

LOS GRABADOS MEGALÍTICOS DE CASA DOS MOUROS (REGOELLE, A CORUÑA). UNA REVISIÓN MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE IMAGEN DIGITAL

The Megalithic Engravings Of Casa Dos Mouros (Regoelle, A Coruña).
A Review Using Digital Imaging Technologies

MIGUEL CARRERO PAZOS *, ALIA VÁZQUEZ MARTÍNEZ * y
BENITO VILAS ESTÉVEZ **

RESUMEN El uso de técnicas de modelado tridimensional es hoy un estándar en los trabajos de documentación arqueológica de superficies grabadas, tales como petroglifos, emblemas históricos o epígrafes. La aplicación de tecnologías 3D de bajo coste y la generación de imágenes analíticas permite proponer nuevas lecturas, al tiempo que el uso de software libre genera investigaciones transparentes y reproducibles. La aplicación de este tipo de herramientas sobre figuraciones y motivos con problemas de lectura aporta nueva masa crítica a las discusiones interpretativas. En este trabajo se realiza un levantamiento fotogramétrico y análisis digital del ortostato grabado C2 del dolmen de Casa dos Mouros de Regoelle (Baíñas), bien conocido por poseer evidencia de pintura y uno de los paneles del motivo “La Cosa” (“The Thing”), cuyo debate sobre su interpretación, aunque dilatado en el tiempo, dista mucho de haberse resuelto.

Palabras clave: Fotogrametría SfM, Modelado 3D, Xshade, Radiance Scaling.

ABSTRACT The use of three-dimensional modelling techniques is now a standard in the archaeological documentation of engraved surfaces, such as petroglyphs, historical emblems or epigraphs. The application of low-cost 3D technologies and the generation of analytical images makes it possible to propose new readings, while the use of free software generates transparent and reproducible research. The application of these type of tools to figures and motifs with reading problems brings new critical mass to interpretative discussions. In this paper we carry out a photogrammetric survey and digital analysis of the engraved orthostat C2 from the dolmen of Casa dos Mouros de

* Departamento de Historia, Universidade de Santiago de Compostela / CISPAC.
miguel.carrero@usc.es, <https://orcid.org/0000-0001-9203-9954>;
alia.vazquez.martinez@usc.es, <https://orcid.org/0000-0003-1571-2759>

** Árbore Arqueoloxía.

Fecha de recepción: 01-11-2023. Fecha de aceptación: 05-06-2024.
<http://dx.doi.org/10.30827/CPAG.v34i0.29341>

Regoelle (Baíñas), well known for having evidence of painting and one of the panels of the motif 'The Thing', whose debate on its interpretation, although protracted in time, is far from being resolved.

Keywords: SfM Photogrammetry, 3D Modelling, Xshade, Radiance Scaling.

INTRODUCCIÓN

Las metodologías de reproducción tridimensional son hoy una parte fundamental de las investigaciones arqueológicas, con trabajos de levantamiento 3D en excavaciones, estudios de materiales, documentación de objetos y paneles de arte rupestre, todos ellos incluidos en el campo de la arqueología digital (Daly y Evans, 2006; Remondino y Campana 2014; Averett *et al.*, 2016; Jiménez, 2017, 2021; Ioannides *et al.* 2021; Carrero-Pazos *et al.*, 2022). A las posibilidades que ofrece el uso de estas tecnologías con respecto a la obtención de registros y medidas precisos, se suma la democratización de un patrimonio virtualizado que puede ser difundido mediante visores web 3D, con almacenamiento de datos brutos en repositorios públicos (Manferdini y Remondino, 2010; Benedetto *et al.*, 2014; Gomes *et al.*, 2014; Callieri, 2015; Scianna *et al.*, 2016).

