



Mojares. El yacimiento se encuentra 300 m antes de llegar a la localidad. Los ejemplares de aragonito son grises, en tonos oscuros y más raramente rojizos. Foto: R. Jiménez, 2005.

unos prismas que presentan relaciones cercanas a 2 (prismas largos) y otros por debajo de 1 (prismas cortos).

SIGÜENZA

En las proximidades de Sigüenza aparecen extensos afloramientos del Triásico, siendo en ellos la facies mejor representada precisamente el Keuper, a cuyo techo se localizan los yacimientos de aragonito. Van a considerarse sólo los yacimientos que se han visitado, aún a sabiendas de que en la zona hay más puntos donde es probable la presencia de este mineral.

En la estructura del anticlinal de Sigüenza, en el que en las zonas más erosionadas de los valles afloran generosamente las arcillas versicolores, margas, yesos y sales que definen la facies Keuper, se encuentran dos yacimientos relevantes. El primero de ellos está situado en el talud norte de la vía férrea, a unos 800 m de la estación de Sigüenza en dirección Madrid, y ya fue descrito por Castro y Fernández (1916). El yacimiento se localiza en la falda sur del Cerro del Mirón, en donde el primer resalte que queda más próximo a la vía y los sembrados de la zona están ocupados por arcillas y yesos del Keuper. Los aragonitos recogidos son prismas cortos, entre 1 cm y 2 cm de longitud, rojizos y grises, y que en este punto están bastante alterados. También aparecen “jacintos de Com-

postela” de fuerte color rojo, y yeso, tanto rojo como blanco y fibroso.

En la entrada a Sigüenza por la carretera comarcal CM-1101, en la primera curva, sale un camino que bordea el afloramiento del Keuper por su parte baja, cerca de unas naves, en la caída de Canto Blanco y el Cerro de la Quebrada. En esta zona aparecen maclas muy corroídas, de entre 1 cm y 4 cm de longitud, en tonos grises y rojizos, en las que es difícil realizar más observaciones. También se pueden recoger fragmentos de maclas de mayor tamaño y agregados de numerosas maclas desordenadas de hasta 8 cm. Al igual que en otros afloramientos de la zona, es común la presencia de “jacintos de Compostela” de color rojo.

En el término municipal de Sigüenza se encuentran incluidos actualmente otros pueblos en cuyos alrededores también aparece aragonito.

MORATILLA DE HENARES

El yacimiento de aragonitos situado en los cerros frente al pueblo de Moratilla de Henares, al otro lado de la vía del ferrocarril junto al paso a nivel, se conoce desde principios del siglo XX (Castro y Fernández, 1916). Estos autores lo consideran uno de los mejores de España y posiblemente fuera el mejor en su época. El yacimiento se enclava en los últimos retazos del Keuper que se sitúan al



Aragonito. Diámetro de la macla: 3 cm. Horna (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Macla de aragonito. Dimensión mayor: 1,3 cm. Mojares (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Diámetro de la macla: 1 cm. La Cabrera (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

SO del anticlinal de Sigüenza, donde los resaltes de carniolas y otros materiales jurásicos son las litologías dominantes. En la falda del cerro que hay en el paraje de “El Cubillo”, a media ladera, se encuentran restos de excavaciones producidas por la actividad de coleccionistas, que reflejan el punto de mayor concentración de aragonitos, aunque en los alrededores del cerro se pueden observar al menos tres afloramientos. En todos los afloramientos predominan los prismas y las piñas. Los prismas, de hasta 5 cm de



En el hermoso valle formado por el río Dulce, comprendido entre La Cabrera y Pelegrina (topónimo que significa “bella perspectiva”), aparecen numerosos afloramientos del Keuper donde se pueden recoger aragonitos. Foto: R. Jiménez, 2005.



El cauce del río Dulce y las terrazas adyacentes tienen sedimentos detríticos cuaternarios que cubren parte de los afloramientos triásicos. La Cabrera. Foto: R. Jiménez, 2005.



En el camino hacia Alcolea del Pinar, aflora un keuper con aragonitos. Bujarrabal (Guadalajara). Foto: R. Jiménez, 2005.

longitud y desarrollo generalmente equidimensional, son de color rojizo oscuro o grises, con las caras basales lisas o en “cristal de hielo”, pero mates, con aspecto corroído. Las piñas están formadas por un prisma un poco mayor y el resto de prismas, también de gran tamaño, creciendo perpendiculares al prisma central, hacia la mitad de su longitud. Son rojas y llegan a los 7 cm de diámetro.

Hay que hacer notar también la presencia puntual de un nivel continuo constituido por agrupaciones de maclas de aragonito formando drusas, con las maclas orientadas hacia ambas caras del nivel. De aquí se pueden extraer placas de tamaño decimétrico, aunque no son muy estéticas, al estar alteradas y fragmentarse con gran facilidad. Además del aragonito, son también abundantes los cristales de cuarzo del

tipo “jacintos de Compostela”, rojos y blancos, pero que no alcanzan 1 cm de longitud.

HORNA

La mayor parte de las tierras de labor de los alrededores de Horna están enclavadas en el Keuper, por lo que es fácil encontrar aragonitos en diversos puntos, sobre todo hacia el SO de la población. Uno de los yacimientos se conoce desde hace muchos años (Fernández Navarro, 1924). Es el situado entre los hectómetros 8 y 9 del kilómetro 152 de la antigua vía férrea, a la izquierda y cerca de ella. En él aparecen sobre todo agrupaciones de maclas, que se suponían abundantes y de tamaño grande. En la actualidad esta vía férrea está desmantelada, aunque algunas ediciones del mapa topográfico 1: 50.000 todavía

recogen su trazado, por lo que es fácil su localización. Sin embargo, posiblemente por ser muy conocido, el afloramiento ya no es tan prolífico en aragonitos como debió de serlo en tiempos.

Otro yacimiento, no descrito hasta ahora en la literatura, está situado a escasos 500 m del pueblo de Horna en los sembrados que quedan al norte de su apeadero, entre el río Henares y la antigua vía del tren. Los aragonitos que aparecen son rojizos y grises, algo alterados y en ocasiones fragmentados por la acción de las tareas agrícolas. Presentan morfologías de prismas cortos, llegando incluso a ser tabulares. En estos casos es fácil que presenten maclas de menor tamaño, desarrollándose en el centro de las caras basales, las cuales suelen ser apuntadas y con



La Cabrera (Guadalajara). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Diámetro de la macla: 3,5 cm. La Cabrera (Guadalajara). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.

terminaciones de cristales simples. También se encuentran ejemplares con caras basales en “cristales de hielo”. Se han encontrado maclas de hasta 5 cm de diámetro.

MOJARES

El yacimiento de aragonito se sitúa a unos 300 m antes de llegar a Mojares, tomando una pista entre los sembrados que se dirige hacia el Este, y a unos 100 m de su inicio. En realidad se trata de la prolongación del afloramiento del Keu-

per que queda al descubierto en el valle del río Henares. Los ejemplares de aragonito son grises, en tonos oscuros y más raramente rojizos. Se pueden encontrar en forma de prismas simples de hasta 3 cm de longitud y relaciones de largo a ancho que los sitúan dentro del campo de los prismas equidimensionales. Suelen estar alterados y, aunque por lo general presentan las caras basales planas, aparecen ejemplares con los extremos apuntados, recordando a terminaciones de cristales simples.

“La identidad del aragonito como un polimorfo del CaCO_3 diferente de la calcita, puso en cuestión la teoría de las moléculas integrantes defendida por Haiüy.”



Aragonito. Longitud de la macla mayor: 5 cm. Pelegrina (Guadalajara). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.

LA CABRERA

En el valle formado por el río Dulce, comprendido entre La Cabrera y Pelegrina, aparecen numerosos afloramientos del Keuper donde se pueden recoger aragonitos, así como en los valles que forman los arroyos y torrenteras que desaguan en el río. Todos estos afloramientos se disponen en la misma estructura geológica, a lo largo de un anticlinal erosionado por el citado río Dulce que forma un valle en su núcleo. Los flancos del anticlinal están formados por los materiales jurásicos más competentes, mientras que en el núcleo del pliegue aparece una potente serie arcillosa del Keuper. El cauce del río y las terrazas adyacentes tienen sedimentos detríticos cuaternarios que cubren parte de los afloramientos triásicos. En la zona proliferan las ocurrencias de aragonitos. De hecho, este tipo de estructura, con



Grupo de maclas de desarrollo tabular. Diámetro de la macla mayor: 2,2 cm. Pelegrina (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonitos in situ en uno de los yacimientos de Pelegrina . Foto: R. Jiménez, 2005.

cerros y lomas coronados por materiales del Jurásico y con el Keuper a media ladera aflorando con buena potencia, han sido los lugares básicos a identificar y visitar para encontrar los yacimientos de aragonito que se describen, generalmente con buenos resultados. Como ya se ha comentado, es en esta posición estratigráfica donde se sitúan las unidades evaporíticas del techo del Keuper con las que se relacionan los yacimientos de aragonitos.

Dando por sentado que todos los yacimientos de este sector pertenecen a los mismos afloramientos del Keuper, se pasa a continuación a describir los lugares concretos donde hemos encontrado aragonitos con alguna característica distintiva. El más próximo a La Cabrera es el situado en un barranco que se encuentra pasado el campo de fútbol, aguas arriba del pueblo, frente a un puente de madera sobre el río. En él aparecen ejemplares formados por una macla de tamaño proporcionalmente grande, rodeada completamente de maclas menores, hasta formar una piña casi esférica en la que sobresalen ligeramente en los polos los extremos de la macla principal. En el paraje de “Los Yesares”, en el extremo Oeste del anticlinal del río Dulce, a unos 700 metros al NE de La Cabrera por el camino de Pelegrina, pasado el Barranco del Hocino y al norte del río Dulce, se ve un afloramiento donde aparecen

maclas hexagonales de aragonito, equidimensionales, de hasta 4 cm de longitud, en colores rojos y grises, con las caras basales lisas, pero a menudo algo corroídas y formando “cristales de hielo”. En varios de los barrancos y torrenteras que cortan el Keuper a lo largo de la hermosa senda que discurre entre La Cabrera y Pelegrina a orillas del río Dulce, aparecen también aragonitos. En este caso, predominan las piñas alargadas de hasta 4 cm de diámetro, en tonos rojizos y grises, siendo menos abundantes los prismas simples, alargados y de hasta 3 cm de longitud.

PELEGRINA

En el extremo Este del anticlinal del río Dulce también aparecen maclas de aragonito. Para llegar a este yacimiento hay que caminar unos 2 km por la senda que discurre paralela al cauce del río, en su vertiente norte. Este camino está dentro del Parque Natural del Río Dulce, por lo se restringe el uso de vehículos a motor. Se llega a unas casas en ruinas al pie del camino desde donde habrá que ascender unos 100 m por la línea de máxima pendiente hasta llegar a zona de afloramiento. Consideraremos el yacimiento dividido en 3 sectores en base a las diferencias encontradas en las muestras, aunque todos ellos se encuentran a la misma altura.

El yacimiento que llamamos “Sector Oeste” es el primero que se encuentra al

subir desde las casas en ruinas. Allí los aragonitos son prismáticos, con desarrollo equidimensional o algo alargado, rojizos o grises y ocasionalmente con su parte central zonada en ligeros tonos violetas. Son los más grandes que hemos encontrado en la provincia de Guadalajara, al llegar a tamaños de 8 cm x 5 cm. Las caras basales son lisas y suelen presentar una de ellas y un par de caras del prisma recubiertas por una fina costra calcárea. Muy a menudo presentan pequeños prismas creciendo tanto en las caras basales como en las del prisma.

El yacimiento llamado “Sector Central” estaría situado a unos 100 m al este del anterior. En este punto se encuentran piñas redondeadas, rojizas y de hasta 4 cm de diámetro. Aparecen sueltas en la arcilla, en las partes bajas del yacimiento ya que suelen rodar por la pendiente. El “Sector Este” sería una continuación del anterior, y aquí se pueden recoger muestras de aragonito implantadas en el yeso. El yeso es de colores claros, grises, y los aragonitos son rojizos, muy traslúcidos y brillantes, pero con las caras basales mates ya que presentan una fina costra calcárea. Son maclas tabulares, con un diámetro que suele llegar a los 4 cm. Se presentan tanto aisladas como en asociaciones de varias maclas de similar tamaño. Cuando crecen pequeñas maclas lo hacen en las caras basales de la mayor.

