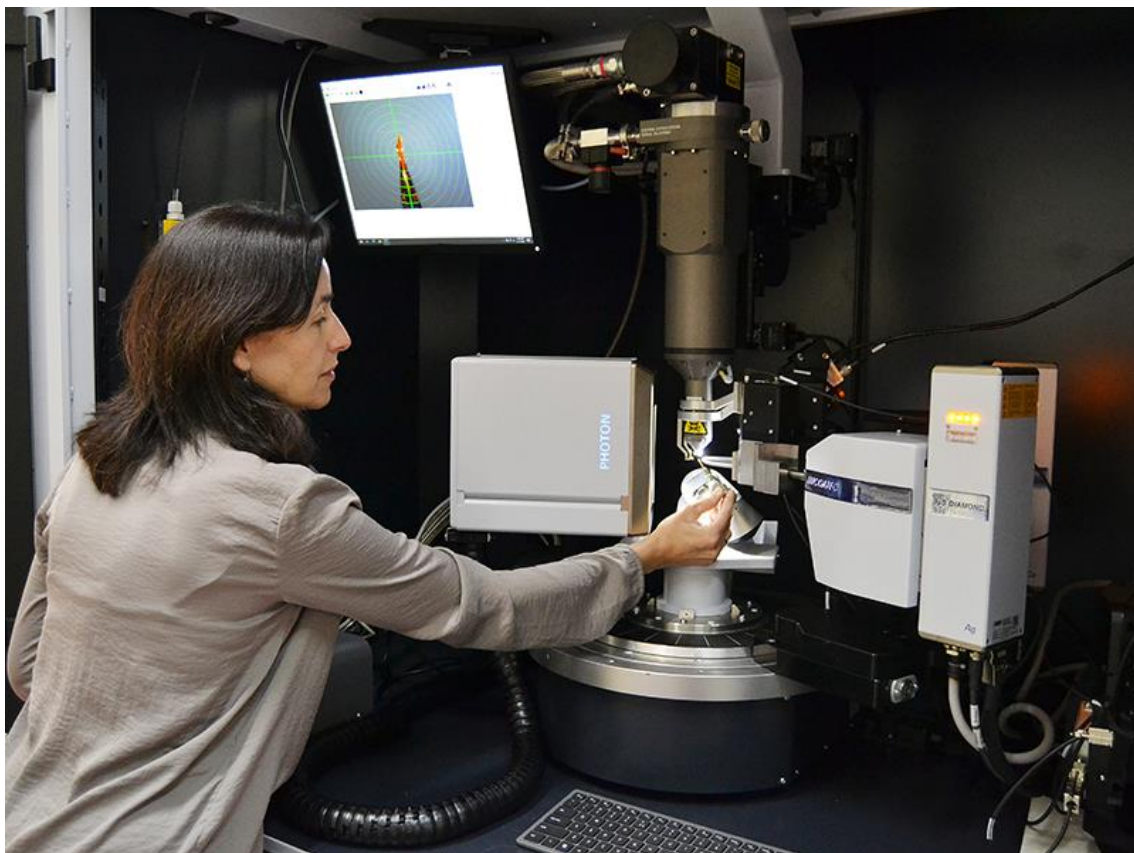


Madrid, viernes 21 de abril de 2023

## **El CSIC incorpora a sus equipos un difractómetro de rayos X con tres fuentes de ultraalto brillo único en España**

- El aparato, parte del servicio de difracción del ICMM-CSIC, permite trabajar con longitud de onda de cobre, de molibdeno y de plata
- Los difractómetros miden la difracción de un haz de radiación y permiten conocer la estructura interna de los materiales



Nuevo difractómetro de rayos X con tres fuentes de ultraalto brillo del ICMM. / ICMM

El servicio de difracción de rayos X del [Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid](http://www.icmm.csic.es) (ICMM-CSIC), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), acaba de

incorporar a sus equipos una máquina única en España: un difractor de rayos X con tres fuentes de ultraalto brillo. El servicio, que cuenta con **Felipe Gándara** como responsable científico y con **Fátima Esteban** como técnica responsable, ofrece nuevas posibilidades gracias a su tecnología de última generación.

Los difractómetros son instrumentos que sirven para medir la difracción de un haz de radiación (en este caso, rayos X) sobre una muestra de un material. Con sus resultados se puede conocer la estructura interna del material que se mide, algo fundamental para el diseño de nuevos materiales con propiedades a la carta.

