

EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA COMARCA DE ALMADÉN: VALORES DIDÁCTICOS

Puche Riart, Octavio (*)

:

(*) Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas (UPM)

RESUMEN

En la primera Sesión Científica de la SEDPGYM: Patrimonio Minero-Metalúrgico, celebrada en Almadén en octubre de 1996, se presentó un *Manifiesto para la rehabilitación del Patrimonio Histórico Minero de Almadén*, que fue firmado por más de un centenar de asistentes y que ha tenido amplio eco en instancias sociales y políticas. En el apartado segundo de dicho documento se indicaba que: "Dentro de la minería metálica mundial, el yacimiento de mercurio de Almadén es único, por su geología y mineralogía...". Sin embargo, no se incidía en ello con suficiente fuerza. Creemos conveniente reafirmar los valores geológicos de esta zona, para incentivar así la salvaguardia del conjunto y fomentar la reactivación económica de esta deprimida comarca española. Se propone la conversión de este lugar en un gran ecomuseo, donde elementos singulares de minería y geología se conjugarían con paisajes naturales sin deteriorar.

Fruto del interés geológico y minero antes mencionado, desarrollamos un itinerario Madrid-Almadén, donde se explican las características de la Zona Centroibérica, así como otros por los alrededores de este último municipio, destacando los valores patrimoniales geológicos y mineros locales, resaltando su utilidad didáctica. Mediante estas excursiones, organizadas dentro de los cursos de Doctorado del Departamento de Ingeniería Geológica de la UPM, venimos desde hace años poniendo en práctica lo que ahora reivindicamos.

CONTEXTO GEOGRÁFICO

La comarca de Almadén se encuentra situada en el extremo suroccidental de la provincia de Ciudad Real (Castilla-la Mancha), colindante con la de Córdoba

y con la de Badajoz. Estamos en plena Sierra Morena, zona de tránsito entre el valle del Guadalquivir y la Submeseta Sur.

Esta comarca se caracteriza por un clima templado mediterráneo (régimen térmico subtropical cálido, según la clasificación de PAPADAKIS), con inviernos suaves y veranos calurosos, siendo las lluvias escasas (cercanas a los 600 mm).

La densidad de población es muy pequeña (en algunas zonas no llega a un habitante por Km²), y la industria prácticamente inexistente. Esto, unido a su alejamiento de las rutas habituales de tránsito, ha permitido la conservación de un medio natural excepcional (flora, fauna y gea).

Hay un buen desarrollo del bosque bajo mediterráneo, con encinas (*Quercus ilex rotundifolia*), alcornoques (*Quercus suber*), quejigos (*Quercus faginea*), madroños (*Arbutus unedo*), madre selvas (*Lonicera*), piruétanos (*Pyrus bourgaena*), brezos (*Erica arborea*), lentiscos (*Pistacea lentisus*), cornicabras (*Pistacea terebinthus*), durillos (*Viburnum tinus*), zarzaparrillas (*Smilax aspera*), acebuchas (*Olea sylvestris*), etc. En la fauna, destacar el lince ibérico, la nutria, el gato montés y la cigüeña negra, entre otras especies, siendo frecuente encontrar en sus ríos patos, garzas, galápagos y cangrejos, así como numerosos tipos de peces. Existen hermosos y virginales paisajes, de aire limpio y cielo estrellado.

CONTEXTO GEOLÓGICO

El área de Almadén se encuadra en la Zona Centroibérica (JULIVERT et al., 1972) del Macizo Hespérico. Estamos en la parte central de la arrasada Cadena Herciniana, en lo que algunos denominan dominio de los pliegues verticales (M. A. DÍEZ BELDA et al., 1990). Las estructuras geológicas se orientan preferentemente, más o menos, según la dirección Este-Oeste. Las edades de los materiales aflorantes van desde el Precambriano (ej.: anticlinorios de Alcuña y del Esteras) al Carbonífero (ej.: sinclinal de Guadalmez), cubiertos a veces por pequeños depósitos pliocenos y cuaternarios. El Cambriano aparece en los anticlinales situados más al Norte, hacia los Montes de Toledo (ej.: los Cortijos de Malagón, donde el siglo pasado CASIANO DE PRADO descubriese los primeros fósiles de este Sistema, en España). Y hay un hiato en el Devoniano Medio.

