

Abrigos levantinos bajo la lupa. Tecnología no invasiva para el estudio y puesta en valor del Patrimonio Mundial rupestre

Las pinturas rupestres constituyen uno de los ejemplos de mayor interés dentro del patrimonio prehistórico. Se trata de manifestaciones que están sujetas a un proceso de deterioro continuo condicionado por su ambiente natural. A raíz de su declaración como Patrimonial Mundial de la Unesco en 1998, este tipo de manifestaciones ha venido estudiándose, catalogándose y conservándose de manera sistemática. De hecho, en los últimos años se está priorizando la implementación de sistemas de estudio no invasivo que puedan aportar datos de naturaleza conservativa o documental, como es el caso de este proyecto que se ha presentado a las Subvenciones para grupos de investigación consolidados (AICO) de la Generalitat Valenciana en la convocatoria 2022.

M.^a Antonia Zalbidea Muñoz | Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Univesitat Politècnica de València
Claudia Serrano Aranda | Dpto. Ciencias de la Antigüedad, Universidad de Zaragoza
Miguel Ángel Herrero Cortell, Isidro Puig Sanchís | Dpto. de Comunicación Audiovisual, Documentación e Historia del Arte, Univesitat Politècnica de València

URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5161>

El arte levantino se define como un ciclo artístico, esencialmente pictórico, ubicado al aire libre y que data del período postpaleolítico de nuestra Prehistoria. Es exclusivo del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica y se da en seis comunidades autónomas, de las que las más prolíficas son Comunidad Valenciana y Aragón. Estos sitios forman parte de ARAMPI (Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica), declarado Patrimonio Mundial por la Unesco en 1998. El interés por

estos lugares y las singularidades que presentan (estilo, temática, distribución de los abrigos, ubicación de los paneles, color, técnica, etc.) han determinado una dilatada tradición en su investigación.

La importancia del uso de técnicas de análisis no invasivo para este tipo de arte se está volviendo fundamental para el estudio y documentación de este patrimonio (Jalandoni 2021). En ese sentido, los análisis basados



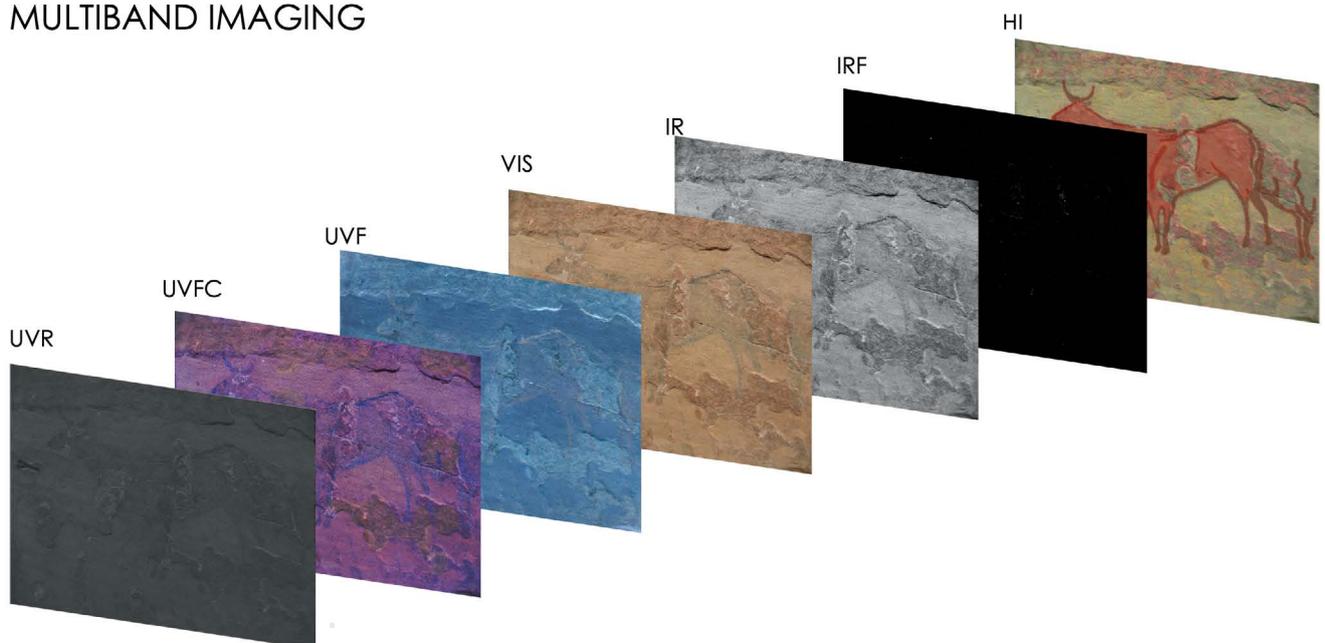
Abrigo del barranco de las Olivanas (Tormón, Teruel) | foto M.^a Antonia Zalbidea

en estudios de imagen (obtenidas mediante técnicas de física óptica aplicada) resultan cruciales, especialmente si permiten mapear pigmentos, de gran interés para conservadores restauradores, arqueólogos e historiadores del arte. Desde el punto de vista de la conservación, estas herramientas permiten observar y valorar el grado de deterioro; apreciar patologías y riesgos que puedan comprometer la preservación futura; seleccionar los procedimientos de conservación apropiados o monitorizar los efectos de intervenciones pasadas (Carrión-Ruiz 2021). Desde el punto de vista histórico-artístico o arqueológico, tales herramientas permiten adquirir información sobre las prácticas pictóricas; distinguir las secciones originales de las pinturas; descubrir superposiciones de motivos; o mejorar la visualización de pigmentos que, a menudo, se encuentran semi-borrados y por tanto resultan escasamente visibles.

