La luz del mármol: una nueva herramienta para identificar los grandes mármoles clásicos

Una nueva publicación en la revista ***Minerals*** presenta los avances en la aplicación de la catodoluminiscencia (CL) en el estudio e identificación de los mármoles blancos utilizados en la época clásica.

La **catodoluminiscencia** (CL) es un fenómeno óptico y electromagnético que tiene lugar cuando un haz de electrones bombardea una materia, produciendo la emisión de luz visible. Es decir, emitiendo una luminiscencia.

Esta luz varía en función de la composición química. En geología, a menudo se aplica en combinación con el microscopio petrográfico no solo para distinguir entre los minerales sino también para examinar las estructuras internas de las rocas, elemento clave para explicar la historia de su formación.

Con este nuevo trabajo se hace un paso adelante en el uso de esta técnica y en la distinción entre los diferentes **mármoles blancos** utilizados en el mundo grecorromano. Estos materiales se cuentan entre los materiales nobles por excelencia de la época clásica. No es por casualidad que fuesen profusamente utilizados para hacer esculturas, sarcófagos, muebles, inscripciones epigráficas… así como en la decoración de grandes edificios monumentales o villas y residencias de las élites sociales.

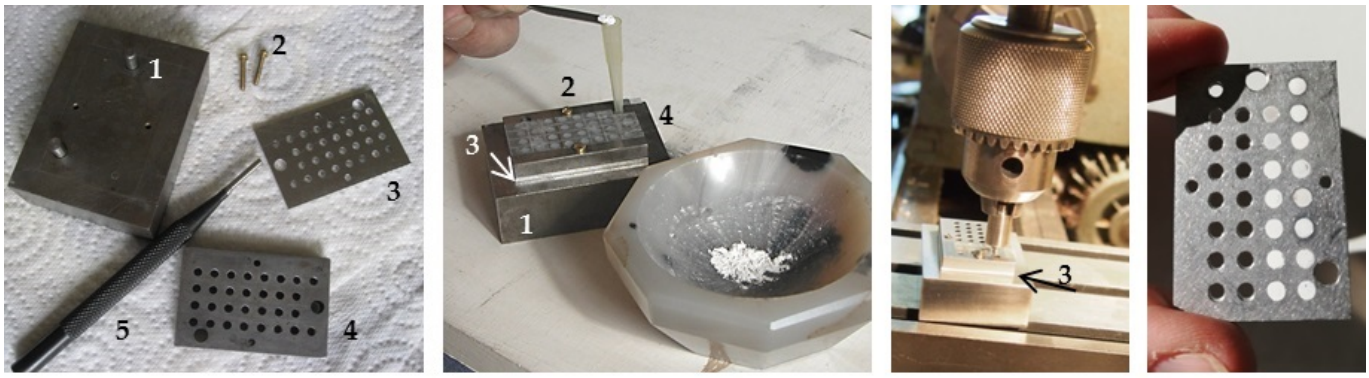
Los autores del artículo son **Ph. Blanc** (profesor emérito de la Universidad Pierre y Marie Curie – La Sorbona), **Pilar Lapuente** (Universidad de Zaragoza – investigadora adscrita del ICAC) y **Anna Gutiérrez Garcia-M.**, directora de la Unidad de Estudios Arqueométricos (UEA) del ICAC.

> El estudio presenta dos grandes hitos. Por un lado, se supera una de las limitaciones

Contingut extret de la web de l'ICAC (www.icac.cat)

principales de la CL óptica, que solo permite obtener parámetros cualitativos, gracias a la cuantificación de los espectros e intensidades de la respuesta luminiscente y el **desarrollo de una metodología específica**. Y, por otro lado, se pone al alcance de la comunidad científica la **primera base de datos CL-cuantitativa** y que ha resultado de la aplicación de esta técnica.

El nuevo método consiste en la preparación de muestras del mármol en polvo, que acto seguido se colocan en una placa específicamente diseñada para poder ser prensada e introducida en el microscopio electrónico de rastreo (SEM) con un espectrómetro acoplado. Así, se pueden obtener los espectros específicos y la intensidad de estos espectros para cada una de las muestras.