El Precambriano local está formado por unos 6000 m de la serie esquistósico-grawáquica. Discordante sobre estos terrenos aparece el Ordoviciano, así como el resto de la serie paleozoica, con 2000 m de espesor. El Paleozoico está formado por cuarcitas, areniscas y pizarras (los carbonatos son muy minoritarios), entre las que se intercalan rocas volcánicas y subvolcánicas, que adquieren máximo desarrollo en el sinclinal de Almadén.

Este vulcanismo es predominantemente basáltico, de tipo alcalino (aparecen basanitas/nefelinitas, basaltos olivínicos, traquiandesitas y traquitas), evolucionando hacia rocas de carácter toleítico. Los materiales volcánicos aparecen en el Ordoviciano y se generalizan en el Siluriano y el Devoniano.

Las cuarcitas, al ser más competentes, han resistido mejor frente a los agentes erosivos, formando las cresterías de las sierras, mientras que las pizarras y areniscas, más blandas, aparecen en el fondo de los valles (relieve apalachiano). De esta forma, coincide la topografía con la dirección de los plegamientos. Los niveles guía son las grandes barras cuarcíticas (Cuarcita Armoricana, Arenig; Cuarcita de Canteras, Llanvirn-Çarodoc; Cuarcita de Criadero; Llandoverly y Cuarcitas de Base, Luchcoviense), que coinciden con las zonas de relieve positivo.

De todas formas, hay también otros niveles guía que, bien sea por su fauna (ej.: tramo lumaquéllico de las pizarras de Neseuretus Superiores), o bien por su rareza (ej.: Caliza Urbana), muestran una continuidad relevante para tenerlos en consideración a la hora de la Estratigrafía.

En el Macizo Armoricano francés hay que ir localizando las cuarcitas de cantera a cantera, entre prados y vallados. En Almadén, el relieve generado por la posición y competencia de las capas permite observar todos los estratos aflorantes en pleno esplendor. El libro de la Tierra aparece con sus páginas bien abiertas, dispuestas para ser leídas por todos.

Respecto a la tectónica, también el modelo es didáctico. Es normal apreciar, en la zona de Almadén, la discordancia angular entre Precambriano y Paleozoico (Orogenia Sarda). En la deformación herciniana tenemos varios episodios, de los que cabría destacar tres fases principales. En la primera se desarrollan pliegues E.-O., de gran apertura, y flancos paralelos (plano axial subvertical y ejes horizontales), a veces con pliegues menores, subordinados al principal, y fallas inversas.

Asociada a esta fase aparece esquistosidad (paralela al plano axial en el Paleozoico, lo corta en el Precambriano). En la segunda fase, esfuerzos ortogonales cierran las estructuras y el acortamiento se resuelve mediante una secuencia de pliegues secundarios, dispuesto en forma digitada (como el papel de una magdalena). En la tercera fase (tardihercínica), esfuerzos de cizalla profundos provocan la rotación de las estructuras anteriores, así como numerosas fallas transformantes. Debido a estos esfuerzos de cizalla, hacia Oriente, dejamos las estructuras formadas por una sucesión de pliegues alargados, para obtener la típica tectónica en caja de huevos.

MINERALOGÍA

En relación con el plutonismo hercínico, tenemos mineralizaciones de alta temperatura (ej.: mina de wolframio de Santa Eufemia), de media temperatura (ej.: mina de sulfuros BCPG del Mesto), y de baja temperatura (ej.: mina de cinabrio de Almadén).

Entre los minerales de la zona destacamos las magníficas baritas de la mina el Borracho, en Garlitos, o las piromorfitas de la mina Vieja de Santa Eufemia. Pero, sobre todo, son importantes los minerales de las minas de mercurio de Almadén.

Los cinabrios, raramente cristalizados, son muy apreciados por los coleccionistas, no sólo por su escasez, sino también por su buen color. El cinabrio masivo es más conocido, pero es raro de encontrar en otras latitudes (por estar prácticamente agotado). Se le conoce como piedra de labra, debido a que con él, mineros como "EL HABICHUELA" o el marmolista ARANDA, entre otros, han esculpido magníficas piezas. La otra mena, de difícil recuperación en mina, debido a su carácter líquido, es el mercurio nativo (es espectacular verlo en la piscina, en la que flotan las bolas de hierro, y, en algunos casos, las personas). Son únicas de Almadén las baritas rosas, impregnadas de microcristales de cinabrio, según los planos de exfoliación. Otros minerales extremadamente raros son el metacinabrio (polimorfo cúbico del cinabrio de color gris oscuro-negro) y los calomelanos (cloruros de mercurio).

