

Mineralogía de la platina enviada desde el Virreinato de Nueva Granada a finales del siglo XVIII

FERNANDO GERVILLA (1*) y JAVIER GARCÍA-GUINEA(2)

(1) Departamento de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, 18071, Granada (España)

(2) Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid

INTRODUCCIÓN

Las aleaciones de Pt y Fe que se encuentran en los sedimentos de los ríos de la costa oeste de Colombia y Ecuador ya fueron utilizados por los indígenas de la cultura Tolita-Tumaco hace unos 2000 años. Estos pueblos desarrollaron una compleja tecnología metalúrgica para la fabricación de joyas, máscaras funerarias y otros objetos artísticos combinando estas aleaciones con oro (Scott, 2011). Sin embargo, no fue hasta 1748, con la publicación de la *Relación histórica del viaje a la América Meridional* de Antonio de Ulloa, cuando se dio a conocer este material en Europa. En el Virreinato de Nueva Granada se conocía como Platina, Platina de Pinto, oro blanco, metal de Tumbaga..., y se utilizaba para adulterar el oro.

Las muestras traídas por Ulloa fueron la base para los primeros estudios de purificación de la platina con objeto de obtener un metal maleable. Estos experimentos se desarrollaron, primero, en los laboratorios del Real Seminario de Vergara y, más adelante, en los de la Casa de la Platina de Madrid. El trabajo de investigación fue llevado a cabo por Françoise Chavaneau quien, en colaboración con Fausto de Elhuyar fue capaz de eliminar el Fe de la aleación y obtener platino maleable en 1786. El proceso de purificación se realizaba en cuatro etapas: 1) disolución del mineral en agua regia, 2) obtención de cloroplatino alcalino, 3) tratamiento térmico para obtener metal puro en forma de esponja y 4) tratamiento de forjado para transformar el polvo esponjoso en platino dúctil y maleable (Rumeu de Armas, 1979). No obstante, este descubrimiento se mantuvo en secreto por orden real de Carlos III, con objeto de mantener un monopolio sobre el comercio del nuevo metal (la platina no podía purificarse en América sino

que debía de ser enviada en bruto para su purificación en España (Capitán-Vallvey, 1994 a y b). La platina (mantuvo este nombre hasta la publicación de los experimentos de W.H. Wollaston en los primeros años del siglo XIX) rápidamente despertó el interés de numerosos científicos europeos quienes intentaron conseguir distintas cantidades de material en bruto y/o purificado para sus experimentos (Capitán-Vallvey, 1994c). La demanda de platina en Europa dio lugar a un importante aumento de los envíos de concentrados aluviales desde Nueva Granada (Capitán-Vallvey, 1999) y a la creación de un nuevo laboratorio de purificación en la calle del Turco de Madrid.

El monopolio español sobre el comercio de platina en bruto y purificada se mantuvo hasta la invasión de Madrid por parte de las tropas napoleónicas en 1808, las cuales destruyeron la casa de la Platina. El laboratorio de la calle del Turco, sin embargo, fue defendido por Christian Herrgen (profesor del Real "Estudio de Mineralogía"), consiguiendo salvar todo lo que contenía (Rumeu de Armas, 1979). Este material fue puesto a salvo en una caja fuerte en el Banco de España junto con otros metales y piedras preciosas (principalmente pepitas de oro y esmeraldas de Colombia). El contenido de esta caja fuerte fue recuperado recientemente por los conservadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, donde permanece actualmente expuesto. Dicha recuperación ha permitido, también, obtener una muestra de la platina enviada desde Nueva Granada (no es posible precisar la fecha exacta del envío) y utilizada para los experimentos de purificación en los laboratorios de la calle del Turco, con objeto de estudiar su composición mineralógica (mediante microscopía electrónica de barrido y microsonda

electrónica) y evaluar la calidad de este material en bruto para la obtención de platina maleable.

COMPOSICIÓN MINERALÓGICA

La muestra estudiada en este trabajo es un concentrado de minerales pesados obtenido de un frasco etiquetado como "Platina y oro del Chocó" aunque, dada la extensión geográfica del Virreinato de Nueva Granada, podría proceder de la actual región del Chocó en el suroeste de Colombia o, incluso, de las terrazas aluviales de algún río de la provincia de Esmeraldas en el noroeste de Ecuador.

