

Las bauxitas kársticas de la Sierra de Bahoruco (República Dominicana) y su enriquecimiento anómalo en tierras raras

Diego Domínguez-Carretero (1*), Cristina Villanova-de-Benavent (1), Lisard Torró (2), Thomas Aiglsperger (3), Àngel Tisora (1), Núria Pujol-Solà (4), Australia Ramírez (5), Jesús Rodríguez (5), Joaquín A. Proenza (1)

(1) Grupo MinResET, Facultat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona, 08028, Barcelona (España)

(2) Programa de Ingeniería Geológica, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, 15088, Lima (Perú)

(3) Department of Civil Engineering and Natural Resources, Luleå University of Technology, Luleå (Suecia)

(4) Departamento de Mineralogía y Petrología, Universidad de Granada, 18071, Granada (España)

(5) Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo (República Dominicana)

* corresponding author: ddominguezcarretero@ub.edu

Palabras Clave: Bauxitas kársticas, Elementos de las Tierras Raras, Itrio, República Dominicana. **Key Words:** Karst bauxites, Rare Earth Elements, Yttrium, Dominican Republic.

INTRODUCCIÓN

Los elementos de las tierras raras y el itrio (REY, por sus siglas en inglés) siempre aparecen en lo más alto de las listas de metales críticos, y son indispensables para llevar a cabo la transición energética. Actualmente, China, con el depósito de carbonatitas de Bayan Obo, junto con sus numerosos depósitos de adsorción de iones, domina tanto el minado como la producción de REY a nivel global (USGS, 2025). Esta concentración en el suministro de REY ha promovido la búsqueda de estos metales en depósitos “no convencionales”. A este respecto, una de las tipologías de depósitos que han sido más estudiadas son las bauxitas kársticas, especialmente las localizadas al norte del Mediterráneo y en China, y que suelen contener desde cientos hasta algunos miles de partes por millón de REY. En la actualidad, las bauxitas kársticas más enriquecidas en REY del mundo se encuentran en la Sierra de Bahoruco (suroeste de la República Dominicana), con contenidos medianos de REY que superan las 1.300 ppm y alcanzan hasta ~3 % en peso (Torró et al., 2017; Villanova-de-Benavent et al., 2023; Domínguez-Carretero et al., 2026).

Las bauxitas kársticas estudiadas forman depósitos de distinta potencia, oscilando desde unos pocos hasta decenas de metros, tienen morfologías de manto rellenando cavidades kársticas y carecen de cobertera sedimentaria. El material bauxítico se caracteriza por ser un material de grano fino, no consolidado y de color rojizo-granate. En la Sierra de Bahoruco, los depósitos de Las Mercedes y de Aceitillar han estado en explotación desde 1959 de manera intermitente, y desde 2024, se está desarrollando una gran campaña de sondeos y geofísica en la parte occidental de la Sierra de Bahoruco (Reserva Fiscal Minera Ávila) con el objetivo de determinar las reservas de REY.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las bauxitas kársticas estudiadas, clasificadas como bauxitas ricas en Fe, bauxitas sensu stricto y/o bauxitas arcillosas, presentan contenidos de REY que oscilan entre 494 y 28.787 ppm (con una mediana de 1.358 ppm; Fig. 1). La mayoría de las muestras están enriquecidas en LREE (La–Nd, mediana de 776 ppm) y en Y (mediana de 380 ppm), en comparación con las MREE (Sm–Gd, mediana de 92 ppm) y las HREE (Tb–Lu, mediana de 107 ppm). No obstante, las muestras que superan ~5.000 ppm de REY, aunque están enriquecidas en LREE e Y (medianas de 2.150 y 3.973 ppm, respectivamente), también presentan elevados contenidos de MREE y HREE (medianas de 1.792 y 2.066 ppm, respectivamente). La comparación con otras bauxitas kársticas muestra que las de la Sierra de Bahoruco presentan contenidos medianos de REY que duplican y casi cuadruplican los de las regiones mediterránea y china, respectivamente (Domínguez-Carretero et al., 2026).

