

Las pegmatitas graníticas

February 13, 2015

Las pegmatitas son estructuras geológicas formadas mediante episodios magmáticos, a temperaturas que oscilan entre los 250 y los 700°C. Por su belleza y las preguntas que suscita los mecanismos de su formación, aún en discusión, son un objeto de interés científico. Además, tienen una enorme importancia económica, al ser fuente de minerales industriales, principalmente feldespatos, micas y caolín, siendo especialmente importante el primero. Esto es debido a la pureza del feldespato en pegmatitas, con bajo contenido en hierro, y que le hace ser el ideal para sus aplicaciones. Las pegmatitas también permiten obtener cuarzo para aplicación óptica, electrónica y para la industria del vidrio. La mica moscovita es otro importante mineral industrial explotado en pegmatitas, donde puede formar grandes cristales. También se utiliza el caolín y otras arcillas, formadas por la alteración hidrotermal del feldespato.



Pegmatita rica en moscovita, procedente de Guadalix de la Sierra (Madrid). En esta pegmatita, explotada por su feldespato, se pudieron recoger enormes cristales de moscovita hace muchos años.

Las pegmatitas también, ocasionalmente, son una fuente de metales estratégicos, al concentrar durante su formación metales como berilio, tántalo, niobio, cesio, litio, estaño y wolframio. También pueden ser ricas en uranio, lo que ha dado lugar a varias explotaciones de éste metal. Pero quizá son mas conocidas por ser la fuente principal de gemas y de extraordinarios minerales de colección, por lo que son muy apreciadas por coleccionistas. Gemas como la aguamarina o la esmeralda, tienen su lugar de formación en pegmatitas graníticas, de donde se recogen bellísimos cristales.



Uno de los mayores atractivos de las pegmatitas es la formación de grandes cristales. En éste caso, un cristal de cuarzo de El Atazar (Madrid), pero también se encuentran en pegmatitas los mayores cristales de turmalina, berilo, granates, espodumena, topacio...



Y de cuarzo, como éste gran cristal de cuarzo ahumado procedente de una pegmatita portuguesa.

A pesar de estas riquezas, lo cierto es que la mayor parte de los filones y diques pegmatíticos que podemos encontrar, muy frecuentes, tienen una composición extremadamente simple, similar a la del granito y que se centra en el sistema:

$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{-KAlSi}_3\text{O}_8\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$

con pequeñas cantidades de granates, turmalinas, apatito y óxidos de Fe-Ti, como los minerales accesorios más habituales.



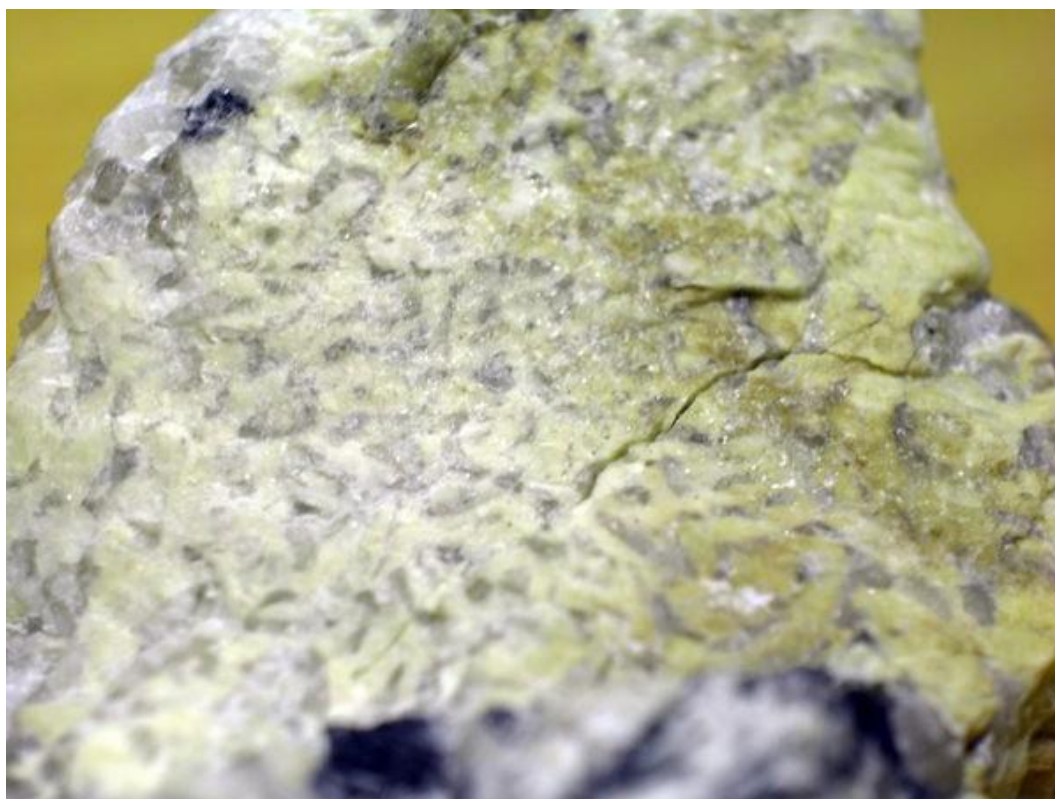
Pegmatita típica: cuarzo y feldespato en grandes cristales. Lo más habitual es que las pegmatitas tengan esta composición sencilla. Muestra de El Atazar (Madrid)