Lo que hace especial a este nuevo equipo incorporado al ICMC-CSIC es “el aumento considerable que tenemos de intensidad de rayos X”, señala Gándara. El investigador explica que estas fuentes (o microfuentes) de rayos X permiten emitir más corriente para lograr un mayor brillo (fotones por segundo) para iluminar las muestras que se quieren medir. “La particularidad es que en un mismo equipo dispongas de tres fuentes con tres longitudes de onda diferentes y que, además, las tres sean de muy alto brillo, siendo además microfuentes refrigeradas por aire, que no requieren prácticamente de ningún mantenimiento”, incide el investigador.

Este difractor, que permite trabajar con longitudes de onda de cobre, de molibdeno y de plata, posibilita hacer distintos estudios en diferentes tipos de muestras. “El detector, además, es de alta sensibilidad, y permite hacer medidas muy rápidas porque se recogen las imágenes de difracción sin tiempo muerto de respuesta”, destaca también Gándara. Además de todo esto, este nuevo aparato permite hacer medidas a temperaturas bajas, de hasta 30 grados Kelvin (-243,15 °C).

“Es un aparato que está diseñado para hacer medidas de monocristal”, continúa el investigador del CSIC, que señala que gracias a los avances de esta máquina se podrán determinar, con mayor velocidad y precisión, la estructura de los distintos tipos de compuestos: “Materiales cristalinos en general pero de distinta naturaleza, desde óxidos, compuestos metal-orgánicos, compuestos puramente orgánicos incluso macromoléculas se pueden resolver su estructura con esta técnica de difracción de rayos X con monocristal”.

No solo eso, sino que el nuevo aparato está demostrando una gran versatilidad y está posibilitando hacer muestras de difracción en polvo cristalino. “De ahí también podemos sacar provecho de tener una fuente con longitud de onda de plata, que permite hacer estudios que permiten llegar a resolución alta”, detalla el científico.

“También podemos hacer estudios de interacciones dentro de los poros de estos materiales”, añade el investigador: “Nosotros trabajamos con materiales porosos, donde moléculas de gases o, sustratos catalíticos, se difunden en el interior de los nanoporos de nuestros materiales, e interaccionan con los átomos de la red formada; con este equipo podremos caracterizar también a nivel atómico cuáles son las interacciones entre los sustratos y entre los átomos de la red o entre varias moléculas que pueden estar atravesando los huecos del material”. La última novedad de este aparato se incorporará a lo largo del año: una cámara de alta presión para hacer medidas y estudiar los cambios de estructuras cristalinas de un material a diferentes presiones.

Este equipo ha sido adquirido a través de la ayuda EQC2021-006822-P financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación, y por la Unión Europea, Next GenerationEU, Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## Servicio de difracción

Este equipo se suma al servicio de difracción de rayos X del ICMM-CSIC, abierto a toda la comunidad científica del país y que cuenta con seis aparatos en total, equipos informáticos, *software* específicos y bases de datos de acceso a quienes soliciten el uso de los aparatos. “No es habitual que un centro de investigación tenga tantos equipos de difracción disponibles”, defiende Esteban.

De estos seis equipos, tres son de difracción de rayos X en polvo con fuentes de longitud de onda de cobre. Están pensados para medidas de muestras policristalinas para identificación de fases o para análisis cuantitativo y cualitativo de composición de muestras. Estos equipos tienen, además, detectores sensibles a la posición, que hacen que las medidas sean más rápidas.

En uno de ellos, además, este mismo mes se ha llevado a cabo una mejora al incorporar una mesa motorizada XY y un juego de colimadores para realizar microdifracción, lo que permite hacer medidas de difracción en diferentes zonas en una misma muestra (una lámina delgada, un chip, minerales, etc.).

El acceso al servicio permite, además, el uso de los equipos informáticos con *software* específico para procesamiento de datos, modelización estructural, etc. Entre ellos destacan EVA (para análisis de datos), TOPAS (para análisis cuantitativo y resolución estructural en polvo) y el LEPTOS (para análisis de capas delgadas).

Un punto importante es que algunos de los aparatos son autoservicio: los usuarios, después de recibir una formación específica, pueden hacer sus propias mediciones de sus muestras. “Eso es muy versátil también porque las muestras de cada usuario son diferentes y tienen sus peculiaridades”, explican ambos.

ICMM-CSIC Comunicación

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)