



## TRABAJOS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL DE GRABADOS RUPESTRES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL, ESPAÑA)

### DIGITAL DOCUMENTATION OF PETROGLYPHS IN THE MUNICIPALITY OF ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL, SPAIN)

Víctor Manuel López-Menchero<sup>a,\*</sup>, Ángel Marchante<sup>b</sup>, Matthew L. Vincent<sup>c</sup>, Ángel Javier Cárdenas<sup>a</sup>  
y Jorge Onrubia<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Desarrollo Regional. Laboratorio de Arqueología, Patrimonio y Tecnologías Emergentes (LAPTE). Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela s/n, 13071, Ciudad Real. España

<sup>b</sup> Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

<sup>c</sup> Centro de Estudios de Arqueología Virtual. ITN-DCH Fellow. Universidad de Murcia, España

#### Abstract:

In recent years, several historical rock art sites have been located in Alcazar de San Juan. Given its fragility, one of the most important and urgent tasks being undertaken within the framework of the DIPAR research project is the documentation of these sites. Among the various techniques used to this, two stand out above the rest: the application of digital photography at night, and three-dimensional documentation.

**Key words:** digital photography, 3D, archaeological heritage, rock art, photogrammetry, documentation

#### Resumen:

En los últimos años se ha localizado en Alcázar de San Juan un interesante conjunto de estaciones rupestres con grabados de época histórica. Dada su fragilidad, una de las tareas más importantes y urgentes que se están acometiendo en el marco del proyecto de investigación DIPAR es su documentación. Entre las distintas técnicas empleadas para ello, dos destacan por encima de las demás: la fotografía digital nocturna y el registro tridimensional.

**Palabras clave:** fotografía digital, 3D, patrimonio arqueológico, arte rupestre, fotogrametría, documentación

### 1. Introducción

El municipio de Alcázar de San Juan se encuadra geográficamente en la cuenca alta del Guadiana, en pleno centro de La Mancha. Posee un extenso término municipal, lo que favorece la presencia de un vasto y rico patrimonio arqueológico, legado de las distintas culturas y civilizaciones que a lo largo de la Historia se han asentado en estas tierras. Entre ese patrimonio, algunos investigadores han localizado, en los últimos años, al menos tres estaciones rupestres con grabados: Pozos de Navarro, Pozo del Empego y Pozo de Tello. Todas ellas inéditas y carentes, por tanto, de ningún tipo de documentación o investigación al respecto. Actualmente, la Universidad de Castilla-La Mancha está trabajando de forma intensiva en la documentación de todas estas estaciones. Dichos trabajos se enmarcan dentro de un proyecto de I+D+i titulado "Sistema de

Documentación Integral del Patrimonio Rupestre (DIPAR)".

### 2. La documentación del arte rupestre

Hasta la fecha, los sistemas tradicionales de documentación de arte rupestre han tenido como fin último la obtención de calcos de los motivos representados, al objeto de facilitar su correcta visualización y consecuentemente su interpretación. Es evidente que la correcta visualización de los motivos es esencial para acometer su posterior interpretación con unas mínimas garantías. Precisamente por ello, un calco incompleto o impreciso puede conducir a interpretaciones erróneas por parte de su autor pero también por parte de aquellos otros investigadores que consulten esos mismos calcos (Tufte 1999: 72-73). Como complemento al calco, el uso de la fotografía ha sido una constante en los trabajos de documentación de

\* Corresponding Author: Víctor Manuel López-Menchero, [victor.lopezmenchero@uclm.es](mailto:victor.lopezmenchero@uclm.es)

arte rupestre desde principios del siglo XX. En el caso concreto de los grabados rupestres, tradicionalmente se ha apostado por el uso de pinturas, tiza u otros componentes para destacar los motivos antes de realizar la toma fotográfica ya que permiten mejorar la visibilidad de los petroglifos resaltando su interior o su contorno (Seoane-Veiga 2006: 36-37 Antczak y Antczak 2007; Rey y Eiroa 2009-2010). En otras ocasiones se ha perseguido conseguir el calco directo del original mediante técnicas invasivas como el frottage o el calco sobre plástico (Seoane-Veiga 2005; Cortón 2011: 163-165). Las desventajas e inconveniente mostrados por todos estos procedimientos ya han sido suficientemente tratados por diversos autores, que han centrado sus críticas en la falta de objetividad o fidelidad de estas técnicas así como en el deterioro que muchas de ellas provocan en los grabados (Bednarik 1979; Rogerio 2007; San Nicolás 2012: 29-30). Es por ello que resulta prioritario elaborar una metodología de trabajo que minimice esos riesgos al tiempo que incremente los niveles de objetividad de la información obtenida. Entre las múltiples técnicas que se están ensayando para conseguir alcanzar ese objetivo, en el presente artículo nos detendremos únicamente en dos: la fotografía digital nocturna y el registro tridimensional.

