

ISSN 0185-1314

GEOMIMET

XLI ÉPOCA, MAYO / JUNIO 2014, No. 309

GEOMIMET XLI ÉPOCA, MAYO/JUNIO 2014, No. 309



www.geomin.com.mx

Las tierras raras y su importancia para el desarrollo tecnológico

Corona Esquivel Rodolfo *

Introducción

En los últimos años las *tierras raras* han experimentado una demanda cada vez mayor en el mercado. Sus aplicaciones son muy importantes para el desarrollo económico y tecnológico, tales como la producción de discos duros de computadora, teléfonos móviles inteligentes, pantallas de T.V., pantallas táctiles, vehículos híbridos, turbinas eólicas, paneles solares, lámparas de bajo consumo, resonancias magnéticas, rayos X, láseres e instrumental quirúrgico. Asimismo, se utilizan como superconductores a bajas y altas temperaturas, aleaciones en motores de aviación, y reactores nucleares, entre otros (figura 1).

Situación Actual

A la fecha se conocen pocos países que poseen yacimientos de *tierras raras*. Los países que cuentan con producción de estos metales especiales son China (el mayor productor), India, Australia, Brasil, Malasia, Estados Unidos y Rusia. (www.mineriaonline.com.pe). Guatemala, Argentina, Chile y México cuentan con algunas reservas que han sido objeto de estudios parciales.

Las *tierras raras* 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, sólo están dise-

minados. La más escasa 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, realmente, muy pocos.

Las *tierras raras* son un conjunto de 17 metales, 15 de ellos pertenecen a los lantánidos y debido a sus características similares, tradicionalmente suele estudiarse también el itrio (Y) y el escandio (Sc).

En cuanto a su origen, las REE (Rare Earth Elements) se les ha encontrado asociadas a paleoplaceres y depósitos recientes de tipo placer, depósitos sedimentarios, pegmatitas, carbonatitas y complejos alcalinos.

También se encuentran asociadas a minerales ferro magnesianos, como es el caso del escandio cuyos valores van de 5 a 100 ppm en anfíboles, hornblenda, biotita y piroxeno.

Recientemente, ha surgido un fuerte debate en cuanto a su origen. Algunos especialistas sugieren que la fuente, está asociada a carbonatitas (Ming-Xing Ling et al., 2013), mientras que otros autores sugieren una estrecha relación con los depósitos IOCG (Iron Oxide Copper Gold) (Williams et al., 2005; Groves et al., 2010).



Figura 1: Principales usos de las *tierras raras* (Tomado del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú).

* Investigador del Instituto de Geología de la UNAM



Figura 2: Mapa con la ubicación de evidencias de REE en México. (Tomado de Elias-Herrera., et al,1990).

Particularmente, en México estos elementos han sido objeto de algunos estudios, como los realizados por Imlay, (1937); Bloomfield y Cepeda-Dávila., (1973); Cárdenas-Vargas, José y Del Castillo-García, Luis, (1964); Cepeda-Dávila et al., (1975); Mariano Anthony,

(1982); Elias-Herrera., et al (1990); Gómez-Caballero, Arturo, (1990), (figura 2).

En cuanto a la producción, Estados Unidos inició la utilización en los años 60 y fue el líder durante más de 20 años. A finales de

los 80's China empezó a producir mayores cantidades, llegando a un total de 135,000 toneladas en el 2007. Por otra parte con el cierre de la gran mina de Mountain Pass en California, en el 2002, Estados Unidos se retiró del mercado (figura 3).