Las pegmatitas graníticas forman diques, *sills* (estructuras más o menos tabulares y que se forman en direcciones preferentes de la roca encajante) o estructuras filonianas encajadas en el granito. En el caso de las de Portugal, por ejemplo, suelen ser filones o sills de aplita-pegmatita de edad Hercínica que intruden en granito o en esquistos o grauvacas. La estructura idealizada de una pegmatita granítica es aproximadamente ésta (tomada del especial Pegmatitas de la revista Elements):



En los extremos está representado el encajante granítico o pórfido granítico (en este caso, se representa un monzogranito con cristales grandes o *fenocristales* de feldespato), seguido de una salbanda de aplita. La aplita tiene una composición similar al granito, pero de grano fino, seguido de una textura que es característica y definitoria de la pegmatita y que diferencia a ésta de otras estructuras filonianas, como filones hidrotermales de cuarzo: el *granito gráfico*, formado por el intercrecimiento de cristales de cuarzo y feldespatos, que forman una estructura ordenada característica. También se da la *perthita*, intercrecimiento de albita y microclina con una textura característica que recuerda un poco al jamón ibérico. Después, en esta estructura idealizada, tenemos una zona formada por grandes cristales. En el centro puede encontrarse una *cavidad miarolítica*, que ha dejado el espacio necesario para el desarrollo tridimensional de grandes cristales de cuarzo, turmalinas, berilo y otros minerales. Estas cavidades se forman por fluidos residuales, que se han acumulado tras un proceso de *cristalización fraccionada* que ha

depositado los cristales de cuarzo y otros minerales. Tras la cristalización a mayor temperatura, queda un fluido acuoso saturado en componentes volátiles. Este fluido, si no puede escapar, queda confinado formando una geoda en el interior de la pegmatita.



Granito gráfico. El Berrueco (Madrid)

Asimismo, la alteración hidrotermal de feldespato y otros, durante la formación de la pegmatita, así como la alteración supergénica por infiltración de aguas genera una serie de minerales secundarios que, en ocasiones, constituyen auténticas rarezas, debido a la acumulación de metales en la pegmatita.

Las pegmatitas constituyen un interesante problema científico, ya que aún son incompletos los modelos respecto a su formación y no está demasiado claro, por ejemplo, como un proceso de enfriamiento rápido puede dar lugar a la formación de los enormes cristales (a veces de ¡varios metros!) que se encuentran en las pegmatitas.