*Rose (1837)
demostró que aragonito y
calcita pueden formarse
simultáneamente en el
mismo recipiente, por el
efecto de la matriz.*

BUJARRABAL

También dentro del actual término de Sigüenza, entre Alcolea del Pinar y Bujarrabal, el extremo norte de un anticlinal pone al descubierto los terrenos del Keuper a lo largo de varios kilómetros. La pista que une ambos pueblos, conocida como “Camino del Rodero”, corta un afloramiento con abundantes maclas de aragonito a unos 2 km de Bujarrabal. Los aragonitos se concentran en las laderas norte y oeste del “Cerro de Las Lastras” y se presentan con hábito tabular o de prisma corto, bastante corroídos, en colores rojos y grisáceos, predominando los tonos rojizos en los más tabulares. El diámetro de las maclas tabulares llega a ser de hasta 6 cm, y en los de mayor diámetro suelen desarrollarse numerosas maclas de menor tamaño en el centro de sus caras basales. También se pueden encontrar enormes drusas de agregados de pequeñas maclas hexagonales, y nódulos formados por pequeñas maclas con docenas e incluso cientos de ellas interpenetradas unas con otras, aunque su aspecto es poco estético.

SAÚCA

Las tierras de labor que aparecen a ambos lados de la carretera a Saúca están enclavadas en Keuper, por lo que es fácil encontrar aragonitos por la zona. En este término municipal se encuentra un interesante yacimiento de aragonito en los sembrados situados antes de llegar al pueblo, en el paraje conocido como “Las Angueruelas”, a escasamente 500 m de la N-II cerca del kilómetro 126. La mayor concentración de aragonitos observada se sitúa alrededor de una caseta de ladrillo que se encuentra unos metros a la izquierda de la carretera, donde el arro-



A 500 m escasos de la A2, en la carretera de Saúca (Guadalajara), en el entorno de esta caseta, aflora un Keuper con aragonitos. Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Longitud de la macla mayor: 5 cm. Peregrina (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

yo de la Vega Alvir ha excavado en los terrenos del Jurásico poniendo al descubierto este afloramiento.

Se encuentran maclas pseudo hexagonales de hasta 10 cm de longitud, aunque lo normal es que estén entre los 3 cm y 4 cm, en tonos rojizos, grises y pardos muy oscuros, presentando excepcionalmente un zonado central en tonos violetas y verdosos. Tienen un hábito de prisma alargado y, en algunos casos, tienen gran cantidad de arcilla incluida en su interior. En ocasiones, las caras basales del prisma no son planas, sino que se muestran las terminaciones de los cristales que forman la macla. Algunos prismas presentan asociados, en su parte central, una multitud

de pequeños prismas, aunque sin llegar a formar propiamente una piña.

ATIENZA

En el monte situado junto a la ermita de Nuestra Señora de la Estrella, a unos 300 metros, existe un afloramiento del Keuper en el que se encuentran, no con demasiada abundancia, maclas de aragonito de tamaño relativamente grande, de hasta 5 cm x 3 cm. Generalmente tienen escaso brillo y presentan defectos debidos a la corrosión y a depósitos calcáreos situados sobre ellas. Son de color marrón rojizo y aparecen como maclas individuales y, muy raramente, como grupos de unas cuantas.

ARAGONITOS



Aragonitos característicos de Olmeda de Cobeta (Guadalajara), tabulares y con los 3 individuos bien diferenciados. Colección y foto: R. Jiménez.



Aragonito. Piña de maclas. Longitud de la macla mayor: 3,8 cm. La Olmeda de Jadraque (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Arriba: Aragonito. Diámetro de la macla: 1,4 cm. Saúca (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

Derecha: Afloramiento in situ de La Olmeda de Jadraque, Guadalajara. Foto: R. Jiménez, 2005.



LA OLMEDA DE JADRAQUE

El yacimiento de aragonito de La Olmeda de Jadraque es accesible siguiendo desde este pueblo una pista que se dirige al NO, la misma que enlaza con el camino de Santamera. A aproximadamente a un kilómetro y medio de su inicio se aprecia un afloramiento del Keuper a media ladera del “Alto de los Solanillos”, paraje denominado “La Mata” por Fernández Navarro (1924), quien describe por primera vez este yacimiento. El cerro constituye un sinclinal coronado por unas carniolas que sirven de protección al Keuper infra-yacente, mucho más arcilloso y erosionable. Las maclas de aragonito son muy abundantes, tanto implantadas en el yeso, como sueltas en el interior de las arcillas. Tanto los yesos como las arcillas son de distintos colores (rojizos,

grises y verdosos), lo que favorece que los aragonitos presenten esas coloraciones, predominando los tonos grises. Se encuentran maclas individuales, con morfología desde tabular a columnar, con predominio de los prismas equidimensionales. Alcanzan una longitud máxima de 5 cm y suelen tener las caras basales lisas. También se encuentran agrupaciones de maclas en forma de piñas, tanto esféricas como elongadas, en las que un prisma mayor hace las veces de eje de la piña. Alcanzan un diámetro de 5 cm. Asimismo asociaciones de varios prismas, en las que lo normal es que uno de ellos sea mucho mayor, creciendo los de menor tamaño en oblicuo sobre el mismo. Junto con el aragonito se encuentra yeso rojo y cristales de cuarzo del tipo “jacinto de Compostela”.

VILLAREJO DE MEDINA

Desde Villarejo de Medina, perteneciente al término de Anguita, hay que tomar un camino que sube hacia el “Morrón de la Torre”, al NE de la población, quedando el afloramiento a unos 700 m de Villarejo, en la falda oeste del cerro, justo por debajo de las dolomías y carniolas que ocupan su cima. Los aragonitos son normalmente prismas equidimensionales o largos, ya que tienen una relación longitud/anchura entre 1 y 2. Su tamaño puede llegar a los 5 cm en su máxima dimensión. Presentan colores en tonos rojizos, más raramente grises y anecdoticamente un zonado violeta en el centro del prisma. Las caras basales de los prismas son lisas y, en ocasiones, están desarrolladas irregularmente presentando terminaciones apuntadas que corresponden a las caras del cristal simple. También aparecen asociaciones de dos ó más prismas de tama-



Arriba: Aragonito. Diámetro de la macla: 1,4 cm. Estriégana (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M.

ños similares. La característica más distintiva de los aragonitos de este yacimiento es que son bastante transparentes y brillantes.

ESTRIÉGANA

Para llegar a este yacimiento, que se localiza a unos 800 de Estriégana, hay que tomar la carretera comarcal Gu-125 que se dirige a Bujarrabal, localizándose en los sembrados que se observan al SO de la carretera. Dichos sembrados se hallan sobre un afloramiento de Keuper que queda entre la carretera y el río de la Vega. Este afloramiento, que se distingue fácilmente en caso de estar en barbecho por los tonos rojos que presentan los suelos, contiene abundantes muestras de aragonitos que se pueden agrupar en 2 tipologías cristalinas. Una de ellas está formada por prismas largos, de color rojo, que se presentan en maclas hexagonales simples, con las caras basales predominantemente lisas. Alcanzan hasta 6 cm de longitud, con relaciones de longitud a anchura entre 1 y 1,5. La otra tipología muestra los ejemplares más interesantes por su peculiaridad. Se trata de agregados formados por maclas individuales cortas y anchas, semejantes en cuanto a su formación a las clásicas piñas, pero de aspecto muy distinto, dado el gran tamaño individual relativo de cada una de las maclas que la forman, y el hecho de que casi no sobresalen del conjunto. Estas asociaciones pueden llegar a los 5 cm de diámetro.

RIBA DE SAELICES

El yacimiento se encuentra en el paraje de “Los Callejones” al que se llega por el camino que va a la Cueva de los Casa-



En el camino hacia la Cueva de los Casares se puede observar un keuper con abundantes aragonitos. Riba de Saelices (Guadalajara). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Tamaño del ejemplar: 5 cm. Riba de Saelices (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



El yacimiento de Villarejo de Medina se encuentra a unos 700 m de la localidad, en la falda oeste del cerro, justo por debajo de las dolomías y carniolas que ocupan su cima. Foto: R. Jiménez, 2005.

ARAGONITOS



El yacimiento de Mochales se caracteriza por la abundancia de maclas hexagonales de aragonito, individuales y formando agregados. Suelen ser de color rojo, aunque también hay grises y violáceos, generalmente muy brillantes. Foto: R. Jiménez, 2005.



En las proximidades del camping de Casas de Ves (Albacete) aflora un potente keuper cuya disgregación libera una inusitada densidad de maclas. Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Altura del ejemplar: 4 cm. Villarejo de Medina (Guadalajara). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

res. Aproximadamente 1 km antes de llegar a la misma, en las proximidades de unas construcciones derruídas que quedan al este del camino tras pasar unos sembrados, aparece el Keuper con un aspecto bastante caótico bajo los materiales del Jurásico del cerro, por lo que es probable que se haya deslizado ladera abajo. En él abundan las maclas hexagonales de aragonito, individuales y formando agregados. Suelen ser de color rojo, aunque también hay grises y violáceos, generalmente muy brillantes. Su morfología es la de prismas alargados, y cuando forman agregados, una o dos de las maclas constituyentes son mucho mayores que las otras.

MOCHALES

Desde el pueblo de Vilhel de Mesa sale la carretera comarcal GU-427 que conduce a Mochales, y unos 2 km antes de llegar a esta población, sale una pequeña vía

que se dirige a Iruecha. A 1,5 km de este cruce, en dirección a Iruecha, en la falda E de la “Peñarrubia”, justo a partir del talud de la carretera, se encuentra el yacimiento. Es uno de los barrancos por donde desagua un arroyo que alimenta al “Barranco Valdesalobral”, situado unos metros aguas abajo. El yacimiento aparece a unos metros al E del contacto entre las carniolas del Jurásico y los materiales del Keuper infra-yacente, justo por encima del nivel donde aparecen los aragonitos y que se puede apreciar en el corte de la carretera. Los aragonitos se localizan tanto en las arcillas del talud, como sueltos entre los clastos que forman el depósito calcáreo que hay a media ladera del cerro, procedente de la erosión de los bancos jurásicos de las partes más altas del cerro.

Los aragonitos son rojos, están bastante alterados y presentan morfología de prisma, de hasta 4 cm de longitud. Lo

normal es que presenten las caras basales lisas, sobre todo en la zona del depósito clástico, pero en las arcillas aparecen numerosos ejemplares con los extremos recubiertos por pátinas calcáreas y con abundantes prismas muy alterados y muy pequeños creciendo en paralelo al prisma principal, dando un aspecto muy tosco a las muestras. En la zona también se pueden observar curiosos yesos lenticulares, tanto cristalizados sobre capas de yeso como sueltos en pequeñas “lentejas” de medio centímetro en colores grises y rojizos

Otras localidades de Guadalajara

Dada la gran extensión ocupada por los terrenos del Keuper en la provincia de Guadalajara hay, además de los yacimientos indicados hasta ahora, otros de menor relevancia y otros que han podido pasarnos inadvertidos.

ARAGONITOS



En las proximidades del camping aflora un potente Keuper. Casas de Ves (Albacete). Foto: R. Jiménez, 2005.



Macla de aragonito en su matriz. Longitud de la macla mayor: 2 cm x 2 cm. Barranco del Enebral, La Pesquera (Cuenca). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Estalactita de sal gema. Mina de sal, La Pesquera (Cuenca). Foto: M. A. Martínez, 2005.



Placa de maclas de aragonito. Tamaño del ejemplar: 10 cm x 6 cm. Casas de Ves (Albacete). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

Sirva de ejemplo algunos aragonitos sueltos encontrados en los campos de labor del término de Imón. Tanto en la falda sur del Alto de Solanillos como alrededor del cerro de “La Viña Redonda”, se pueden encontrar dispersos ejemplares cuyo origen no se ha podido determinar. En la zona también se pueden

recoger jacintos rojos y yeso masivo, tanto rojo como fibroso.

Otro caso son las citas sobre la presencia de aragonito a menos de 200 metros al O del pueblo de Torrecilla del Pinar, perteneciente al término municipal de Torete, junto a la carretera a Zaorejas (Mata, 1985). Actualmente esta zona está vallada y el acce-

so prohibido, por lo que no hemos podido examinarla. Mata (1985) indica también la existencia de aragonito en el barranco de la Virgen del Amor, al E de Terzaga. Dado que las coordenadas indicadas corresponden a terrenos del Jurásico, debe tratarse de un error de localización. Castro (1919) señala la existencia de referencias, que no concre-

ARAGONITOS



Aragonito. Longitud de la macla mayor: 6 cm. Barranco del Tormagal, La Pesquera (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Entrada a la mina de sal gema, en La Pesquera (Cuenca). Foto: F. Palero, 2005.



Ejemplar de aragonito de intenso color violeta, procedente de la zona del embalse de Contreras (Cuenca). Colección: A. Martínez. Foto: F. Palero, 2005.

ta, sobre la presencia de aragonitos en Saellices de la Sal. Nosotros no los hemos encontrado, aunque dada la abundancia de afloramientos del Keuper en este municipio, es posible que aparezcan en alguno de los puntos no revisados.

