

## ESTUDIO DE PIGMENTOS EN ESCULTURAS ROMANAS DE CORDUBA. ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO

**Autori:** Daniel Cosano Hidalgo (Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba, España), Carlos Márquez Moreno (Departamento de Historia del Arte, Arqueología y Música. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Córdoba. España), José Rafael Ruiz Arrebola (Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba, España).

### Introducción

En la antigua Roma, las esculturas eran omnipresentes, reflejando la diversidad y el esplendor de su arte. Sin embargo, su estudio ha presentado desafíos debido a la complejidad de su evolución. Recientes investigaciones químico-arqueológicas han ofrecido nuevas perspectivas para analizar el desarrollo histórico de estas esculturas, enfocándose no solo en los materiales, sino también en las coloraciones y revestimientos cromáticos aplicados para corregir imperfecciones en la superficie de las obras. En la península ibérica, tales prácticas ya se observaban en el arte de los escultores ibéricos y romanos. Este trabajo se centra en el análisis por espectroscopia Raman de pigmentos en esculturas romanas del Museo Arqueológico de Córdoba, con el objetivo de caracterizar los materiales usados, brindar datos valiosos para su conservación y resaltar su importancia dentro del patrimonio cultural.

### Experimental

El análisis de pinturas mediante espectroscopia Raman (Fig. 1) es altamente ventajoso, ya que es una técnica no destructiva que permite identificar con precisión los compuestos químicos de los pigmentos sin dañar las muestras. Además, se puede realizar in situ, evitando el traslado de las piezas, y ofrece información sobre la estructura molecular y cristalina de los materiales, ayudando a entender tanto las técnicas de los artesanos romanos como el deterioro de las pinturas. Esto hace que la espectroscopia Raman sea una herramienta valiosa en el estudio de la pintura romana.



Fig. 1. Espectroscopia Raman.

### Resultados y Discusión

La **calcita** fue uno de los pigmentos blancos más utilizados en la época romana debido a su disponibilidad y versatilidad. Este mineral, compuesto principalmente de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), se encontraba fácilmente en la naturaleza, lo que lo hacía accesible y económico para su uso en diferentes formas de arte y decoración.