PALEONTOLOGÍA

Estamos en una de las primeras regiones de España donde se estudiaron los fósiles de forma sistemática: LE PLAY, F. (1834), EZQUERRA DEL BAYO, J. (1847), NARANJO, F. (1850) y PRADO, C. (1852). Este último, autor de un artículo titulado «Sobre la geología de Almadén, de una parte de la Sierra Morena y de los Montes de Toledo». Remitida al BSGF, realiza con criterios paleontológicos la primera cartografía geológica de Almadén. Asimismo, enviaría 55 fósiles silúricos (Ordoviciano y Siluriano), y otros muchos devónicos, a VERNEUIL, M. y BARRANDE, J., para su clasificación.

Destacamos el hallazgo de la primera fauna cambriana hacia 1852, por parte de CASIANO DE PRADO, algo más al Norte, en los Cortijos de Malagón (se trata del *Ellipsocephalus Pradoanus*), y, también, esto ya en Almadén, de algunos de los primeros trilobites y braquiópodos del Siluriano español (Ordoviciano y Siluriano), como los ejemplares de *Cardiola interrupta*, del Arroyo del Lápiz.

En 1923, MÜLLER descubre el holotipo de *Leptodesma almadenensis*, característico fósil local. Luego hubo otros estudios importantes, como los de HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1935), sobre el Ordoviciano y Siluriano, o MÁRQUEZ TRIGUERO, E. (1961-62), sobre el Ordoviciano. Pero el trabajo paleontológico más profundo realizado en la zona corresponde a ALMELA, A. et al. (1962), donde DE REVILLA, J. y QUINTERO, I. revisaron decenas de yacimientos, descubriendo las primeras faunas del Wenlock y del Lower Ludlow.

Posteriormente, ha habido aportaciones de otros autores, como BOUYX, SAUPE o los que realizaron la cartografía geológica (Escala 1:50.000) del IGME, serie MAGNA.

Algunos de estos yacimientos han sido expoliados, tal es el caso de los fósiles del Llandeilo de la Casa de Peones Camineros, de la carretera de Fontanosas (km 25), o los magníficos ejemplares de *Cyphocerorhynchus marianus*, del Devoniano Superior, del km 5,5 de la carretera de Saceruela.

ITINERARIOS DIDÁCTICOS

Planteamos un itinerario desde Madrid. Se pretende aprovechar el viaje para obtener una visión de conjunto de la Zona Centroibérica, para luego entrar en estudios más detallados por los alrededores de Almadén.

Itinerario Madrid-Almadén por los Montes de Toledo

1. Materiales cenozoicos de la Fosa del Tajo - 2. Materiales del Paleógeno del Cerro de la Rosa, al este de Toledo - 3. Complejo metamórfico del borde sur de la Fosa del Tajo - 4. Granitos y granodioritas del batolito de Ordaz-Sonseca - 5. Cuarcita armoricana del sinclinal de los Yébenes (repliegues, estructuras sedimentarias, fósiles) - 6. Calizas cámbricas con arqueociatos del anticlinal de Urda - 6. Volcanismo anteordovícico ácido e intermedio de Fuente del Fresno y sinclinal colgado del Diablo - 7. Serie del Tremadoc de Fuente del Fresno - 8. Anticlinal cámbrico de los Cortijos de Malagón (niveles guía, fósiles, volcanismo) - 9. Anticlinal de Piedralá (pequeño domo seccionado por una falla) - 10. Cubeta de Porzuna (cuarcitas armoricana y de canteras) - 11. Coladas del volcanismo pliocuaternario de Piedrabuena - 12. Terrazas del Guadiana - 13. Discordancia entre el Paleozoico vertical y el Mioceno horizontal - 14. Domo precámbrico de Abenojar (series del Alcudiense inferior y superior, así como conglomerados basales del Tremadoc) - 15. Sinclinal de Almadén (serie Paleozoica)

Itinerario Almadén-carretera de Saceruela-Gargantiel

1. Epidota y asbestos en basaltos devónicos de la Casa del Francés (km 1) - 2. Diabasas (km 2,8) - 3. Minas BCPG de la Fidela y la Pava, y fósiles devónicos (km 4,2) - 4. Fósiles del Devoniano superior (km 5,5) - 5. Grandes bolos en la raña del Enjambradero - 6. Mina de cinabrio de las Cuevas y discordancia Paleozoico-raña - 7. Pizarras ampelíticas del Siluriano, del Arroyo de los Bonales - 8. Red epigénica en Gargantiel - 9. Órganos de traquibasaltos de Montejecar - 10. Patrimonio minero-metalúrgico de Almadenejos

