

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS MINERALIZACIONES DEL MONCAYO Y DE SUS ALREDEDORES

J. M. MATA-PERELLO *

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. U. P. C.

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LAS MINERALIZACIONES DEL MONCAYO Y DE SUS ALREDEDORES

J. M. MATA-PERELLO *

RESUMEN

A través de la comunicación que ahora presentamos, intentaremos hacer una breve síntesis relativa a las distintas mineralizaciones, que se distribuyen en torno al Moncayo. Y lo haremos, tanto de las metálicas como de las que no lo son, de las potencialmente explotables, o de las que no.

Las distintas mineralizaciones las clasificamos en tres grupos principales: Mineralizaciones Metálicas, Minerales y Rocas Industriales y Materiales Energéticos. Cada uno de estos grupos, y según proceda se irá subdividiendo convenientemente.

RESUME

Avec cette communications que nous présentons maintenant, nous essayerons de faire un bref résumé concernant les différentes minéralisations distribuées dans les environs du Moncayo. Nous le ferons non seulement sur celles métalliques sinon sur celles qui ne le sont pas, et sur celles potentiellement exploitables et celles qui ne le sont pas.

Nous classifions les diverses minéralisations dans trois groupes: Minéralisations métalliques; Minéraux et Roches Industrielles et Matériaux Energétiques. Chacun de ces groupes sera subdivisé convenablement selon nos besoins.

* Cátedra de Cristalografía y Mineralogía. Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. U. P. C.

INTRODUCCION

Con este trabajo, intentaremos hacer una síntesis de las distintas mineralizaciones que hemos estudiado, y que se hallan situadas en torno al Moncayo, dentro de las distintas comarcas que lo circundan, de las que luego hablaremos brevemente.

Al igual que ya hemos hecho, en otros trabajos similares (MATA, 1987), clasificaremos las distintas mineralizaciones, en alguno de los siguientes tres grupos: *Mineralizaciones Metálicas*, *Minerales y Rocas Industriales*, y *Materiales Energéticos*. Todo ello, basándonos en sus posibles aplicaciones, tanto teóricas como prácticas, viendo tanto las que sean susceptibles de ser aprovechadas, como las que no lo sean.

Este estudio lo circunscribiremos al Moncayo, y a las comarcas que lo rodean por los cuatro sentidos. Así, nos referiremos a la Comarca de Tarazona, a la del Campo de Borja, a la de La Isuela, y a la Tierra de Agreda. Las tres primeras son zaragozanas, mientras que la última es soriana. Asimismo, incidiremos puntualmente en la comarca riojana de la Tierra de Cervera del Río Alhama. Sin embargo, las únicas demarcaciones que acceden a la cumbre del Moncayo, son las correspondientes a la Comarca de Tarazona, que lo hace por levante, y a la Tierra de Agreda, que lo hace por poniente. Las otras demarcaciones, ya se alejan un poco de los sectores centrales del Moncayo.

Por otra parte, la mayoría de las mineralizaciones que vamos a mencionar, se encuentran situadas sobre los distintos afloramientos, mesozoicos y paleozoicos, pertenecientes al Sistema Ibérico, en el cual se halla situado el Moncayo. El resto de las mineralizaciones que vamos a mencionar, se encuentran situadas sobre los distintos afloramientos cenozoicos, pertenecientes a la Depresión Geológica del Ebro, que se sitúa al levante del Moncayo. Como ya es conocido, el conjunto formado por las demarcaciones anteriormente mencionadas, se distribuye entre el Sistema Ibérico, (que aparece formado por su Rama Aragonesa), y la Depresión Geológica del Ebro (constituida por sus sectores centrales, que configuran, la Depresión Central, MATA 1985). Tanto la Comarca de Tarazona, como la del Campo de Borja, comparten esta estructura. Por su parte, La Isuela y la Tierra de Agreda, se sitúan íntegramente dentro del Sistema Ibérico; lo mismo que sucede con el sector que incluiremos en este estudio, perteneciente a la Tierra de Cervera del Río Alhama.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, a continuación pasaremos a ver los tres conjuntos de mineralizaciones

MINERALIZACIONES METALICAS

Son muy abundantes, aunque presentan poca variabilidad, en su composición. En su totalidad, estas mineralizaciones se sitúan dentro de los afloramientos mesozoicos y paleozoicos, pertenecientes al Sistema Ibérico.

