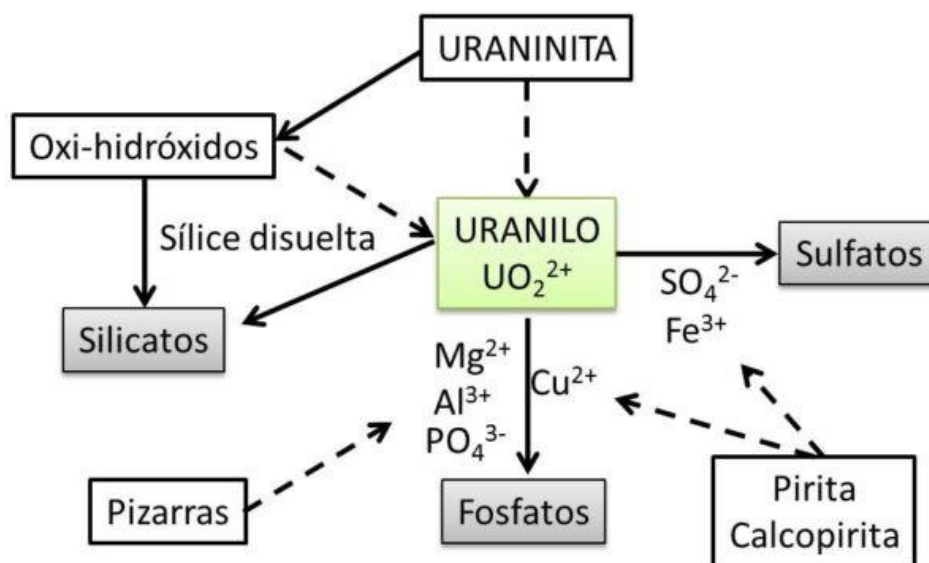


Fluorescencia del uranilo

Diciembre 2017

Los minerales de uranio son muy apreciados por los coleccionistas por la variedad y belleza de sus minerales secundarios, que en muchos casos poseen una vistosa fluorescencia amarillo-verdosa cuando se iluminan con luz ultravioleta (“luz negra”) y con luz azul-violeta. Esta fluorescencia fue descubierta por Brewster en 1833 y estudiada sistemáticamente por Stokes primero y por Becquerel.

Mucha gente cree que la intensa fluorescencia de estos minerales se debe a la radiactividad del uranio. En realidad, aunque a muchas personas les sorprende esto, el uranio emite una radiactividad débil. La fluorescencia se debe al catión **uranilo** (UO_2^{2+}), que se forma durante la oxidación de los minerales primarios de uranio, como la uraninita.

