

**Context:** Aquesta activitat es podria utilitzar en una classe sobre la necessitat d'identificar i explotar els minerals de terres rares amb aplicacions vitals en molts camps diferents, que van des de l'òptica als dispositius d'estalvi energètic i els equipaments mèdics. Són especialment importants com catalitzadors en processos industrials i en la fabricació d'imants potents.

**Ampliació de l'activitat:**

Feu una cerca a Internet per obtenir més informació i seguir actualitzats, ja que la situació canvia ràpidament.

**Principis subjacents:**

- Els elements de terres rares són tots metalls platejats densos amb propietats estretament relacionades.
- Els minerals de terres rares es van descobrir a Suècia el 1787 i molts dels seus noms reflecteixen la seva procedència escandinava.
- Els minerals de terres rares no són tan rars com el seu nom suggereix: per exemple, el ceri, que es troba en 68 parts per milió a l'escorça terrestre, és força més abundant que el coure.
- Els jaciments són molt dispersos i rarament es concentren prou com per formar un dipòsit mineral explotable.
- Les fonts primàries de minerals de terres rares són el granit i les pegmatites, però també hi ha jaciments importants a les sorres de les platges i a les argiles originades per meteorització de les

fonts primàries, per exemple, a la Xina.

- S'han trobat minerals de terres rares en dipòsits marins d'origen hidrotermal. Podrien convertir-se en fonts importants si la legislació internacional permet la seva explotació.
- El reciclat dels elements de terres rares és cada cop més freqüent.

**Desenvolupament d'habilitat cognitives:**

Trobar un patró a les propietats i els usos dels elements de terres rares implica construcció de coneixement. La metacognició intervé quan es discuteixen els problemes de distribució de minerals. Aplicar el pensament a nous contextos permet establir noves connexions.

**Material:**

- Accés a les fotografies d'aquesta activitat, o al seu equivalent a la web

**Enllaços útils:** [Top 10 Countries for Rare Earth Metal Production \(Updated 2023\)](https://www.investingnews.com) ([investingnews.com](https://www.investingnews.com))

<https://www.compoundchem.com/2014/02/19/the-chemical-elements-of-a-smartphone/>

I per jugar a Top Trumps, vegeu [SoS Minerals – GeoBus](https://www.st-andrews.ac.uk/SoS/Minerals/) ([st-andrews.ac.uk](https://www.st-andrews.ac.uk/SoS/Minerals/))

**Font:** Escrit per Peter Kennett de l'equip d'Earthlearningidea

Nota: Aquesta activitat era el més acurada possible en la primavera de 2023. S'estan produint avenços ràpids en la tecnologia de les energies baixes i renovables.

© **L'Equip d'Earthlearningidea.** L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.

