

EL INGREDIENTE SECRETO ^(chino) DE ^(casi) TODAS LAS COSAS



Desde teléfonos inteligentes y vehículos híbridos hasta taladros inalámbricos, los aparatos que todos deseamos están hechos con una pizca de tierras raras: elementos exóticos que, en este momento, provienen principalmente de China.

El samario, una de las 17 tierras raras (aunque ampliamente utilizadas), ayuda a convertir el sonido en electricidad en las pastillas magnéticas de las guitarras eléctricas. También se encuentra en las barras de control de algunos reactores nucleares.

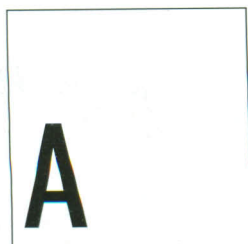


Tamaño real





Por Tim Folger

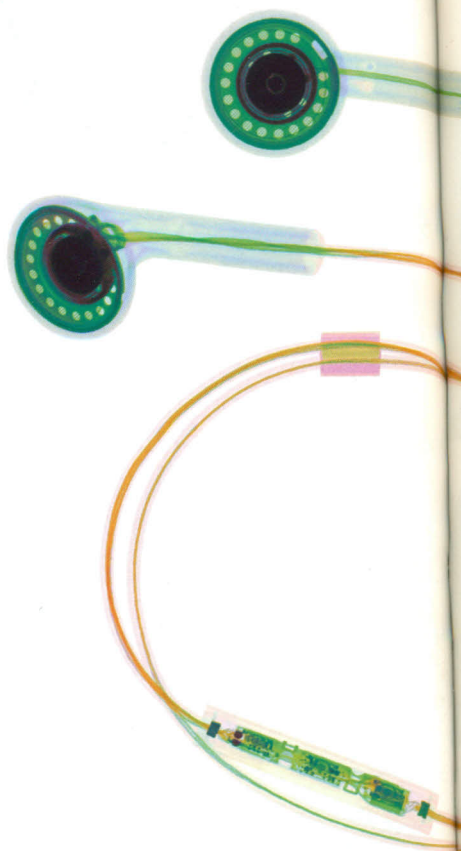


la mayoría de nosotros le resultaría difícil encontrar Mongolia Interior, Jiangxi o Guangdong en un mapa. Sin embargo, muchos de nuestros aparatos de alta tecnología –celulares, laptops y otros cientos– no existirían sin un singular grupo de elementos que se extrae, a veces ilegalmente, de minas en esas tres regiones y otras más de China.



Las tierras raras, como se llaman estos elementos, se descubrieron a finales del siglo XVIII como minerales oxidados, de ahí que se llamen “tierras”. En realidad son metales y no son tan raros, solo están diseminados. Un puñado de tierra de tu jardín probablemente contenga una pizca, unas cuantas partes por millón. La más rara de las tierras raras es casi 200 veces más abundante que el oro. Pero depósitos lo suficientemente grandes y concentrados como para que valga la pena extraerlos por medio de la minería son, esos sí, raros.

La lista de cosas que contienen tierras raras es casi infinita. Los imanes hechos con ellas son mucho más potentes que los convencionales, y más ligeros; esa es una razón por la que muchos aparatos electrónicos se han vuelto tan pequeños. Las tierras raras también son esenciales para una gran cantidad de “máquinas verdes”. La batería de un Toyota Prius contiene cerca de 10 kilogramos de lantano, una tierra rara; el magneto de una turbina de viento grande puede incluir 260 kilogramos o



Teléfonos inteligentes

Las tierras raras ayudan a que los teléfonos (y reproductores de MP3) emitan luz y sonido. Imanes de neodimio se encuentran en las bocinas, el motor vibrador y los pequeños auriculares. Los colores de las pantallas de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés) se producen gracias al europio (rojo) y al terbio (verde).

HUGH TURVEY (RAYOS-X, COLOREADO A MANDO)





Visión militar

La milicia estadounidense también depende de las minas de China. Los binoculares de visión nocturna (arriba) requieren lantano, gadolinio e itrio. Los magnetos de samario, que pueden soportar el calor intenso, ayudan a controlar los aviones no tripulados Predator y los misiles de crucero Tomahawk.