Itinerario Almadén-Almadenejos-el Entredicho-Fontanosas

1. Gancho de falla (hotel Alcor) - 2. Volcanismo alcalino silúrico (km 3). Asimilación en riolitas, así como "rippels" de interferencia y registro de cinabrio sobre la cuarcita del Criadero, en el Pilar de la Legua - 3. Mina de cinabrio de Guadalperal, brecha piroclástica y fósiles del Devoniano inferior - 4. Falla del Valdeazogues (salto de unos 4 km) e inflexión del río - 5. Cuarcita armoricana y bilobites - 6. Mina romana BCPG del Quinto del Hierro - 7. Mina mercurial de la Nueva Concepción, baritel de San Carlos - 8. Mina BCPG del Corzo en el Ordoviciano de Almadenejos - 9. Meandros del Valdeazogues - 10. Mina de el Entredicho (cinabrio, estructuras sedimentarias, diques basálticos con enclaves ultrabásicos, piroclastos, etc.) - 11. Stock granodiorítico de Fontanosas

Itinerario Almadén-Guadalmaz-santa Eufemia-batolito de los Pedroches

1. Gancho de falla de la Peña del Gato, en la cuarcita de canteras - 2. Estratos de Pochico de la Fuente del Chorrillo - 3. Serie esquistoso-grauwáquica del Precambriano del arroyo del Tamujar (km 7,5) - 4. Dique riolítico con estibina y repliegue, con huellas bilobadas (criterios de polaridad), sobre la cuarcita armoricana del Puente de Hierro - 5. Mina abandonada BCPG colindante - 6. Cuarcita del Criadero de la estación de Chillón - 7. Ganchos de arrastre originados por procesos de flexión y cizalla en areniscas devónicas; falla inversa e inflexión del curso del río Guadalmez, y fauna del Devoniano del puente del Arenal (km 13) - 8. Diabasas (km 13,7) - 9. Flish carbonífero de Guadalmez (fósiles) - 10. "Neck" del Peralejo - 11. "Sill" basáltico de gran potencia (km 20,5) - 12. Graptolites del Siluriano (km 21) - 13. Mina vieja de santa Eufemia, paragénesis BCPG con piromorfitas (km 23,5) - 14. Greisen, con wolframita, carretera de Belalcázar - 15. Pizarras mosqueadas, contacto del batolito de los Pedroches (km 20)

Nota: los km de la carretera de Córdoba están sacados del mapa topográfico IGN., 1:50.000

Itinerario Almadén-Chillón-Garlitos

1. Estructuras en la cuarcita de base, depósito de aguas de Almadén - 2. Fósiles devónicos del cementerio - 3. Coladas basálticas del arroyo del Mimbre - 4. Pórfidos calcoalcalinos de Casablanca - 5. Fósiles del tramo de Neseuretus Tristani (Llandeilo), antes de cruzar el Zújar - 6. Mina de plomo, con barita, de el Borracho - 7. Diques de pórfidos calcoalcalinos del desvío de el Borracho - 8. Pizarras ampelíticas con graptolites del camino de Garlitos - 9. Stock de Garlitos

AVISO SOBRE LA SEGURIDAD

Se informa sobre la existencia de pozos y pozillos de extracción o ventilación, sin ningún tipo de protección, en casos escondidos entre la maleza, en buena parte de las minas descritas, generándose ocasiones de peligro. Es necesario este aviso sobre todo en las excursiones escolares, que deben evitar las zonas de peligro. El profesor debe preparar concienzudamente los itinerarios. Y se recomienda a las autoridades su vallado y señalización.

CONCLUSIONES

Se pretende la protección del Patrimonio Geológico como un elemento más dentro del **Paisaje Cultural** de Almadén. La consideración del conjunto patrimonial arqueológico-minero-metalúrgico-geológico-natural, supone una mayor puesta en valor que la de cada uno de los elementos patrimoniales, o agrupaciones de éstos, por separado.

La heterogeneidad de los elementos geológicos (minerales, fósiles, volcanes, cresterías, etc.) dificulta la elección de criterios de salvaguardia. La existencia de un área poco antropizada y de elementos de difícil deterioro, así como de gran extensión, facilita, por otro lado, la conservación de los conjuntos patrimoniales.

