

# El patrimonio mineralógico y minero como parte del patrimonio geológico.

## *The mineralogical and mining heritage as a part of the geological heritage.*

M. Calvo Rebollar

Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza. calvorb@unizar.es

**Resumen:** Las explotaciones mineras crean patrimonio geológico con sus labores, al permitir el estudio de zonas previamente inaccesibles, aunque según la legislación actual ese patrimonio debe eliminarse mediante la restauración ambiental. También crean patrimonio mineralógico, al proporcionar muestras de minerales o paragénesis poco comunes, de interés científico, o piezas de calidad excepcional, que tienen un lugar en museos y en colecciones privadas. Incluso crean en algunos casos las condiciones para la formación de nuevos conjuntos de minerales, constituyéndose en auténticos laboratorios naturales. La puesta en valor de este patrimonio debe implicar a científicos, administraciones y también a aficionados y coleccionistas.

**Palabras clave:** minerales, minas, restauración, museos

**Abstract:** *The mines can create geological heritage with their works, since they allow to research in areas that were previously inaccessible, although according to present legislation, this heritage must be eliminated by environmental restoration. They also create mineralogical heritage providing specimens of rare species and uncommon paragenesis with scientific interest, and fine specimens suitable for museum or private collections. They even create sometimes new formation conditions for minerals, in genuine natural laboratories. The enhancement of this heritage should involve scientists, administrations and amateurs.*

**Key words:** *minerals, mines, restoration, museums*

## INTRODUCCION

Las explotaciones mineras no son solamente la fuente de materias primas esenciales, sino también de materiales de interés científico desde el punto de vista de la mineralogía, la petrología o la paleontología. Al menos desde el Renacimiento, se han ido formando colecciones de minerales, primero por particulares interesados, y luego por instituciones, colecciones que han sufrido distintos avatares, entre ellos, en España al menos, décadas de inactividad, cuando no de abandono. Además, la actividad minera ha permitido la observación de zonas del interior terrestre que nunca hubieran quedado expuestas de no ser por las actividades extractivas. Ejemplares y labores forman una parte del patrimonio geológico que merece ser conservado.

## PATRIMONIO GEOLÓGICO MINERO

La actual normativa de la Unión Europea exige la "restauración ambiental" de las explotaciones mineras abandonadas. Pero a nadie se le ocurriría aplicar esa normativa a Las Médulas (León), al fin y al cabo una explotación minera abandonada... y Patrimonio de la Humanidad según la Unesco. Ni tampoco a Corta Atalaya, en Riotinto. La misma excepcionalidad debería

haberse aplicado en otros casos, como en el magnífico corte expuesto por la mina de oro de El Valle-Boinás en Asturias (Fig 1).



FIGURA 1. Mina de oro de El Valle-Boinás, Belmonte (Asturias). Cabalgamiento de las dolomías de la Formación Láncara sobre las areniscas de la Formación Oville. Foto M. Calvo

La actividad minera expone a los agentes atmosféricos y a la acción del agua subterránea superficies que de otra forma no hubieran estado expuestas, o no en la misma extensión, lo que es el origen de la aparición de los llamados "minerales de neoformación". Dado que la actividad humana no es substancial, salvo en proporcionar un acceso que podría

haberse producido por otros medios, los minerales de neoformación se consideran auténticos minerales desde todos los puntos de vista.

Las minas de Riotinto eran unos de los ejemplos más notables, sino el que más, a nivel mundial, de estos minerales de neoformación. La actividad minera, combinada con la acción de la Naturaleza, había producido una muestra incomparable, con cámaras con el techo y suelo cuajados de formaciones de estalactitas y estalagmitas traslúcidas de melanterita, de color verde o azul intenso, y paredes tapizadas de gruesas formaciones botroidales de cristales de color violeta de coquimbita, combinados con el azul de la calcantita, y salpicado por cristales negros de voltaíta, y ocasionalmente marrón claro de la romboclasa o anaranjado intenso de botriógeno. Las "muestras de mano" obtenidas podían considerarse entre las mejores del mundo para varias de estas especies, pero lo más singular es que los sulfatos de neoformación cubrían superficies de cientos de metros cuadrados (Calvo et al., 1999).



FIGURA 2. Estalactitas y estalagmitas de melanterita, de varios metros de longitud, en las labores de interior de las minas de Riotinto (Huelva), en 1998. El lugar que ocupaban es ahora un lago de agua ácida cargada de metales pesados. Foto M. Calvo

Desafortunadamente, la maravilla que la Naturaleza y la minería crearon, con un evidente potencial científico y turístico, se ha convertido por obra de la desidia administrativa en un lago de agua ácida cargada de metales pesados, al permitirse la inundación de las antiguas labores mineras.