Escáneres médicos

El gadolinio también sirve como agente de contraste en imágenes de resonancia magnética (RM), lo que ayuda a que los cirujanos distingan el tejido enfermo del sano. En la imagen escaneada (der.) se destaca un tumor cerebral (coloreado en anaranjado para mayor claridad).

“Máquinas verdes”

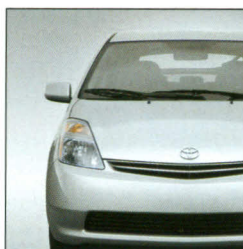
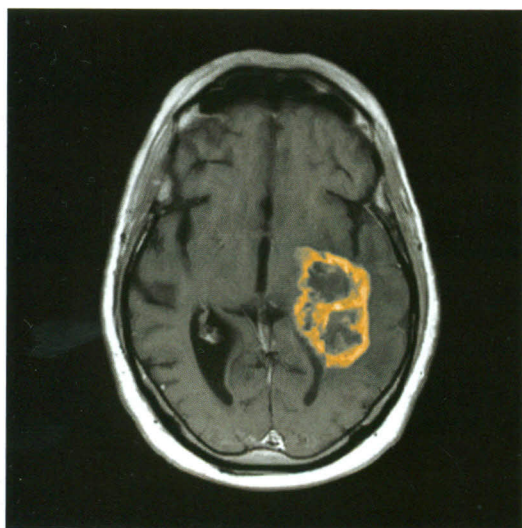
Los autos híbridos no existirían sin las tierras raras: el lantano para las baterías, los magnetos de neodimio para los motores eléctricos. Una turbina puede incluir cientos de kilos de neodimio; una bombilla fluorescente compacta, cantidades mucho menores de itrio y terbio.

Y mucho más...

...como protección contra los rayos ultravioleta para ojos y bebidas. El praseodimio, el erbio y el neodimio colorean los lentes de sol; el cerio en el vidrio de las botellas de vino estimula la absorción de luz UV. Algunas herramientas motorizadas dependen de magnetos de neodimio o de disprosio para reducir el tamaño de sus motores.

“Están por todos lados. Se encuentran ocultos a menos que uno sepa acerca de ellos”.

—Karl Gschneidner, metalúrgico



17 ESENCIALES

Las tierras raras son 17 metales agrupados en la tabla periódica –15 de ellos, desde el lantano hasta el lutecio, forman una serie continua– y también en depósitos de mena. Maleables, reactivos, magnéticos, refractivos, son los pequeños ingredientes de muchas cosas grandes.



21 ESCANDIO

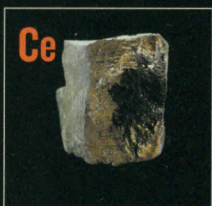


39 ITRIO

El escandio y el itrio están lejos de la serie de las tierras raras, pero son químicamente parecidos.



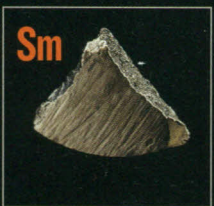
57 LANTANO



58 CERIO



59 PRASEODIMIO



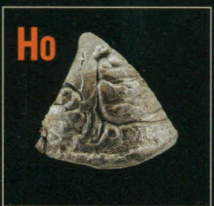
62 SAMARIO



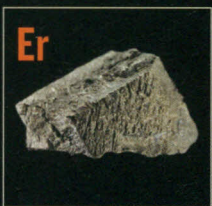
63 EUROPIO



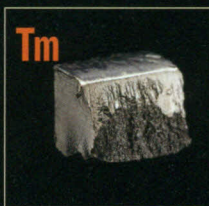
64 GADOLINIO



67 HOLMIO



68 ERBIO



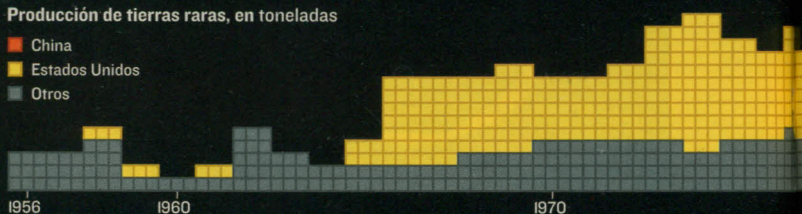
69 TULIO

Quién los produce

Como la minería de tierras raras cobró fuerza en China, Estados Unidos y otros productores ya no pudieron competir. El mercado mundial hoy depende de China, que ya usa la mayoría de su producción para abastecer sus propias fábricas. Sin embargo, otros países aún tienen reservas grandes y explotables por medio de la minería.