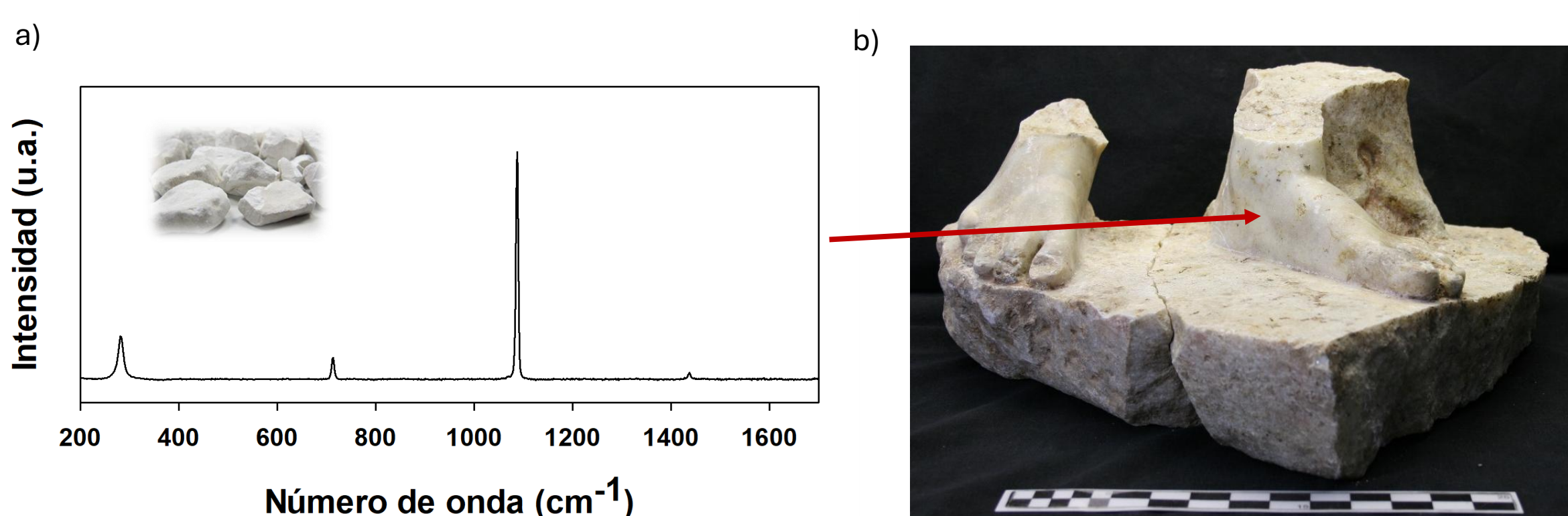


Fig. 2 a) Espectro Raman del blanco calcita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ); b) Muestra analizada mediante espectroscopia Raman.

La **hematita** es un mineral compuesto principalmente de óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) y ha sido utilizado como pigmento desde tiempos prehistóricos debido a su intensa coloración roja. Durante la época romana, este pigmento rojo fue muy valorado por su durabilidad y tono vibrante, siendo empleado en diversas formas de arte, pintura mural y decoración.