En el caso del arte rupestre, las técnicas informáticas y los levantamientos 3D han supuesto en los últimos años un revulsivo en la documentación y registro de motivos pintados y grabados, con metodologías que permiten obtener calcos más exactos que aquellos conseguidos a través de métodos tradicionales, como el dibujo manual o el *frotage* (véase al respecto, entre otros, Ortiz *et al.*, 2010; Díaz-Guardamino y Wheatley, 2013; Domingo *et al.*, 2013; Cortón *et al.*, 2015; Horn *et al.* 2021; Valdez-Tullet y Figueiredo 2023). El Noroeste peninsular ha sido, en este contexto, un territorio privilegiado en lo que se refiere al desarrollo de este tipo de aplicaciones en el estudio del arte rupestre, con propuestas pioneras planteadas ya en los años noventa (Rodríguez-Casal *et al.* 1995) que apostaban por el tratamiento digital de imágenes para asegurar la preservación de los paneles grabados y obtención de un registro más fidedigno; propuestas que, sin embargo, tuvieron que esperar más de una década para verse consolidadas en líneas de investigación específicas (por ejemplo, Ortiz *et al.*, 2010; Riveiro *et al.*, 2011; Domingo *et al.*, 2013; Vázquez-Martínez *et al.*, 2015; Vilas *et al.*, 2017; Carrero-Pazos *et al.*, 2016, 2018; Gil-Docampo *et al.*, 2020).

La investigación que aquí se presenta tiene por objetivos: 1) utilizar fotogrametría de objeto cercano para realizar el levantamiento 3D del ortostato grabado C2 del dolmen de Casa dos Mouros de Regoelle (A Coruña); 2) aplicar técnicas de imagen digital que permitan generar visualizaciones avanzadas para observar mejor los motivos grabados; y 3) generar un nuevo calco digital de la laja dolménica que aporte masa crítica a la discusión interpretativa de los motivos.

EL ARTE MEGALÍTICO EN EL NOROESTE PENINSULAR. LOS GRABADOS DEL DOLMEN DE CASA DOS MOUROS (REGOELLE)

Las investigaciones sobre arte megalítico en el Noroeste peninsular cuentan con una dilatada tradición historiográfica. Tal y como daba cuenta J. M.^a Bello Diéguez en su intervención en el *Primer Symposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella* (2003), las primeras referencias a arte megalítico pueden encontrarse en el último tercio del S. XIX, cuando en la prensa y literatura especializadas se suceden noticias breves sobre la existencia de trazos de pintura roja y negra en algunas arquitecturas dolménicas. Es la etapa de los “precursores”, con trabajos descriptivos por parte de autores como R. Barros Sivelo o el mismo M. Murguía, quien en 1901 (1901:519) publica los grabados del dolmen de Espiñaredo (Negreira, A Coruña). También es el caso de G. Leisner, quien en 1934 daba a conocer las pinturas del dolmen de Pedra Cuberta (Vimianzo, A Coruña), en su conocido trabajo “Die Malereien des Dolmen Pedra Coberta”. A mediados de siglo, F. López Cuevillas (1952) presenta una primera síntesis sobre el arte megalítico en el Noroeste peninsular, planteando una hipótesis interpretativa tan interesante como arriesgada, en la que definía la región del Noroeste como uno de los territorios de desarrollo y expansión del arte megalítico en la Península Ibérica.

Desde López Cuevillas tendremos que esperar a los años setenta y ochenta para que el tema del arte megalítico vuelva a retomarse con atención específica. E. Shee Twohig y C. García Martínez publican, en 1973, los grabados megalíticos de Dombate, Casa dos Mouros y Espiñaredo. Por estos momentos aparecen también nuevas evidencias de arte en A Mámoa do Rei (López González y Peña, 1975). Sin embargo, será la investigadora irlandesa, E. Shee, quien realice las contribuciones científicas más relevantes, con numerosos artículos y su famosa síntesis, titulada *The megalithic art of Western Europe* (1981). Desde aquí, nuevos registros, como el grabado antropomorfo de As Namelas 3 (Pontevedra) (Fábregas y Penedo, 2001) van completando un programa de figuraciones gráficas que, desde finales de la década de los noventa, será estudiado principalmente por F. Carrera Ramírez, Antón A. Rodríguez Casal, R. Fábregas Valcarce y P. Bueno Ramírez, quienes llevarán el peso de la investigación en el Noroeste peninsular hasta la actualidad (por ejemplo, Carrera y Fábregas, 2006; Rodríguez, 2010; Carrera 2011; Bueno-Ramírez *et al.*, 2016).

Las investigaciones pasadas y recientes dan cuenta de por lo menos unos cincuenta monumentos megalíticos con arte (pinturas y grabados) (fig. 1a), a los que se suman recientes hallazgos como los motivos de “La Cosa” del dolmen de Chan das Embarradas (Coristanco, A Coruña) o el soliforme del túmulo 2 de la necrópolis de Costas de Mera (Friol, Lugo).