Albacete

CASAS DE VES

En esta zona del NE de la provincia de Albacete aparece una importante banda de materiales del Keuper con direc-

ción E-O, que presenta numerosos afloramientos del tramo de techo de esta unidad, ya que hay muchos altos, cerros y lomas que están coronados por paquetes carbonatados del Jurásico.

Apenas a 1 km al NE de Casas de Ves, al S del Cerro Palancho y al E del camping de esa población, se halla un importante yacimiento de aragonitos. Las muestras recogidas tienen aspecto de prismas alargados, de hasta 7 cm de longitud y con relaciones de altura a anchura que suelen estar entre 2 y 4. Son de color gris, a veces con tonos verdosos o morados, especialmente en los más pequeños, o bien de color rojizo-marrón. Las caras basales de las maclas, aunque lisas, suelen estar alteradas o deslustradas. A menudo presentan un curioso zonado consistente en la existencia de una pequeña banda del prisma de un tono algo más oscuro en las proximidades de las dos caras basales. También aparecen en este yacimiento algunos niveles centimétricos compuestos íntegramente por aragonitos, cientos de pris-



Afloramientos con aragonito en el Barranco del Tormagal, La Pesquera (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



En este yacimiento se recogieron algunas de las muestras más vistosas de Minglanilla. Los Molinillos de la Vacariza, Minglanilla (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito de la zona del embalse de Contreras (Cuenca). Colección: A. Martínez. Foto: F. Palero, 2005.

mas de aragonito asociados, en los que se pueden obtener “drusas” de cualquier tamaño hasta decimétrico. Los prismas son pequeños, grises y zonados en tonos morados hacia su mitad longitudinal.

En las proximidades del yacimiento, incluso en una cantera de yesos próxima al mismo aparecen algunos niveles de yeso con pequeños cristales de cuarzo biterminado. Estos “jacintos” son grises, de colores pardos y nunca sobrepasan 1 cm de longitud.

Otras localidades de Albacete

En la zona limítrofe de Albacete con las provincias de Valencia y Murcia, aparecen algunos afloramientos del Keuper donde según Ortí (1974) se localizarían varios yacimientos de aragonito. Nosotros hemos visitado el sector comprendido entre Fuente Álamo, Montealegre del Castillo, Almansa y Caudete, reconociendo distintos afloramientos en los que no han aparecido aragonitos. Sí

se pueden observar otros minerales autógenos típicos, como los cuarzos hematoides (jacintos de Compostela), así como yeso y fragmentos de “ofita”, estos últimos en los alrededores de la “Peña de la Miel”, en Montealegre del Castillo.

En los “Cerros de la Buenavista” de Almansa, se explota en la actualidad un potente banco de yesos del Keuper, pero estos niveles yesíferos corresponde a los situados por debajo de los que contienen los aragonitos. Los yesos que se explotan en esas canteras son blancos principalmente, aunque localmente pueden ser rojos y grises.

Cuenca

LA PESQUERA

En los alrededores de la antigua mina de sal “de Minglanilla”, que está situada realmente en término de La Pesquera, y que fue explotada durante siglos por cuenta del Estado, existen amplios afloramientos de yesos y arcillas en algunos de los cuales aparecen maclas de aragonito. La proximidad a una mina tan relevante como ésta, hizo que se conocieran desde antiguo los aragonitos de esta localidad y probablemente a ellos hace ya referencia Born (1790) cuando da como lugar de procedencia al “límite entre Aragón y Valencia” a algunos ejemplares existentes en la colección de Eleonore de Raab. Las minas se localizan unos 2 km al NE de Minglanilla, a unos centenares de metros del límite de su término muni-

cipal, pero indudablemente dentro del de La Pesquera, en el paraje conocido como la “Rambla Salá”. Son accesibles por caminos desde ambos pueblos.

El “lugar clásico” de extracción de ejemplares de aragonitos está situado en la ladera del barranco, justo enfrente del afloramiento del diapiro salino que fue objeto de explotación y de la entrada de una de las galerías. Los aragonitos están en un nivel alto de la secuencia del Keuper, próximo al contacto con la cobertura detrítica del Plioceno. Esta zona ha sido tradicionalmente trabajada en busca de los buenos niveles con aragonito, por lo que se observan numerosos agujeros, zanjas y pequeñas catas, así como una importante terrera frente a la mina de sal. Sin embargo, en los últimos años, la actividad ha decaído bastante, probablemente por el conocimiento de otros yacimientos cercanos, lo que unido a la alta pendiente del lugar y a los factores erosivos, ha producido algunos derrumbes de ladera que hacen desaparecer estas excavaciones.

Este yacimiento ha producido miles de ejemplares de calidad y ha hecho que los aragonitos de “Minglanilla” sean famosos en todo el mundo. Buena parte de la fama de estos ejemplares se ha debido al infatigable trabajo de dos personas que mantuvieron durante años una gran amistad y colaboración, Antonio Martínez Palomares, más conocido por su apodo de “El Gallina”, agricultor de Minglanilla y Victor Yount, comerciante y coleccionista de minerales estadounidense. Hacia 1973, Victor Yount se des-



Aragonito. Longitud de la macla: 3,7 cm. La Vacariza, Minglanilla (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Yacimiento del Pino de La Vacariza, Minglanilla (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Longitud de la macla: 1,8 cm. Barranco del Tormagal, La Pesquera (Cuenca). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

plazó a Minglanilla a la búsqueda de los aragonitos, coincidiendo con Antonio Martínez, que cultivaba un terreno precisamente en la zona de la mina de sal. Los ejemplares que obtuvieron fueron comercializados inicialmente en Estados Unidos en la famosa feria de Tucson. A lo largo de los siguientes 5 años, Víctor Yount estuvo en Minglanilla en varias ocasiones recogiendo aragonitos junto con Antonio Martínez, quedándose en el pueblo alrededor de un mes cada vez. Entre las muchas anécdotas que produjo esta excelente relación podría destacarse el mono que estuvo durante años en la casa de Antonio como animal de compañía, el cual fue un regalo de Víctor. Además del cultivo a sus almendros

“El aragonito, como los jacintos de Compostela o las teruelitas, es un mineral diagenético, neoformado o regenerado en el sedimento.”

y olivos, Antonio Martínez se dedicó durante años a la “recolección” del aragonito, ya de forma independiente, hasta finales de la década de 1990, estuvo extrayendo y comercializando ejemplares en esta zona y también de los yacimientos de La Pesquera y Enguñados.

Las muestras que se pueden recoger aún son muy abundantes. Presentan una morfología variada, desde prismas tabulares a largos, pasando por equidimensionales y cortos, aunque en superficie suelen estar algo alterados. También son frecuentes los agregados de varios prismas de hábito tabular. Los colores también son variados, apareciendo aragonitos rojizos, marrones, grises, morados, verdosos, e incluso incoloros y transparentes. En cuanto al tamaño, hay una amplia gama, desde 1 cm en los verdosos implantados en el yeso, hasta 7 cm de diámetro en los más tabulares y 9 cm de longitud en los prismas largos.

Otro de los yacimientos importantes de aragonito en el término de La Pesquera es el situado en la Rambla del Tormagal, llamada así por la presencia de tormos (o

tolmos, bloques aislados por la erosión), que se encuentra a unos 4 km al NO del pueblo de La Pesquera. El arroyo del Tormagal ha puesto al descubierto los terrenos del Keuper, que presenta en esta zona numerosos afloramientos con aragonitos. Estos aragonitos presentan formas muy diversas, pero se pueden agrupar fundamentalmente en tres tipologías. Los más notables son los prismas columnares muy alargados, de color predominantemente gris o rojizos-marrón, a menudo con zonados en tonos violetas hacia la zona central del prisma en sentido longitudinal. Alcanzan hasta 15 cm de longitud por 2 cm de anchura, con relaciones de altura a anchura siempre mayores de 3. También hay un afloramiento donde los prismas alargados son casi incoloros y presentan relaciones de altura anchura mayores de 5, lo que les da una morfología que recuerda a “cigarros” o “lapiceros”. Aparecen así mismo asociaciones de numerosos prismas menores embebidos en uno mayor y creciendo según su longitud mayor y paralelos a él, o con una pequeña inclinación sobre su eje principal. También se pueden encontrar piñas muy grandes, de hasta 1 kg de peso, aunque sólo las hemos encontrado muy alteradas.

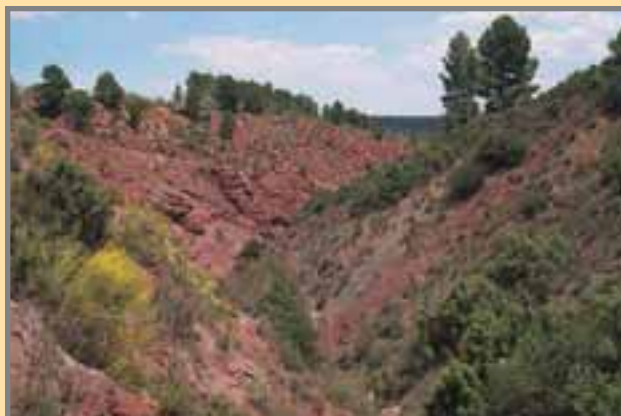
A unos 2 km al SE de La Pesquera, entre los barrancos de la “Fuente” y del “Agua” se sitúa el paraje conocido como “Hoya de los Conejos”. Es una zona de olivar y pinares donde afloran materiales del techo de Keuper, en la que se pueden



Yacimiento de Los Yesares, Minglanilla (Cuenca). Foto: M. A. Martínez, 2005.



Zona de La Molinera, al sur de la A3, donde el keuper destaca por sus tonos rojizos. Minglanilla (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



El Barranco del Enebral y sus alrededores es una de las zonas de peor acceso para la búsqueda de aragonitos. La Pesquera (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.

encontrar aragonitos prismáticos con colores marrón-rojizos y que presentan zonados en tonos violetas hacia el centro de los prismas. También se encuentran piñas que presentan varios ejes principales, cada uno de los cuales queda definido por un prisma alargado. Igualmente se pueden observar algunas “drusas” de prismas, formando una especie de “sándwich” con numerosos prismas de pequeño tamaño creciendo en paralelo. En los alrededores de este yacimiento se pueden encontrar cuarzos hematoides biterminados, de hasta 15 mm de longitud.

En la zona situada entre Minglanilla y La Pesquera, al NO de las minas de sal,

todos los barrancos cortan en su trayecto los niveles altos del Keuper. Tal es así, que en todos ellos es posible encontrar algún yacimiento de aragonito. En general, su localización es fácil, aunque no su acceso, dado que sus laderas son muy abruptas. Por encima de los blandos materiales triásicos aparecen unos conglomerados muy cementados que ocupan las cabeceras de torrentes y barrancos de la zona. Estos producen un brusco escarpe con un importante salto entre estos materiales y las arcillas y yesos infrayacentes, que aparecen formando cárcavas en donde la escorrentía posee un alto poder erosivo. Por esta razón, los barrancos están

muy encajonados en los terrenos del Keuper y en pocos cientos de metros de recorrido se bajan entre 100 y más de 200 metros de cota. Estos barrancos presentan una vegetación adaptada a las críticas condiciones del suelo, con todo tipo de pinchos y espinas que dificulta aun más si cabe su exploración. Como no todo van a ser inconvenientes, hay que reconocer que en ocasiones estos barrancos están prácticamente “vírgenes” y deparan alguna que otra sorpresa agradable.

Entre este conjunto de barrancos por nuestra parte hemos seleccionado el denominado del Enebral, situado a unos 2 km al NO de las Minas de Sal, ya que en unos



Aragonito. Longitud de la mada: 2,5 cm. Talud en la autopista de Minglanilla (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Tamaño del ejemplar: 7 cm x 4 cm. La Vacariza, Minglanilla (Cuenca). Colección: M. A. Martínez. Foto: J. M. Sanchis.

cientos de metros de recorrido se pueden identificar varios afloramientos con distintos tipos morfológicos de aragonito. El primer afloramiento encontrado presenta pequeñas piñas alargadas con colores grises, a menudo gris-verdoso, y están elongadas según algunos prismas largos de hasta 6 cm de longitud y que hacen las veces de “eje de la piña”. En este afloramiento también se pueden recoger algunos prismas alargados, pequeños, y drusas de prismas con morfología de “sándwich de aragonitos”. Aguas abajo por el barranco, cuando las laderas adquieren ya una considerable altura, se observan enormes cárcavas que ponen al descubierto algunos niveles yesíferos donde quedan implantados los aragonitos y que dan a las muestras un mayor valor estético al obtenerse ejemplares en matriz. Los aragonitos son prismáticos, de hasta 5 cm de longitud y relaciones de altura a anchura entre 1 y 2. Suelen ser grises y presentan zonados en tonos violetas hacia el centro de las caras del prisma. Las caras

basales son, en general, lisas, excepto en un tipo que encontramos, algo más tabular, en el que recuerdan los patrones de “cristales de hielo” descritos en otros yacimientos. Si se sigue bajando por el barranco, pronto se alcanza un ramal por el Sur procedente de otro torrente. Remontando este nuevo barranco se puede observar que se repite la misma secuencia, con los mismos resaltes, los afloramientos yesíferos y los niveles de aragonitos, en los que destaca la presencia de piñas redondeadas de hasta 6 cm de diámetro en tonos rojizos. En toda la zona, incluso ya por debajo de los niveles en los que aparece el aragonito, se pueden encontrar cuarzos hematoides (jacintos de Compostela), aunque no suelen pasar de 1 cm de longitud.

