

# Fosfatos de las Pegmatitas de Serra Branca, Paraíba, Brasil

/ SANDRA AMORES CASALS (1,\*), SANDRA DE BRITO BARRETO (2), JOAN CARLES MELGAREJO (1)

(1) Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals. Universitat de Barcelona. C/Martí i Franquès s/n. 08028 Barcelona

(2) Departamento de Geologia. Universidade Federal de Pernambuco. Av. Acadêmico Hélio Ramos s/n. Cidade Universitária. CEP 50.740-530, Recife PE (Brasil)

## INTRODUCCIÓN.

Las pegmatitas de Serrabranca son conocidas principalmente por ser el lugar de definición de la serrabrancaíta, un raro fosfato de manganeso. Actualmente muchas de las pegmatitas se encuentran en explotación, de tipo artesanal, enfocada al beneficio de los feldespatos como mineral industrial.

No obstante, estas pegmatitas, ricas en fosfatos primarios, no cuentan con un estudio sistemático de su secuencia mineral, particularmente rica en fosfatos supergénicos. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es aportar datos sobre la secuencia y geoquímica de los minerales primarios y supergénicos de estas pegmatitas, una de las más variadas de Brasil.

## MARCO GEOLÓGICO.

La pegmatita de Serra Branca forma parte de un campo pegmatítico en el macizo de Serra Branca, en Paraíba, al NE de Brasil. A su vez, este campo forma parte de la provincia pegmatítica de Borborema. Esta provincia se extiende en sentido NNW-SSW, y comprende campos generalmente explotados para la producción de minerales para usos ornamentales (principalmente, cuarzo rosa) e industriales (principalmente, feldespatos y, en menor medida, micas y berilo). En la actualidad raramente se aprovecha el contenido en Ta de estas pegmatitas.

Las pegmatitas encajan en series metamórficas esencialmente detríticas, principalmente metapelitas, gneises y milonitas de edad posiblemente Arcaico. Estos materiales se encuentran afectados por metamorfismo regional en grado medio a alto, que se interpreta generado en asociación a zonas de cizalla transcurrentes a escala

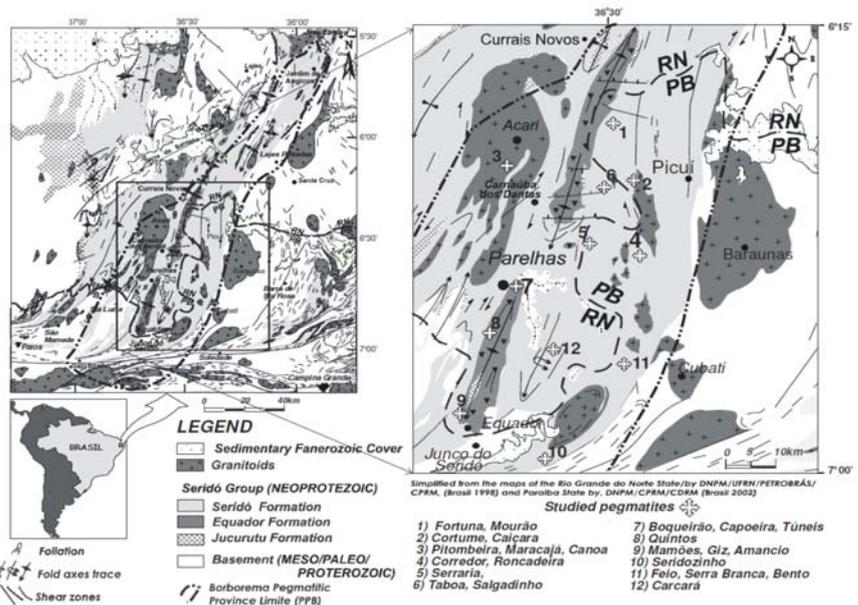


fig 1. Distribución de los campos pegmatíticos y principales pergamatitas en la provincia pegmatítica de Borborema (Beurlen et al., 2008).

continental en el marco de la orogenia Brasiliana (Vauchez et al., 1995). Los campos pegmatíticos se encuentran asociados a intrusivos calcoalcalinos (Fig. 1), generalmente de composición leucogranítica, que han sido datados en 570±16 Ma (Guimarães et al., 2000).

Los diques de pegmatitas son de anchura en el orden decamétrico, con una continuidad de varios centenares de metros. Se disponen siguiendo la esquistosidad principal con rumbo NNE-SSW, y no presentan deformaciones significativas.

## ESTRUCTURA DE LAS PEGMATITAS MINERALIZADAS.

El contacto con el encajante es nítido, con desarrollo de turmalinizaciones en los esquistos encajantes. Las pegmatitas tienen a grandes rasgos una

estructura zonada y una mineralogía relativamente simple, con una zona de borde cuarzo-feldespática de grano fino, una zona de pared con tamaño de grano centimétrico a decimétrico, con cuarzo-feldespato potásico-albíta (± moscovita ± almandino ± chorlo), una zona intermedia con tamaño de grano muy grueso y texturas en bloque de los cristales con predominio de cuarzo y feldespato potásico, con menor albíta y accesorios (almandino ± berilo ± moscovita ± litiofilita ± montebrasita ± uraninita ± columbita) y un núcleo de cuarzo. Los cristales de fosfatos son de orden decamétrico. El berilo es verde, de la variedad común, y presenta cristales decimétricos. La uraninita se presenta en cristales centimétricos, y es rica en torio.

En los afloramientos abiertos por las labores mineras no se observan zonas

**palabras clave:** Fosfato, Pegmatita, Secuencia mineral, Meteorización.

**key words:** Phosphate, Pegmatite, Mineral sequence, Weathering.

de reemplazamiento con albita o micas litiníferas, excepto algunas ligeras albitizaciones de los feldespatos y venas tardías de cuarzo-moscovita.

