

LOS MODELOS GENÉTICOS DE LOS DEPÓSITOS DE CROMITA EN COMPLEJOS OFIOLÍTICOS, A TRAVÉS DE LAS PECULIARIDADES DE LAS CROMITITAS DE CUBA ORIENTAL

J.A. Proenza (1), F. Gervilla (2) y J.C. Melgarejo (1)

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

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra y Departamento de Mineralogía y Petrología (CSIC-Universidad de Granada), Avda. Fuentenueva, s/n, 18002 Granada

El origen de las cromititas podiformes, especialmente el mecanismo de concentración de cromita y el ambiente tectónico de formación, continua siendo un tema sujeto a debate (Arai y Yurimoto, 1994; Zhou y Robinson, 1997; Melcher et al., 1997; Bédard y Hébert, 1998; Proenza et al., 1999). En este sentido, cualquier modelo que intente explicar la génesis de los cuerpos de cromita tiene que dar respuesta, entre otras, a las siguientes cuestiones:

- 1) ¿Por que las cromititas ofiolíticas son abundantes en las secuencias mantélicas de algunos complejos ofiolíticos, mientras que en otros están prácticamente ausentes?
- 2) ¿Como el Cr, un componente minoritario en un magma basáltico, puede ser concentrado hasta llegar a formar grandes cuerpos monominerálicos de cromita?
- 3) ¿Por qué existen, en un mismo complejo ofiolítico cromititas ricas en Cr y ricas en Al?
- 4) ¿Cómo se explica la existencia de fuertes variaciones composicionales (hasta un 20% en peso de Cr_2O_3) en la cromita de depósitos situados a muy corta distancia (< 3 km)?
- 5) Si la composición de la cromita solamente es función del grado de fusión parcial y/o de la "fertilidad" de la peridotita mantélica, ¿como se explica que existan tanto cromititas ricas en Cr como ricas en Al encajadas en peridotitas petrológicamente similares?
- 6) ¿Por que las cromititas ricas en Cr presentan contenidos altos en EGP (particularmente en Ru, Os e Ir) comparadas con las cromititas ricas en Al?
- 7) ¿Como se explica la abundancia de fases hidratadas (flogopita, pargasita) incluidas en los cristales de cromita que forman la cromitita?
- 8) ¿Cómo se pueden formar cuerpos, en ocasiones monominerálicos, de cromita de escala hectométrica (raramente kilométrica)?

En la parte más oriental de la isla de Cuba aflora la denominada Faja Ofiolítica Mayarí-Baracoa, la cual alberga abundantes depósitos de cromita (Proenza et al., 1999). Esta faja incluye tres distritos mineros, con una marcada zonación composicional de oeste a este: distrito de Mayarí (cromitas ricas en Cr), distrito de Sagua de Tánamo (coexisten cromitas ricas en Cr y en Al), y distrito de Moa-Baracoa (cromitas ricas en Al). Este hecho, nos brinda un escenario tentador para buscar respuestas a las preguntas planteadas anteriormente. En el distrito de Mayarí las cromititas encajan en harzburgitas y dunitas representativas de sectores mantélicos relativamente profundos y están cortadas por diques de piroxenitas. La cromita presenta altos contenidos en Cr [$\text{Cr}\# = \text{Cr}/(\text{Cr}+\text{Al}) = 0.70-0.75$). Estos valores son similares a los de la cromita accesoria en las dunitas (0.70-0.74), pero mayores que los de la cromita accesoria en las harzburgitas (0.56-0.69). La cromitita muestra contenidos relativamente altos de EGP (hasta 227 ppb). En el distrito de Sagua de Tánamo, los depósitos de cromita encajan en dunitas y harzburgitas que contienen anfíboles. Algunas cromititas incluyen lentes concordantes y/o discordantes de anfíbolitas. El #Cr de la cromita varía entre 0.46 y 0.72, y el contenido total de EGP entre 19 y 539 ppb, existiendo una perfecta correlación entre ambos