Global Rare Earth Oxide (REO) Production Trends

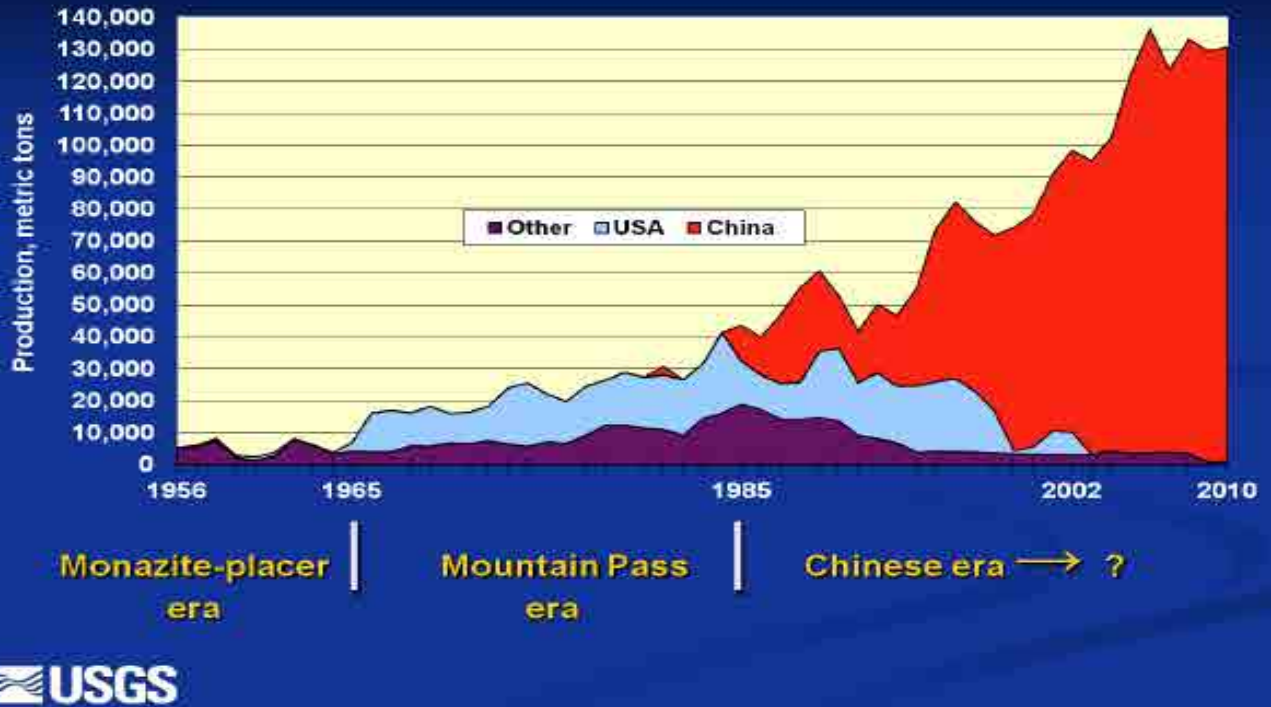
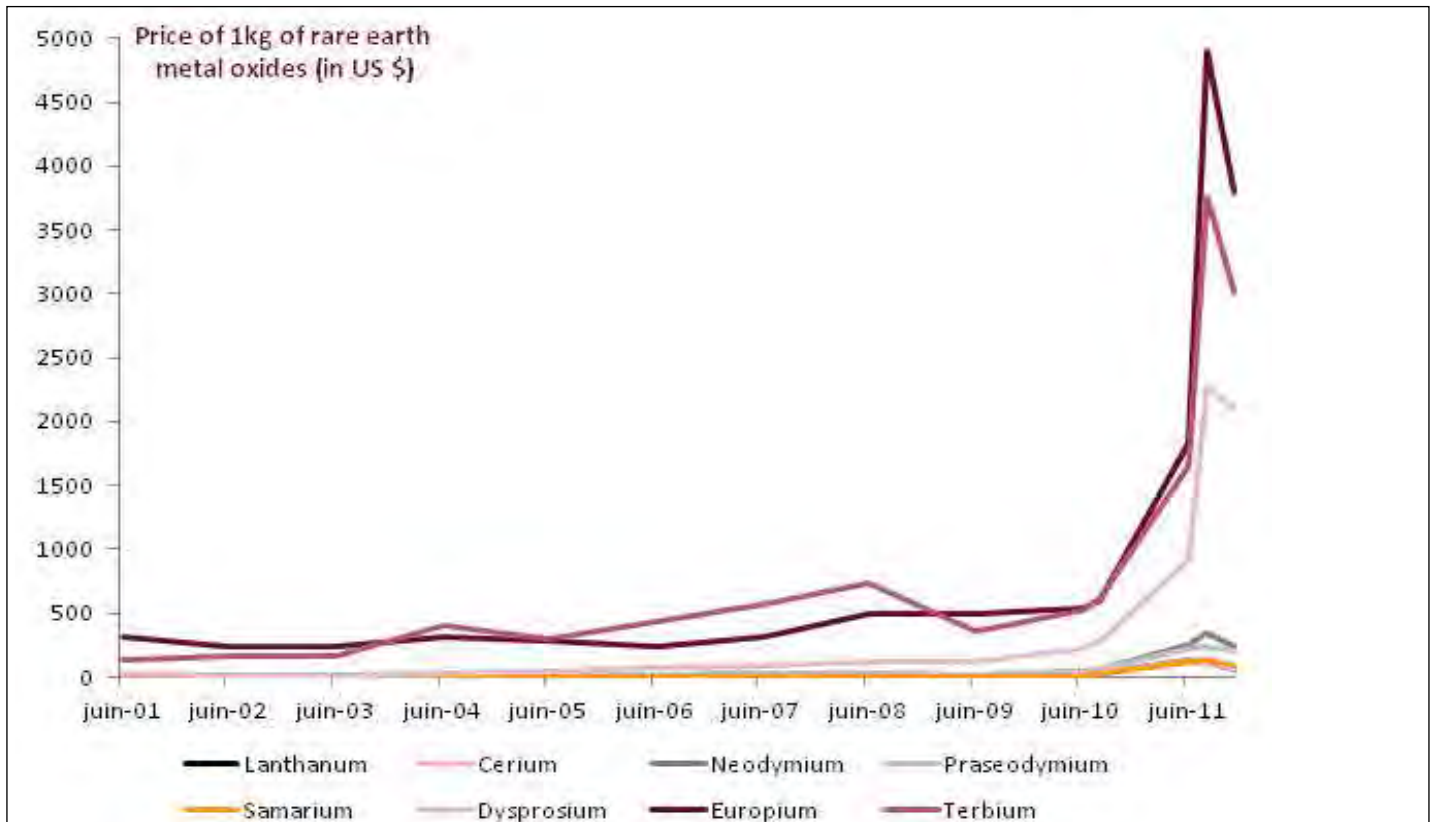


Figura 3. Tomado de: Comisión Geológica de Estados Unidos (2011).