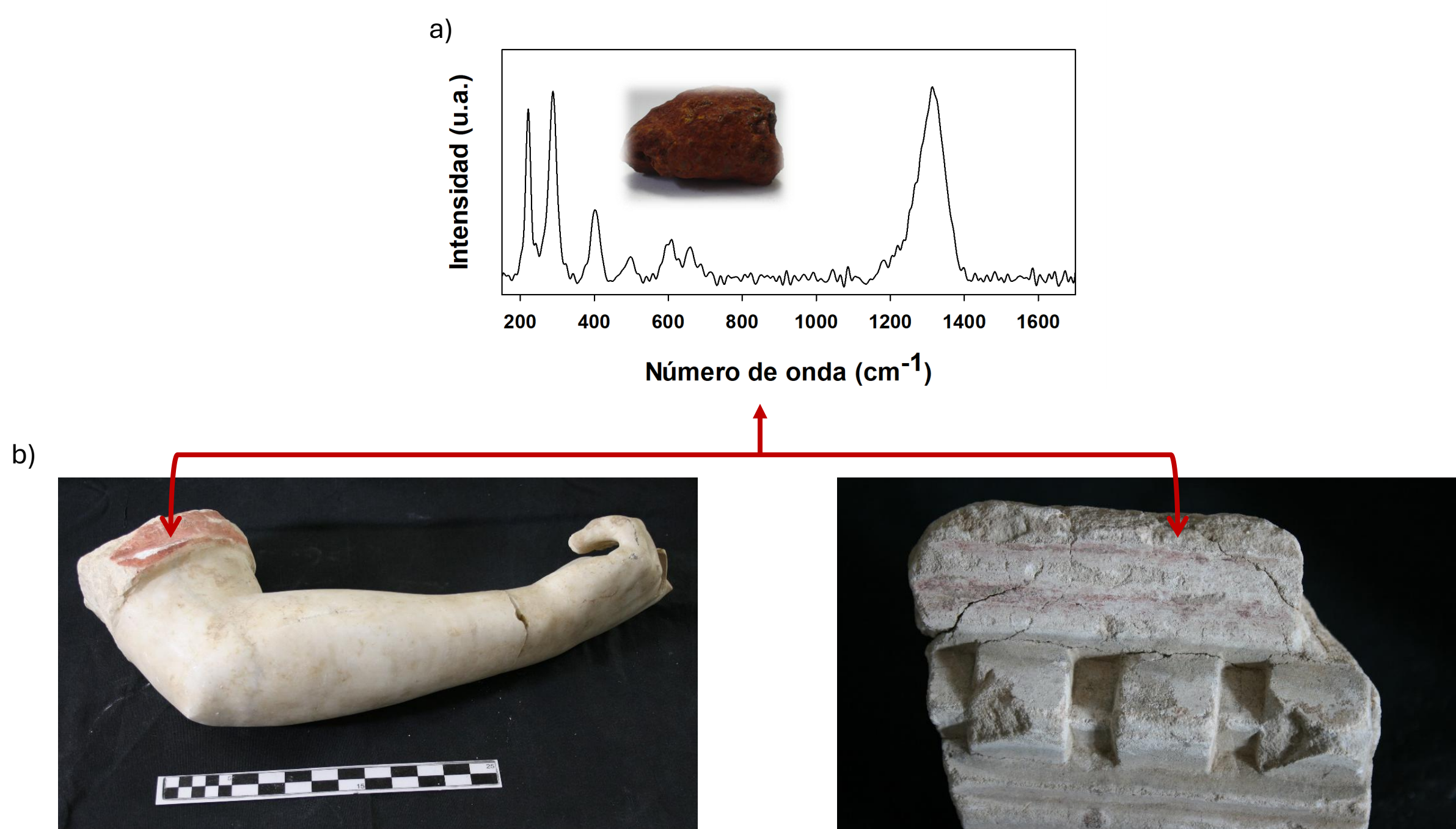


Fig. 3 a) espectro Raman del rojo hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ); b) Muestras analizadas mediante espectroscopia Raman.

El **cinabrio**, es un mineral compuesto de sulfuro de mercurio ( $\text{HgS}$ ) y ha sido uno de los pigmentos más apreciados en la historia del arte debido a su color rojo brillante y duradero. Fue altamente valorado en la época romana por su rareza y alto costo, convirtiéndose en un símbolo de poder y riqueza.