## PATRIMONIO MINERALÓGICO

Desde el punto de vista mineralógico, una buena parte de las más de mil cien especies minerales identificadas hasta el momento en España proceden directa o indirectamente de la minería, obtenidas durante la época de actividad de las explotaciones o tras su abandono. Entre estas especies, algunas fueron nuevas a nivel mundial en el momento de descubrirse, como la jarosita, villamaninita, rodalquilarita, westerveldita, barquillita, calderonita, cobaltarthurita (Calvo, 2007) y, muy recientemente, la barahonaíta-(Al) y la barahonaíta-(Fe) (Viñals et al., 2008). Las tres primeras especies fueron descubiertas en ejemplares obtenidos en minas en actividad, pero todas las otras se han encontrado en labores abandonadas y en escombreras.

Existen en España, literalmente, decenas de miles de indicios y labores mineras abandonadas, todavía más o menos visibles y susceptibles de estudio. En muchos casos, es de esperar que las paragénesis sean relativamente simples y reiterativas, aunque siempre dignas de estudio, pero otras muchas pueden proporcionar notables novedades mineralógicas. Incluso yacimientos estudiados reiteradamente pueden dar lugar a "sorpresas" con el avance de las labores de extracción. Por ejemplo, el yacimiento de magnesita de Eugui (Navarra) se ha considerado siempre como portador de una mineralogía relativamente sencilla y monótona, formada por carbonatos comunes, dolomita y magnesita, como minerales fundamentales. Efectivamente eso es casi cierto por lo que respecta a la mineralización explotada. Pero la "ventana geológica" que representan las labores de la cantera permitió la observación en las pizarras encajantes de una peculiar mineralización en las que se han encontrado minerales tan raros como la bariosincosita (segunda localidad mundial) minyulita, fluellita y crandallita (Calvo y Viñals, 2003). La colaboración entre científicos y empresas mineras ha permitido en los últimos años estudiar notables paragénesis, presentes en minas activas. Puede destacarse por ejemplo la investigación realizada en la mina de oro de El Valle-Boinás, con muchas decenas de especies identificadas (Mesa et al, 2002).

También la revisión detallada de algunas escombreras y labores abandonadas ha ofrecido conjuntos de minerales raros y en algún caso, como tales conjuntos, únicos en el mundo. Simplemente como ejemplo pueden citarse la mina "Nueva Virginia", en Lanzuela (Teruel) (Viñals y Calvo, 2006) o la mina de mercurio de Chóvar, en Castellón (Viñals y Calvo, 2007). Esto deja claro que el patrimonio mineralógico es algo "en formación", susceptible de aumentar notablemente según avancen los estudios de los yacimientos. Deja también clara la necesidad de mantener el acceso, aunque sea parcial, a labores y a escombreras abandonadas. La protección y restauración de las labores mineras debe hacerse de tal modo que sea compatible con el desarrollo de posteriores investigaciones. Hay que tener en cuenta también que

los cierres totales e irreversibles, cegando completamente las entradas, están también en contra de las comunidades de animales, como los murciélagos (todas las especies están protegidas en España) que utilizan las cavidades como habitat.

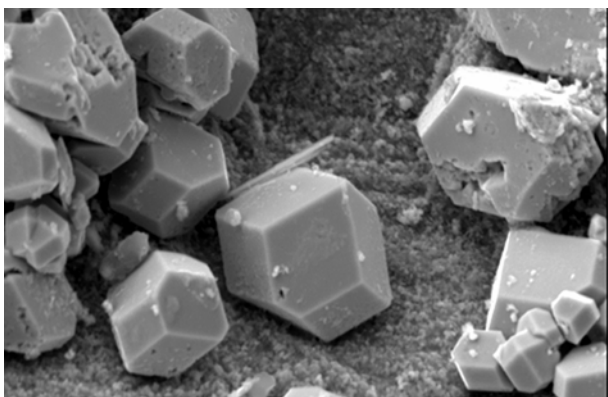


FIGURA 3. Fotografía de microscopio electrónico de barrido de cristales de *cordierita* de Chóvar (Castellón). Foto Joan Viñals.