MINGLANILLA

Minglanilla siempre ha sido una clásica referencia para el aragonito, aunque la mayoría de los ejemplares atribuidos a esta localidad proceden en gran parte de la zona de la antigua mina de sal del

término de La Pesquera. También le fueron incorrectamente atribuidos los excelentes ejemplares extraídos en las labores del barranco del Retamal, situado en término de Enguñanos, en la década de 1970 (Sullivan, 1980). Sin embargo, existen varios yacimientos de aragonito, en algún caso importantes, que sí están situados realmente en este término municipal.

En la zona sur de Minglanilla, a unos 2 km al SE de la población, se encuentran al menos dos afloramientos en los que aparecen ejemplares notables de maclas de aragonito. Uno de ellos, situado en el paraje conocido como “Los Molinillos”, ha sido extensamente explotado durante bastantes años para la obtención de ejemplares de colección. Las labores iniciales fueron llevadas a cabo por Antonio Martínez en la década de los 70 del siglo XX. En 1977, Alberto Botella, coleccionista y comerciante de minerales de Barcelona, también trabajó en este yacimiento, obteniendo buenos ejemplares. Dos de los mejores, que formaban parte

de su colección particular, se encuentran actualmente en el Museo de Ciencias Naturales de Álava. En esta zona, y hasta 1998, se ha utilizado maquinaria pesada en algunas ocasiones, realizándose importantes excavaciones que, en algunos casos, han vuelto a taparse. Esto ha dejado una zona de unos 500 metros cuadrados bastante removida, en la que aparecen muchos aragonitos entre el escombros de superficie. En los límites se encuentra el terreno sin remover, y algunas excavaciones artesanales posteriores.

Las maclas de aragonito que se encuentran aquí tienen generalmente un desarrollo tabular o de prisma corto, alcanzando diámetros de hasta 6 cm. Es frecuente el crecimiento de una o varias maclas menores en el centro de las caras basales de las maclas principales. Las caras laterales son siempre brillantes, mientras que las caras basales pueden ser brillantes, mates o incluso presentar corrosiones bastante importantes, con aspecto de estar excavadas hacia el interior. Este yacimiento es de los pocos, casi el único, en el que pueden encontrarse maclas de gran tamaño con las caras basales brillantes. Desgraciadamente, la mayoría de los ejemplares con estas características no son de hallazgo reciente, sino que provienen de los primeros tiempos de la explotación. Los colores que presentan son rojizos, marrones-rojizos, incoloros y muy a menudo zonados con tonos violetas hacia el centro de los prismas. Las maclas pueden aparecer aisladas o, mucho más frecuentemente, agrupadas. En algunos casos forman asociaciones complejas de bastantes maclas con un aspecto escultórico, pero que son extremadamente difíciles de extraer intactas. Esto se debe a que normalmente la superficie de contacto entre ellas es discontinua, estando separadas por una fina lámina de yeso o arcilla.

Al SO de estas labores, se encuentra otro afloramiento, que tradicionalmente se ha denominado “Pino de La Vacariza” por la existencia junto a él de un árbol monumental de esta especie. En este punto aparecen maclas del mismo tipo, pero en el que las labores de prospección son



Aragonito. Tamaño del ejemplar: 6 cm x 3 cm. La Vacariza, Minglanilla (Cuenca). Colección: M. A. Martínez. Foto: J. M. Sanchis.



De este yacimiento proceden las mejores muestras que aparecen en los museos y que erróneamente se suelen atribuir a Minglanilla. El Retamal de Enguidanos (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



Enorme ejemplar de aragonito del Retamal de Enguidanos (Cuenca). Colección: A. Martínez. Foto: F. Palero.

ARAGONITOS



Detalle de uno de los yacimientos de Enguidanos (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito con jacinto de Compostela. Diámetro de la macla: 3 cm. Barranco de la Escarabehuela, Enguidanos (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito verdoso. Diámetro de la macla: 3 cm. Barranco de la Escarabehuela, Enguidanos (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Diámetro de la macla: 1,6 cm. Barranco de la Escarabehuela, Enguidanos (Cuenca). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

todavía pequeñas. En general, los ejemplares allí encontrados son semejantes a los del yacimiento anterior. También hay un tipo morfológico interesante consistente en prismas muy tabulares, con relaciones de altura a anchura entre 1:5 y 1:10, y diámetros que llegan a 8 cm, eso sí, generalmente alterados y recubiertos en parte por una pátina calcárea. También aparecen agregados irregulares, de tamaño bastante grande. Algunos de estos agregados son huecos y en su interior aparecen verdaderas “geodas”, con su superficie interna recubierta de pequeñas maclas de aragonito en crecimiento libre.

Las obras de construcción de la autovía que discurre al S de Minglanilla pusieron al descubierto un yacimiento de aragonito en el paraje de “La Molinera”, a la altura del kilómetro 239,3, en el que este mineral es visible especialmente en los taludes situados en la orilla S. Allí se

encuentran generalmente maclas individuales con morfología de prisma alargado y agregados de numerosos prismas conformando una especie de “nódulos de prismas”. Los aragonitos son rojizos y presentan sus caras basales lisas. En este yacimiento es muy abundante el cuarzo rojo “jacinto de Compostela”, que aparece formando “bolas” centimétricas y recubriendo a costras calcáreas con diminutos cristales, así como incluido en yeso rojo pudiéndose ejemplares con aragonitos y cuarzos implantados.

Otro yacimiento clásico del término de Minglanilla es el del barranco de “Los Yesares”, que se sitúa cerca de unas antiguas explotaciones de yeso, a unos 2 km al NE de Minglanilla y a unos cientos de metros al SO de las Minas de Sal, pero dentro ya del propio término de Minglanilla. Los niveles con aragonito aparecen a media ladera de los cerros, por debajo

de unos conglomerados de edad Plioceno, tanto en los niveles yesíferos como en los de arcillas versicolores. En la parte alta del barranco, cerca del contacto entre los materiales del Keuper y los conglomerados, se encuentran grandes “piñas” de aragonito que pueden sobrepasar los 15 cm de diámetro, pero que son prácticamente imposible extraer intactas, dada su fragilidad y la dureza de los materiales en los que se encuentran. Estas piñas presentan dos tipos morfológicos diferenciados, siendo unas redondeadas, de tonos rojizos, con estructura interna radiada y otras alargadas con una macla principal haciendo de eje de la piña, generalmente con tonos grises pero con zonados en tonos violetas en los prismas de mayor desarrollo.

En los taludes del barranco, especialmente en los correspondientes a la ladera derecha (en sentido descendente), apa-



Agregado de dos maclas casi perpendiculares. Tamaño de las maclas, 2 cm. Cueva del Hierro (Cuenca). Colección y foto: R. Jiménez.

recen otros yacimientos de aragonito. Predominan las maclas individuales que presentan hábitos son muy variados, desde grandes prismas alargados de hasta 10 cm de longitud, hasta ejemplares tabulares de 4 cm de diámetro, en tonos rojizos o grises, normalmente zonados en tonos violetas a veces bastante intensos. Los prismas cortos o equidimensionales suelen presentar las caras basales totalmente lisas pero mates, con aspecto “esmerilado”, mientras que en las maclas de mayor porte las caras basales aparecen en forma de “cristales de hielo” o en terminaciones apuntadas y deshilachadas, producto de un crecimiento más irregular. Un hecho curioso es que muchos de los prismas cortos presentan defectos aparentemente debidos al contacto con otras maclas, pero cuando se extraen no se observa que realmente estén en contacto unas con otras. Posiblemente, cuando se formaron estaban asociados, pero fueron separados posteriormente por los movimientos del terreno.

ENGUÍDANOS

Uno de los yacimientos más importantes de España por la calidad de los ejemplares obtenidos es el situado en el paraje conocido como Barranco del Retamal, en el término de Enguñados, a unos 7,3 km al S del pueblo, cerca del límite con el término de La Pesquera. Como en tantos otros yacimientos descritos, éste



Aragonito. Altura del ejemplar: 5,5, cm. Barranco del Retamal, Enguñados (Cuenca). Colección: M. A. Martínez. Foto: J. M. Sanchis.

se sitúa muy próximo al contacto discordante con arcillas, arenas y conglomerados del Plioceno, a media ladera del barranco en el que las arcillas y yesos del Keuper llegan hasta el valle.

Los antecedentes que se conocen sobre este yacimiento se remontan hacia 1975, cuando Antonio Martínez obtuvo ya algunos ejemplares de gran calidad, pero en un número muy limitado. Algunos de ellos fueron adquiridos por Fernando Aparicio, y el dibujo a plumilla de uno de ellos, obra de Martín Oliete, es el que ha utilizado como emblema la Sociedad Española de Mineralogía, que también se reproduce en estas páginas. En

1978, Francisco Fernández, geólogo y coleccionista de minerales, junto con otros compañeros de la facultad, intentó localizar en esta zona un yacimiento, del que había visto algunos ejemplares, en los que las maclas de aragonito aparecían asociadas formando placas bastante vistosas. Como criterio de exploración se consideró la proximidad de los niveles del Keuper a las carniolas del Lías, es decir, los de la parte del techo de la unidad triásica, que como se ha visto en otras localidades, es el horizonte donde se hallan. Sus primeros trabajos, para los que contrataron una máquina excavadora, fueron decepcionantes, pero cuando

ARAGONITOS



Aragonito. Altura del ejemplar: 7,5 cm. Barranco del Retamal, Enguídanos (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Altura del ejemplar: 6 cm. Barranco del Retamal, Enguídanos (Cuenca). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.

la máquina ya se marchaba, decidieron excavar junto a la pista forestal, en un punto en que aparecían algunos aragonitos sueltos. El resultado fue espectacular, permitiendo extraer en poco tiempo centenares de ejemplares que se sitúan entre los más grandes y vistosos que se hayan encontrado nunca. Estos aragonitos fueron distribuidos en la Feria de Munich de 1979, con “Minglanilla” como localidad de origen. Los ejemplares, de entre 10 cm y 25 cm de longitud, brillantes, y en muchos casos de color violeta intenso, causaron sensación (Sullivan, 1980). Hacia 1984, un comerciante de minerales catalán volvió a explotar el yacimiento, también con una excavadora y con la colaboración de algunos trabajadores del pueblo, extrayendo varios miles de ejemplares. Incluso actualmente es relativamente fácil obtener piezas, pero las condiciones en algunos puntos del yacimiento, con excavaciones “de interior” poco estables, empiezan a ser peligrosas. Entre el material removido de

las excavaciones antiguas es muy fácil encontrar aun ejemplares que fueron olvidados o descartados, de menor tamaño, pero todavía en buen estado.

Como se ha indicado, la principal característica diferencial de los aragonitos de esta localidad es su gran tamaño. Las maclas tienen un desarrollo de prisma alargado, pudiendo alcanzar excepcionalmente los 25 cm de longitud y los 8 cm de anchura, con peso superior al kilogramo, aunque las de más de 12 cm de longitud (y medio kilogramo de peso) deben ya considerarse raras. Las caras laterales suelen ser brillantes, aunque algo irregulares en los ejemplares mayores, por el crecimiento paralelo de otras maclas. Las caras basales son frecuentemente mates. En cuanto al color, predominan los marrones y rojizos, aunque son muy comunes los grises y violetas. Como es habitual en muchos otros yacimientos, suele existir una relación entre el color de los ejemplares y el de los materiales en los que se encuentran, siendo lo

común que a arcillas rojas correspondan aragonitos rojos y a arcillas grises aragonitos violeta. Dado el gran tamaño de los ejemplares de esta zona, algunos de los desarrollados en el contacto entre las bandas de arcilla de distintos colores presentan también zonas de distinto color, en sentido longitudinal.

A unos 2 km al SE de Enguídanos, en el talud de la pista que une este pueblo con La Pesquera, a la altura del barranco de la Escarabehuela, se encuentra un afloramiento del Keuper en el que aparecen maclas de aragonito dentro de arcillas de color marrón oscuro o negras. Los aragonitos de este yacimiento se caracterizan por ser siempre de desarrollo tabular o prismático corto, y ser muy brillantes, incluso las caras basales, que sin embargo no son totalmente lisas, presentando en ellas las huellas del maclado muy finas, con diseño de “cristales de nieve”. Se han encontrado ejemplares de hasta 5 cm, pero sólo raramente sobrepasan los 2 cm. Una particularidad de este yacimiento, que lo



Aragonito implantado en rosa de yeso. Aliaguilla (Cuenca). Colección y foto: R. Jiménez.

hace único en España, es la presencia minoritaria de maclas de aragonito de un color verde-amarillento muy peculiar, brillantes y de tamaño y morfología semejantes a las de color rojizo, que son las más abundantes. También se encuentran de tonos grises. Sobre el aragonito aparecen a veces diminutos cristales de cuarzo, que suelen ser de color blanco en los aragonitos rojizos y de color rojo intenso, del tipo de “jacinto de Compostela”, en los aragonitos verdes.