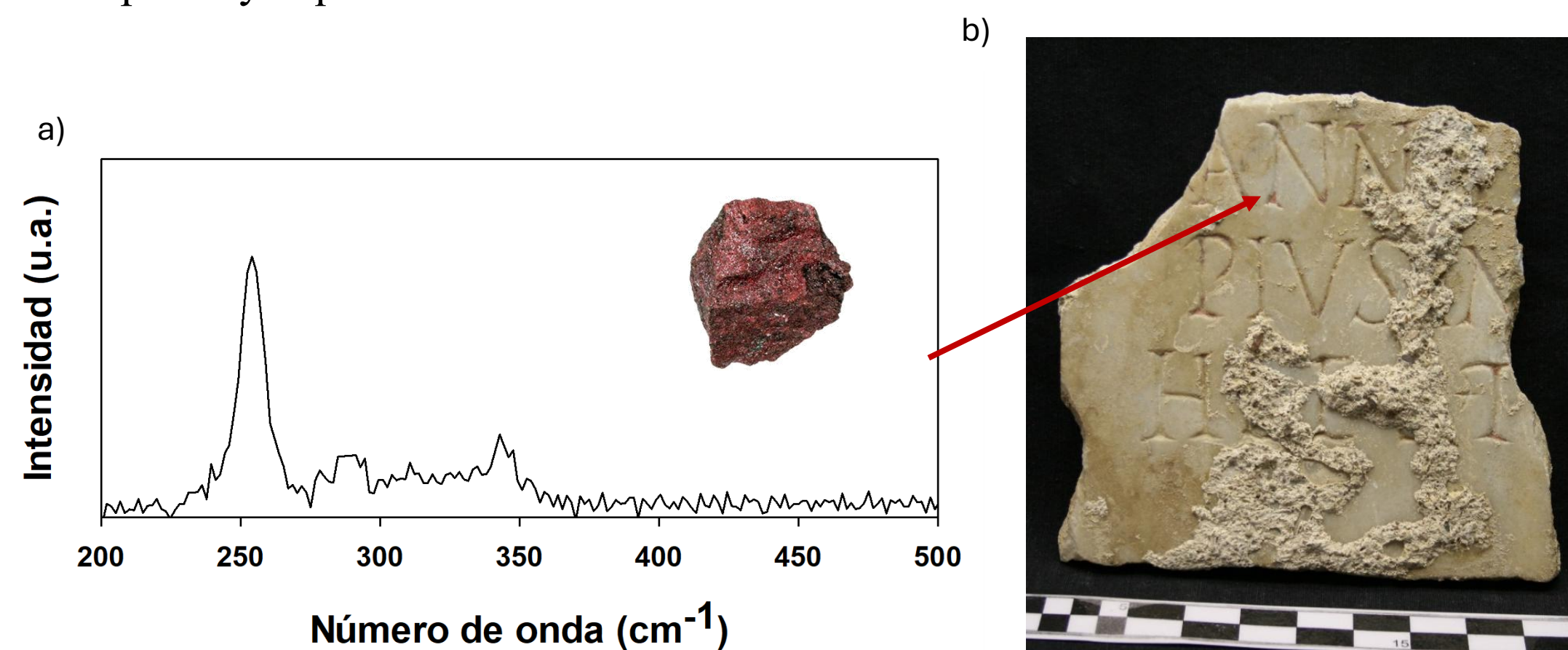


Fig. 4 a) Espectro Raman del rojo cinabrio ( $\text{HgS}$ ); b) Muestra analizada mediante espectroscopia Raman.

Debido a su extracción peligrosa y su origen en minas distantes como las de Almadén, su uso estaba limitado a la élite. Era empleado en frescos, decoraciones y murales, especialmente en espacios de lujo demostrando el estatus elevado de sus propietarios. El uso del cinabrio no solo aportaba belleza, sino que también reflejaba el prestigio económico de la zona o familia.

El **azul de ftalo** (ftalocianina de cobre) es un pigmento sintético que no existía en la antigüedad, ya que fue desarrollado en el siglo XX, alrededor 1935. Esto sugiere que la escultura pudo haber sido repintada en una época más reciente.