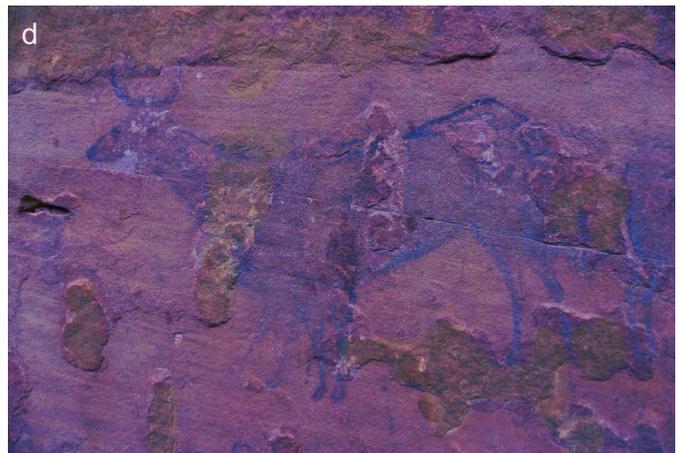
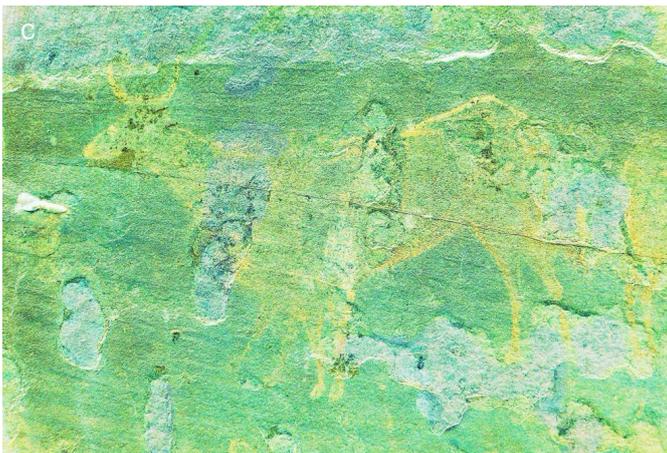
La clave para la obtención de tales datos radica en el comportamiento espectral ya que los pigmentos tienen una apariencia muy diferente en las diversas ban-

das del espectro electromagnético. Dos zonas de un mismo color pueden verse completamente diferentes en otras regiones del espectro, dependiendo de la naturaleza química de dicho color, lo que permite ulteriormente mapearlo. El uso de sistemas multibanda (MBI) (imagen de abajo), y multispectrales (MSI) de rango espectral de 300-1100 nm y su procesado con el software (HyperCube), en el caso de MSI, permitirá realizar mapas de un determinado pigmento (Cosentino 2014). A esto se le suma la potencialidad de las imágenes MBI, en las bandas visible, infrarroja y ultravioleta, del espectro electromagnético (Cosentino 2015), que permitirán observar partes escasamente apreciables a simple vista (imágenes de p. 15), ocultas por estratos de sedimentación cálcica y pátinas de oxalatos cálcicos; o bien áreas en las que la permanencia del pigmento, por erosión o desprendimiento, pueda resultar ya tan residual que resulte imposible percibirlo a simple vista. Además, el presente proyecto pretende dar continuidad a los estudios desarrollados hasta la fecha¹, correlacionando el trabajo multibanda-multiespectral,

MULTIBAND IMAGING



Recreación que representa diversas modalidades de *imaging*, en diferentes bandas del espectro electromagnético, obtenidas mediante filtros de corte y lámparas de emisión de radiación filtrada. A través de estos procedimientos se evidencia la existencia de partes pintadas, alteraciones y repintes que no pueden detectarse a simple vista. El mapeo multispectral (MSI) permite separar los pigmentos por bandas, en función de su respuesta espectral. Figura del abrigo del barranco de las Olivanas | imagen Miguel Ángel Herrero Cortell



Recreación que representa diversas modalidades de *imaging*, en diferentes bandas del espectro electromagnético, obtenidas mediante filtros de corte y lámparas de emisión de radiación filtrada. Obsérvese cómo a partir de una imagen visible muy erosionada y escasamente perceptible (a), mediante técnicas de procesado de falso color y *mapping* (b y c) se consigue una legibilidad mucho mayor (d). Figura del abrigo del Barranco de las Olivanas

para la identificación y análisis de patologías relacionadas con microorganismos presentes en forma visible. En ese sentido, también se espera poder documentar, por ejemplo, hongos y manchas orgánicas, y discernirlas con claridad de otras coloraciones de la matriz pétreo y de las propias pinturas.