En el paraje conocido como “Tinada de los Yusos”, cercano a la pista de Enguñados a La Pesquera, aparecen también maclas de aragonito dispersas entre las margas en el talud de la pista forestal que pasa por él. Son de color rojizo, poco brillantes, de un tamaño de hasta 2 cm y generalmente tienen desarrollo de prismas aproximadamente equidimensionales.

VALSALOBRE

A lo largo del valle del arroyo de las Pontezuelas en el término de Valsalobre, afloran terrenos del Keuper que llegan hasta el pueblo. En la entrada por la carretera desde Beteta se pueden encontrar algunas maclas de aragonito, aunque son muy escasas. Se presentan agrupadas en forma de piñas de alrededor de 1 cm de longitud, de colores grises - rojizos y están incluidos en unas arcillas rojas con algunos niveles yesíferos. Son de destacar también unos



Yacimiento del Barranco de la Escarabehuela, Enguñados (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



En estos acopios procedentes de los taludes de la carretera, se encuentran algunas piñas de aragonito. Yacimiento de Valsalobre (Cuenca).

curiosos cristales de yeso en forma de “abeto” que aparecen en las arcillas. En la zona son abundantes los cristales de cuarzo del tipo “jacinto de Compostela”, generalmente de color rojo y más raramente blanco. En las calizas de los alrededores se puede observar alguna geoda de calcita cristalizada en el hábito conocido como “dientes de perro”.

BETETA

Entre las poblaciones de Beteta y Cueva del Hierro, la carretera comarcal CM-210 discurre paralela al valle del río Guadiela en unos 4 km. Se pueden observar durante ese trayecto varios afloramientos

del Keuper donde aparecen aragonitos. Uno de estos yacimientos se sitúa a unos 50 metros al N del río Guadiela, a la altura del punto kilométrico 54,6, donde hay un desvío hacia el río y a una construcción enclavada en el valle. En este lugar se pueden encontrar aragonitos tanto dentro de las arcillas como sueltos, formando parte del depósito detrítico del valle. Suelen ser rojizos, con hábito tabular o prismático corto y de pequeño tamaño. Entre ellos aparecen también algunos con aspecto redondeado, de barril, formados por el crecimiento paralelo de maclas aciculares en la zona central de la macla principal.



Aragonito. Dimensiones del ejemplar: 13 cm x 9 cm. Peso: 850 g. Procede de la zona de Minglanilla (Cuenca). Colección: I. Solaz. Foto: J. M. Sanchis.



En las inmediaciones de Beteta (Cuenca), el Keuper se encuentra ampliamente difundido. Foto: R. Jiménez, 2005.



Cueva del Hierro (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.

CUEVA DEL HIERRO

Cerca del pueblo de Cueva del Hierro, en los terrenos situados a la altura del km 56 de la carretera CM-210, pasado el desvío hacia Masegosa, aparecen de forma abundante, maclas y grupos de maclas de aragonito de varios hábitos y morfologías. Se encuentran prismas individuales de contorno hexagonal, cortos, rojizos, de unos 2 cm de longitud. También se encuentran agrupaciones en forma de piña, casi esféricas, de unos 2 cm de diámetro, y otras algo mayores en las que el cristal de mayor tamaño hace del eje de la piña. En ambos casos pueden ser de colores grises o rojizos. También aparecen asociaciones de 2 maclas de similar tamaño, perpendiculares entre sí. Son de color rojizo y de una longitud entre 1 cm y 2 cm. En la misma carretera, a escasamente 1 km al sur de Cueva del Hierro, a unos metros al norte del km 57, aparecen piñas y prismas cortos similares a los ya descritos.

VÍLLORA

Aparecen maclas de aragonito en distintos puntos del término municipal de Villora. A unos 500 metros al SO del pueblo, en el paraje conocido como "Las Eras" y debajo del repetidor de televisión, al SO de la antigua serrería, entre arcillas rojas se encuentran maclas de aragonito asociadas a pequeños jacintos de Compostela. Las maclas tienen generalmente un desarrollo tabular, pero también aparecen prismas cortos de hasta 4 cm de longitud. En general son de color rojizo. También aparecen en la ladera opuesta del pequeño valle que existe en esa zona. Se nos ha indicado además la presencia de aragonitos, como maclas de desarrollo equidimensional, de hasta 4 cm, en la ermita situada a unos 5 km al S del pueblo, aunque en este caso no lo hemos comprobado.

ALIAGUILLA

En los alrededores de Aliaguilla se pueden observar numerosos afloramientos del

Keuper, sobre todo en los fondos de valle y en las laderas de cerros y lomas. Curiosamente, el yacimiento que se describe está en el propio casco urbano de la población, en la zona S, entre el antiguo cuartel y el parque, donde al realizar la caja para la cimentación de unas construcciones se extrajeron unos cuantos camiones de arcilla que fueron distribuidos en varios acopios. Es en estos montones de tierras removidas donde hemos recogido la mayor parte de las muestras de aragonito que se describen, ya que las obras que pusieron al descubierto el yacimiento se encuentran muy avanzadas y no se permite el paso a su interior. Sin embargo, para la realización de este trabajo pudimos visitar directamente la zona de las obras y observar el nivel donde aparecen los aragonitos. Asimismo, se ha podido comprobar que en los alrededores de la obra también aparecen aragonitos, aunque más alterados y mucho más escasos. Un hecho particularmente notable es la

ARAGONITOS



Afloramiento de Beteta (Cuenca). Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Altura de la macla: 1,8 cm. Beteta (Cuenca). Col.: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Diámetro de la piña: 2,5 cm. Cueva del Hierro (Cuenca). Col.: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Excavación en el casco urbano de Aliaguilla (Cuenca), donde se ha cortado un Keuper con aragonitos. Foto: R. Jiménez, 2005.



Aliaguilla (Cuenca). Detalle de minerales autigénicos del Keuper in situ: rosas de yeso y yacintos de Compostela. Foto: R. Jiménez, 2005.

enorme variabilidad de formas de los ejemplares obtenidos. Aunque proceden todos ellos de una superficie de unos cientos de metros cuadrados, los ejemplares presentes en cada descarga de camión casi presentan características distintas.

Uno de los lugares donde se ubican estos acopios, no el único pero sí el de más fácil acceso, está a pie de carretera, pasado el Alto del Puerto, en dirección a la Torre de Utiel, a unos 2 km de Aliaguilla. En este punto, los aragonitos son muy abundantes, presentando una morfología variada, siendo la predominante la del prisma simple. Estos prismas van desde cortos a largos, presentando importantes diferencias de unos tipos morfológicos a otros. Así, aparecen prismas cortos y equidimensionales, que suelen ser rojos y no superan los 3 cm de longitud, sin tener caras basales propiamente dichas, observándose terminaciones apuntadas de los cristales simples, pero generalmente irregulares. En el centro de las caras del prisma y perpendiculares a él crecen disminu-

tos prismas de iguales características al principal. También se encuentran prismas largos, tanto grises como rojos, con caras basales lisas y deslustradas, o irregulares similares a las ya descritas en los prismas cortos. Pueden alcanzar los 5 cm de longitud y lo normal es que presenten multitud de pequeños prismas creciendo en perpendicular al principal, llegando a formar pseudo-piñas. En los de color gris siempre se presentan zonados en tonos morados hacia la parte central del prisma, llegando a ocupar 2/3 de toda su superficie. Dentro de este grupo prismático hay una población que no supera los 2 cm de longitud que son muy transparentes, y que presentan un zonado visible en “reloj de arena” en tonos rojizos en la parte central del prisma. Los prismas con terminaciones apuntadas aparecen tanto implantados en el yeso, como en zonas donde la arcilla es más yesífera.

Dentro del grupo de prismas largos, aparece un tipo curioso de muestras que parecen haber perdido capas, escamas o

envoltorios exteriores, siendo en este yacimiento donde mejor se observa esta morfología, que recuerda a la descrita en el trabajo de Jones y Renaut (1996) sobre el crecimiento de aragonito en la actualidad en fuentes termales del lago Bogoria, en Kenia.

También aparecen en este yacimiento piñas de aragonito, tanto redondeadas como alargadas. Las primeras alcanzan un diámetro de 7 cm y suelen ser grises. En las de mayor diámetro, los prismas están perfectamente individualizados, pero en las de menor diámetro, los prismas están muy apretados y tienen prácticamente el mismo tamaño, dando un aspecto muy compacto al conjunto al quedar dirigidas hacia el exterior solamente las bases de las maclas. Las piñas alargadas están formadas alrededor de una macla mucho mayor que las demás, que sobresale por los extremos, y también pueden llegar a los 7 cm de longitud máxima. Es muy corriente que las piñas presenten pequeños cuarzos biterminados incrustados en ellas.



Recogida de ejemplares en uno de los yacimientos de Minglanilla (Cuenca). Los aragonitos más brillantes se encuentran en el seno de las arcillas frescas. Foto: R. Jiménez, 2005.



Terrenos del Keuper con aragonitos y teruelitas en Requena (Valencia). Foto: R. Jiménez, 2005.

Tanto en los acopios de arcillas como en la propia excavación, aparecen yesos cristalizados formando rosas redondeadas de hasta 10 cm de diámetro, así como cuarzos hematoideos que llegan a los 3 cm de longitud, siendo estos últimos muy abundantes en los cerros ocupados por el Keuper al NE del pueblo. También en esta zona hemos encontrado teruelitas formando una especie de costra sobre matrices carbonatadas, siempre muy alteradas.

CARDENETE

Aparecen aragonitos en el paraje de “Las Colmenillas”, al que se llega siguiendo un camino que se dirige desde la piscina del pueblo a la estación de ferrocarril.

Las maclas de aragonito se encuentran en un talud junto al camino, unos 500 metros antes de llegar a la estación. Se trata de prismas alargados, de un diámetro en torno al centímetro, y una longitud entre 2 cm y 4 cm, de color marrón claro.

COMUNIDAD VALENCIANA

Valencia

JARAGUAS

El yacimiento de aragonito está situado a algo menos de 1 km al NE de la aldea de Jaraguas, que pertenece al término municipal de Venta del Moro. Para llegar



Macla de aragonito de 2 cm x 0,7 cm, procedente de Aliaguilla (Cuenca). Col: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

a él, hay que seguir el llamado “Camino de las Salinas”, que lleva hasta el paraje de “La Salobreja”. Pasados los sembrados que quedan al este de las salinas de la Rambla Salada, en un pequeño brazo de monte bajo que ha quedado entre las tierras de labor se encuentra el yacimiento. Se trata de una estructura diapírica, casi circular, en la que aflora el Keuper con los minerales autigénicos típicos (aragonitos, jacintos y más raramente teruelitas). Los minerales aparecen en la zona de borde de la estructura, ya que en el centro de la misma se encuentran los materiales evaporíticos (yesos y sales). Los aragonitos aparecen como prismas alargados, con las caras basales lisas y en ocasiones formando agregados en los que una de las maclas es claramente mayor a las demás. Son rojizos, grises o incluso blanquecinos, llegando a ser casi transparentes en casos excepcionales. En los prismas grises suele aparecer un zonado en tonos violetas hacia el centro de las caras del prisma. Alcanzan una longitud de hasta 5 cm, con relaciones de altura a anchura entre 2 y 4.

REQUENA

El yacimiento de aragonito más importante de Requena está situado a unos 3 km al NE del pueblo, en la falda E de la Cuesta Molina y del cerro del Telégrafo. Allí los aragonitos son muy abundantes y se presentan en prismas largos, de hasta 5 cm de longitud y con rela-

ARAGONITOS



Los Yesares en Camporrobles. Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito. Longitud del ejemplar: 3 cm. Requena (Valencia). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



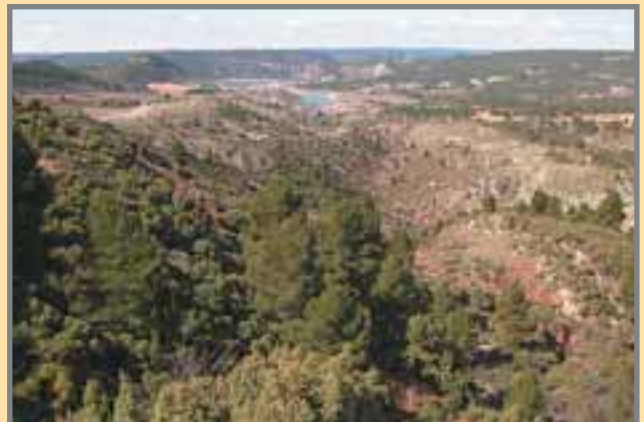
Aragonitos recién extraídos de la arcilla en Camporrobles (Valencia). Foto: M. A. Martínez, 2005.



