

# ESTUDIANDO EL CABELLO CON LUZ DE SINCROTRÓN

La luz de sincrotrón puede ser un gran aliado para entender mejor la estructura y los componentes internos del cabello, así como para poder estudiar los efectos que los productos capilares, contaminantes y, en general, agentes externos, pueden provocar en él, no sólo en su superficie sino también en la parte interna. Asimismo, la luz de sincrotrón nos permite detectar la presencia de metales contaminantes en el cabello y determinar su estado de oxidación, información muy valiosa para evaluar la toxicidad de dichos contaminantes.



NÚRIA VALLS VIDAL,

**científica de la Oficina Industrial, Sincrotrón ALBA**

## EL SINCROTRÓN ALBA

Un sincrotrón es un acelerador de partículas que producen una luz millones de veces más intensa que la del Sol, la luz de sincrotrón. Los laboratorios de luz de sincrotrón (llamados líneas de luz o beamlines) aprovechan la intensidad y calidad de esa luz para caracterizar y estudiar una gran diversidad de materiales y muestras con un detalle difícil de alcanzar con técnicas convencionales. ALBA, la única fuente de luz de sincrotrón de la península ibérica, es una instalación científica situada en Cerdanyola del Vallès (Barcelona). Cuenta en la actualidad con ocho líneas de luz, cada una única, con el fin de obtener diferente información de las muestras desde el punto de vista estructural, químico y electrónico. Algunas de estas beamlines, en concreto una llamada MIRAS, dedicada a la microespectroscopia de infrarrojo, y otra llamada CLAESS, de absorción de rayos



Vista aérea del Sincrotrón ALBA.

X, pueden ser muy útiles para estudiar el cabello y los productos capilares.

## ESTRUCTURA BIOQUÍMICA DEL CABELLO

La microespectroscopia de infrarrojo nos permite profundizar en la estructura y componentes bioquímicos que constituyen el cabello. Una de las grandes

ventajas de utilizar esta técnica con la luz de sincrotrón es que permite analizar la muestra con una resolución espacial de unas pocas micras. Ello permite estudiar las diferencias entre las distintas partes del cabello, es decir, no solo la superficie del cabello sino también su parte interna, diferenciando la cutícula del córtex y de la médula (Fig 1). Un ejemplo de lo que permite la técnica

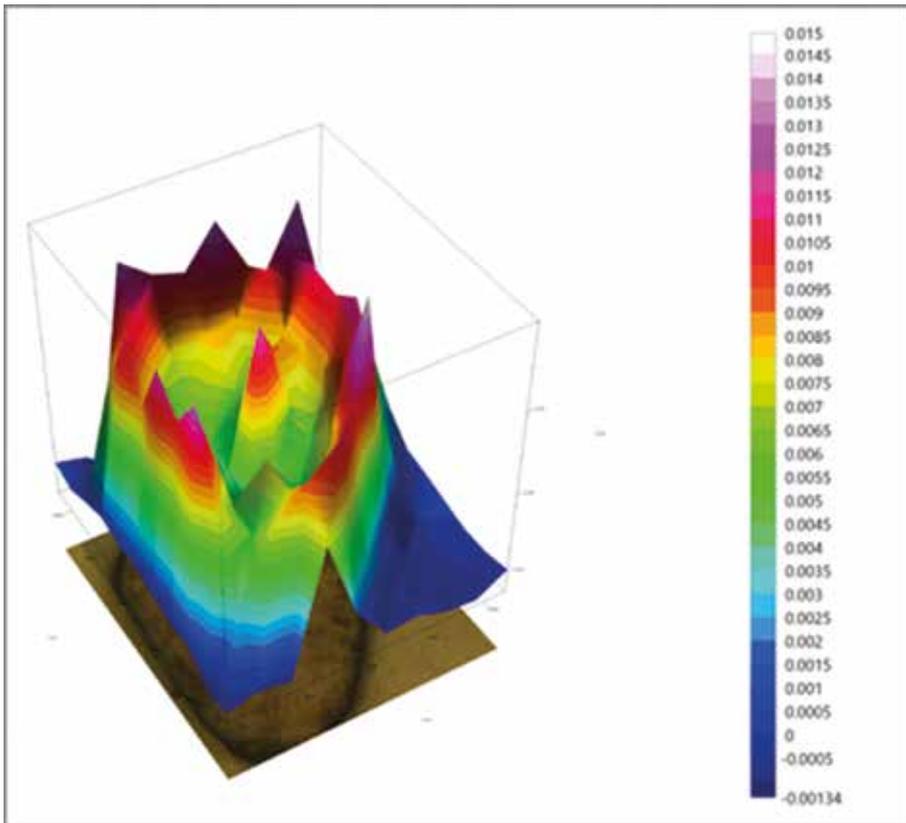


Fig 1: Imagen de una sección transversal del cabello donde se puede observar la distribución de los lípidos en sus capas internas (Clara Barba Albanell, IQAC-CSIC).

pueden encontrar en diferentes estados de oxidación y que su toxicidad o efectos adversos pueden variar según su estado de oxidación como es, por ejemplo, el caso del  $\text{Cr}^{+3}/\text{Cr}^{+6}$  o  $\text{As}^{+3}/\text{As}^{+5}$ : el cromo, cuando se encuentra en forma de  $\text{Cr}^{+3}$  es menos peligroso que el  $\text{Cr}^{+6}$ , que es cancerígeno. Por otro lado, el arsénico en su forma  $\text{As}^{+3}$  es más tóxico que el  $\text{As}^{+5}$ . Por tanto, con la ayuda de la técnica de absorción de rayos X, se puede detectar la presencia y la distribución de un metal a lo largo del cabello, pero también determinar si la especie o estado de oxidación del metal presente es dañina para la salud.

Estos ejemplos ilustran cómo las particularidades y la calidad de la luz de sincrotrón ofrecen grandes ventajas sobre las técnicas convencionales para la caracterización de una gran diversidad de muestras, incluyendo el cabello o los productos capilares. Por ello, los resultados obtenidos con luz de sincrotrón pueden ser clave para apoyar la investigación y promover la innovación en el sector cosmético y capilar ◀◀

es el estudio de la distribución lipídica, proteica o de DNA dentro del cabello y, a su vez, ver cómo un agente externo afecta a dichos componentes. Por tanto, se puede analizar si un producto cosmético capilar afecta o repara sólo la parte externa del cabello o es capaz de penetrar y afectar también a las capas más internas como el córtex e incluso la médula. Asimismo, se puede estudiar si un producto contaminante daña la estructura bioquímica del cabello y qué partes son las afectadas.

### DETECCIÓN DE METALES CONTAMINANTES

La técnica de absorción de rayos X disponible en la beamline CLAES del Sincrotrón ALBA permite detectar la presencia de metales en el cabello y, además, permite determinar el estado

de oxidación del metal presente. Es conocido que hay metales que se



Laboratorio de luz MIRAS, Sincrotrón ALBA.