Para su descripción, consideraremos en función de la composición de las menas

metálicas, tres grupos diferenciados: *Mineralizaciones de Fe*, *Mineralizaciones de Pb-Zn* y *Mineralizaciones de Cu y de Cu-Ag*, que a continuación iremos describiendo.

Mineralizaciones de Fe

Con una gran y notable diferencia, son las mineralizaciones metálicas más abundantes, dentro de las demarcaciones consideradas. Incluso, y globalmente, son más abundantes que las de rocas industriales y energéticas juntas. Y no solo eso, son actualmente las únicas que están siendo explotadas.

Para su estudio, y de acuerdo con sus características morfológicas, las clasificaremos en los siguientes grupos: *Min. Estratiformes de Fe*, *Min. Filonianas de Fe* y *Otras mineralizaciones de Fe*.

Min. Estratiformes de Fe.

Son, sin duda alguna, las más importantes, ya que las que se han venido explotando, durante los últimos años, o en la actualidad.

En su totalidad se sitúan sobre afloramientos paleozoicos del Sistema Ibérico, que unas veces pertenecen al Cámbrico (como en Aranda de Moncayo, Illueca o La Tierga), y otras al Ordoviciense (como en Borovia, Noviercas y Olvega).

En todos los casos, los minerales de hierro más abundantes son la GOETHITA (generalmente en forma de LIMONITA) y el HEMATITES. Junto a ellos se encuentra la LEPIDOCROCITA, siempre minoritaria, y la SIDERITA, normalmente poco abundante. Asimismo se encuentran presentes otros minerales, como la CALCITA y el CUARZO, junto a otros más minoritarios, o circunstanciales.

Las principales localidades se sitúan en las comarcas de la Isuela de la Tierra de Agreda y de la Comarca de Tarazona. En la primera se encuentran: *Aranda de Moncayo* (Barranco de Valdenaza, El Perdigo, Camino Viejo a Oseja y Carretera a Illueca), *Illueca* (La Lacena), y *La Tierga* (Barranco del Judío, Mina Rosa y Las Minas). En la segunda se encuentran: *Borovia* (Matarrubias), *Noviercas* (El Estrecho) y *Olvega* (Mina Petra). Y en la tercera: *Añón* (La Moranta) y *Trasmoz* (La Mata). Actualmente se hallan en explotación las mineralizaciones de la Tierga, aunque solamente destinados a la obtención de ocre industriales, y no como mena de hierro. De forma intermitente también se explotan las mineralizaciones de Borovia y de Olvega.

Al respecto de estas últimas, es necesario decir que han sufrido una parcial removilización, hallándose afectadas por fracturas de dirección NE-SW.

Min. Filonianas de Fe

Son mucho más abundantes que las anteriores. Pero por otra parte, carecen de la importancia que tienen aquellas.

Algunas de ellas encajan entre los materiales del Ordoviciense (como las de Agramonte y Santuario del Moncayo), pero la mayoría lo hace entre los niveles rojos del Buntsandstein (como las de Añón, Purujosa, Tabuena, Talamantes, Agreda, Beratón y Cueva de Agreda).

Como en el caso anterior, los minerales más abundantes de hierro son la GOETHITA (normalmente en forma de LIMONITA) y el HEMATITES que a menudo es espectacular). Junto a ellos se encuentran la LEPIDOCRACITA y la SIDERITA, mucho más minoritarios. Asimismo, se hallan también la CALCITA y el CUARZO, acompañados ocasionalmente de otros minerales.

Estas mineralizaciones se distribuyen por localidades de la Comarca de Tarazona, de la del Campo de Borja, de La Isuela y de la Tierra de Agreda. En la primera se sitúan: *Agramonte* (Barranco e Agramonte), *Añón* (Romayo) y *Santuario del Moncayo*. En la segunda las de: *Ambel* (La Torre), *Tabuena* (Santa Bárbara y Barranco Huechaseca) y *Talamantes* (Valdespartera y Valdetreviño). En la tercera la de *Purujosa* (La Peñuela). Y en la última, las de *Agreda* (peña Negrilla y Cerro de los Angeles), *Beratón* (El Revollar y Araviana), y *Cueva de Agreda* (El Molino y Peña Negra).