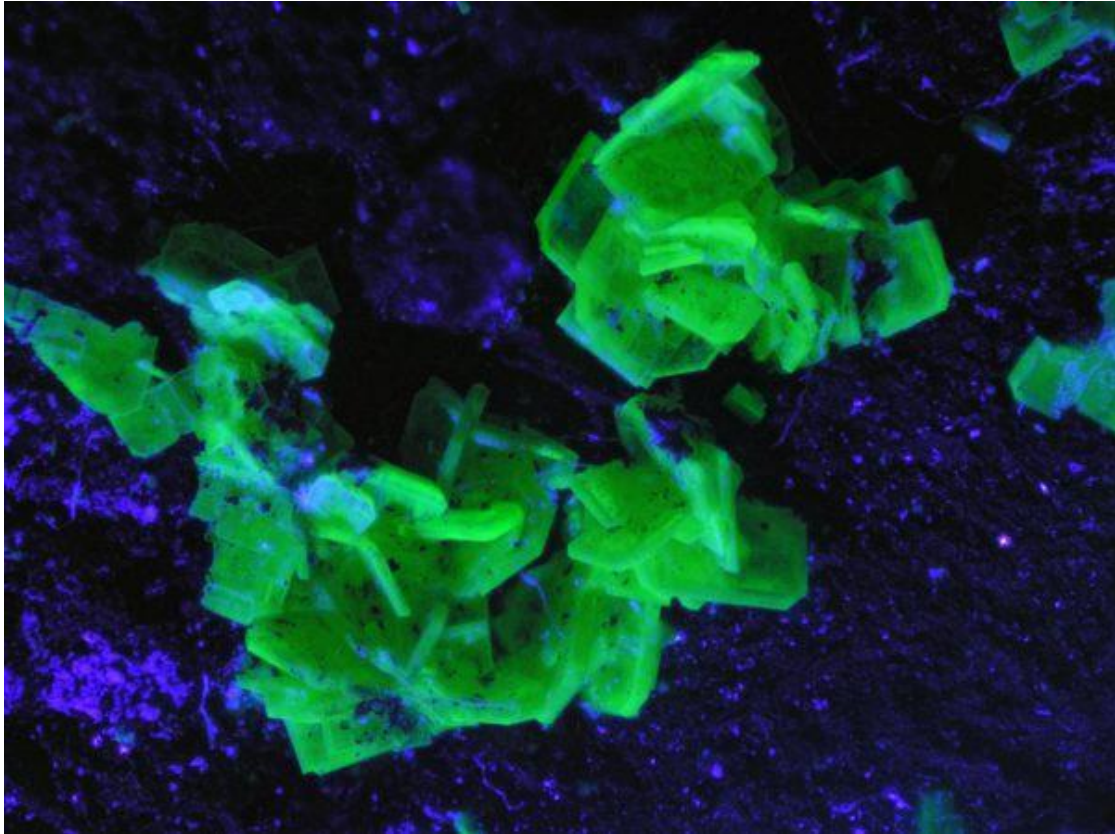


Esquema sencillo que indica los procesos de formación de minerales de uranilo. La oxidación del mineral primario (uraninita, coffinita y otros óxidos) da lugar a especies de uranilo, en función del entorno geoquímico: presencia de pizarras y aguas superficiales, que aportan fosfato, magnesio, calcio y otros metales, da lugar a los fosfatos. La materia orgánica aporta vanadatos (no indicados). La oxidación de sulfuros como pirita aporta sulfato.

Los enlaces U-O del uranilo vibran al ser excitados por la luz ultravioleta, produciendo vibraciones características al absorber luz, emitiendo energía en forma de luz amarillo verdosa a longitudes de onda bien definidas. Esta emisión forma el *espectro de fluorescencia*, del cual voy a mostraros unos ejemplos que he realizado. Pero primero veamos algunas muestras de minerales de uranio bajo luz normal y ultravioleta:



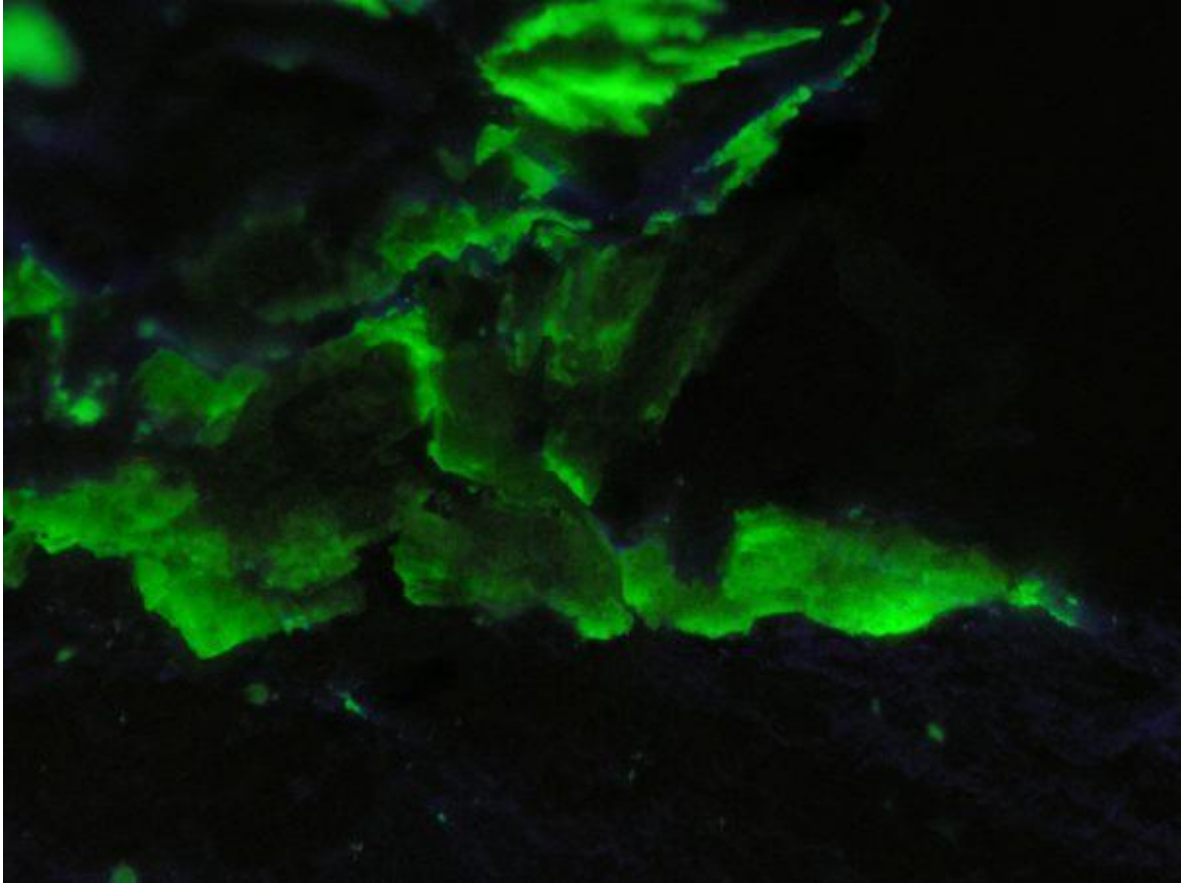
Cristales de Saléeita de las minas de El Lobo-La Haba (Badajoz)