parámetros. En las cromititas con $\#Cr \geq 0.6$, el $\#Cr$ y el contenido de TiO_2 aumentan progresivamente desde la cromita accesoría en las harzburgitas encajantes, a la accesoría en las dunitas, hasta la cromita del cuerpo de cromitita. Por el contrario, en las cromititas con $\#Cr \leq 0.6$, el $\#Cr$ disminuye y el contenido de TiO_2 aumenta desde las harzburgitas a las cromititas. En el distrito Moa-Baracoa los depósitos de cromita se localizan en la zona de transición entre el manto y la corteza, frecuentemente contienen cuerpos tabulares de gabros paralelos al eje mayor de los lentes de cromitita y están cortados por diques de gabros y pegmatoides gabraicos. La cromita es rica en Al ($\#Cr = 0.41-0.54$) y pobre EGP ($\Sigma EGP = 20-114$ ppb). En este distrito, la cromita de los cuerpos de cromititas muestran valores de $\#Cr$ y TiO_2 inferiores a los de la cromita accesoría en las dunitas (0.44-0.58) y estas, a su vez, inferiores a los de la cromita de las harzburgitas (0.45-0.65).

Contrastando los principales modelos de formación de cromita con las características de las cromititas de Cuba Oriental, podemos establecer que:

- 1) La existencia de importantes cuerpos de cromititas es sólo posible en complejos ofiolíticos con características de ofiolitas de zonas de suprasubducción.
- 2) En un manto litosférico suboceánico las reacciones fundido/peridotita provocan la disolución selectiva de los piroxenos, combinada con la precipitación de olivino. Durante estas reacciones el Cr es liberado de los piroxenos hacia el fundido. Los fundidos calcoalcalinos generados se mezclan con fundidos hidratados oxidantes, dando lugar a la formación de cuerpos de cromititas.
- 3) (y 4) La composición bimodal de la cromita, o la existencia de un espectro continuo en la composición química de la cromita es consecuencia del progresivo cambio en la composición del magma parental híbrido a diferentes niveles de la columna mantélica.
- 5) El principal factor que controla la composición de la cromita es el grado de interacción (reacción) fundido/peridotita.
- 6) El contenido en EGP en las cromititas está condicionado por la composición del magma parental. Las cromititas ricas en Cr están enriquecidas en EGP ya que han cristalizado a partir de un magma sub-saturados en S (boniniticos), mientras que las cromititas ricas en Al han cristalizado a partir de un magma saturado en S (BABB).
- 7) Las fases hidratadas presentes como inclusiones en los cristales de cromita son un resultado del carácter hidratado del magma parental. Los fundidos hidratados ricos en H_2O y otros volátiles proceden de la deshidratación de la placa subducente.
- 8) El principal mecanismo que controla la cristalización de cromita es el cambio en la fO_2 . La solubilidad de Cr disminuye fuertemente con el incremento de la fO_2 , lo que provoca que en determinadas regiones del espacio T- fO_2 -P, la única fase *liquidus* en fundidos basálticos con composiciones muy diferentes sea la cromita (Hill y Roeder, 1974).

Referencias:

- Arai, S. y Yurimoto, H. (1994). *Econ. Geol.*, 89, 1279-1288.
 Bédard, J.H y Hébert R. (1998). *J. Geophys. Res.*, 103, 5165-5184.
 Hill y Roeder (1974). *Journ. Geology*, 82, 709-729.
 Melcher, F., Grum, W., Grigore, W., Thalhammer, V.T. y Stumpfl, E.F. (1997). *J. Petrol.*, 38, 1419-1458.
 Proenza, J., Gervilla, F., Melgarejo, J.C. y Bodinier, J.L. (1999). *Econ. Geol.*, 94, 547-566.
 Zhou, M.F. y Robinson, P.T. (1997). *Econ. Geol.*, 92, 259-262.