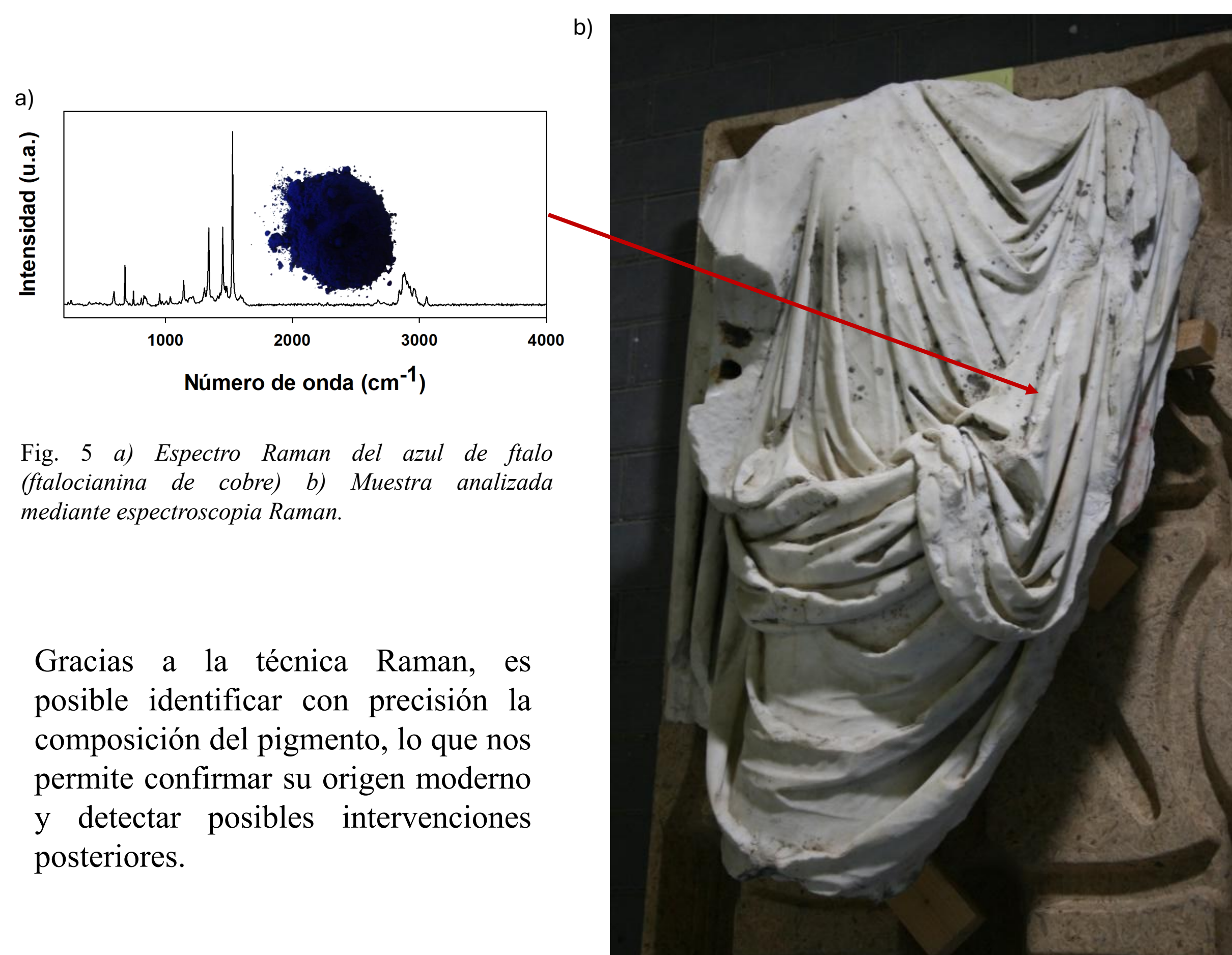


Fig. 5 a) Espectro Raman del azul de ftalo (ftalocianina de cobre); b) Muestra analizada mediante espectroscopia Raman.

Gracias a la técnica Raman, es posible identificar con precisión la composición del pigmento, lo que nos permite confirmar su origen moderno y detectar posibles intervenciones posteriores.

### Conclusiones

La técnica **Raman** es fundamental para la **identificación de pigmentos** en esculturas de la época romana, ya que permite analizar su composición química de manera no destructiva. Esto ayuda a diferenciar entre **pigmentos originales** de la antigüedad y aquellos **modernos**, lo que a su vez revela posibles **intervenciones recientes** en las obras. La información obtenida a través de esta técnica es crucial para planificar futuras **restauraciones** y garantizar la conservación adecuada de las esculturas, respetando su integridad histórica y cultural. De este modo, la técnica Raman se convierte en una herramienta invaluable para los conservadores y restauradores de arte.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Museo Arqueológico de Córdoba y al Grupo de Investigación PAIDI FQM-346 por su ayuda en la parte experimental. D.C. agradece los fondos FEDER para el Programa Operativo Fondo Social Europeo (FSE) de Andalucía (PP2F\_L1\_07).

### Bibliografía

- Cosano, D., Esquivel, D., Costa, C. M., Jimenez-Sanchidrian, C., & Ruiz, J. R. (2019). Spectrochim Acta, Part A, 214, 139-145.  
Moreno, C. M. (2022). Cabeza colosal de Colonia Patricia: Sobre el reemplazo de escultura de divinidades en el periodo romano. Zephyrus, 90, 199-217

**Daniel Cosano Hidalgo** ([g92cohid@uco.es](mailto:g92cohid@uco.es)); **Carlos Márquez Moreno** ([carlos.marquez@uco.es](mailto:carlos.marquez@uco.es)); **José Rafael Ruiz Arrebola** ([qo1ruarj@uco.es](mailto:qo1ruarj@uco.es))