Producción de tierras raras, en toneladas

■ China
■ Estados Unidos
■ Otros



Una gama amplia de usos y precios

El lantano y el cerio –catalizadores en el refinamiento del petróleo para producir gasolina– son baratos y abundantes. El lutecio, uno de los más raros y caros, se encuentra en los escáneres PET. El erbio, de bajo costo, en las fibras ópticas.

Precio del metal por kg

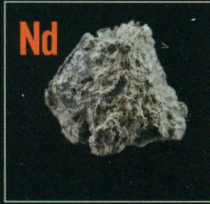
Al 1 de marzo de 2011

140-399 dólares

400-2999

3000 y más

SE MUESTRAN LOS PRECIOS ESTADOUNIDENSES, CON BASE EN LA PUREZA ESTÁNDAR Y EN LAS CANTIDADES QUE GENERALMENTE SE ORDENAN.



60 NEODIMIO

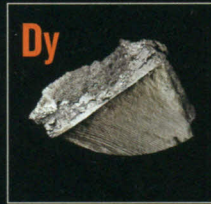


61 PROMETIO

Producido por fisión nuclear, no por minería



65 TERBIO



66 DISPROSIO



70 ITERBIO



71 LUTECIO

Uso

Militar

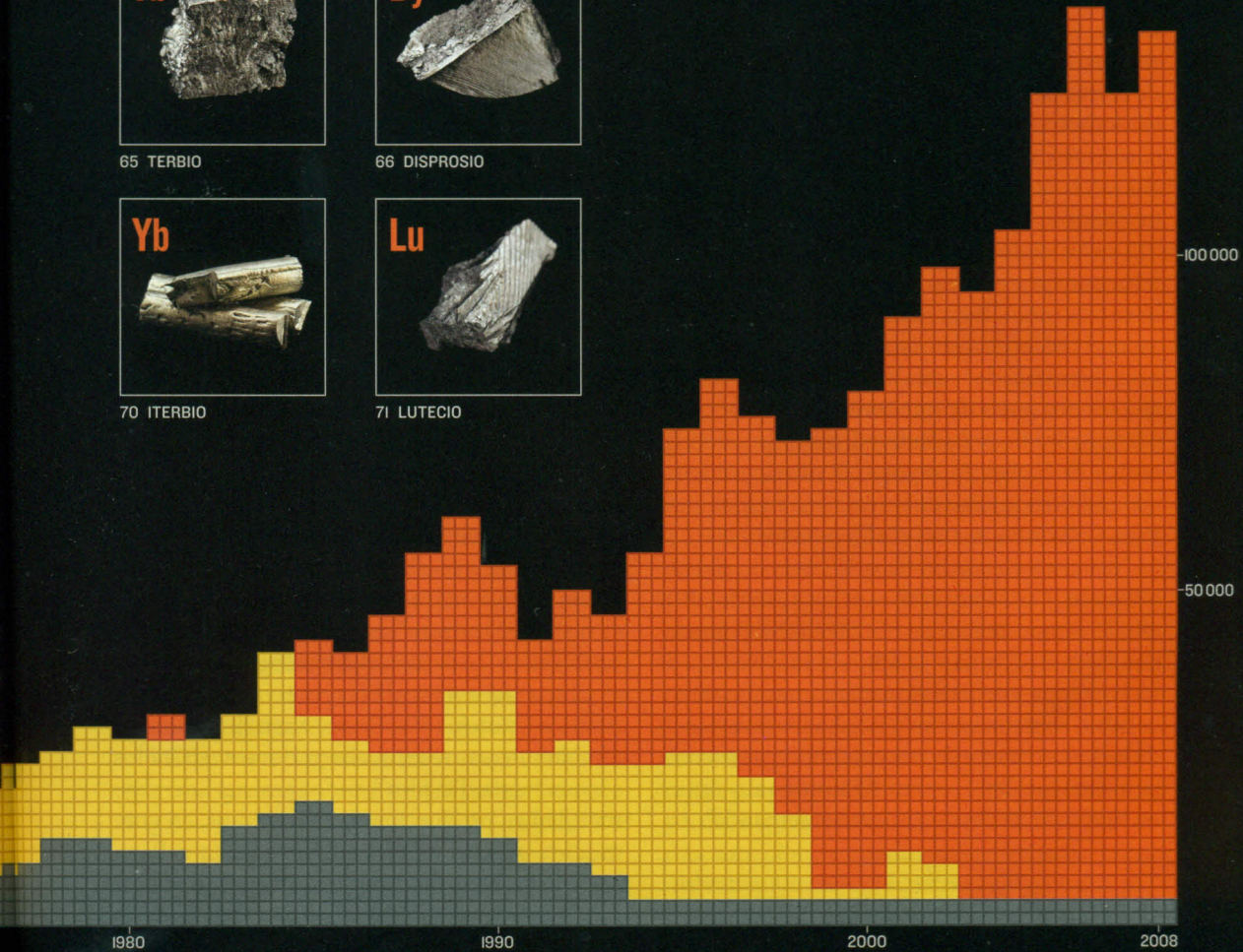
Médico

Energía

Productos de consumo

Transporte

ES POSIBLE QUE NO SE MUESTREN TODOS LOS USOS Y APLICACIONES.



más de neodimio. La milicia estadounidense necesita tierras raras para binoculares de visión nocturna, misiles de crucero y otras armas.

“Están a nuestro alrededor –dice Karl Schneider, experto en metalurgia–. Los fósforos en tu televisor: el color rojo proviene de un elemento llamado europio. El convertidor catalítico de tu sistema de escape contiene cerio y lantano. Se encuentran ocultos a menos que uno sepa de su existencia, así que la gente no se preocupa por ellos en tanto puedan seguir comprándolos”. Hoy mucha gente está preocupada.

China, que abastece 97% de la demanda de tierras raras del planeta, sacudió los mercados globales en otoño de 2010 cuando suspendió por un mes los embarques a Japón durante una disputa diplomática. En la década siguiente se espera que China reduzca de manera constante las exportaciones de tierras raras para proteger el abastecimiento