El concentrado está compuesto por plaquitas subredondeadas de aleaciones de Pt-Fe (platina) y oro nativo (el diámetro más frecuente está entre 0,5 y 1 mm), mezcladas con granos de magnetita-ilmenita con menores cantidades de hematites, granate, augita, apatito, titanita, cuarzo, calcita, conchas y restos de plantas. Los granos de aleaciones de Pt-Fe contienen, frecuentemente, abundantes inclusiones de otros minerales del grupo del platino (PGM) (figura 1): Iridio en forma de emulsión o como exsoluciones lamelares y, más raramente, cristales tabulares de Os nativo, granos subredondeados, a veces zonados de laurita-erlichmanita ($\text{RuS}_2\text{-OsS}_2$) y cristales de kashinita $[(\text{Ir,Rh})_2\text{S}_3]$. Algunos granos de aleaciones de Pt-Fe contienen también inclusiones irregulares de oro nativo, granos redondeados de cromita y cristales prismáticos idiomórficos de cuarzo. Los granos de oro no suelen contener inclusiones; sin embargo, uno de ellos se presenta intercrecido con bismita (Bi_2O_3) y contiene inclusiones de Bi nativo.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MINERALES DEL GRUPO DEL PLATINO Y DEL ORO

palabras clave: Platina, Oro, Placeres Aluviales, Chocó.

key words: Platina, Gold, Alluvial Placers, Chocó

El estudio mediante microsonda electrónica de la denominada "platina" muestra que estaba constituida por aleaciones de Pt-Fe con contenidos en Fe variables entre el 15% y el 30% at.; aunque la mayor parte de los granos contienen proporciones entre el 22 y el 26 % at. de Fe, similares a las que presenta el isoferroplatino (Pt_3Fe). Los resultados analíticos también muestran que estas aleaciones contienen, además, 0,38-2,80 % at. de Cu, 0,15-3,23 % at. de Os, 0-4,66 % at. de Ir, 0-78 % at. de Ru, 0-3,49 % at. de Rh y 0-3,28 % at. de Pd.

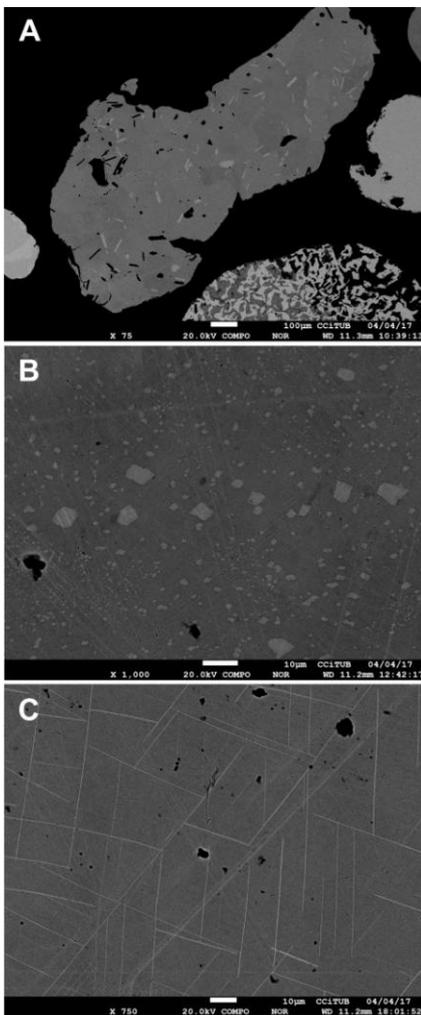


fig. 1. Imágenes de electrones retrodispersados de diferentes granos de aleación de Pt-Fe: A) grano con inclusiones tabulares de Os; B) inclusiones de iridio en forma de emulsión; C) exoluciones lamelares de iridio.

El iridio contiene cantidades variables de Os [$Ir/(Ir+Os)=0,61-0,90$], así como menores proporciones de Pt (8,43-16,19 % at.), Rh (5,76-10,29 % at.), Ru (0,51-5,48 % at.) y Fe (0,92-5,52 % at.). Por el

contrario, el Os es bastante puro, presentando una relación $Os/(Os+Ir)$ siempre superior a 0,97 y muy bajos contenidos de otros elementos del grupo del platino: 2,63-4,33 % at. de Rh, 1,64-2,60 % at. de Pt, 0,47-2,69 % at. de Ru y 0-1,24 % at. de Pd. Los granos de laurita-erlichmanita analizados muestran una composición rica en Ru [la relación $Ru/(Ru+Os)$ está en torno a 0,75]. No obstante, uno de los granos presenta una zonación oscilatoria con un núcleo con similares proporciones de Ru y Os [$Ru/(Ru+Os)=0,52$] rodeado de una banda muy rica en Os [$Ru/(Ru+Os)=0,17$] y un borde en el que vuelve a aumentar ligeramente el Ru [$Ru/(Ru+Os)=0,24$]. La kashinita muestra una composición bastante pura, con cantidades de Os, Ru, Pt, Pd y Cu siempre inferiores a 1 % at.