### 3. Fotografía digital nocturna

Uno de los mayores problemas a los que debemos enfrentarnos en el arduo proceso de documentar grabados rupestres es su falta de visibilidad. Muchos de ellos han sufrido un proceso de erosión tal que resultan prácticamente imperceptibles al ojo humano en las horas centrales del día, tornándose visibles únicamente al amanecer y especialmente al atardecer, cuando la luz incide en ellos de forma rasante. Este fenómeno natural puede ser reproducido de manera controlada por la noche mediante el uso de luz artificial. Desde hace años diversos investigadores han podido constatar las bondades que el trabajo nocturno ofrece en las tareas de documentación de grabados rupestres gracias a la posibilidad de controlar las condiciones lumínicas (Soto y Rey 1996; Cortón 2011: 165-166; Ugalde 2011: 33-34). No obstante, la metodología más adecuada de trabajo para la toma de fotografías nocturnas apenas ha sido objeto de discusión por parte de la comunidad científica, lo que ha limitado el alcance de esta técnica.

Para llenar este vacío el equipo de trabajo ha desarrollado una metodología propia cuyos resultados consideramos satisfactorios y reproducibles por otros grupos de investigación. Para ello se ha empleado únicamente una cámara réflex Nikon D90 con 2 objetivos (objetivo NIKKOR 18-105 mm VR + objetivo Tamron F004N SP AF 90 mm F/2.8 Di VC USD MACRO

1:1), una linterna LED táctica (con zoom, XM-L de 1600 lúmenes) y un trípode.

La linterna táctica dada su potencia, versatilidad, resistencia, durabilidad y precio se ha mostrado como el sistema de luz artificial más adecuado. Especialmente si tomamos en consideración que durante la toma fotográfica es necesario mover, siguiendo una órbita parabólica, el punto de luz alrededor del motivo o panel que se quiere fotografiar. Para ello es necesario configurar la cámara sin flash, en enfoque manual, con una apertura del diafragma que puede oscilar entre  $f/28$  y  $f/36$  al objeto de lograr una mayor profundidad de campo, una sensibilidad 100 ISO que permite lograr una mayor nitidez, y un tiempo de exposición en torno a los 8 segundos, suficiente para que entre una cantidad de luz adecuada y para poder mover la fuente de luz artificial alrededor del petroglifo. Dado el tiempo de exposición seleccionado, cualquier ligero movimiento de la cámara, por muy sutil que sea, provocará que la fotografía salga "trepidada" por lo que el disparo se debe efectuar bien con el temporizador de la propia cámara o bien con un disparador remoto, siendo en cualquier caso el uso del trípode imprescindible. Para evitar el efecto de sombras duras y desiguales se ha optado por mover la linterna en órbita parabólica de 180 grados alrededor del motivo, a unos 10-20 centímetros del suelo durante el tiempo que dura la exposición. Este procedimiento evita las típicas oclusiones en las zonas que quedan totalmente en sombra en la fotografía nocturna convencional como consecuencia de la proyección de las propias paredes del grabado o de alguna irregularidad en la superficie de la roca. Además permite documentar paneles completos de más de un metro de longitud usando como fuente de iluminación una simple linterna (Figs. 1 y 2).



**Figura 1:** Al objeto de conseguir una iluminación uniforme el foco de luz debe moverse describiendo una órbita parabólica de 180 grados alrededor del motivo o del panel. El haz dejado por la linterna debe quedar fuera del encuadre de la fotografía. Estación rupestre de Pozos de Navarro.



**Figura 2:** La fotografía de la izquierda muestra el aspecto del petroglifo con una luz plana, acorde con el nivel de visibilidad diurno que suele presentar. La fotografía de la derecha muestra los resultados obtenidos tras aplicar la metodología de iluminación y registro desarrollada por el equipo de trabajo. Estación rupestre de Pozo del Empego

#### 4. El registro tridimensional

A pesar de la utilidad y del potencial de la fotografía digital nocturna, debemos ser conscientes de sus limitaciones como sistema de registro por sí solo, en la medida que todo grabado posee una naturaleza tridimensional que la fotografía no es capaz de captar. La posibilidad de documentar de forma métrica tridimensional aquello que posee 3 dimensiones es fundamental a la hora de alcanzar unas cotas óptimas de información registrada.