Es difícil evitar el saqueo de los yacimientos paleontológicos. En las excursiones didácticas habría que enfatizar el carácter no renovable de estos recursos, así como su utilidad geológica.

Algunos afloramientos geológicos son de gran relevancia e interés formativo (ej.: repliegue con pistas del Puente de Hierro, órganos de traquibasaltos de Montejecar, gancho de falla de la Peña del Gato, diques con bolos ultrabásicos de El Entredicho, restos del espejo de falla del Valdeazogues, etc.), con lo que deberían tener una protección especial, así como carteles explicativos.

Hay unos elementos que muestran un carácter único y singular: se trata de las cuarcitas, con sus relieves apalachianos, que alcanzan su máxima espectacularidad en la zona de Almadén. Estamos realmente ante un **espacio de interés geomorfológico**, que podría, por ejemplo, ser declarado **Espacio Natural Protegido**, aunque hay otras figuras legales en España. Hay que considerar que la política de conservación está en manos de las Comunidades Autónomas; por eso nos deberíamos ajustar a la Ley 4/1989. Cabría pensar en un **Parque o Monumento Natural**. Según GALLEGO VALCARCE, E. y GARCÍA CORTÉS, A. (1996), analizando los Puntos de Interés Geológico (PIG) inventariados y protegidos, así como el número de espacios protegidos, "existe una buena relación entre el patrimonio geológico y los espacios naturales protegidos".

Esta figura no debería perjudicar las tradicionales labores mineras, realizadas en la zona desde hace 2.500 años. En la I Sesión Científica de la SEDPGYM, de Almadén, ya definimos el carácter ecoantropico de la minería tradicional, al igual que lo es la agricultura o la ganadería.

Estamos seguros de la actuación positiva de esta comunidad, ya que hasta el momento, según los datos que tenemos, Castilla-la Mancha es la Autonomía con menos espacios protegidos por unidad de superficie (*).

En definitiva, por nuestra parte, se propone un ecomuseo, bajo el caparazón de alguna figura legal de protección. Éste debería contar con los museos histórico-mineros locales (Francisco Pablo Holgado, de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén, Universidad de Castilla-la Mancha, y el de Minas de Almadén y Arrayanes S. A.), monumentos mineros recogidos en el manifiesto de Almadén, yacimientos arqueológicos (ej.: Sisapo o el Quinto del Hierro) y actividades recreativas (medioambientales y deportivas, de senderismo y otras de ocio-aire libre). Debería asimismo generarse un Centro de Acogida, que canalizase las visitas y la organización de itinerarios, y fuese el punto de partida de las excursiones, contando con un lugar para las explicaciones pertinentes.

Aunque ya hay iniciativas privadas al respecto, no descartamos las acciones públicas encaminadas al desarrollo del turismo rural. La universidad también debería intervenir, aportando sus museos y personal especializado para inventariar el Patrimonio, los criterios de su conservación y su restauración, así como participar en la creación de guías didácticas, principalmente enfocadas a excursiones escolares.

BIBLIOGRAFÍA

- GALLEGO VALCARCE, E. y GARCÍA CORTÉS, A. (1996). «Patrimonio geológico y espacios naturales protegidos». *Geogaceta*, 19, 202-206. Madrid

- PUCHE, O. (1987). *Excursiones geológicas por los alrededores de Almadén*. Universidad de Castilla-la Mancha. Almadén

- PUCHE, O. (1992). *Excursión geológica a la Zona Centroibérica*. Madrid. Inédito

- ROIZ GARCÍA, J. M. (1979). *La estructura y la sedimentación herciniana, en especial el Precámbrico Superior, en la región de Ciudad Real-Puertollano*. Tesis Doctoral. Facultad C. Geológicas, UCM. 155 páginas. Madrid

- SEDPGYM (1997). «Manifiesto para la rehabilitación del Patrimonio Minero de Almadén». *Bol. SEDPGYM*, 6, 3-4. Madrid

(*) Tras la celebración de las sesiones científicas de la SEDPGYM de Almadén (con su manifiesto) y de Camarasa, cuando estábamos revisando el contenido de la comunicación para su publicación, nos llega la noticia (diario *Lanza*, del Sábado 19 de abril de 1997) que la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Castilla-la Mancha ha propuesto ante el Consejo Español de Patrimonio Histórico, como interlocutor ante la UNESCO, que los restos de la arquitectura minera de Almadén y Puertollano sean declarados Patrimonio de la Humanidad. Nos congratulamos por ello.