Hagamos un recorrido por algunos depósitos pegmatíticos (en construcción, según disponibilidad iré añadiendo más):

- [Pegmatitas graníticas del centro-norte de Portugal](#), con especial atención a la [mina Ntra. Sra. da Assunção Pegmatitas de la Sierra de Guadarrama \(Sistema Central, España\)](#)

Pegmatitas graníticas del Centro-Norte de Portugal

February 13, 2015

Las pegmatitas del dominio hercínico de Portugal son económicamente muy importantes como fuente de feldespato y otros minerales industriales, como caolín, formado en grandes cantidades durante la alteración hidrotermal de los feldespatos. Además de ser muy conocidas por su riqueza en fosfatos y su compleja paragénesis de minerales raros.

En general, las pegmatitas de ésta zona portuguesa están formadas por estructuras filonianas encajadas en granito o bien formando diques y sills de aplita-pegmatita de edad hercínica en esquistos y grauvacas del Silúrico. Estas pegmatíticas se consideran epigenéticas y se emplazan en un ambiente metamórfico. Son pegmatitas ricas en Be, fosfato, Nb, Ta y U. Sus características generales son la pobreza en turmalinas y la abundancia de berilo, que ocasionalmente forma cristales de enorme tamaño. Este campo pegmatítico se extiende desde el norte de Portugal a Galicia, donde tenemos la pegmatita de Monte Galiñeiro, que es de un tipo similar.

Repasemos algunos minerales interesantes obtenidos en éstas pegmatitas (dejando en un capítulo aparte, por su importancia, a la [mina Ntra. Sra. da Assunção](#)):

Cantera Bom Sucesso 4, Chas de Tavares, Mangualde (Viseu)

Todos los ejemplares estudiados se deben al esfuerzo en campo de Antonino Bueno.



Prismas hexagonales de fluorapatito, con cuarzo, sobre feldespato. El fluorapatito es uno de los minerales accesorios más comunes en pegmatitas.



Bertrandita, un silicato de berilio formado como mineral secundario tras

la alteración de berilo. El berilio es uno de los metales de interés que pueden encontrarse en pegmatitas.



Torbernita. Los fosfatos de uranilo son minerales clásicos en las pegmatitas portuguesas, donde forman ejemplares muy interesantes.



Bello ejemplar de Bertrandita

Cantera de Corvaceira, Chas de Tavares, Mangualde (Viseu)



Torbernita



Fluorita formada en una cavidad miarolítica con abundantes cloritas. La fluorita es un mineral accesorio habitual en pegmatitas, aunque

raramente forma cristales bien desarrollados en este entorno.

Pegmatitas de la Sierra de Guadarrama (España)

February 14, 2015

Las pegmatitas de la Sierra de Guadarrama, fundamentalmente en el dominio Hercínico de la comunidad de Madrid, son sobradamente conocidas a nivel científico y coleccionístico, aunque carecen de interés económico. Su conocimiento se asocia a la explotación del granito como roca ornamental y para construcción, siendo en ocasiones los cuerpos pegmatíticos más una molestia para la actividad económica de las canteras.

Las pegmatitas se asocian a leucogranitos, granitos calcoalcalinos o alcalinos y las más importantes se encuentran en la zona de Cadalso de los Vidrios, La Pedriza y La Cabrera. En general sus características respecto a la etapa magmática son: pequeña proporción de moscovita, turmalinas, topacio y berilo y presencia de sulfuros, casiterita, wolframita y scheelita. Su mayor importancia mineralógica la tienen en la etapa hidrotermal, donde se forman la mayor parte de los minerales por los que son conocidas estas pegmatitas: clorita, calcita, prehnita, zeolitas, granates, bavenita....etc.

En su estructura, se encuentra un borde de contacto con el granito encajante, rico en biotita, seguido por la cristalización de las texturas gráficas y por zonas monominerálicas de feldespato y albita (ver imágenes en la [introducción a las pegmatitas](#)). A veces, como ocurre en la zona de La Pedriza, las pegmatitas son muy simples, formadas por cuarzo y feldespato.