CONSIDERACIONES SOBRE LA PROCEDENCIA DE LA MUESTRA

La composición de las aleaciones de Pt-Fe que constituyen la muestra de platina existente en los laboratorios de la calle del Turco a principios del siglo XIX presenta una distribución bimodal con un máximo en torno a 22-26 % at. de Fe y un mínimo centrado en el 15 % at. de Fe. Estas composiciones con similares a las descritas por Weiser (2002) en muestras procedentes del curso bajo del río Condoto en el Chocó colombiano y difieren ligeramente de las que muestran las aleaciones de Pt-Fe procedentes del Río Santiago (provincia de Esmeraldas, Ecuador), en las que la mayor parte de los granos contienen proporciones de Fe entre el 15 y el 21 % at. y solo unos pocos presentan proporciones en torno al 25 % at. de Fe (Weiser y Schmidt-Thomé, 1993). Aunque la información sobre la composición de las aleaciones de Pt-Fe de los ríos de la región noroeste de Ecuador es aún limitada, los resultados obtenidos sugieren que la muestra estudiada procede de la actual región del Chocó en Colombia.

IMPLICACIONES DE LA COMPOSICIÓN DE LA PLATINA EN SU CONTEXTO HISTÓRICO

La composición mineralógica y química de la muestra estudiada permite comprender algunas de las dificultades que encontró Chavaneau en sus experimentos para la purificación del platino. La presencia de cantidades

significativas de otros elementos del grupo del platino, tanto aleados con el Pt y el Fe como en forma de inclusiones de MGP en la aleación, justifican la heterogeneidad del producto obtenido por Chavaneau en los primeros experimentos de purificación del platino, en los que se obtenía un producto con propiedades físicas (maleabilidad, punto de fusión...) variables. De acuerdo con Chaston (1980), los lingotes obtenidos se craqueaban con demasiada frecuencia e incluso, llegaban a desmenuzarse al ser golpeados por el martillo. De hecho, el descubrimiento del Pd y del Rh por W.H. en 1803 y 1804, respectivamente, se pudo llevar a cabo por la presencia de estos elementos en las muestras (procedentes también del Virreinato de Nueva Granada) utilizadas por este químico inglés para obtener platino maleable.

REFERENCIAS

- Capitán Vallvey, L. F. (1994a). *The Spanish monopoly of platina. Stages in the development and implementation of a policy. Platinum Metals Review* 38 (1), 22-31.
- Capitán Vallvey, L. F. (1994b). *The Spanish monopoly of platina. Part II: first attempts at organising the collection of platina in the Viceroyalty of New Granada. Platinum Metals Review* 38 (3), 126-133.
- Capitán Vallvey, L. F. (1994c). *Platina española para Europa en el siglo XVIII. Lull* 17, 289-312.
- Ulloa, J.J. y A. de (1748): *Relación histórica del viaje a la América Meridional, hecho de orden de su Majestad e el Reyno del Perú. Marín, Madrid.*
- Rumeu de Armas, A. (1979). *La Real Escuela de Mineralogía de Madrid. Hispania: Revista Española de Historia* 39 (142), 303-335.
- Scott, D.A. (2011). *The La Tolita-Tumaco cultures: mastermetalsmiths in gold and platinum. Latin America Antiquity* 22 (1), 65-95.
- Weiser, T. (2002). *Platinum-Group Minerals (PGM) in Placer Deposits. In: The Geology, Geochemistry, Mineralogy and Mineral Beneficiation of Platinum-Group Elements. Edited by L.J. Cabri. Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum. Special Volume 54, p. 483-506.*
- Weiser, T. and Schmidt-Thomé, (1993). *The platinum-group minerals from the Santiago river, Esmeraldas province, Ecuador. Canadian Mineralogist* 31, 61-73.