La dificultad de acceso que presentan muchas estaciones rupestres así como la necesidad de implementar sistemas de documentación de bajo coste que permitan documentar a gran escala el inmenso número de motivos y paneles que existen en España nos induce a apostar por la fotogrametría como técnica de documentación tridimensional prioritaria. Una vez obtenidos los modelos tridimensionales es posible aplicar filtros o shaders que aumentan la visibilidad de los petroglifos digitalizados. En este caso, hemos utilizado el software gratuito Meshlab con el shader de Radiance Scaling, que reproduce en cierta medida los resultados que podríamos obtener con la metodología de Reflectance Transformation Imaging (RTI), pero sin el complicado proceso que implica la adquisición RTI (Fig. 3).

#### 5. Conclusiones

El arte rupestre es una de las manifestaciones culturales más importantes y extendidas de la Humanidad. Sin embargo, como hemos podido comprobar con las estaciones rupestres de Alcázar de San Juan, no siempre la teoría coincide con la práctica. Multitud de enclaves con grabados rupestres, especialmente de época histórica, se encuentran completamente

abandonados y en serio peligro de desaparición. Precisamente por ello, debemos ser capaces de desarrollar metodologías de trabajo útiles y eficaces, implementables a gran escala, y consecuentemente de bajo coste y relativa sencillez. Solamente si somos capaces de documentar con rigor el arte rupestre en su conjunto, podremos desentrañar los misterios que aún permanecen irresueltos en torno a esta intrigante manifestación cultural.



**Figura 3:** La imagen de la izquierda muestra el resultado de la digitalización del antropomorfo de los Pozos de Navarro antes de aplicar ningún tipo de shader. La imagen central muestra el resultado obtenido tras la aplicación en Meshlab del Labertian Radiance Scaling, mientras que la imagen de la derecha muestra el resultado tras la aplicación del shader Lit Sphere Radiance Scaling.

#### Agradecimientos

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del proyecto «Sistema de documentación integral del patrimonio rupestre» (POII-2014-005-P) han hecho posible este trabajo. Deseamos asimismo mostrar nuestro más sincero agradecimiento a los investigadores que nos pusieron sobre la pista de estos enclaves: D. Jesús Lizcano, D. Ángel Vaquero y D. Juan Ángel Ruiz.

#### Referencias

- ANTCZAK, M.M. y ANTCZAK, A. (eds.). 2007. Los Mensajes confiados a la Roca. Sobre el inventario de petroglifos de la Colonia Tovar de Peter Leitner. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- BEDNARIK, R.G., 1979. The Potential of Rock Art Patination Analysis in Australian Archaeology, en *The Artifact*, 4, pp. 14-38.
- CORTÓN, N. CARRERA, F., DE LA PEÑA, A., NEIRA, A., y BERNALDO DE QUIRÓS, F., 2011. Avance al estudio de los petroglifos de Peña Fadiel (Filiel, Lucillo de Somoza, León), en *Férvedes: Revista de investigación*, 7, pp. 105-114.
- REY, J. y EIROA, J.J., 2009-2010. Arte de la Edad del Bronce grabados rupestres de Cova da Bruxa y Laxe das Rodas (Muros, A Coruña): actuación arqueológica y revisión interpretativa, en *Anales de prehistoria y arqueología*, 25-26, pp. 77-118.
- ROGERIO, M.A., 2007. Una propuesta no invasiva para la documentación integral del arte rupestre. CSIC - Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS).
- SAN NICOLÁS, M., 2012. Documentación gráfica del Arte rupestre postpaleolítico para un plan de gestión, en *Jornadas técnicas para la gestión del arte rupestre, patrimonio mundial*. Comarca de Somontano de Barbastro, pp. 23-43.
- SEOANE-VEIGA, Y., 2005. Metodología de reproducción de grabados rupestre en Galicia. Levantamiento de calcos sobre plástico, en *Cuadernos de estudios gallegos*, 52(118), pp. 81-115.
- SEOANE-VEIGA, Y., 2006. Novos petroglifos no Monte de Rego Novo (Amoedo-Pazos de Borbén), en *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 53(119): pp. 31-52.
- TUFTE, E.R., 1999. *Envisioning Information*. Graphics Press, Cheshire, Connecticut.
- UGALDE, M.F., 2011. Registro de los petroglifos de Catazho (Morona Santiago), en *Investigaciones arqueológicas en Azuay y Morona Santiago*, INPC, pp. 13-45.