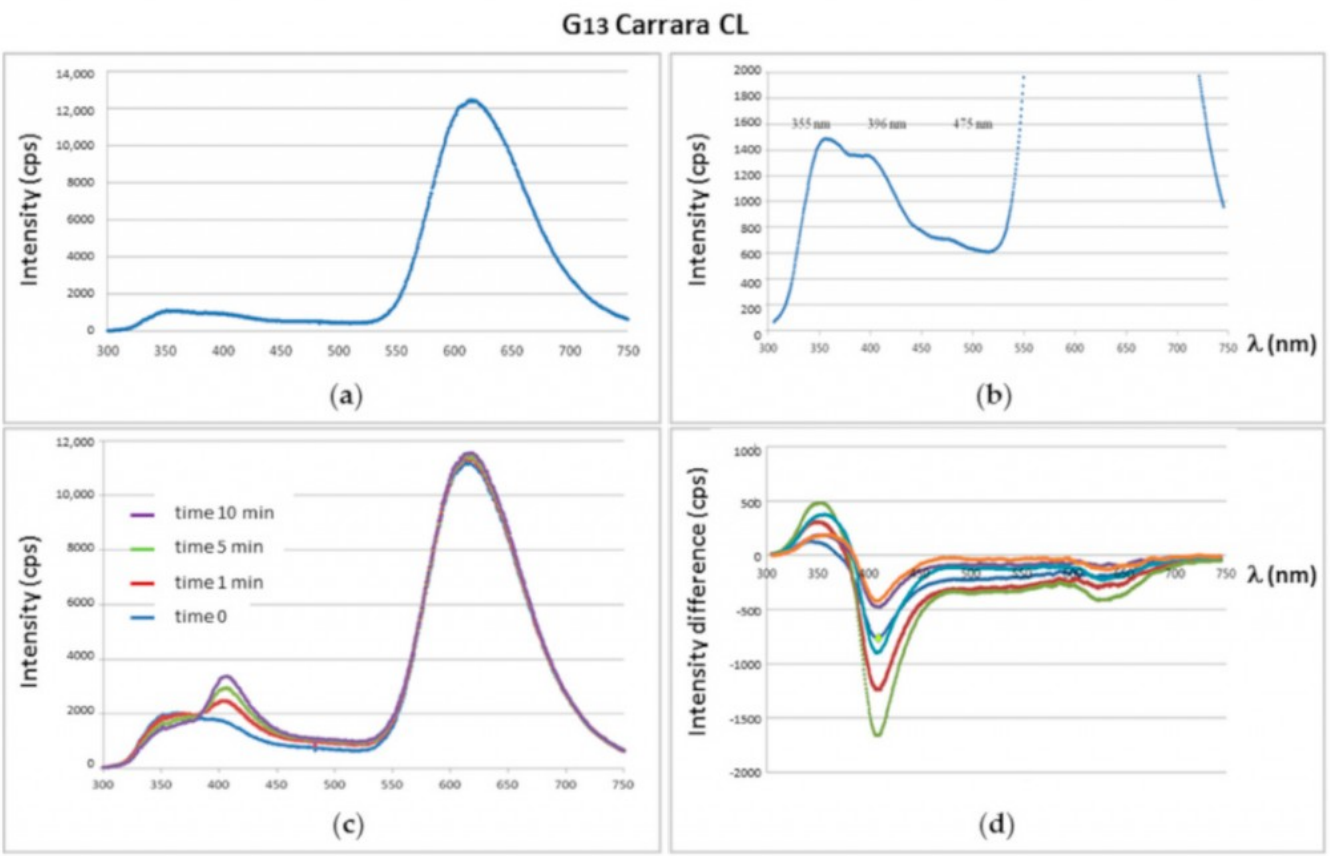


Secuencia de la preparación de muestras para el análisis CL-cuantitativo, desarrollada por Ph. Blanc en la UPMC de París (© Ph. Blanc)

Dada la inestabilidad intrínseca de las emisiones lumínicas, se han hecho numerosos ensayos en distintas condiciones experimentales, para obtener el mayor número de respuestas y calibrar el protocolo para obtener resultados representativos.

Además, se ha aplicado esta técnica a un conjunto de ***c.* 500 muestras de mármoles** de Italia (canteras de Carrara), Asia Menor (canteras de Göktepe, Afyon y Afrodisies) y Grecia (canteras del Pentélico, Tassos, Naxos, Paros y Proconeso) con resultados extremadamente interesantes (especialmente una vez puestos en relación con los parámetros CL ópticos) y

que confirman el gran potencial de la CL cuantitativa como herramienta complementaria a los análisis actuales y con la que distinguir, no solo entre los diferentes mármoles blancos, sino también entre diferentes canteras de un mismo distrito de extracción.



Diferentes ensayos experimentales en una muestra (G13) de mármol obtenida en las canteras de Carrara (© ICAC)

Este estudio es la continuación de una línea de investigación iniciada en su momento por **Ph. Blanc**, uno de los pioneros en la aplicación de la catodoluminiscencia (CL) al análisis de los mármoles antiguos, y adoptada por la Unidad de Estudios Arqueométricos del ICAC como parte esencial del protocolo analítico de la Unidad desde hace ya una década, gracias a la colaboración con **Pilar Lapuente**.

Así, la UEA se ha convertido en uno de los laboratorios de referencia a nivel mundial en esta técnica. Actualmente, el equipo de la Unidad está trabajando para incluir en esta base de datos de referencia los mármoles peninsulares y de los Pirineos, con la previsión de obtener resultados positivos a corto plazo.

La investigación publicada en el artículo de ***Minerals*** se enmarca en las líneas de investigación del equipo de investigación **ArPA** (Arqueometría y Producciones Artísticas) y, concretamente, en los siguientes proyectos de investigación:

- *Officinae lapidariae Tarraconenses*. Canteras, talleres y producciones artísticas en piedra de la Provincia Tarraconensis (I+D HAR2015-65319-P), dirigido por **Diana Gorostidi** (URV-ICAC).
- El mensaje del mármol: prestigio, simbolismo y materiales locales en las provincias occidentales del imperio romano entre época antigua y alto-medieval a través del caso de *Hispania* y *Aquitania*, PGC2018-099851-A-I00 (MCIU/AEI/FEDER, UE), dirigido por **Anna Gutiérrez Garcia-M.** (investigadora Ramón y Cajal y directora de la UEA del ICAC).