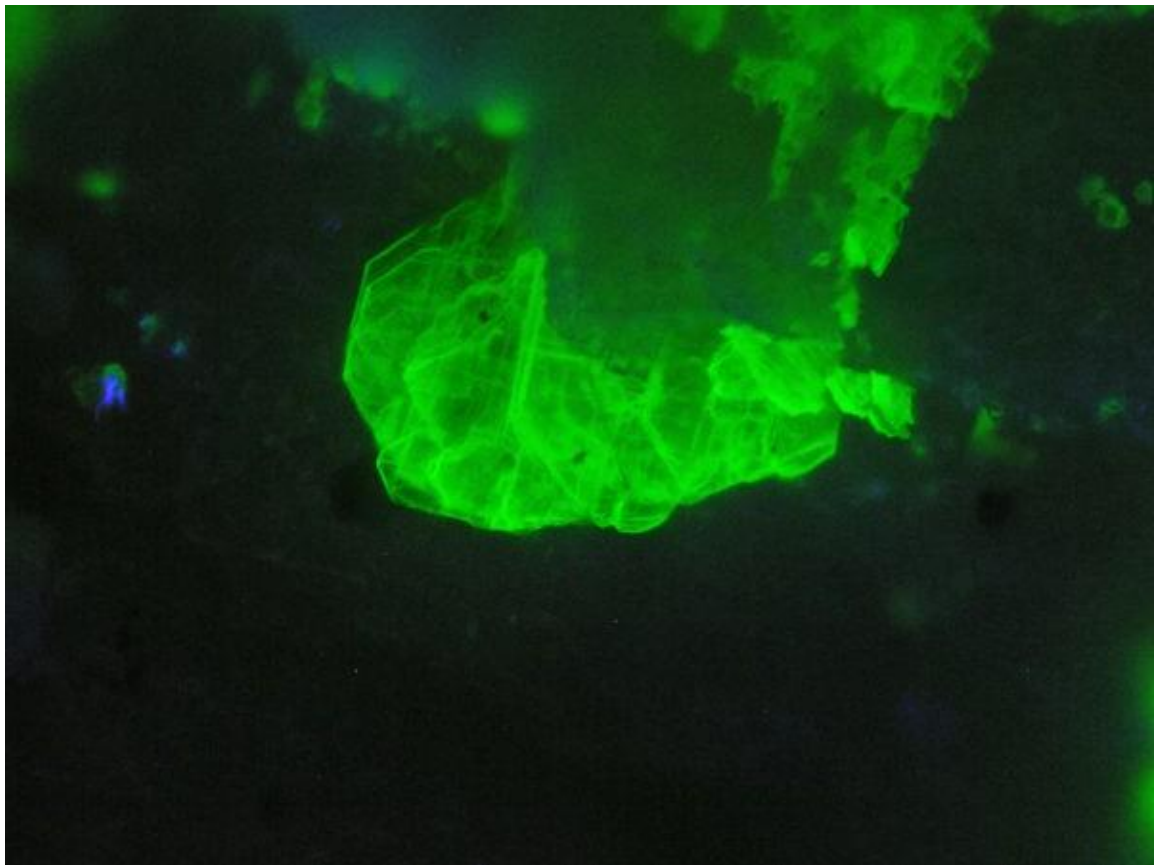
La misma muestra de Saléeita, vista con “luz negra” (excitación a 365 nm). El uranilo absorbe fotones ultravioleta, provocando vibraciones en sus enlaces y emitiendo la diferencia de energía en forma de fotones de luz visible en la zona amarilla.



