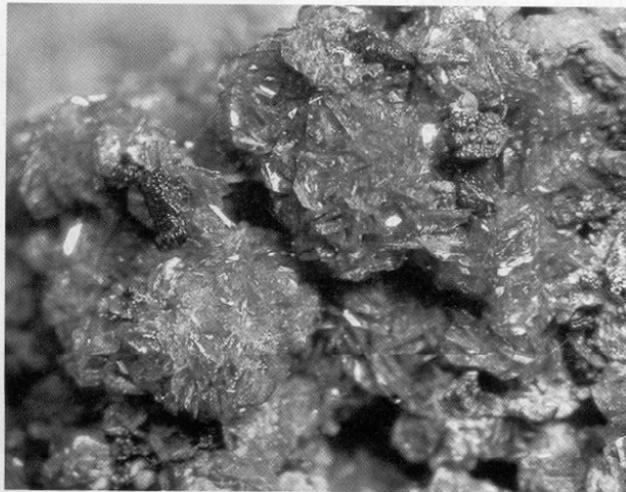


# La jarosita, una andaluza universal

Rosario Lunar y  
Jesús Martínez-Frías

JAROSITA:  $\text{KFe}_3((\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6)$

La primera referencia en la literatura científica a la jarosita procede del prestigioso mineralogista sajón Johann Friederich August Breithaupt. Fue descubierta en 1852 en el andaluz barranco de El Jaroso, un paraje situado en Sierra Almagrera (Almería), que es precisamente la localidad tipo de este mineral a nivel mundial. Sin embargo, como tendremos la oportunidad de comprobar, la historia de la jarosita se remonta mucho más lejos en el espacio y más atrás en el tiempo, y sus nuevas aplicaciones acrecientan su futuro interés científico y tecnológico.



El multiuso industrial de la jarosita se registra ya en el antiguo egipcio. En la Edad Media resultaba un producto de lujo, dada su escasez en occidente y era el Vaticano quien ejercía mayormente su control, ya que, tras la caída de Constantinopla, los principales yacimientos estaban en los territorios pontificios. Hoy día, sus aplicaciones llegan hasta Marte, donde se ha descubierto que la jarosita es uno de los principales minerales de alteración superficial de las rocas volcánicas. Esto puede permitir la recreación de modelos geológicos similares a los del planeta rojo.

De visu, la jarosita resulta difícil de identificar, ya que se confunde fácilmente con la limonita y la goethita. Tiene un color amarillo-pardo y es un mineral quizás poco considerado por los coleccionistas porque lo más frecuente es que se presente en masas granulares, pulverulento o terroso, aunque a veces forma pequeños cristales tabulares, pseudocúbicos o romboédricos. Entre sus propiedades destaca que, a diferencia de otros sulfatos, es insoluble en agua.

Desde el punto de vista geológico, su génesis está relacionada con procesos de alteración de sulfuros y rocas encajantes, tanto supergénicos como hidrotermales. Se trata de procesos complejos en los que influyen múltiples variables como la mineralogía primaria, las condiciones de oxida-

dación-reducción, el clima y la tectónica. Su formación posee además un claro interés minero como mineral indicador de la posible presencia de mineralizaciones profundas de sulfuros complejos. Realmente, más que referirse a la jarosita como mineral, es más correcto hablar de los minerales del grupo de la jarosita. Se trata de sulfatos que pertenecen a la serie isomorfa alunita-jarosita y que comprenden desde la natroalunita hasta la plumbojarosita, con la posibilidad de sustituciones acopladas. También son conocidos como *piedra de alumbre* y como *almagra*, ya que de ellos se obtenía esta sustancia cuyo conocimiento y usos en la

industria textil se remonta a la Antigüedad. Así, por ejemplo, en el Museo de Boston (Massachusetts) se encuentra una capa egipcia de ceremonia, de unos 3.000 años, hecha de piel de gacela curtida, muy suave y flexible. Los estudios realizados indican que es muy posible que se aplicara un curtido en el que se utilizó el alumbre combinado con grasa muy semejante al conocido más tarde como curtido *glasé*. Los antiguos egipcios también utilizaban el alumbre con otros propósitos más *refrescantes* e incluso crematísticos. Se ha descubierto que inventaron varios tipos de desodorantes. Los más comunes eran los fabricados a partir de trementina e incienso en polvo y los consistentes en una mezcla de alumbre, incienso y mirra, que se aplicaba en diferentes partes del cuerpo. Asimismo, se han encontrado papiros escritos, enterrados en la arena, en tumbas, en sarcófagos de momias y en ruinas, que contienen multitud de fórmulas para la preparación (o falsificación) de oro, plata, piedras preciosas y materias colorantes. He aquí, por ejemplo, una fórmula para la confección de la plata: *Tómese cobre que haya sido preparado para el uso y sumérgase en vinagre de tintorero y alumbre, dejándolo empaparse durante tres días. Después se funde una mina del cobre, alguna tierra de Chio y sal de Capadocia y hasta seis dracmas de alumbre en escamas. Fundirlo cuidadosamente y resultará excelente...*