Aragonitos in situ. Camporrobles (Valencia). Foto: M. A. Martínez, 2005.



En caminos y sembrados en la zona de las salinas, se pueden recoger aragonitos y jacintos de Compostela. Jaraguas (Valencia). Foto: R. Jiménez, 2005.



Numerosos barrancos ponen al descubierto afloramientos del Keuper en la zona del embalse de Contreras (Valencia). Foto: R. Jiménez, 2005.

ciones de altura a anchura entre 2 y 5, siendo lo normal alrededor de 4. Son rojizos y con zonas traslúcidas o casi transparentes, apareciendo tanto implantados en el yeso como sueltos en las arcillas. Las caras basales suelen ser lisas, aunque deslustradas, y cuando son muy transparentes suelen presentar un zonado visible en “reloj de arena”. Lo normal es que

las caras del prisma presenten una especie de estría o sutura longitudinal por el lugar donde se supone que se unen los cristales para formar las maclas.

En esta zona aparecen también otros minerales autigénicos, como cuarzos hematoides de hasta 1 cm de longitud y teruelitas, estas últimas aparecen entre arcillas más yesíferas de colores grises y

ocres. Las teruelitas son de tonos pardos, grises y melados de hasta 4 cm de longitud, aunque normalmente su tamaño está entre 1 cm y 2 cm. Los yesos son masivos en tonos claros y rojizos, apareciendo en ocasiones cristalizados en pequeñas lenticulas.

También se han encontrado aragonitos en forma de maclas alargadas, de has-

ARAGONITOS



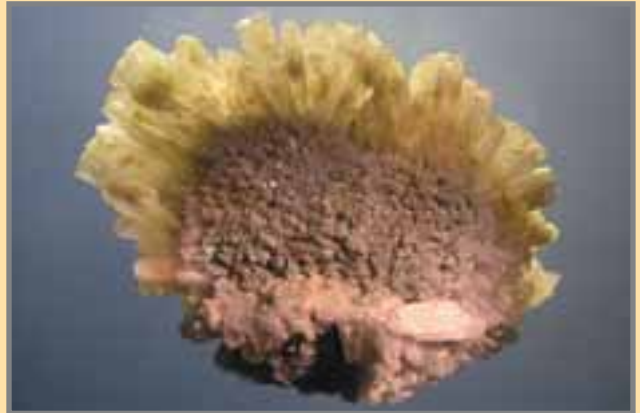
Aragonito. Tamaño de la piña: 3 cm. Barranco del Ternazga, Camporrobles (Valencia). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Longitud de la macla mayor: 3 cm. Camporrobles (Valencia). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.



Aragonito. Tamaño de la macla mayor: 2,5 cm. Los Yesares, Camporrobles (Valencia). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.



Sol de aragonito. Longitud mayor: 3,7 cm. Petrer (Alicante). Colección: R. Jiménez. Foto: F. Piña.



Afloramiento y aragonitos in situ en Camporrobles (Valencia). Foto: M. A. Martínez, 2005.



En la localidad de Yátova (Valencia), los aragonitos aparecen tanto en el keuper como en el terciario detrítico. Fotos: R. Jiménez, 2005.

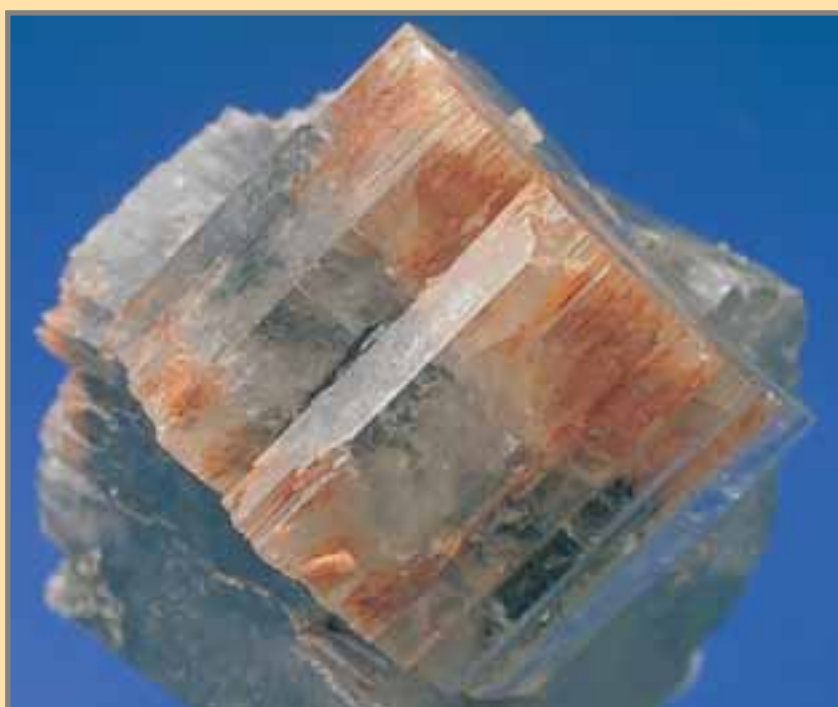
ta 3 cm de largo por 5 mm de grueso, frente a la pista de motocross, a unos 3 km del pueblo.

CAMPORROBLES

En el término de Camporrobles, cerca de su límite con el de Villargordo del Cabriel, existen múltiples afloramientos con aragonito en los parajes conocido como “Los Yesares” y “Los Barrancos”. Estos parajes están situados al O de la carretera de Villargordo del Cabriel a Camporrobles, siendo accesibles por un camino que parte a la izquierda de esta carretera, frente al desvío hacia Fuente-robles. En todos los afloramientos son abundantes, además de los aragonitos, los “jacintos de Compostela”, normalmente rojos y de hasta 2 cm de longitud.

Podría considerarse como zona especialmente rica en aragonitos un área de aproximadamente 800 m x 400 m, delimitada al E por “Las Casas de los Yesares”, que es como se conoce a las ruinas de una antigua fábrica de yeso; al O por un camino que se dirige hacia el S desde el vértice geodésico de Cagarruta; al N por el camino que se dirige a la antigua mina de yeso desde las ruinas de la fábrica; y al S por el límite con el término de Villargordo del Cabriel. Este paraje está formado por un conjunto laberíntico de cárcavas y de barrancos estrechos con paredes abruptas, en los que es casi imposible encontrar puntos de referencia para poder situar adecuadamente los abundantes afloramientos.

En algunos sectores, como en la ladera del barranco situado junto al camino



Aragonito en matriz de yeso de 2 cm de diámetro. Camporrobles (Valencia).

que señala el límite O, el suelo está totalmente cubierto de una gruesa capa de maclas de aragonito más o menos fracturadas y dañadas por los agentes atmosféricos. Excavando en las paredes de las cárcavas, pueden encontrarse fácilmente puntos en los que las maclas se encuentran intactas, dentro de la arcilla. Aparecen de varios tipos, siendo los más frecuentes los de desarrollo prismático alargado, de hasta 7 cm de longitud. Se encuentran de color blanco, rojizo o gris negruzco, incluso algunos con zonas de distintos colores, y también los que son tan habituales en otros yacimientos, casi incoloros con zonas violáceas en la par-

te central. Los que están todavía dentro de la arcilla, tienen las caras laterales del prisma geométrico brillante, pero las basales son mates y generalmente con aspecto corroído. En los barrancos de esta zona aparecen también “piñas de aragonito” de tamaños centimétricos.

Los mejores ejemplares de esta zona son probablemente los que aparecen en las inmediaciones de la antigua explotación de yeso, en el paraje de “Los Yesares”. Tienen generalmente un desarrollo columnar, y en algunos puntos se encuentran como agrupaciones desordenadas de maclas que han crecido independientemente y han entrado en contacto. Los gru-

ARAGONITOS



Agregados de maclas de aragonito. Longitudes mayores, 17 y 15 cm. respectivamente. Minglanilla (Cuenca) Colección: Museo de Ciencias Naturales de Álava. MCNA 01685 y 01699. Fotos: J. M. Sanchis.

pos de estas maclas son muy frágiles, ya que suele haber entre ellas restos de yeso o marga, pero a veces tienen desarrollos “escultóricos” muy estéticos. Los prismas aislados son muy abundantes, tanto en colores rojizos como grises, con hermosos zonados en tonos violetas y tamaños que suelen estar entre 3 cm y 5 cm. También se pueden encontrar piñas de aragonitos, con diámetros de hasta 6 cm y normalmente de colores rojizos y grises.

VILLARGORDO DEL CABRIEL

Esta localidad ha sido extensamente citada en la bibliografía como uno de los lugares más importantes de la Comunidad Valenciana donde aparecen los aragonitos. Es debido probablemente a que algunos barrancos y cárcavas de la zona de “Los Yesares” y “Los Barrancos”, situados en término de Camporrobles, se

adentran en su término municipal. Sin embargo, los yacimientos se encuentran realmente en término de Camporrobles. En término de Villargordo solamente hemos podido encontrar aragonitos aislados en las proximidades del embalse de Contreras, entre los parajes de “El Horno Ciego” y “Prados de Oria”. Se trata de muestras sueltas de maclas de aragonito, de color rojizo, de pequeño tamaño y bastante alteradas, pero que al menos dejan testimonio de la existencia de este mineral en la zona. También son muy abundantes los cuarzos hematoides de color rojo, tanto en cristales bipiramidales como en piñas de hasta 1 cm.

YÁTOVA

Fernández Navarro (1904) indica la existencia de maclas de aragonito en Yátova que, según él, reciben el nombre

local de “pilaretes”. Castro (1919) confirma esta cita, pero sin aportar más datos sobre el punto concreto en el que se encuentra el yacimiento.

Al S de Yátova, el Keuper aflora en un manchón de dirección E-O alrededor de la “Rambla de la Horteta”. Existen al menos dos yacimientos de aragonito, ambos en las proximidades de una pista denominada “Cuerna a Dos Aguas”, que se reconoce fácilmente ya que, a la salida del pueblo, pasa por el cementerio. El primero de ellos, en el que los aragonitos son de muy mala calidad, se sitúa a unos 300 metros pasado el cementerio, en dirección a Dos Aguas, justo al N de la pista. Allí el Keuper se halla bajo sedimentos detríticos terciarios, apareciendo en zonas de pendiente, entremezclados con derrubios procedentes de los materiales terciarios.



Cantera de arcillas en Ador (Valencia), donde se han encontrado aragonitos a techo del Keuper. Foto: R. Jiménez, 2005.

Estos aragonitos son rojos y grises, de morfología de prismas equidimensionales simples, con las caras basales lisas y siempre algo rodados. Pueden alcanzar los 3 cm de longitud, y ocasionalmente se encuentran agregados de maclas creciendo sobre caliza. En esta zona los cuarzos bipiramidales son muy abundantes, tanto rojos como blanquecinos, aunque no suelen superar el centímetro de longitud.

El segundo yacimiento es mucho más importante, tanto por la abundancia como por la calidad de los aragonitos. Está situado a 1 km al SO de Yátova, siguiendo por la misma pista que el anterior. Se trata de una cantera donde se han explotado en época reciente arcillas, cuyo acceso se hace por un camino en pésimas condiciones que parte unos metros antes de llegar a la Rambla de la Horteta. Allí el Keuper aparece también bajo terrenos del Terciario, y es en las arcillas e implantados en algún nivel de yesos donde se pueden encontrar las muestras. Lo normal es que el aragonito se presente como maclas con forma de prismas cortos, de color gris, en ocasiones con tonos ligeramente

verdosos y rojizos, guardando unas relaciones de altura a anchura entre 1:2 y 1. Los tamaños pueden llegar a los 4 cm de longitud, con las caras basales brillantes pero mostrando estriaciones que diferencian los cristales individuales constituyentes de la macla. También hay agregados en forma de piña, pero siempre con un cristal dominante, alrededor del cual crecen los otros.

Finalmente, en la pared S de la cantera hay un nivel de aragonitos formando una especie de enorme drusa de miles de pequeños prismas, cuyo conjunto tiene unos 10 cm de ancho y varios metros de longitud, que sin embargo no aporta muestras interesantes ya que se disgrega con facilidad al intentar su extracción.

ADOR

El yacimiento de Ador se encuentra en unas grandes canteras de arcilla que se están explotando en la actualidad y que están situadas a aproximadamente 1 km al O de Ador y Palma de Gandía, y a semejante distancia, al E de Alfauir y Rótova. Las explotaciones de arcillas ocupan parte de los términos municipales de

estos pueblos, aunque nosotros sólo hemos encontrado los aragonitos dentro del término de Ador.