Algunas de ellas fueron explotadas en el pasado. Sin embargo, muchas de ellas carecen de importancia, y no pasan de ser simples rellenos de las diaclasas que atraviesan los materiales del Buntsandstein. Las que han gozado de mayor importancia, habiendo sido explotadas son las de: Añón, Ambel y Tabuena.

Otras mineralizaciones de Fe

Al margen de las anteriores, existen otras mineralizaciones ferruginosas, mucho menos abundantes, y también menos importantes.

Por una parte, existe un pequeño grupo de *mineralizaciones de relleno de cavidades kársticas*, localizadas siempre entre niveles calcáreos del Jurásico. Como en los casos anteriores, los minerales más abundantes de hierro, son la GOETHITA (como LIMONITA) y el HEMATITES; y junto a ellos la CALCITA. Algunas de estas mineralizaciones se encuentran en: *Litago* (Alitrón), de la Comarca de Tarazona; *Talamantes* (La Silla), del Campo de Borja; y *Fuentes de Agreda* (el Barrancazo), de la Tierra de Agreda. En ningún caso han sido explotadas.

Finalmente, en *Débanos* (Barranco de San Blas), de la Tierra de Agreda, existe otra mineralización ferruginosa, relacionada con un «hard-ground», localizado entre los niveles calcáreos del Jurásico Medio. Como en los casos anteriores, no ha sido nunca explotada esta mineralización, y los minerales más abundantes de hierro son la GOETHITA (como LIMONITA) y el HEMATITES (que tiene un claro predominio, en este caso). Asimismo se halla presente la CALCITA. Por otra parte hay indicios de SIDERITA.

Mineralizaciones de Pb-Zn

Son mucho menos abundantes que las de hierro. En todos los casos se sitúan sobre afloramientos mesozoicos, pertenecientes al Sistema Ibérico. Por otra parte, se trata siempre de mineralizaciones relacionadas con niveles de karstificación, localizadas sobre calizas jurásicas.

Todas las mineralizaciones, se distribuyen por la comarca soriana de la Tierra de Agreda. Las principales mineralizaciones se hallan en: *Muro de Agreda* (Corral Alto), y *Olvega* (Los Arenales). Otra mineralización menos importante es la de *Matalebreras* (Prado Caballero). Fuera ya de la zona del Moncayo, pero igualmente en la Tierra de Agreda, se halla la de *Valdejeña* (El Convento). Algunas de ellas han sido explotadas, como las de Muro de Agreda y Valdejeña. Asimismo, también se intentó la explotación de Olvega.

Los minerales de Pb y Zn más abundantes, en estas mineralizaciones, son siempre la GALENA y la ESFALERITA, así como la SMITHSONITA. La CERUSITA ya es mucho menos abundante. Junto a ellas se encuentran otros minerales como la GOETHITA (en forma de LIMONITA), el HEMATITES, la CALCITA (muy abundante), la DOLOMITA y el CUARZO.

Mineralizaciones de Cu y de Cu-Ag

Existen algunas mineralizaciones, todas ellas filonianas, situadas en los afloramientos del Sistema Ibérico, pertenecientes al Paleozoico (aunque en Calcena, las mineralizaciones llegan a situarse entre los materiales del Buntsandstein).

Las mineralizaciones, eminentemente cupríferas se distribuyen por las siguientes localidades: *Litago* (Camino Viejo al Santuario del Moncayo), de la Comarca de Tarazona; *Aranda de Moncayo* (Valdenaza, Collado Ancho y Dehesa Baja), de La Isuela; y *Borovia* (La Cachonera), de la Tierra de Agreda. De todas las anteriores, las de Aranda del Moncayo, que encajan entre los materiales del Cámbrico, son las más importantes, habiendo sido explotadas en diversas ocasiones.

En todos los casos, los minerales cupríferos más abundantes son: la CALCOPIRITA y la MALAQUITA. Junto a ellos se encuentra asociada la AZURITA, mucho más minoritaria. Por otra parte, también se encuentran presentes los siguientes: GOETHITA, HEMATITES, CALCITA y CUARZO.