de sus industrias en rápido crecimiento, que ya consumen cerca de 60% de las tierras raras producidas en el país. El temor de una escasez ha elevado los precios por los cielos. El disprosio, que se utiliza en los discos duros, se vende a 467 dólares el kilo, muy por encima de los 14.93 que costaba hace ocho años. En solo dos meses, el verano pasado, el precio del cerio se elevó más de 450%. Es probable que la demanda mundial exceda el abastecimiento antes de que termine 2011, explica Mark A. Smith, presidente y director general ejecutivo de Molycorp, compañía estadounidense que reabrió una mina de tierras raras en Mountain Pass, California, apenas el año pasado.

“Estamos en medio de una crisis de abastecimiento, y una muy grave –explica Smith–. Este año la demanda será de 55 000 a 60 000 toneladas fuera de China y la apuesta más segura de todos es que este país exportará unas 24 000 toneladas. Sobreviviremos gracias a los inventarios de las industrias y a las reservas gubernamentales, pero creo que 2011 será un año muy, muy crítico en términos de abastecimiento y demanda”.

Tim Folger escribió acerca del cambio climático en Groenlandia en el número de junio de 2010.



Fuerza concentrada

Un imán a base de neodimio es muchas veces más potente que uno convencional de ferrita del mismo tamaño; este sostiene una llave inglesa de 30 centímetros y 0.7 kilogramos. Las tierras raras “canalizan” el magnetismo inherente del hierro y otros elementos, amplificando su poder de atracción.

No hay señales de que la demanda disminuya. Se prevé que en 2015 las industrias consuman un estimado de 185 000 toneladas de tierras raras, 50% más que el total de 2010. Así que si China se aferra a sus reservas, ¿de dónde obtendrá el resto del mundo los elementos que se han vuelto tan vitales para la tecnología moderna?