Uranocircita sobre feldespato de la mina Diéresis, en la Sierra Albarrana (Córdoba)

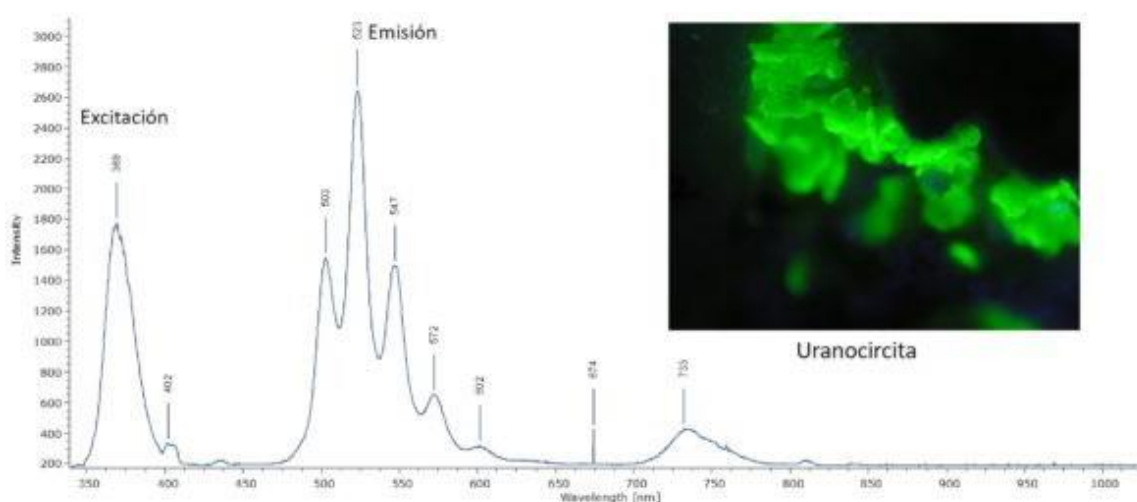


Uranocircita de la imagen anterior bajo luz ultravioleta



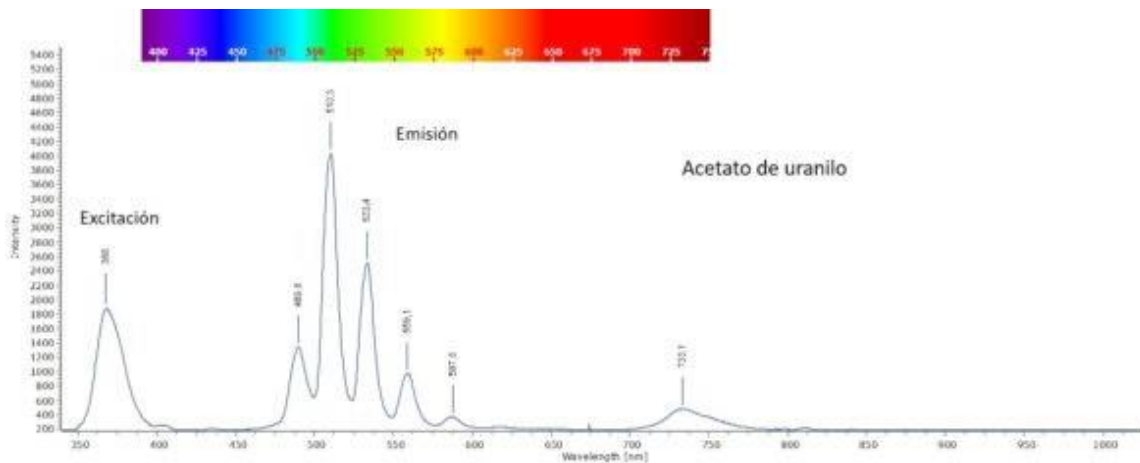
Cristal de uranocircita de la mina de uranio Diéresis (Sierra Albarrana, Córdoba) iluminada a 365 nm.

Esta luz, que nosotros observamos como amarillo-verdosa, en realidad está formada por la suma de una serie de contribuciones concretas, que se corresponden con “saltos” de energía en los enlaces uranio-oxígeno. Nuestros ojos no tienen suficiente resolución para reconocer estos “saltos”; para ello, utilizamos un aparato llamado espectrómetro:



Espectro de fluorescencia de la uranocircita, con varios máximos de emisión en la zona amarilla-verde, con un pico a 523 nm.

El espectrómetro analiza la luz emitida por el mineral, dando los valores de longitud de onda que la forman. La luz emitida por el uranilo es sensible al entorno químico, variando ligeramente de un mineral o compuesto a otro. Esto nos permite *identificar un mineral de uranilo mediante su espectro de fluorescencia*.



Espectro de fluorescencia del acetato de uranilo. Obsérvese que los máximos de los picos de emisión han variado.

Este método, no obstante, tiene serias limitaciones para la identificación y solo puede ser orientativo, aunque tiene numerosas utilidades en otros campos. A pesar de las diferencias que pueda haber en los espectros, nuestros ojos no pueden identificarlas y *no se puede reconocer un mineral de uranilo en base a la intensidad o tonalidades de la fluorescencia*. En muchos casos se ha visto etiquetar minerales en función del tono más verdoso o más amarillento de su color o su fluorescencia, lo cual no tiene ninguna base.