En *Calcena* (Valdelaplata, Rocha Galindo, La Haya, Valdespino), en la comarca de La Isuela, existen otras mineralizaciones filonianas, mucho más ricas que las anteriores, hasta el punto de haber sido explotadas durante siglos. Allí se encuentran mineralizaciones cuproargentíferas, con presencia de TETRAEDRITA (muy rica en plata). Junto a ella se encuentran: GALENA, CUARZO y CALCITA; así como PIRITA, SIDERITA y BARITINA, mucho más minoritarias. Por otra parte se encuentran diversos minerales de alteración como: GOETHITA (LIMONITA), HEMATITES, CERVANTINITA, AZURITA, CERUSITA y MALAQUITA, entre otras.

MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES

Son menos abundantes que las anteriores, aunque presentan una mayor variabilidad en su composición. Por otra parte, y a diferencia con las anteriores, se hallan representadas tanto en el Sistema Ibérico, como en la Depresión Geológica del Ebro. En el primer caso encajan materiales mesozoicos, y en el segundo lo hacen entre terrenos cenozoicos.

Dentro de este grupo, hemos incluido algunas mineralizaciones, que han sido motivo de explotación (como la mayoría de las del grupo anterior), junto a otras que no lo serán jamás, y que presentan un carácter meramente decorativo. En conjunto son mineralizaciones con minerales que no son menas metálicas; cuya explotación, si se efectúa, tiene otras finalidades, diferentes a la de la obtención de metales.

Para su descripción, y en función de su composición, consideraremos los siguientes grupos: *Mineralizaciones de Ba*, *Mineralizaciones de Ogres*, *Mineralizaciones de Pirita*, *Formaciones yesosas*, *Formaciones arcillosas* y *Otras mineralizaciones*. A continuación las iremos describiendo.

Mineralizaciones de Ba

Son muy poco abundantes, localizándose siempre entre afloramientos del Buntsandstein, pertenecientes al Sistema Ibérico. Dentro de la comarca del Campo de Borja, se halla la localidad de *Tabuenca* (Peña de las Almas, Collado Porqueda y Abrevadero). Y dentro de la Tierra de Agreda, la localidad de *Beratón* (camino de Borovia). También se han encontrado indicios de baritina en otros lugares como Calcena (Valdelaplata), de La Isuela. Sin embargo, las únicas mineralizaciones explotadas son las de Tabuenca.

En todos los casos, el mineral más abundante es la BARITINA, que normalmente se encuentra acompañada de mineralizaciones secundarias, de carácter cuprífero con MALAQUITA, e indicios de CALCOPIRITA. Asimismo, se encuentran: GOETHITA, HEMATITES, CALCITA y CUARZO.

Mineralizaciones de Ogres

Se reducen a un solo afloramiento, actualmente explotado, que se halla en la comarca de La Isuela, en *La Tierga* (Barranco del Judío, Mina Rosa y Las Minas). Este afloramiento, por otra parte, ya ha sido citado como mineralización estratiforme de hierro. En ese lugar se explotan los óxidos de hierro (sobre todo el HEMATITES), y se destinan a la fabricación de ogres. Para su explicación, nos remitimos a las dadas en el apartado Min. Estratiformes de Fe.

Mineralizaciones de Pirita

Son mucho más abundantes que las anteriores. Ahora bien, a diferencia con todas las acabadas de ver, carecen de la importancia económica que a veces han tenido, o tienen aquellas. En este caso se trata sólo de cristalizaciones, con la única importancia de su valor decorativo, que sin embargo, es mucho menor que las cristalizaciones semejantes distribuidas por La Rioja.

En todos los casos, y dentro de las demarcaciones estudiadas, se distribuyen entre niveles margosos y arenoso-margosos, pertenecientes al Jurásico, y más concretamente a la Facies Purberck. Las mineralizaciones diagenéticas, con presencia exclusiva de PIRITA, que en casi todas las localidades se halla limonitizada. Normalmente, los cubos de pirita no exceden de 2 cm. de arista.

