



LOS MINERALES TIPO DE BRASIL

Daniel Atencio⁽¹⁾

(1) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Rua do Lago, 562, 05508-080 São Paulo, SP, Brazil.
datencio@usp.br

De las casi 5800 especies minerales conocidas, solo 74 se describieron por primera vez en Brasil. Son los minerales tipo de Brasil. Dieciocho fueron publicados entre 1789 y 1959 (0,11 por año). Desde 1959, cuando se estableció la CNMMN (Comisión de Nuevos Minerales y Nombres de Minerales, hoy CNMNC, Comisión de Nuevos Minerales, Nomenclatura y Clasificación) de la IMA (Asociación Mineralógica Internacional), hasta 2000, 18 especies minerales brasileñas aprobadas siguen siendo válidas (0,44 por año). Sin embargo, el número de minerales tipo de Brasil aprobados en los últimos 20 años (2001 a 2020) aumentó sustancialmente a 38 (1,90 por año). Pero este número es extremadamente pequeño considerando la amplia gama de ambientes geológicos brasileños.

Las dos primeras especies tipo de Brasil, descubiertas en el siglo XVIII, el crisoberilo y la euclasa, son minerales gemológicos importantes. Coincidentemente, ambos son minerales de Be y Al, el primero un óxido y el segundo un silicato. La fluor-elbaíta, otro mineral gema, un miembro del supergrupo de la turmalina, se publicó solo en el siglo XXI.

Químicamente hablando, predominan los fosfatos (28), seguidos de los óxidos (21) y los silicatos (9). Entre los fosfatos, se destacan 4 miembros del grupo de la roscherita [zanazziíta, atencioíta, ruifrancoíta (Figura 1) y guimarãesita]. Entre los óxidos, hay 7 minerales del supergrupo de pirocloro (hidroxikenopirocloro, fluornatromicrolita, fluorcalciomicrolita, hidroxicalciomicrolita, oxicalciomicrolita, hidrokenomicrolita e hidroxicalcioromeíta), 2 minerales del grupo de la crichtonita (senaíta y almeidaíta) y 1 niobato (carlosbarbosaíta). Entre los silicatos, podemos citar 2 minerales de rocas alcalinas (manganoeudialyta y fluorlamprofilita), ambos de Poços de Caldas, Minas Gerais. Como curiosidad, hay 2 arseniatos de Fe^{2+} y Fe^{3+} (bendadaíta y cesarferreiraíta), y 1 telurato (brumadoíta).

Algunos ejemplos de minerales de Brasil tecnológicamente muy importantes son menezesita, coutinhoíta, lindbergita, pauloabibita y waimirita-(Y). Todos estos minerales se encuentran en muy pequeña cantidad, lo que no permite su extracción, pero pueden servir de modelo para la obtención del análogo sintético a escala industrial.

La menezesita, $(\square, \text{Ba}, \text{K})_{12}(\square, \text{Mg})_3\text{Zr}_4(\text{BaNb}_{12}\text{O}_{42}) \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, cúbico, es el primer heteropoliniobato natural. La geometría, composición y carga de los heteropolianiones se varían a través de parámetros de síntesis, y las propiedades del grupo son altamente ajustables en función de estas características. Los heteropolianiones se han empleado en una variedad de aplicaciones que incluyen fármacos inorgánicos que se unen a virus (incluido el virus del SIDA), catalizadores homogéneos y heterogéneos, materiales electroópticos y electrocrómicos, unión de metales y proteínas, y como componentes básicos para la nanoestructuración de materiales. A diferencia de otros heteropolianiones, los heteropoliniobatos son básicos en lugar de ácidos, lo que significa que pueden sobrevivir más tiempo y posiblemente incluso prosperar en los entornos generalmente básicos o neutros de desechos radiactivos y sangre, respectivamente. Una vez que dichos compuestos se unen a un virus, ya no es capaz de entrar en una célula para dañarla. Los heteropolianiones también pueden unirse con radionúclidos (actínidos), que los eliminan de la mezcla mediante separación de fases para un almacenamiento más fácil y seguro.

La coutinhoíta, $(\square, \#)_2(\text{UO}_2)_2\text{Si}_5\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, monoclinico, es un silicato de uranilo con torio probablemente isoestructural con weeksita. La estructura de la weeksita sería entonces un importante depositario de Th^{4+} . Los compuestos de uranilo que puedan formarse mediante la alteración de los desechos nucleares incorporarán radionucleidos en sus estructuras, retardando así su liberación. Es probable que los silicatos de uranilo sean abundantes en un depósito geológico de desechos nucleares, debido a la alteración del combustible nuclear gastado y el vidrio de borosilicato residual en presencia de silicio derivado de las rocas anfitrionas del depósito. Por lo tanto, la comprensión de las estructuras de los silicatos de uranilo puede ser clave para comprender el rendimiento a largo plazo de un depósito geológico de desechos nucleares.

La lindbergita, $\text{Mn}^{2+}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, monoclinico, es un mineral secundario de oxalato. El estudio de los oxalatos solubles está relacionado con su uso como precursores en la síntesis de materiales cerámicos superconductores de alta temperatura, en la preparación de nanomateriales y una serie de otros materiales nuevos debido a que los procesos de precipitación brindan la posibilidad de controlar las propiedades químicas y físicas de los productos finales. Los sistemas de oxalato se utilizan tradicionalmente para la separación y concentración de elementos, especialmente elementos tierras raras y transuranianos.

La pauloabibita es NaNbO_3 trigonal. Se ha trabajado mucho en la síntesis de niobatos alcalinos debido a sus excelentes propiedades ópticas no lineales, ferroeléctricas, piezoeléctricas, electroópticas, conductoras iónicas, piroeléctricas, fotorrefractivas, de intercambio iónico selectivo y fotocatalíticas.

La waimirita-(Y) es YF_3 ortorrómbico. Los materiales cristalinos de fluoruro se estudian comúnmente debido a sus aplicaciones en láseres de estado sólido y centelleadores. De hecho, sus buenas propiedades ópticas además de sus bajas emisiones no radiactivas (principalmente debido a las bajas frecuencias de corte de los fonones) hacen que estos materiales sean buenas matrices anfitrionas para la emisión de luz visible o infrarroja y otras aplicaciones ópticas.

La lista oficial de especies minerales de la IMA-CNMNC incluye dos minerales cuestionables de localidad tipo en Brasil: joseíta-A y paladinita. Además, arrojadita-(KFe), lipscombite y tantalaesquinita-(Y) se describen erróneamente como minerales tipo brasileños, y lantanita-(La), también incorrectamente, no se reconoce como un espécimen tipo de Brasil.

La información sobre los minerales tipo de Brasil se puede encontrar en Atencio (2020) y en las referencias bibliográficas allí citadas.



Figura 1. Agregado esférico marrón (1,65 mm) de cristales de ruifrancoíta sobre cristales de moscovita. Pegmatita Sapucaia (mina Proberil), Galileia, Minas Gerais, Brasil. Ejemplar y foto: Martin Slama.

Atencio, D. 2020. Type Mineralogy of Brazil: A book in progress. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 662 p.