Las representaciones simbólicas del Megalitismo gallego pueden resumirse, con respecto a la temática y técnicas utilizadas, en grabados, pinturas y esculturas. Grabados frecuentes se corresponden con líneas onduladas verticales u horizontales, serpentiformes y motivos zigzag, junto con cazoletas, círculos y soliformes. Antropomorfos y elementos rectangulares completan el abanico de motivos graba-

dos que suelen situarse en la cámara funeraria. En pintura destacan el color rojo, blanco y negro, con motivos ondulados, líneas horizontales, zigzags, puntos, etc., normalmente localizados en la cámara. Por último, las esculturas se corresponden con estelas antropomórficas, lajas y cantos rodados lisos que pueden tener decoración incisa, localizados normalmente fuera del monumento con una probable función apotropaica (Rodríguez-Casal, 2002).

El dolmen de Casa dos Mouros, conocido también como “Pedra da Arca”, es una de las arquitecturas megalíticas más señeras del Noroeste Peninsular. Se localiza en los términos municipales de Vimianzo y Dumbría (ETRS89, Huso 29N, Coord. X: 498823; Coord. Y: 4761921), en las parroquias de Olveira y Baíñas (lugar de Regoelle). Se trata de un dolmen de corredor poligonal, compuesto por seis ortostatos en la cámara, cuatro en el corredor y tres losas de cobertura, que generan un espacio interior de unos 65 m². El monumento posee una estructura tumular de tierra y piedras de 21,80 m (diámetro norte-sur) y 23,90 m (diámetro este-oeste) aproximadamente¹. Su longitud total es de 7,5 m, de los que 3,80 m corresponden a la cámara y 3,70 al corredor (Lema y Suárez, 1999), con una altura máxima en planta de 1,65 m, aunque estimaciones indican que podría haber llegado a los 3 m (Carrera, 2011:311) (fig. 1b-c).

Casa dos Mouros se localiza en un entorno de llanura y prado natural, a menos de un km del embalse da Fervenza. Desde el punto de vista geológico, el dolmen posee ortostatos labrados en varios tipos de rocas: neis glandular, ortoneis con anfíbol y granodiorita precoz (Rivas *et al.*, 2006:215). Uno de los ortostatos es de granodiorita precoz con megacristales y un segundo ortostato con neis muy duro y compacto, de grano fino y coloración oscura verde azulado, identificado en la cartografía geológica como ortoneis con anfíbol, material rocoso que aflora en pequeños enclaves a unos 300 m al oeste del monumento. El resto de los ortostatos son de neis con granulometría más gruesa, con afloramientos localizados a unos 2 km al oeste del monumento (Silva *et al.*, 2010:23) (fig. 1d).

Las medidas de protección derivadas de su declaración como *Bien de Interés Cultural* (BIC) el 15 de marzo de 2011 no parecen haber sido suficientes, con alteraciones frecuentes procedentes de las actividades agrícolas en sus inmediaciones que afectan a la masa tumular, destrozando la coraza pétreo (fig. 2). Además, en los últimos años se han registrado actos vandálicos que alteraron las pinturas y grabados².

Casa dos Mouros forma parte del proyecto del “Parque Arqueológico del Megalitismo de Costa da Morte”, presentado en 2001 pero que, en la actualidad, 22

1. Información procedente de los proyectos de investigación “Conservación e Revalorización sociocultural do Patrimonio megalítico da Costa da Morte (Galicia)” (ref. PGIDIT01PAT21002P0R, 2001-2003) y “Patrimonio cultural e sociedade. Recursos, propostas e estratexias para a dinamización do Turismo Cultural na Costa da Morte (Galicia) (ref. PGIDIT04CS0210007PR, 2004-2007), dirigidos por el prof. Antón A. Rodríguez Casal (Universidade de Santiago de Compostela).