Mención aparte tienen las pegmatitas del Cerro de San Pedro, de un tipo diferente, epigenéticas y emplazadas en granitoides. En estas pegmatitas hay mayor riqueza de fosfatos, berilo y abundan los cuerpos de sustitución ricos en moscovita, albita y cuarzo.

Pegmatitas en el plutón de La Cabrera



Estilbita-Ca sobre albita. El Berrueco (Madrid). Extraordinaria fotografía de Jean-Marc Johannet



Prehnita de la cantera de granito de El Berrueco. FOV 1.1 cm



Mottramita (vanadato de plomo y cobre). Una rareza en la mineralogía de la zona. Recogida en una de las canteras de Valdemanco.



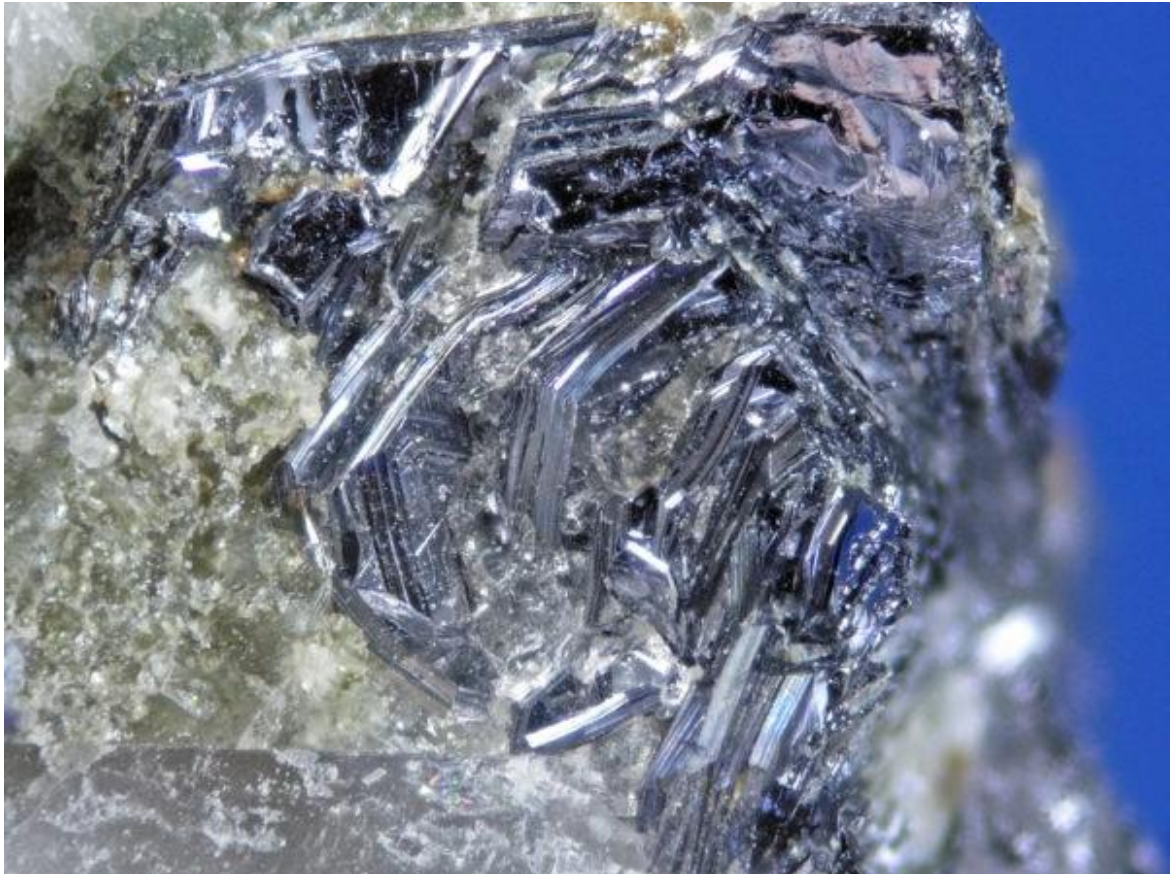
Extraordinarios cristales centimétricos de Stokesita de las canteras de Valdemanco.