Casos de estudio²

Han sido seleccionados tres abrigos precisamente porque su diferencia matérico-pictórica marcará la singularidad de los resultados y el interés de los mismos:

> Los Toros del Prado del Navazo (Albarracín, Teruel). Su hallazgo, junto con la Cocinilla del Obispo (Marconell

1892), significó el descubrimiento del arte levantino, aunque no se dio a conocer hasta 1903-1905. El abrigo cuenta con 18 representaciones, entre figuras bovinas blancas con tendencia naturalista en contraste con pequeñas figuras de antropomorfos estilizados, con dos casos de figuras en negro (Martínez-Bea 2008). El friso, protegido y conservado por un saliente rocoso, está ejecutado sobre piedra de rodeneo (Serrano 2021).

> El abrigo de la Ceja de Piezarrodilla (Tormón, Teruel). La importancia del conjunto, pintado sobre roca arenisca (rodeneo), descubierto en 1926 (Obermaier y Breuil 1927), radica en la figura del gran bóvido naturalista que lo compone, que fue repintado en tres ocasiones en dife-

rentes tonalidades: blanquecino, naranja y negro, suponiéndose así tres fases pictóricas diferenciables.

> Toros del Barranco de las Olivanas (Albarracín, Teruel). Cercano al municipio de Tormón, presenta 40 representaciones de figuras mayoritariamente zoomorfas. El abrigo fue dado a conocer en 1926 y poco después comenzó a ser estudiado (Obermaier y Breuil 1927). De nuevo, la representación de la figura humana tiene una tendencia estilizada, con coloraciones de tonalidad negra y roja sobre soporte de rodano (Gasque 2018).

Gracias a estos sistemas de imágenes, se pueden diagnosticar la técnica de los materiales presentes sin afectar la integridad de los mismos, sin ni siquiera tocarlos. Podrán observarse partes parcialmente ocultas por estratos de sedimentación cálcica, y pátinas de oxalatos cálcicos; o partes en las que la permanencia del pigmento, por erosión o desprendimiento; que pueda resultar ya tan residual que resulte imposible percibirlo.

NOTAS

1. El 02/06/2017 se obtuvo el permiso de estudio por la Servicio Provincial de Educación, Cultura y Deporte Sección de Patrimonio.

2. El equipo investigador está conformado por Rafael Fort Gonzalez, M.^a Del Carmen Vázquez Calvo y Luz Stella Gómez Villalba, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en el Instituto de Geociencias (IGEO). Y por Carlos Mazo Pérez y Manuel Bea Martínez, del Dpto. Ciencias de la Antigüedad de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR).

BIBLIOGRAFÍA

• Bea, M.M. (2008) Arte rupestre de Albarracín: la excepcionalidad de un conjunto interior. En: Hernández Pérez, M.S., Soler Díaz, J.A. y López Padilla, J.A. (coord.) *IV Congreso del Neolítico Peninsular: 27-30 de noviembre de 2006*. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante-MARQ, pp.141-148

• Carrión-Ruiz, B., Riutort-Mayol, G., Molada-Tebar, A., Lerma, J.L. y Villaverde, V. (2021) Color degradation mapping of rock art paintings using microfading spectrometry. *Journal of Cultural Heritage*, n.º 47, pp. 100-108

• Cosentino, A. (2014) Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method. *Heritage Science*, vol. 2, n.º 1, pp. 1-12

• Cosentino, A. (2015) Multispectral imaging system using 12 interference filters for mapping pigments. *Conservar Património*, n.º 21, pp. 25-38

• Gasque, R., Zalbidea, M.A., Royo, J.I. y Latorre, B. (2018) Mecanismos preventivos en la conservación y restauración del abrigo de los Toros del Barranco de las Olivanas, Albarracín (Teruel). En: Lorenzo, J.I. y Rodanés, J.M. (ed.) *II Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés*. Zaragoza: Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón, pp. 91-101

• Jalandoni, A. (2021) An overview of remote sensing deliverables for rock art research. *Quaternary International*, n.º 572, pp. 131-138

• Marconell, E. (1892) Los Toros de la Losilla. *Miscelánea turolense*, n.º 9, p. 160

• Obermaier, H. and Breuil, H. (1927) Las pinturas rupestres de los alrededores de Tormón (Teruel). *Boletín de la Real Academia de la Historia*, t. XC, II: 551

• Serrano Aranda, C., Zalbidea Muñoz, M.A. y Bea Martínez, M. (2021) Propuesta de protocolo de consolidación para el Arte Levantino. El caso práctico del abrigo de los Toros del Prado del Navazo (Albarracín, Teruel). En: Lerma García, J.L., Maldonado Zamora, A. y López-Menchero Bendicho, V. M. (coord.) *I Simposio anual de Patrimonio Natural y Cultural ICOMOS España*. Valencia: Universitat Politècnica de València, pp. 197-204