Los aragonitos están muy alterados y rodados, resultando normalmente muy difícil su identificación. Cuando se reconocen presentan morfología en prisma corto y equidimensional, de color rojizo, de hasta 3 cm de longitud, aunque ocasionalmente se presentan en unas extrañas formas redondeadas que se supone que son el resultado de la alteración y erosión de pequeñas piñas. Debido a los desmontes que se realizan en la explotación minera, es posible que en algún momento se corte un nivel donde los aragonitos estén menos alterados.

Otras localidades de Valencia

Candel (1924) indica la existencia de asociaciones fibrosorradiadas de aragonito, junto con yeso, jacintos y teruelitas, en las canteras de arcilla situadas en la orilla izquierda del Albaida, cerca del límite entre Genovés y Játiva. La presencia de aragonito en el



En el paraje de Les Salinetes, en Novelda (Alicante), aflora un bonito keuper con aragonitos. Foto: R. Jiménez, 2005.



Detalle del afloramiento de Petrer (Alicante). Foto: R. Jiménez, 2005.

Triásico de Cofrentes fue descrita inicialmente por Ewald (1911). Posteriormente, Beltrán Bigorra (1925) y Royo (1926) indicaron también la existencia de aragonito en esta localidad. Castro (1919) indica la existencia de maclas de aragonito de color blanco, gris o rojizo en Buñol, donde aparecerían como maclas individuales, como agrupaciones desordenadas de unas cuantas maclas y como piñas.

En Chella, en las fracturas de las areniscas del Triásico situadas cerca del nuevo basurero, a aproximadamente 1 km al E del pueblo, aparece aragonito, pero no como las típicas maclas con aspecto de prisma de contorno hexagonal, sino como cristales aciculares bastante frágiles, maclados también, de hasta 2 cm de longitud, agrupados en rosetas o desordenados.

Alicante

PETRER

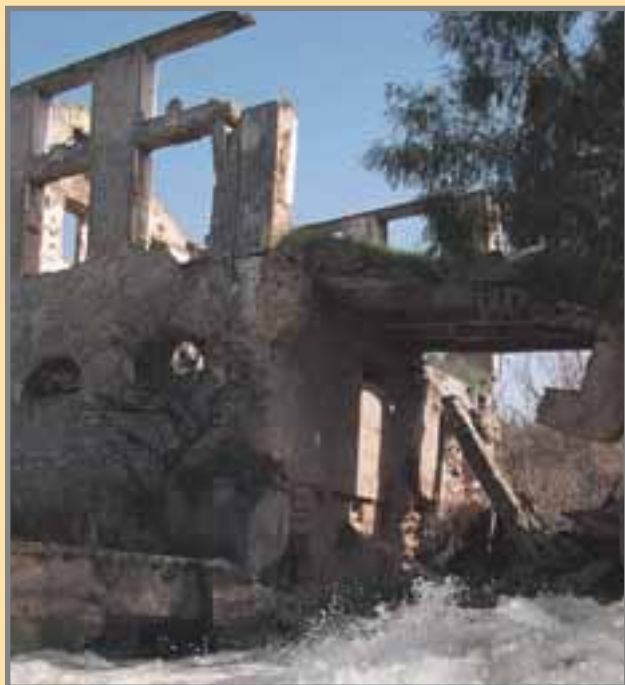
El yacimiento de aragonitos de Petrer se encuentra al S de la población, en el paraje del “Linde del Carrión”, a la altura del punto kilométrico 31,5 de la A-31, unos 700 m al E de la autopista y, desafortunadamente, a unos 200 m también al E de un vertedero de basuras. Se trata de un cerro de pequeña altitud (479 m) donde los terrenos del Keuper ocupan la mayor parte, existiendo también algunos depósitos detríticos, probablemente terciarios, en la cumbre y en la zona del vertedero. Los aragonitos aparecen en las laderas y cárcavas de la loma, pero principalmente en las zonas bajas, por lo que es probable que este sea uno de los pocos afloramientos del Keuper que hemos visitado donde la unidad estratigráfica K5, o



Aragonito de hábito columnar. Altura del ejemplar: 4,4 cm. Cerro de la Atalaya, Cabra (Córdoba). Colección R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

“Formación de Yesos de Ayora”, esté representado, ya que lo habitual es que el nivel con aragonitos descansa bajo los materiales del Lías o los del Jurásico.

En cuanto a la morfología que presentan los ejemplares de aragonito, es de destacar la presencia de unos agregados en los que las maclas, que individualmente tienen alrededor de medio centímetro de longitud, se disponen de manera anárquica, adoptando formas arracimadas que constituyen unas muestras muy curiosas y estéticas. Estos “racimos” pueden alcanzar tamaños de hasta 5 cm, aunque se disgregan con facilidad en fragmentos menores. Tienen colores rojizos y grises y en éstos



El yacimiento de Puente Genil se encuentra en el paraje conocido como “Molino de las Rapetas”, unos metros río arriba de las construcciones derruidas de una antigua central eléctrica, en la orilla sur del río Genil. Foto: R. Jiménez, 2005.



Aragonito en su matriz. Tamaño de la macla: 2,4 cm. Es de la zona de Villargordo del Cabriel. Colección y foto: J. M. Sanchis.

los prismas están zonados, a veces, en tonos violetas hacia el centro de sus caras. Es el tipo más abundante en el yacimiento. En ocasiones, estas asociaciones son planas, en forma de discos, con un núcleo redondeado de aragonito masivo y un crecimiento de pequeños prismas con disposición radial a partir del núcleo, adoptando una morfología particular, que podríamos llamar “soles” de aragonito.

Más escasas en el yacimiento son las maclas aisladas, que presentan morfologías de prismas alargados o columnares, con colores grises o rojizos y con tamaño de entre 2 cm y 4 cm de longitud. En los prismas cortos es frecuente que sus extremos presenten terminaciones apuntadas de cristales, que están resquebrajadas por la erosión química. Las maclas de mayor longitud se presentan zonadas, a veces en violeta, y tienen bien caras basales lisas, o bien extremos donde se observan las terminaciones de los cristales. Los cuarzos hematoides son comunes en toda la zona, aunque de tamaño pequeño de menos de 1 cm de longitud.

CREVILLENTE

Candel (1919) se hace eco de una cita de Jiménez de Cisneros en la que éste

indica la presencia accidental de aragonito en varios puntos con afloramientos de margas y yesos del Keuper, situados en el trayecto entre los parajes de “La Chozza” y “Barranco del Molino”, en la Sierra de Crevillente.

NOVELDA

El yacimiento se sitúa en la falda oeste del cerro de “Les Salinetes”, en las inmediaciones del antiguo balneario del mismo nombre y a unos 200 m al E de la carretera N-330.

En esta zona, las arcillas del keuper han sido intensamente explotadas, así como las aguas cargadas en sales que por allí discurren y que son aprovechadas con fines terapéuticos y estéticos.

Las muestras recogidas responden en general a la morfología de prismas pseudohexagonales, de colores rojizo y gris. Tienen las caras basales normalmente lisas y en ocasiones formando “cristales de hielo”, con relaciones L/A cercanas a 1, llegando a 2 cm de longitud. Aparecen, a veces, agregados de multitud de pequeños prismas formando una especie de nódulos arriñonados de aragonitos.

En la zona más meridional del yacimiento hemos encontrado muestras de

aragonito en las que claramente se observan dos fases distintas de cristalización, fenómeno que no hemos observado en ningún otro yacimiento. La primera fase, forma prismas hexagonales de hasta 2 cm de longitud. La segunda fase, consiste en el crecimiento de aragonitos de tamaño submilimétrico, que forman una verdadera costra que recubre algunas o todas las caras del prisma inicial. Se observa que esta segunda generación de aragonitos fagocita a los preexistentes, ya que éstos presentan oquedades donde se adosan aquéllos, lo que indica la disolución parcial de la primera fase de aragonitos.

ANDALUCIA

Córdoba

Los yacimientos de la provincia de Córdoba fueron descritos por primera vez por el geólogo y catedrático Juan Carandell (1919a y 1919b), gracias a cuyo entusiasmo y precisión en los detalles, se pueden reconocer casi un siglo después.



A escasos metros de la dismantelada estación de ferrocarril, vía hoy convertida en “Vía Verde”, se pueden encontrar algunos aragonitos. Cabra (Córdoba). Foto: R. Jiménez, 2005.



En la falda sur del Cerro de la Atalaya, aparece un Keuper con aragonitos que ya fue descrito hace un siglo por Juan Carandell, Cabra (Córdoba). Foto: R. Jiménez, 2005.

PUENTE GENIL

Carandell (1919a) indica la presencia de aragonitos en esta localidad, a unos 5 km al NO de Puente Genil, en el paraje conocido como “Molino de las Rapetas”, unos metros río arriba de las construcciones derruidas de una antigua central eléctrica, en la orilla sur del río Genil. En este punto, el afloramiento del Keuper ha sido seccionado por el río, dando lugar a un pequeño barranco en cuya base aparecen unos yesos. Los aragonitos, aunque presentes en la arcilla roja que predomina en el yacimiento, son más abundantes en el interior del banco yesífero, que presenta signos de karstificación.

Se pueden encontrar pequeñas maclas pseudohexagonales de morfología prismática alargada o columnar, que sólo muy raramente superan los 4 cm de longitud mayor, siendo lo normal alrededor de 1 cm. Son incoloros o de color anaranjado claro, relativamente transparentes (los más pequeños, casi totalmente) y con muy pocas inclusiones. Presentan en la mayor parte de los casos uno de los extremos roto, lo que parece indicar que en algún momento estuvieron implantados en el yeso, mientras que las caras basales, cuando se aprecian, son lisas.

CABRA

Los yacimientos de aragonito de Cabra fueron también descritos por Carandell (1919b). El primero que cita lo sitúa en la estación de Cabra, atravesado por la vía del ferrocarril. Actualmente pueden encontrarse todavía ara-

gonitos unos 200 m al sur de la antigua estación de Cabra, justo tras pasar el arroyo de Góngora, aunque con escasez, ya que el yacimiento ha quedado sepultado en gran parte al convertirse en zona de recreo, museo del tren y “vía verde”. Sin embargo, todavía se puede reconocer el Keuper in situ, con pequeños afloramientos de arcillas, yesos y algún aragonito. Carandell (1919b) indica que los ejemplares obtenidos tenían generalmente unos 5 cm de alto por 2 cm de ancho. Los que pueden obtenerse en este momento, son prismas de hasta 3 cm de longitud y desarrollo equidimensional, rojizos, con las caras basales planas y aparecen tanto sueltos en la arcilla, como implantados en el yeso, estando además bastante alterados.

Un segundo yacimiento de aragonito en Cabra descrito por Carandell (1919b) es el situado en la margen derecha del arroyo del Chorrillo, afluente del río Cabra, junto al casco urbano de entonces. Posiblemente se corresponda con el yacimiento encontrado por nosotros en el Cerro de La Atalaya, a unos 300 m al sur del cerro, en una zona donde han comenzado las obras para su urbanización. En esta zona se han encontrado abundantes maclas de hasta 5 cm de longitud, de hábito columnar y ocasionalmente incluso bacilar, de color blanco rosáceo con zonas rojizas por la presencia de inclusiones. Las caras del prisma geométrico que forma la macla muestran estrías longitudinales formadas por la agrupación paralela de maclas,

mientras que los planos terminales son muy irregulares, mostrando la estructura del maclado y en algunos casos las caras terminales separadas de los cristales individuales. También se han encontrado otras maclas de desarrollo equidimensional o algo alargado, de color rojizo, contorno hexagonal y caras laterales lisas, con las caras basales lisas o con estructura de “estrella de nieve”. En ambos tipos suelen aparecer costras calcáreas, principalmente recubriendo las caras basales. En los alrededores, también se han recogido algunas muestras, ya que el Keuper aflora en una gran extensión de terreno al norte de la población, alrededor del Cerro de La Atalaya.

Carandell (1919b) indica también la existencia de aragonito en un tercer yacimiento en Cabra, en el barranco situado frente al km 10 de la carretera de Monturque, entre la carretera y el río Cabra. Las maclas de aragonito tendrían un hábito columnar o bacilar, apareciendo asociadas en forma desordenada, dentro de margas. Castro (1919) indica también la presencia en este mismo punto de formaciones fibroso-radiadas de aragonito en las margas.