2. Véase como ejemplo: https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/carballo/vimianzo/2016/09/14/vandalos-danaron-grabados-casa-dos-mouros-regoelle/0003_201609C14C3991.htm

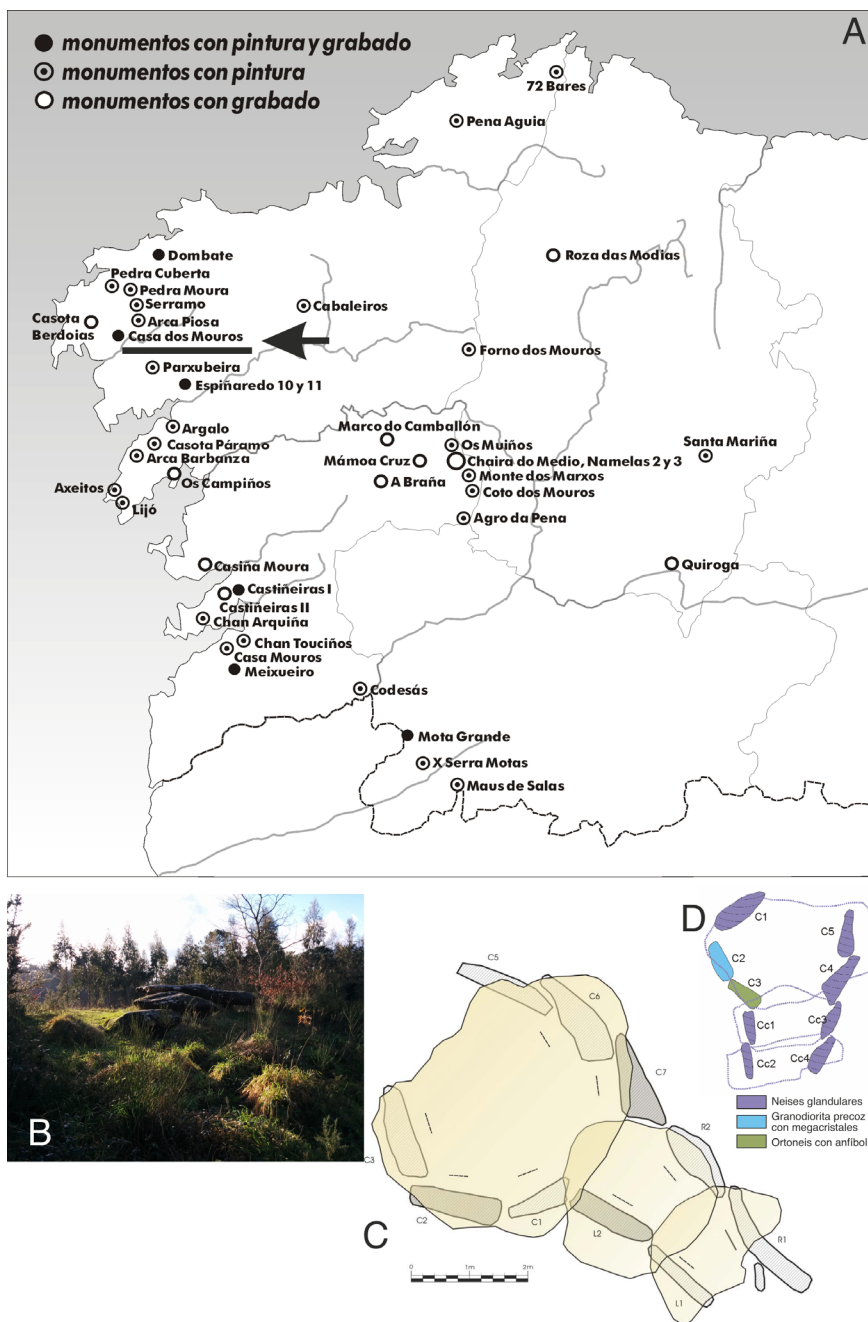


Fig. 1.—A) Monumentos con arte parietal megalítico en Galicia, en 2005, con el dolmen de Casa dos Mouros señalado (fuente: Carrera y Fábregas, 2006:68); B) fotografía actual del dolmen; C) su planta, según Leisner y Leisner, 1956 (tomado de Carrera, 2011:312); y D) su geología (adaptado de Silva *et al.*, 2010:23).