En otros casos, la minería ha permitido obtener ejemplares notables, entre los mejores del mundo, de diversas especies minerales. En algunos casos, este patrimonio debe considerarse "histórico", ya que se ha obtenido en minas agotadas o cerradas cuya reapertura parece improbable en un futuro previsible. Los cristales de cinabrio de Almadén, las piromorfitas de El Horcajo, o las pirargiritas y freieslebenitas de Hiendelaencina deben considerarse desafortunadamente como totalmente agotadas, por no hablar de los minerales de plata de Guadalcanal. Sin embargo, otros yacimientos conservan todavía su capacidad para producir ejemplares notables. Los cristales de yeso de las canteras de alabastro de la zona de Fuentes de Ebro (Zaragoza) y los cristales de dolomita de la explotación de magnesita de Eugui (Navarra) son buenos ejemplos. En ambos casos han aparecido numerosos ejemplares de "calidad mundial", que se han recuperado fundamentalmente por el interés en ellos de los coleccionistas de minerales.

El patrimonio mineralógico es especial frente a otros tipos de patrimonio geológico en el sentido de que está creando continuamente, por la actividad de los investigadores. Las piezas científicamente más importantes, los "ejemplares tipo" de las especies nuevas, lo son precisamente porque sus descubridores los han designado como tales. Muy pocos se conservan en museos españoles, y ninguno de estos museos tiene una política establecida de captación de "ejemplares de referencia", los utilizados (y en su caso, representados) en la realización de estudios publicados.

Desde hace una década, algunas instituciones, como el Museo del Instituto Geológico y Minero de España y el Museo de la Escuela de Ingenieros de Minas, en Madrid, o el Museo de Ciencias naturales de Álava, en Vitoria, están llevando a cabo una política más o menos sistemática de captación de ejemplares de minerales representativos de los yacimientos españoles, incluyendo también, en función de las disponibilidades

económicas, la de ejemplares de alta calidad (y consecuentemente, precio). En este campo, la colaboración entre los investigadores profesionales y los aficionados, que superan ampliamente en número a los primeros, puede llevar a resultados muy positivos, a través de donaciones, intercambios o sistemas de captación de fondos, como las "Sociedades de Amigos del Museo".

Aunque el elevado valor económico de los ejemplares minerales de calidad dificulta a veces su adquisición por las instituciones, también tiene el efecto positivo de que induce a su búsqueda. Dos yacimientos españoles de pirita (Navajún y Ambasaguas, en La Rioja) se explotan exclusivamente para obtener ejemplares para colección y decoración. También el valor económico ha hecho que algunas empresas consideraran la recuperación de ejemplares de colección como parte de su actividad extractiva. Un buen ejemplo se puede encontrar en la mina de fluorita de "La Viesca", en Asturias.



FIGURA 4. Cristales de yeso de las canteras de Fuentes de Ebro (Zaragoza). Un ejemplo de patrimonio mineralógico generado por la actividad minera. Foto Javier Romeo/Archivo Prames.

Como en muchos otros casos, la acción decidida de las instituciones, valorando el patrimonio geológico (y en este caso particular el mineralógico) como se valora el patrimonio arqueológico o artístico es esencial para su conservación. Sirva como ejemplo la reciente actuación del gobierno francés, declarando "bien cultural de interés patrimonial mayor" a un extraordinario ejemplar de fluorita con cuarzo, obtenido en junio de 2006 en Chamonix por un recolector

particular. Esta declaración permitió su adquisición para el Museo Nacional de Historia Natural de París (en 250.000 €, con fondos aportados por la Foundation Total (Ascençao, 2010).

## PATRIMONIO CULTURAL MINERO

Por otra parte, el patrimonio minero, además del mineralógico, tiene componentes históricos y culturales. El caso más espectacular es el de la arquitectura minera, con la vistosidad de los castilletes, parte del paisaje en muchas zonas, pero también con las minuciosas labores de sostenimiento en minería de interior. Ejemplos notables, ya habilitados para visita turística, pueden encontrarse en las minas de Almadén, pero casi cualquier mina de la Sierra de Cartagena incluye en sus labores admirables sostenimientos de mampostería en seco, "pedriza" de la que podemos ver también en otros puntos de España, en los que trabajaron especialistas originarios de esta zona.