Estilbita-Ca. El Berrueco (Madrid)

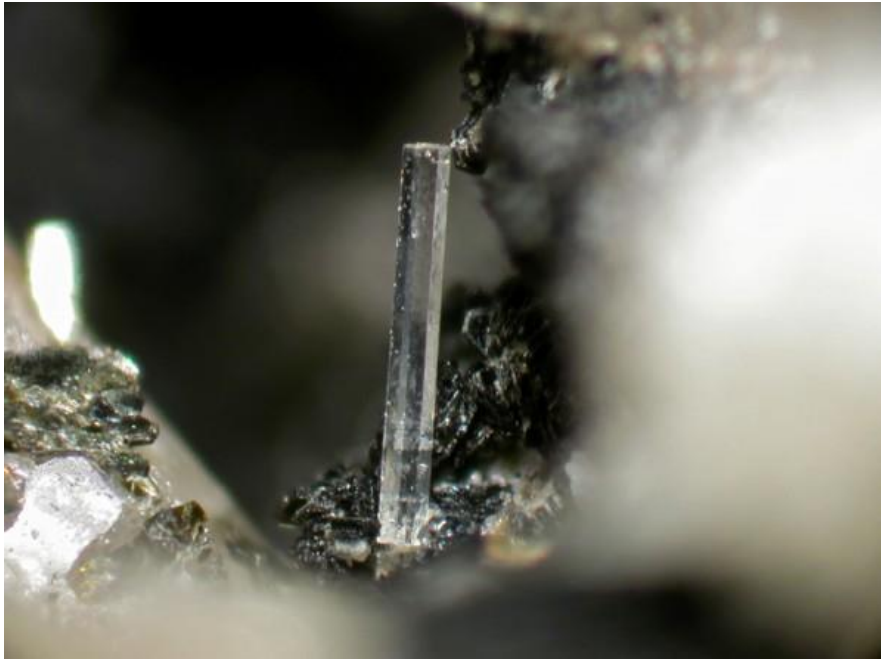


Cristal de estilbita-Ca sobre fluorita. El Berrueco (Madrid)