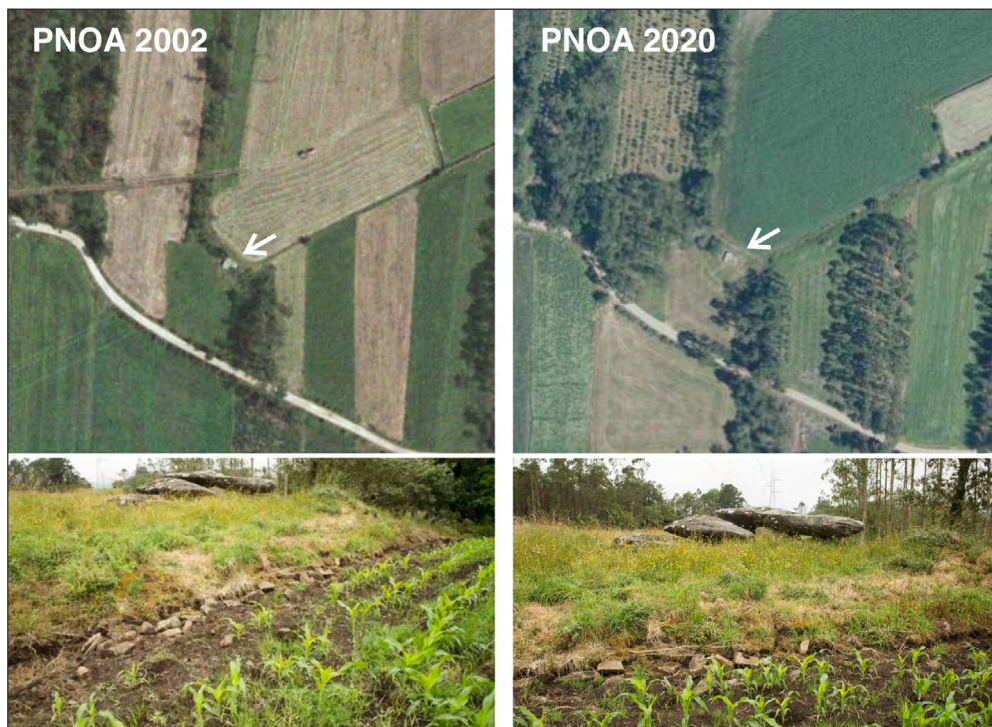


Fig. 2.—Ortofotografías aéreas digitales de la localización del dolmen en los años 2002 y 2020 (Proyecto PNOA) (fuente: Fotografías procedentes del periódico *A Voz de Galicia*, del 29 de junio de 2020 —Basilio Bello—). (Fuente: https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/carballo/2020/06/29/destrozan-parte-coraza-dolmen-pedra-da-arca-cultivo-maiz/0003_202006C29C3991.htm)

años después, todavía no ha pasado de sus fases iniciales (véase Rodríguez-Casal, 2023 para una reciente revisión del tema y propuestas inéditas).

Por lo que se refiere al arte parietal, el dolmen posee evidencia de pintura roja en dos ortostatos (C2 y L2), con posibles restos también en C7, aunque es más conocido por el panel grabado del motivo “La Cosa” (*The thing*) en el ortostato C2 (fig. 3). Se trata de uno de los pocos ejemplos de este tipo de programa gráfico existente en la península ibérica, junto con los del dolmen de Dombate, Anta de Espiñaredo, Chan das Embarradas y Chá de Parada.

Las investigaciones de F. Carrera Ramírez y R. Fábregas Valcarce (2006:120) dan cuenta de que la pintura cubre al grabado en el caso del ortostato C2, sugiriendo que quizás este último podría estar complementando a la pintura simple en la conformación de un discurso gráfico, lo que podría indicar la posibilidad de que estos ortostatos fuesen estelas reutilizadas, tema que está siendo recientemente revisitado en la arqueología del Megalitismo gallego (Bello, 1995:85; Carrera y Fábregas, 2006:126; Bueno-Ramírez *et al.*, 2016:5).