China tiene 48% de las reservas mundiales; Estados Unidos, 13%. Rusia, Australia y Canadá también tienen reservas importantes. Hasta los años ochenta, Estados Unidos tenía el liderazgo mundial en producción de tierras raras, en gran medida gracias a la mina de Mountain Pass. “Hubo un tiempo en que solíamos producir 20 000 toneladas al año cuando el mercado era de

Tu teléfono inteligente probablemente tiene tierras raras de contrabando de China.

30 000 toneladas –explica Smith–. Así que constituíamos más de 60 % del mercado mundial”.

El predominio estadounidense terminó a mediados de los ochenta. China, que durante años había estado desarrollando tecnología para separar las tierras raras (lo cual no era fácil debido a que son tan parecidas químicamente), entró en el mercado mundial con gran estruendo. Sus industrias de tierras raras rebajaron los precios de todos los competidores. La mina de Mountain Pass cerró en 2002 y Baotou, ciudad de Mongolia Interior (región autónoma de China), se convirtió en la nueva capital de estos elementos. Las minas de Baotou tienen cerca de 80 % de las tierras raras de China, según Chen Zhanheng, director del departamento académico de la Sociedad China de Tierras Raras en Pekín. Sin embargo, Baotou ha pagado un precio muy alto por su supremacía. Resulta que algunos de los productos de alta tecnología más benignos ambientalmente tienen orígenes muy sucios.

Las minas de tierras raras suelen contener elementos radiactivos como el uranio y el torio. Se dice que los aldeanos cercanos a Baotou han sido reubicados porque sus aguas y cosechas se contaminaron con los residuos de la minería. Cada año, las minas cercanas a Baotou producen cerca de 10 millones de toneladas de agua de desperdicio, gran parte de ella altamente ácida o radiactiva, y casi toda sin tratar. Chen sostiene que el gobierno chino se esfuerza por limpiar la industria.

“El gobierno ha establecido reglamentaciones estrictas para proteger el ambiente y eliminar las técnicas, equipos y productos obsoletos –escribió Chen en un correo electrónico–. Aquellas fábricas que no cuenten con capacidad de protección ambiental se cerrarán o serán absorbidas por compañías más grandes”.

Es posible que con el tiempo el gobierno chino sea capaz de regular la enorme industria minera

alrededor de Baotou, pero pandillas criminales operan docenas de minas de tierras raras muy contaminantes –y lucrativas– en las provincias de Jiangxi y Guangdong. Xinhua, la agencia noticiosa oficial de China, informó que los criminales contrabandearon 20 000 toneladas de tierras raras del país en 2008, casi un tercio de las exportaciones totales de tierras raras de ese año. Si tienes un teléfono inteligente o una televisión de pantalla plana, es probable que contengan tierras raras de contrabando provenientes del sur de China.

“La gente no entiende cuán corrupto es el sistema en China, con gente del partido local coludida con los criminales”, explica Alan Crawley, director ejecutivo general de Pacific Ores Metals & Chemicals, compañía comercializadora de Hong Kong. Uno de sus colegas fue asesinado hace 11 años por pandilleros de Guangdong. “La policía de Hong Kong no puede hacer nada. Los asesinos huyeron al continente”.

Actualmente, el mundo se revuelve para encontrar otras fuentes de abastecimiento; es posible que el desarrollo de minas de tierras raras en Estados Unidos, Australia, Rusia y otros países elimine, al paso del tiempo, el negocio de los contrabandistas. Molycorp intenta producir de 3 000 a 5 000 toneladas de tierras raras con las reservas de mena en su mina de Mountain Pass este año y tiene grandes planes de expansión. “La demanda actual estadounidense se encuentra entre 15 000 y 18 000 toneladas al año –explica Smith–. En principio, Mountain Pass podría hacer que Estados Unidos fuera independiente en materia de tierras raras en algún momento”. Según Chen, el predominio presente de China en el mercado no forma parte de sus intereses a largo plazo. “Es obvio que esta situación es insostenible –destaca–, para la industria de las tierras raras de China y para la industria de alta tecnología en el mundo”. □