Cádiz

CONIL

En las proximidades de la famosa mina de azufre de Conil, a unos 400 metros hacia el SO, aparecen maclas de aragonito de color gris, individuales o formando pequeños grupos (Sas-



Primera ilustración en colores publicada de aragonitos, Patrin (1800). El ejemplar con la cara basal lisa procede de Molina de Aragón, y los de caras basales estriadas de Las Landas (Francia).

tre, 1992). El maclado es bastante irregular, con el prisma formado sin un contorno homogéneo. En general, su desarrollo es gruesamente tabular o como prismas cortos, alcanzando tamaños de hasta 1 cm de alto y 2 cm de ancho. Las superficies son poco brillantes. El yacimiento de azufre de Conil está situado cerca del pueblo del mismo nombre, al E de la población, en el paraje conocido como "Las Minas". Se accede a él por el "camino de Medina Sidonia", que parte a la izquierda de la carretera de Chiclana a Véjer, entre la "Casa de Postas" de Conil y el puente sobre el río Salado, que marca el límite municipal.

En la falda SO del Cerro de Yeseras, que mira al río Salado, en término municipal de Véjer de la Frontera pero cerca del límite con Conil, aparecen también aragonito en un afloramiento situado a unos 150 metros al S del km 25 de la carretera de Conil a Véjer de la Frontera. Se encuentra dentro de una arcilla de color gris como agrupaciones desordenadas y entrecruzadas de múl-



Aragonito. Tamaño de la macla: 2,4 cm. Puente Genil (Córdoba). Colección: R. Jiménez. Foto: J. M. Sanchis.

tiples maclas que a su vez parecen estar formadas por crecimiento subparalelo de otras maclas menores. Esto les da un aspecto de prisma escalonado en sentido longitudinal, no el contorno hexagonal más habitual, teniendo además las terminaciones muy irregulares, sin caras basales. Son de color blanco algo grisáceo y de una longitud individual de alrededor de 1 cm. Las agrupaciones pueden ser bastante grandes, aunque su recuperación es difícil por su fragilidad. En este mismo cerro, aparecen cristales aciculares de aragonito dentro de geodas de las calizas.

ARCOS DE LA FRONTERA

En Arcos de la Frontera, en el "Rancho de Castilla", a unos cientos de metros al S de El Guijo, existe una zona de terrenos del Keuper en la que aparecen maclas de aragonito además de jacintos de Compostela, teruelitas y celestina fibrosa. Este yacimiento es accesible por un camino que parte a la derecha del km 22,5 de la carretera de Jerez a Arcos de la Frontera.



Aragonito. Diámetro de la macla: 2,2 cm. Conil (Cádiz). Colección: M. Calvo. Foto: J. M. Sanchis.

Torrubia (1754) indica en su libro sobre la historia natural española que en el año 1719 encontró cristales "hexágonos", semejantes a los de Molina de Aragón, en las eras de la hacienda "La Peñuela", propiedad de los Cartujos de Jerez, en el camino de Arcos. Probablemente se trata de la finca conocida actualmente como "Cortijo de La Peñuela", situada en el km 10,5 de la carretera de Jerez a Arcos.

CHICLANA

También se ha indicado la presencia de maclas de aragonito, de color blanco y un tamaño del orden de 1 cm, en término de Chiclana de la Frontera. Aunque no han podido localizarse, se considera probable que el yacimiento esté situado en los alrededores del balneario de Fuenteamarga. Calderón (1910) indica la existencia en la Universidad de Sevilla de maclas de aragonito de color totalmente blanco procedente de "Molinos de Chiclana", topónimo que no ha podido identificarse.

NOTA FINAL Y AGRADECIMIENTOS

Algunos de los yacimientos indicados están situados en terrenos privados o en zonas públicas protegidas como espacios naturales. Consecuentemente, el que estos lugares estén incluidos en este artículo no quiere decir en absoluto que se puedan obtener ejemplares libremente en ellos y, menos aún, que se puedan realizar excavaciones en esos terrenos sin obtener los correspondientes permisos.

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de muchas personas, entre las



El Keuper de algunas localidades citadas en la bibliografía, fue visitado sin que encontrásemos yacimientos de aragonito, lo cual no desdice su existencia, ya que pueden ser muy pequeños y haber pasado inadvertidos. Cofrentes (Valencia), Saelices e Imón (Guadalajara), serían algunos ejemplos. Foto: R. Jiménez, 2005.

que no podemos dejar de citar a Matina, Emilio Sastre, Sergio Evangelio, Jesús Clemente, José Luis Larroy, Tomás Merino, José Manuel Jurado, Javier Ruiz, Antonio Martínez, Marta Mené, Francisco Fernández, José Saiz, Juan Miguel Casanova, Honorio Cócera, Fernando Colás, Paco Mayor, Ignacio Mira, Floren y Jesús Llorente, Miguel A. Rodríguez, Manuel Sanchís, Paco Piña, Martín Oliete y Manuel de Torres.

También queremos agradecer a Gonzalo García, alma de esta revista, que ha revisado el artículo y se ha encargado de la parte gráfica y del montaje, a Fernando Palero, que nos ha aportado su visión

científica y ha colaborado en la parte gráfica y a M^a José Rudilla por el montaje de este trabajo.

Por último queremos dar las gracias a Amelia Rubio y a Juan A. Martín, y por extensión a los laboratorios del IGME en Tres Cantos, por el análisis de las muestras.

BIBLIOGRAFÍA

Aquilano, D., Rubbo, M., Catti, M. y Pavese, A. (1997). Theoretical equilibrium and growth morphology of CaCO₃ polymorphs. I. Aragonite. *Journal of Crystal Growth*, 182, 168-184.
Beltrán Birroga, F. (1925) Comunicación Verbal. *Actas de la Sección de Valencia*.

Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 25, 301

Bevan, D.J.M., Rossmanith, E., Mylrea, D.K., Ness, S.E. Taylor, M.R. y Cuff, C. (2002). On the structure of aragonite. *Lawrence Bragg revisited. Acta Crystallografica*, B 58, 448-456.

Born (1790). *Catalogue Methodique et Raisonné de la Collection des Fossiles de Mlle. Eleonore de Raab*. Vol. 2, pag. 320.

Bowles, G. (1775). *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España*. Imprenta de D. Francisco Manuel de Mena. Madrid, 529 págs.
Bragg, W.L. (1924). The structure of aragonite. *Proceedings of the Royal Society of London*. 105 A, 16-39.

- Calderón, S. (1910). Los Minerales de España. Pub. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Madrid, 2 vol.
- Calderón, T., de la Hera, M.F., Aguilar, M. y Coy, R. (1981). Luminiscencia en el aragonito de Minglanilla (Cuenca). Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 2, 53-65
- Candel, (1924). Apuntes sobre algunas excursiones mineralógicas realizadas en la provincia de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24, 416-419.
- Carandell, J. (1919a). Yacimientos de Aragonito en Puente Genil y Cabra (Córdoba). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19, 113-114.
- Carandell, J. (1919b). Nota acerca de la existencia de Aragonito en los alrededores de Cabra (Córdoba). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19, 305-307.
- Carlson, W.D. (1982). The polymorphs of CaCO₃ and the aragonite-calcite transformation. Reviews in Mineralogy, 11, 191-225.
- Caspi, E.N., Pokroy, B., Lee, P.L., Quintana, J.P. y Zolotoyabko, E. (2005). On the structure of aragonite. Acta Crystallographica, B 61, 129-132.
- Castro, P. (1919) Los Aragonitos de España. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid. 112 págs.
- Castro, P. y Fernández, R. (1916). Excursión a algunos yacimientos de aragonito. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16, 289-294.
- Dal Negro, A. y Ungaretti, L. (1971). Refinement of the crystal structure of aragonite. American Mineralogist, 56, 768-772.
- Durand, J. (1913). Un gisement de cristaux d'aragonite dans les marnes attribuées au Trias supérieur, dans les Corbières orientales. Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences, 157, 50-60.
- Ewald, R. (1911). Untersuchungen über den geologischen Bau und die Trias in der Provinz Valence. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 63, 372-417.
- Diderot y d'Alembert (1768). Recueil de Planches sur les Sciences, les Arts Libéraux et les Arts Mécaniques. Briasson, Paris. Vol. 6.
- Falini, G., Albeck, S., Weiner, S. y Addadi, L. (1996). Control of aragonite or calcite polymorphism by mollusk shell macromolecules. Science, 271, 67-69.
- Fernández Navarro, L. (1904). Localidades españolas de minerales, nuevas o poco conocidas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 4, 165-180.
- Fernández Navarro, L. (1924). Datos geológicos de localidades castellanas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24, 298-305.
- Galán, E., López, F., Doval, M. y La Iglesia, A. (1974). Caracterización de minerales típicos españoles. I. El aragonito. Estudios Geológicos, 30, 471-479.
- Haiiy, R.J. (1808). Sur l'arragonite. Journal des Mines, 23, 241-270.
- Haiiy, R.J. (1822). Traité de Minéralogie, 2ª ed., vol. 1, 432 - 487. Bachelier, Paris.
- Hernando, S. (1977). Aspectos paleogeográficos del «Keuper» en el borde SW de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Provincias de Segovia, Soria y Guadalajara). Cuadernos de Geología Ibérica, 4, 385-398.
- Herrgen, C. (1800a). Continuación de los materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América. Anales de Historia Natural, 1, 246-256.
- Herrgen, C. (1800b). Aragonito. Anales de Historia Natural, 1, 257-259.
- Jones, B. Y Renault, R.W. (1996). Morphology and growth of aragonite crystals in hot-spring travertines at Lake Bogoria, Kenya Rift valley. Sedimentology, 43, 323-340
- Klaproth, M. H. (1788). Phosphorsäure, ein Bestandtheil des Apatits. Archiv f. Mineral., Geognosie u. Hüttenkunde, 1, 294-300.
- Kraus, E.H. (1918). Haiiy's contribution to our knowledge of isomorphism. American Mineralogist, 3, 126-130.
- Lacroix, A. (1901) Mineralogie de la France et de ses Colonies. Vol. 3, 815 págs.
- Llord, R. (1909). Análisis químico del aragonito de Molina de Aragón. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 9, 110-111.
- Marfil, R. (1970). Estudio petrogenético del keuper en el sector meridional de la Cordillera Ibérica. Estudios Geológicos, 26, 113-161.
- Mata, J.M. (1985). Inventario Mineralógico del Señorío y Tierra de Molina de Aragón. Centro de Estudios Geológicos "V.Masachs". Manresa. 201
- Mitscherlich, E. (1820): Sur la relation qui existe entre la forme cristalline et les proportions chimiques. Annales de Chimie et de Physique, 14, 172-190.
- Mitscherlich, E. (1821): Sur la relation qui existe entre la forme cristalline et les proportions chimiques. Ilme Mémoire sur les arsenites et les phosphates. Annales de Chimie et de Physique, 19, 350-419.
- Naranjo, F. (1862) Elementos de Mineralogía General, Industrial y Agrícola. Imprenta de la Viuda de Don Antonio Yenes, Madrid. 219-220.
- Ortí Cabo, F. (1973). El Keuper del Levante español: litoestratigrafía, petrología y paleogeografía de la cuenca. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- Ortí, F. (1974). El Keuper del levante español. Estudios Geológicos, 30, 7-46.
- Ortí, F. (1992). Evaporitas marinas, en Sedimentología Vol II, Coord. Alfredo Arche, CSIC, 89-178
- Patrin, E.M.L. (1800) Histoire Naturelle des Minéraux, Paris, Deterville, Tomo 3, 353 págs.
- Proust, (1806). Des carbonates calcaires. Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'Histoire naturelle, et sur les Arts et Métiers (= Jour. de Physique), vol.62, p.226.
- Quiroga, (1880). Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 9, 172.
- Romé de l'Isle (1767). Catalogue Systématique et Raisonné des Curiosités de la Nature et de l'Art qui Composent le Cabinet de M. Davila. Briasson. Paris. Vol 2, 50-52.
- Rose, G. (1837). Ueber die Bildung des Kalkspaths und Arragonits. Annalen der Physik, 42, 353-367.
- Rose, G. (1861). Ueber die Umstände unter denen der kohlen saure Kalk sich in seinen heteromorphen Zustände als Kalkspath, Aragonit und Kreide abscheidet. Annalen der Physik, 112, 43-57.
- Royo, J. (1926). Notas geológicas sobre la provincia de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 26, 66-87
- Sastre, E. (1992) Los minerales de Cádiz (I). Azoque, 3 (7) 25-37.
- Stromeyer, F. (1813). De arragonite eiusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica. Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottinensis. 36 págs.
- Sullivan, B. (1980). Letter from Europe. The Mineralogical Record, 11, 113-116.
- Thenard, y Biot, (1807). Mémoire sur l'analyse comparée de l'Arragonite et du carbonate de chaux rhomboidal. Nouvel Bulletin de la Societe Philomatique, 1, 32-35.
- Torubia, J. (1754). Aparato para la Historia Natural Española. Imprenta de los Herederos de Agustín de Gordejuela y Sierra, Madrid. 204 págs.
- Werner, (1788) Arragonischer Apatit. Bergmännischer Journal, 1, 95.
- Werner, (1790) Arragonischer Kalkspath. Bergmännischer Journal, 2, 74.
- Werner, (1796). Estner's Min. 2, 1039.