Junto con los bienes inmuebles, existen múltiples materiales muebles de interés histórico y, a veces, geológico. Las colecciones de testigos de sondeos podrían ser un material valioso, que prácticamente nunca se conserva. En el mejor de los casos, se conserva su interpretación, y tampoco con la frecuencia deseable. También serían importantes los planos de las labores, los estudios geológicos, informes de prospecciones, etc. Teniendo en cuenta que las grandes empresas mineras que han trabajado en España han sido en su mayoría extranjeras, y que las pequeñas aparecían y desaparecían muchas veces sin dejar casi rastro, los archivos terminaron en el primer caso en sus oficinas centrales (caso de Riotinto, en Londres) o fueron abandonados y destruidos en el segundo. Solamente en época reciente se pueden encontrar excepciones positivas, con la conservación de una buena parte de los archivos de las empresas Peñarroya, Asturiana de Zinc y Minas de Almadén.

Otros materiales ya más específicamente culturales, como fotografías, tarjetas postales, publicaciones, instrumentos, lámparas, medallas, acciones de las sociedades, etc, han sido objeto de coleccionismo a nivel particular, pero en pocos casos de estudio y conservación institucional. Afortunadamente, parece que la tendencia está cambiando, y que algunas instituciones se interesan también en estos componentes del patrimonio cultural. Como en el caso de los minerales, la colaboración de las instituciones con los coleccionistas (en cuyas manos está actualmente una parte muy importante de estos materiales) resulta fundamental.

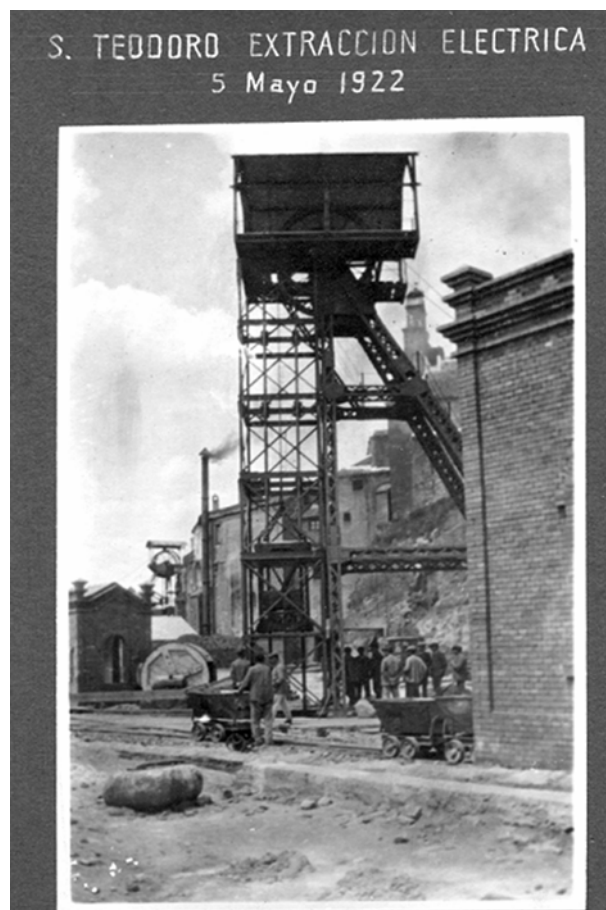


FIGURA 5. Hoja de uno de los álbumes de fotografías preparado por los ingenieros responsables de la transformación tecnológica de las minas de Almadén en 1922-23. Un ejemplo de patrimonio histórico minero. Los álbumes originales se conservan en el archivo del autor de este artículo.

## REFERENCIAS

- Ascençao, R. (2010): La fluorine "Laurent" entre au Museun National d'Histoire Naturelle. *Le Regne Mineral*, (94), 38.
- Calvo, M. (2007): Mineralogía. En: *Activos ambientales de la minería española*. (Fernández Rubio, ed.). Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas, Madrid, 43-52.
- Calvo, M., Gómez, F. y Viñals, J. (1999): Mineralogía de la Faja Pirítica Ibérica. *Bocamina*: (4), 50-86.
- Viñals, J. y Calvo, M. (2006): Ullmannita, bottinoita y polidimita de la mina "Nueva Virginia", Lanzuela (Teruel). *Revista de Minerales*, (2007-1): 58-60.
- Viñals, J. y Calvo, M. (2007): Corderoita, kenhsuita y perroudita, sulfohalogenuros de mercurio de Chóvar, Castellón. *Revista de Minerales*, 3, (3): 46-49.
- Viñals, J., Jambor, J.J., Raudsepp, M., Roberts, A.C., Grice, J.D., Kokinos, M. y Wise, W.S. (2008): Barahonaite-(Al) and barahonaite-(Fe), new Ca-Cu arsenate mineral species, from Murcia Province, Southeastern Spain, and Gold Hill, Utah. *Canadian Mineralogist*, 46, 205-217.