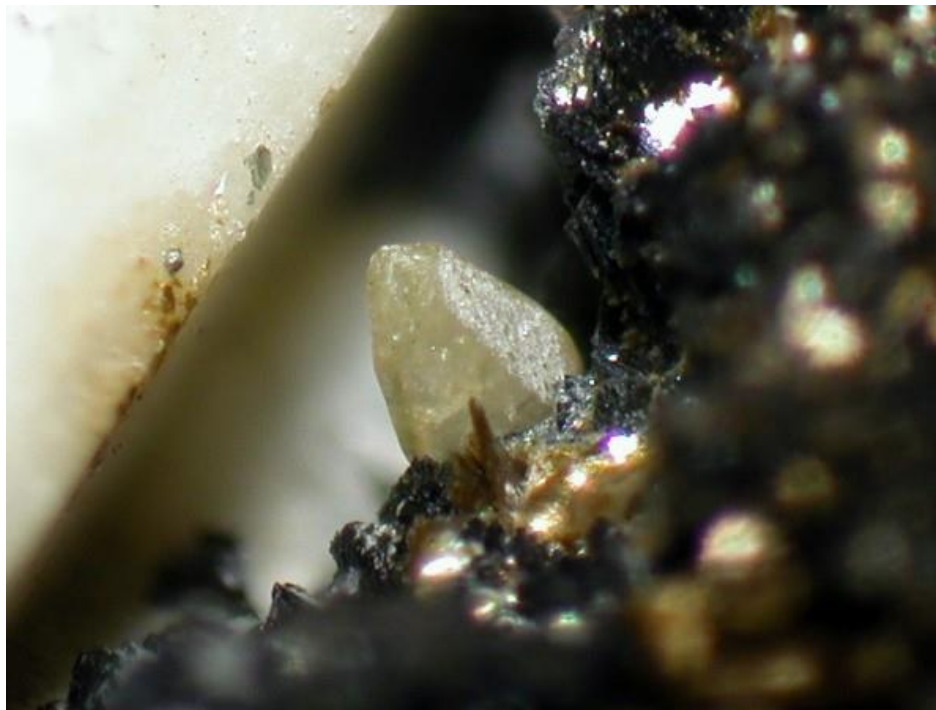


Cristales de Molibdenita de El Berrueco (Madrid). FOV 0,5 cm

Pegmatitas graníticas de Cadalso de los Vidrios

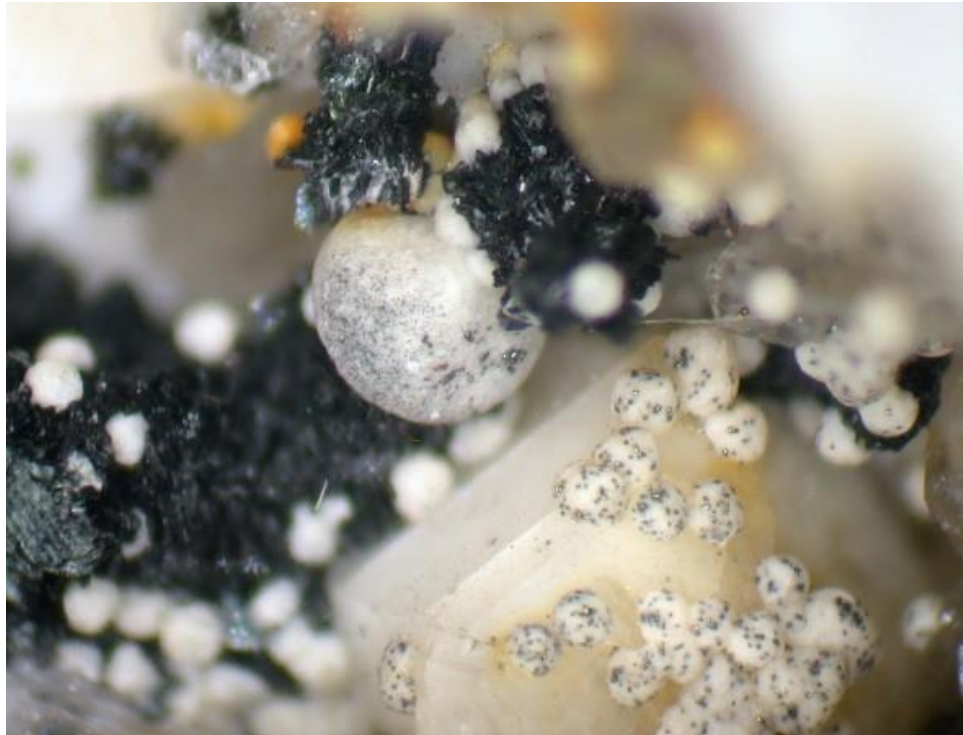


Britholita-Ce identificada por mí por primera vez. Las pegmatitas de Cadalso contienen una variada paragénesis hidrotermal, enriquecida en tierras raras. Este mineral, muy similar al apatito, forma bonitos, aunque raros, cristales en este yacimiento.



Kristiansenita, un rarísimo silicato de estaño, escandio y calcio, que pude identificar en Cadalso de los Vidrios, siendo la segunda vez que se

observa en el mundo.



Kamphaugita-(Y), otro rarísimo mineral de Y y REE que identifiqué yo mismo en Cadalso.



Bavenita, el mineral que hizo famosas a las canteras de Cadalso entre los coleccionistas. Posiblemente los mejores ejemplares de bavenita del mundo se hayan formado en las cavidades de los pequeños diferenciados pegmatíticos del granito de Cadalso. No es el caso del ejemplar de la foto, pero es el único que tengo...