Dentro de la Comarca de Tarazona, se encuentran las localidades de *Los Fayos* (Río Queiles), *Litago* (Barranco de los Huertos), *Trasmoz* (Castillo de Trasmoz) y *Vera de Moncayo* (camino al Santuario del Moncayo). En el Campo de Borja, se encuentra *Ambel* (Barranco de Valdejunquera). En la Tierra de Agreda, se hallan muchas más localidades: *Agreda* (Corral de las Cabrerías), *Aldehuela de Agreda* (carretera de Agreda), *Añavieja* (camino viejo a Aguilar del Río Alhama), *Castilruiz* (camino al Corral de Palacines), *Fuentes de Agreda* (Los Pozuelos), *Olvega* (Corral del Cortado), *San Felices* (carretera a Castilruiz) y *Vozmediano* (Río Queiles). Finalmente, dentro de la vecina Tierra de Cervera del Río Alhama, cabe citar las localidades de *Navajun* (Barranco de la Nava), y *Aguilar del Río Alhama* (Peña de la Muela).

Formaciones yesosas

Son algo abundantes, aunque algo menos que las anteriores; y a diferencia con todas las vistas hasta el momento, estas formaciones yesosas se distribuyen, tanto entre los afloramientos mesozoicos del Sistema Ibérico, como entre los cenozoicos de la Depresión Geológica del Ebro. Para su descripción, consideraremos dos apartados: *Formaciones yesosas mesozoicas* y *Formaciones yesosas cenozoicas*, que a continuación veremos brevemente.

Formaciones yesosas mesozoicas

Son triásicas, distribuyéndose entre el Muschelkalk Medio y el Keuper. Las principales localidades, en la comarca de La Isuela, se encuentran en *Brea de Aragón* (La Campeja) *Calcena* (Las Yeseras) y *Trasobares* (La coronilla y Barranco Palomar). En el Campo de Borja, se hallan las siguientes localidades: *Ainzón* (Camino de la Dehesa), *Malejan* (Yesera) y *Tabuénca* (La Melonera). Por su parte, en la Tierra de Agreda, se hallan: *Noviercas* (Cascarrera) y *Olvega* (El Pulpal). Finalmente, en la Tierra de Cervera del Río Alhama, se encuentran los afloramientos de *Cervera del Río Alhama* (Los Yesares); aunque éstos últimos se hallan entre los materiales mesozoicos del Jurásico. Muchas de las localidades han sido explotadas para la obtención de yeso.

Entre los materiales yesosos, el mineral más abundante es siempre el YESO, que se encuentra acompañado de ANHIDRITA y de HEMIHDRITA, aunque normalmente con carácter minoritario. Junto a ellos se encuentra la CALCITA, y ocasionalmente la CAOLINITA e ILLITA.

Finalmente, es de destacar que en el afloramiento de Cervera del Río Alhama, se halla también presente el AZUFRE, que rellena grietas entre el yeso y las margas interestratificadas entre éstos.

Formaciones yesosas cenozoicas

Son algo menos abundantes que las anteriores, distribuyéndose por los afloramientos miocénicos de la Depresión Geológica del Ebro. Las principales localidades se encuentran en la Comarca de Tarazona y el Campo de Borja. En la primera se hallan: *El Buste* (Los Olivos), *Malón* (El Guardián) y *Tarazona* (La Foyaza). Y en la segunda, las de *Borja* (Yesera), *Magallón* (La Molina) y *Fuendejalón* (Los Corrales y la Yesera). Muchas de ellas, y en especial la de Borja han sido repetidas veces explotadas.

Como en las anteriores vistas, el mineral más abundante es el YESO, acompañado a veces de la ANHIDRITA. La HEMIHDRITA es mucho más minoritaria. Asimismo se encuentran presentes la CALCITA y la CAOLINITA.

Formaciones arcillosas

No son muy abundantes, distribuyéndose en su totalidad, sobre los afloramientos terciarios miocénicos de la Depresión Geológica del Ebro, dentro de las demarcaciones de la Comarca de Tarazona y del Campo de Borja, como en el caso de los afloramientos yesosos del apartado anterior. En la primera se encuentran las localidades de *Novallas* (tejera de la Acequia Nueva), *El Buste* (Tejera), *Santa Cruz de Moncayo* (Ciesma) y *Tarazona* (Tejar de Ciesma). Y finalmente, en la segunda se halla *Bulbiente* (El Tejar). En muchas de las localidades anteriores, se han explotado estos niveles arcillosos, encaminados al suministro de tejares.