(Figura 4). Gráfica que muestra el incremento del precio de las tierras raras en los últimos años. Fuente: <http://energy.sia-partners.com>

Actualmente y ante la importancia de estos elementos y su gran demanda, Estados Unidos ha reiniciado la explotación en Mountain Pass, California, Gleason, (2011), así como la exploración en otros estados como el de Wyoming, que el USGS considera es uno de los depósitos más grandes de *tierras raras*.

Debido a la reciente demanda que han tenido las *tierras raras*, éstas han incrementado notablemente su valor económico a partir del año 2011 (figura 4).

Las *Tierras Raras* en México

De acuerdo a estudios previos y del conocimiento de la evolución tectónica, México presenta un potencial favorable para la localización de estos elementos.

Posteriormente, se proporcionará información sobre los avances de una investigación profunda que se está realizando en el Instituto de Geología de la UNAM sobre este tipo de yacimientos.

Referencias bibliográficas:

- Elías-Herrera, Mariano, 1984, Rocas alcalinas y mineralización de lantánidos en el área El Picacho. Sierra de Tamaulipas: geomimet, núm. P.61-75.
- Elías-Herrera Mariano, Rubínovich K.R., Lozano-Santa Cruz, Rufino., Sánchez-Zavala. J. L., 1990. Petrología y Mineralización de Tierras Raras del Complejo Ígneo El Picacho, Sierra de Tamaulipas. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Boletín 108 Parte 2. pp.25-84.
- Espinosa-Aramburú, E. G., Tapia-Cruz, M.A., 2013, El proyecto de tierras raras El Indio, estado de Chihuahua. Acta de Sesiones, Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., XXX Convención Internacional de Minería, Acapulco, Gro., Octubre 16 – 19, p. 70 – 78, ISBN: 978-670-95292-6-0, Ed. Rodolfo Corona Esquivel.
- Gómez-Caballero, Arturo, 1990, Estudio Sobre Tierras Raras de México, Parte 1, Los Recursos de Lantánidos de México, México, D.F. p. 3-23.
- González-Reyna, Jenaro, 1956, Riqueza minera y yacimientos minerales de México: México, D.F., Banco de México, p. 235-242.
- Imlay, w. R., 1937, Geology of Sierra de Cruillas, Tamaulipas: in Kellum, L. B., ed., The Geology and Biology of The San Carlos Mountains, Tamaulipas, Mexico. Univ. Michigan Press, Sci. Series v. 12, p. 209-241.
- Mariano Anthony, N, 1982, Some field examinations in Mexico for carbonite occurrences: Phillips Petroleum Co., informe interno, archivo Cons. Rec. Min., p. 73 (inédito).
- Ming-Xing Ling, Yu-Long Liu, Ian S. Williams, Fang-Zhen Teng, Xiao-Yong Yang, Xing Ding, Gang-Jian Wei, Lu-Hua Xie, Wen-Feng Deng & Wei-Dong Sun, 2013, Formation of the world's largest REE deposit through protracted fluxing of carbonite by subduction-derived fluids, Nature, Scientific Reports 3:1776, p. 1-8.
- Nandingam, R, Anthony, E Y, Clark, K, F., Comadurán, O., 2009, Características geológicas y geoquímicas de un complejo carbonatítico enriquecido en Zn y LREE del Terciario de Chihuahua septentrional, México. Geología Económica de México, SGM-AIMMGM.
- Nandingam, R., Clark, K.F., Anthony, E.Y, and Comaduran, O., and Williams, T., 1999, Rare earth element and zinc-bearing carbonite occurrences near Villa Ahumada, Chihuahua, Northern Mexico:Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
- Nandingam, Ravindra, 2000, Geology and geochemistry of newly discovered Tertiary carbonatite occurrences near Villa Ahumada área, Basin and Range Province, Chihuahua, Mexico: Unpublished Doctoral Dissertation, University of Texas at El Paso, 267 p.
- Ortega Gutiérrez, Fernando, 1981, Metamorphic belts of southern Mexico and their tectonic significance: Geof. Internal. (México), v. 20, p. 177-202.
- Groves, David I., Bierlein, Frank P., Meinert, Lawrence D. and Hitzman, Murray W., 2010, Iron Oxide Copper-Gold (IOCG) Deposits through Earth History: Implications for Origin, Lithospheric Setting, and Distinction from Other Epigenetic Iron Oxide Deposits, Economic Geology, v. 105, pp. 641-644