Se sabe que el alumbre, junto con la lana, era un recurso de gran importancia en el comercio internacional de la Edad Media. En esta época, el alumbre era el mineral industrial más importante por su valor estratégico. Se utilizaba, fundamentalmente, como mordiente en tintes y estampados, para curtido de pieles y como astringente en medicina. Sus yacimientos eran muy escasos en Europa y, tras la caída de Constantinopla, el Vaticano controlaba en gran medida el mercado de este mineral a partir de los yacimientos de Tolfa, situados en los Estados Pontificios.

Esta circunstancia explica muy bien algunos hechos históricos, como el enorme interés del arzobispo de Toledo, a mediados del siglo XV, en la explotación del alumbre de algunos yacimientos como el de Casacarrillo, en La Rioja. La mineralogía del yacimiento consiste en natrojarosita, piritas oxidadas, abun-

darzobispo iba a ser utilizado para comenzar la unificación de España, pero disputas internas con el obispo de Calahorra llevaron a la guerra civil a Castilla. El cerro o cabezo de San Cristóbal en Mazarrón es otro importante yacimiento que dio lugar a la primera villa de ese nombre en su falda noreste. En el siglo XV la producción de alumbre en este cerro era de 40.000 quintales (casi 2.000 toneladas) al año. En España sólo se consumían cerca de 10.000 quintales y el resto se exportaba a los Países Bajos y a los Estados alemanes. El rey Enrique IV concedió el privilegio de esta explotación al marqués de Villena y al de Vélez.

Felipe II incorporó a la corona todos los *veneros* y *minas de alumbre* en 1565. Los nobles antes citados, para burlar a la Real Cédula, llamaron desde ese momento almagra a su producto, postergando el de alumbre. La almagra es un residuo que se



dante pirofilita, que se utilizaba como desengrasante, cuarzo y yeso. En 1465 el yacimiento estaba a pleno rendimiento. Se estuvo sacando mineral durante ocho años y, entre otras cosas, sirvió para financiar la construcción de Venecia, cosa que pocos turistas conocen. El dinero que iba a conseguir el ambicioso

obtenía en los trullos o grandes depósitos de lejías de alumbre antes de evaporarlas para cristalizarlas. Con ese cambio de nombre los marqueses mantuvieron este pingüe usufructo durante lo que quedaba de siglo y parte del siguiente. Hasta la Real Hacienda tuvo que comprarles *almagra* para los arsenales y para dar fres-

cura y suavidad al famoso *tabaco colorado* de Sevilla.

Actualmente, las nuevas aplicaciones de la jarosita van mucho más lejos, con implicaciones en la exploración de otros planetas, principalmente Marte. De acuerdo con los datos obtenidos por las sondas *Mars Pathfinder* y *Mars Global Surveyor* se supone que la jarosita es uno de los principales minerales de alteración superficial de las rocas volcánicas en Marte. Este descubrimiento ha llevado a proponer recientemente que ambientes terrestres salinos ácidos, especialmente ricos en jarosita, cuarzo, óxidos de hierro y minerales evaporíticos como halita, yeso y anhidrita, podrían ser utilizados como modelos geológicos análogos a los existentes en Marte.

Por último cabe citar una curiosa aplicación tecnológica de este mineral. El *Jet Propulsion Laboratory* de la NASA, en Pasadena, está haciendo experimentos con globos en las partes más altas de la atmósfera terrestre cuyas características podrían extrapolarse a la superficie de Marte. El alumbre se ha propuesto como uno de los posibles materiales para el recubrimiento de los globos, ofreciendo a estas sencillas naves la ligereza y robustez necesarias para la exploración de dicho planeta.

El barranco de El Jaroso está situado en la localidad de Sierra Almagra (Almería).

**Rosario Lunar.** Departamento de Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid. [lunar@geo.ucm.es](mailto:lunar@geo.ucm.es)

**Jesús Martínez-Frías.** Laboratorio de Geología Planetaria, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA) asociado al NASA Astrobiology Institute, Ctra. de Ajalvir km 4, 28850 Torrejón de Ardoz, Madrid. [martinezfrías@mncn.csic.es](mailto:martinezfrías@mncn.csic.es)