Entre los minerales arcillosos más abundantes, en estos afloramientos, citaremos la CAOLINITA, la ILLITA y la MONTMORILLONITA, que normalmente se encuentran acompañadas de CALCITA y de CUARZO.

Otras mineralizaciones

Al margen de las anteriores existen unas pocas mineralizaciones, muy poco importantes, excluyendo un carácter puramente testimonial. En su totalidad, se sitúan entre los afloramientos terciarios de la Depresión Geológica del Ebro. Entre éstas cabe citar las *eflorescencias salinas*, de carácter evaporíticas, localizadas en zonas endorreicas del Campo de Borja, como en *Agón* (Laguna) y en *Bisimbre* (Laguna de los Plantados,

El Saso y la Bellota). En ambos casos se encuentran eflorescencias, con presencia de HALITA, EPSOMITA y MIRABILITA.

Finalmente, y dentro de este apartado puede citarse la presencia de SILEX (CUARZO), en afloramientos terciarios de las cercanías de Tarazona (en los Pedernales). Asimismo también se encuentran cerca de Borja (Santuario de la Misericordia).

MATERIALES ENERGETICOS

Se hallan escasamente representados, en las demarcaciones situadas en torno al Moncayo, hasta el punto de limitarse a dos afloramientos lignitíferos; uno de ellos situado entre los materiales mesozoicos del Cretácico, y concretamente entre los niveles de la Formación Utrillas, del Albiense. El otro, en cambio se ubica entre los afloramientos terciarios miocénicos de la Depresión Geológica del Ebro.

El primer indicio, mucho más importante, habiendo sido explotado en diversas ocasiones, se halla en la Tierra de Agreda, en *Ciria* (El Estrechuelo), junto al término zaragozano de Torrelapaja, en donde ha habido diversas explotaciones. El segundo indicio se encuentra en el Campo de Borja, y precisamente en esa población *Borja* (Santuario de la Misericordia).

En ambos casos se trata de lignitos muy ferruginosos, con presencia de indicios de PIRITA, primaria, alterada secundariamente a GOETHITA (LIMONITA) y a MELANTERITA. Asimismo se encuentran indicios de MARACASITA (secundaria). Y finalmente se encuentran pequeñas cantidades de CALCITA, YESO y de CAOLINITA, especialmente en los afloramientos de Ciria.

En cuanto a los lignitos, son de muy escasa calidad y potencia. Incluso en el caso del afloramiento de Ciria. Sin embargo, muy cerca de ésta última, en Torrelapaja, han sido explotados en diversas ocasiones. Al igual que en Turruncum, en la Rioja, más allá de Cervera del Río Alhama. Siendo, en ambos casos, lignitos mesozoicos, de la Formación Utrillas, como los de Ciria.

BIBLIOGRAFIA

ARAGONES VALLS, E., 1978.- Las mineralizaciones paleozoicas de hierro del sector central de la Cordillera Ibérica (Area del Moncayo). **Bol. Geol. Min.** n.º 89: 53-57. Int. Geol. Mon. España. Madrid.

BESTREIRO, J. et al, 1988.- Los Minerales de Aragón. **Edit. Mira.** Zaragoza.

MAESTRE, A. 1845.- Descripción geognóstica y minera del distrito de Cataluña y Aragón. **Anales de Minas** n.º 3: 19-278. Madrid.

MATA-PERELLO, J. M., 1983.- Inventario Mieneralógico de la Tierra de Agreda (Soria), **Cantil**. 1. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M., 1984.- Inventario Mineralógico de la Tierra de Cervera del Río Alhama (Rioja), **Cantil**, 4. Manresa.

MATA-PERELLO. J. M., 1985.-Depressió Central? o Depressió Geològica de l'Ebre?
Dovella, 22: 30-45. Manresa.

MATA-PERELLO, J. M., 1987.- Introducción al estudio de las mineralizaciones aragonesas.
Mineralogistes de Catalunya, 3: 258-265. Barcelona.