#### **SECUENCIA DE CRISTALIZACIÓN DE LOS FOSFATOS.**

Los fosfatos primarios corresponden a términos ricos en Mn de la serie trifilita-litiofilita, si bien dentro del campo de la trifilita. Se presenta en cristales métricos irregulares y muy alterados a fosfatos formados por diversos procesos subsólidos, incluyendo los supergénicos. Estos cristales se concentran en la zona intermedia. Hay, además, pequeñas cantidades de sarcópsido. En la trifilita no se aprecian exsoluciones a otros fosfatos. Por otra parte, cerca de los afloramientos del núcleo de cuarzo pueden localizarse grandes cristales de montebrasita.

Los fosfatos de la serie de la trifilita se encuentran casi siempre parcialmente pseudomorfizados siguiendo la típica secuencia de Quensel-Mason. De este modo, inicialmente son reemplazados por ferrisicklerita-sicklerita y, finalmente, por heterosita-purpurita. La proporción de Fe/Mn se mantiene constante durante este proceso en estos fosfatos en comparación con la existente en el fosfato inicial.

El siguiente grupo de fosfatos son de origen hidrotermal y aparecen como venillas en los minerales anteriormente descritos, siendo muy comunes como productos subsólidos de reemplazamiento de los minerales del grupo de la trifilita. Los miembros del grupo de la alluaudita son aparentemente raros en esta pegmatita, y sólo se han localizado en una muestra. Corresponden a términos ricos en Mn, próximos a la hagendorfita. En su lugar, como producto de reemplazamiento precoz son mucho más comunes minerales del grupo de la hureaulita y la tavorita.

Como productos de reemplazamiento tardíos la secuencia es extremadamente compleja y comprende fosfosiderita, bobierrita, giniita, leucofosfita, serrabrancaita, barbosalita, fosfofilita, jahnsita, cyrilovita, minerales del grupo del apatito, lipscombite, ernstite, frondelita, bermanita y, finalmente, mitridatita. Todos estos fosfatos secundarios aparecen como pseudomorfos de los anteriores minerales, o bien como relleno de

cavidades, generalmente formando delicados agregados radiales o crecimientos botroidales, lo que testimonia su origen muy tardío, como también lo hace el hecho de estar muy a menudo asociados con goethita y criptomelana.

En lo que respecta a la montebrasita, en los primeros estadios se ve reemplazada por miembros de la serie childrenite-eosforita; en estadios más tardíos aparece variscita.

La presencia de minerales de uranio primarios, por otra parte, favorece la aparición de una asociación supergénica también variada. En primer lugar se forma soddyita pseudomórfica, en asociación con thoritita, seguidos por schoepita y rutherfordina, que son finalmente reemplazados por meta-autunita.

#### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

Las pegmatitas de Serra Branca no parecen ser muy evolucionadas. La proximidad a los granitoides parentales, en la propia Serra Branca, es un primer elemento que encaja en un bajo grado de evolución. Además, los fosfatos son escasos, como también lo son los minerales de Nb-Ta y de Be. No obstante, este parece ser el caso en la mayoría de pegmatitas del distrito de Borborema y, en parte, de Brasil. A este respecto, cabe tener en cuenta la ausencia de zonas importantes de albitización, lo que concordaría con la rareza de la alluaudita y la de otros fosfatos metasomáticos sódicos en estas pegmatitas. Por otra parte, los fosfatos primarios no representan términos muy ricos en manganeso, por lo que no son tampoco muy evolucionados. Además, la presencia de fosfatos del grupo de la montebrasita-amblygonita se restringe al borde del núcleo. La ausencia de berilo blanco es un hecho que apoya un bajo grado de evolución. Černý (1975).

Pese a la relativamente escasa cantidad de berilo, estas pegmatitas presentan un grado de evolución suficiente como para inscribirlas en la categoría de las pegmatitas de berilo-fosfato de Černý y Ercit (2005).

Por consiguiente, estas observaciones no favorecen la posibilidad de que estas pegmatitas puedan tener un interés económico especial para elementos raros.

En lo que respecta a la mayoría de fosfatos secundarios oxidados, no pocas veces se refieren como hidrotermales. No obstante, su asociación con minerales claramente supergénicos sugiere que se han formado durante los estadios de meteorización.

#### **AGRADECIMIENTOS.**

El presente trabajo ha sido apoyado por el proyecto SGR 444 de la Generalitat de Catalunya.

#### **REFERENCIAS.**

- Beurlen, H., Da Silva, M.R.R., Thomas, R., Soares, D.R., Olivier, P. (2008): Nb-Ta-(Ti-Sn) oxide mineral chemistry as tracer of rare-element granitic pegmatite fractionation in the Borborema Province, Northeastern Brazil. *Miner. Deposita*, **43**, 207-228.
- Černý, P. (1975): Alkali variation in pegmatitic beryl and their petrogenetic implications. *N. Jahrb. Mineral. Abh.*, **2**, 198-212.
- Černý, P., Ercit, T.S. (2005): The classification of granitic pegmatites revisited. *Can. Mineral.*, **43**, 2005-2026.
- Guimarães, I.P., de Almeida, C.N., Da Silva Filho, A.F. (2000): Granitoids marking the end of the Brazilian (Pan-African) orogeny within the general tectonic domain of the Borborema Province. *Revista Brasileira de Geociências*, **30**(1), 177-181.
- Vauchez, A., Neves, S.P., Caby, R., Corsini, M., Egydio-Silva, M., Arthaud, M., Amaro, V. (1995): The Borborema shear zone system, NE Brazil. *J. South. Amer. Earth Sci.*, **8**, 247-266.