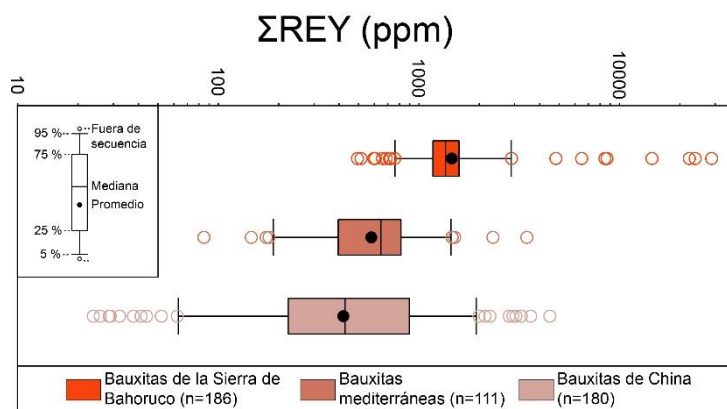


Fig 1. Diagrama de cajas y bigotes con los contenidos en REY de las bauxitas kársticas de la Sierra de Bahoruco, de la región mediterránea y de China. Las referencias de las bauxitas mediterráneas y chinas pueden encontrarse en Domínguez-Carretero et al. (2026).

Mineralógicamente, las bauxitas estudiadas están dominadas por oxihidróxidos de Al (principalmente gibbsita, seguida de nordstrandita y böhmita). También están presentes, en cantidades variables en casi todas las muestras analizadas, los oxihidróxidos de Fe (principalmente hematites y en menor medida goethita), caolinita y óxidos de Ti. La principal fase portadora de REY son los oxihidróxidos de Al, con contenidos medianos de REY de 2.720 ppm, y que probablemente se encuentren adsorbidos en su superficie (Domínguez-Carretero et al., 2026). El nivel de enriquecimiento en REY de los oxihidróxidos estudiados es aproximadamente diez veces superior al de las bauxitas kársticas de la región mediterránea. Otros minerales que contribuyen al contenido total de REY de estas bauxitas, especialmente en aquellas muestras cuyos contenidos son muy altos (> 3.000 ppm), son los fosfatos de REY, como la monacita, la xenotima o los fosfatos secundarios hidratados (rhabdofana y/o churchita), los carbonatos de REY, principalmente los del grupo de la bastnäsita, y la cerianita (Torró et al., 2017; Villanova-de-Benavent et al., 2023).

CONSIDERACIONES FINALES

La Sierra de Bahoruco contiene la provincia de bauxitas kársticas más rica en REY del planeta con contenidos que pueden llegar hasta casi 3 % en peso. Las REY se hallan principalmente adsorbidas en oxihidróxidos de Al (predominantemente gibbsita). Asimismo, también se encuentran en fosfatos y carbonatos de REY, que son especialmente abundantes en las muestras más ricas en estos elementos.

REFERENCIAS

- Domínguez-Carretero, D., Aiglsperger, T., Villanova-de-Benavent, C., Torró, L., Pujol-Solà, N., Llovet, X., Bover-Arnal, T., Tisora, À., Domènech, C., Ramírez, A., Rodríguez, J., Dold, B., Proenza, J.A. (2026): The hyper-enriched rare earth elements karst bauxites of the Sierra de Bahoruco, SW Dominican Republic. *Econ. Geol.*, en prensa. DOI: 10.5382/econgeo.5214.
- Pérez-Valera, F. (2010): Geologic map sheet 1:50.000 num. 5970-III and corresponding memoir: Proyecto 1B de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Dirección General de Minería, Santo Domingo.
- Torró, L., Proenza, J.A., Aiglsperger, T., Bover-Arnal, T., Villanova-de-Benavent, C., Rodríguez-García, D., Ramírez, A., Rodríguez, J., Mosquea, L.A., Salas, R. (2017): Geological, geochemical and mineralogical characteristics of REE-bearing Las Mercedes bauxite deposit, Dominican Republic. *Ore Geol. Rev.*, **89**, 114-131.
- USGS (2025): Mineral commodity summaries. 216 p.
- Villanova-de-Benavent, C., Proenza, J.A., Torró, L., Aiglsperger, T., Domènech, C., Domínguez-Carretero, D., Llovet, X., Suñer, P., Ramírez, A., Rodríguez, J. (2023): REE ultra-rich karst bauxite deposits in the Pedernales Peninsula, Dominican Republic: Mineralogy of REE phosphates and carbonates. *Ore Geol. Rev.*, **157**, 105422.