El panel grabado del ortostato C2 se compone de dos motivos de “La Cosa”, junto con un ondulado en el parte inferior bien identificado tanto por G. y V. Leisner

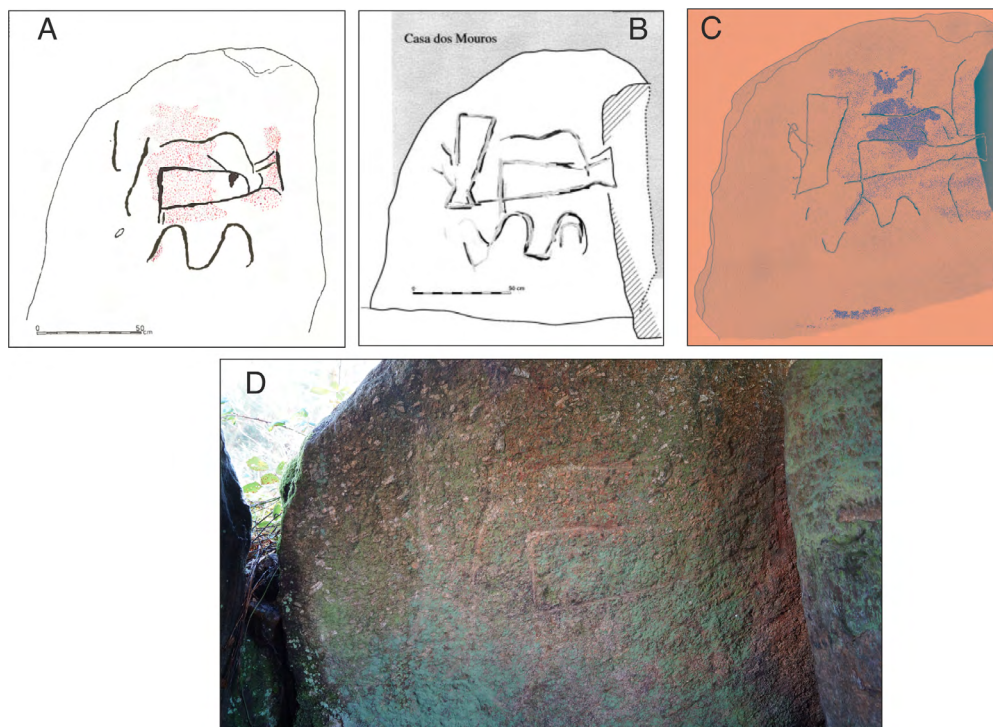


Fig. 3.—A-C) Calcos de las pinturas y grabados prehistóricos del ortostato C2 de Casa dos Mouros (A: Shee Twohig, 1981:269, a partir de Leisner y Leisner, 1956; B) Cassen y Vaquero, 2003:472; C) Carrera, 2011:313); y D) fotografía del panel principal de “La Cosa”, en su estado actual.

(1956), E. Shee (1981), S. Cassen y J. Vaquero (2003) y F. Carrera posteriormente (2011). En el caso de “La Cosa”, el motivo localizado a la izquierda, en posición vertical, fue identificado por primera vez por J. M.^a Bello Diéguez, publicado posteriormente por S. Cassen y J. Vaquero (2003) y F. Carrera (2011) posteriormente. Ambas investigaciones completan el calco anterior, añadiendo trazos individuales en los laterales del panel y, en el caso del trabajo de S. Cassen y J. Vaquero, un rectángulo en el extremo izquierdo del ondulado, que F. Carrera no observa años después.

MÉTODOS, APLICACIÓN Y RESULTADOS

La fotogrametría de objeto cercano se ha revelado como uno de los métodos de reproducción 3D más utilizados en Arqueología (Marín-Buzón *et al.*, 2021). Esta técnica consiste en el tratamiento y procesado de dos o más fotografías de la misma escena realizadas desde diferentes puntos de vista, para obtener un modelo tridimensional (Remondino, 2014). Se trata de una técnica de representación geométrica que permite obtener información gráfica y métrica precisa. La prin-

principal diferencia de la fotogrametría con respecto a los sensores activos, como los láseres escáneres, radica en la derivación de la nube de puntos 3D: mientras que los sensores activos proporcionan directamente datos de rango que contienen las coordenadas 3D necesarias para generar la nube de puntos, en la fotogrametría es necesario un procesamiento matemático de los datos de la imagen para derivar una nube de puntos dispersa o densa (Remondino y El-Hakim, 2006; Remondino, 2014).

El procedimiento seguido para la reconstrucción 3D del ortostato mediante *Structure from Motion* comenzó con la toma inicial de 85 fotografías de la laja dolménica, utilizando una cámara fotográfica réflex SONY SLT-A58 (3872 × 2176, formato JPG, tamaño de píxel 6,49 × 6,49 μm) (tabla 1).

TABLA 1
CARACTERÍSTICAS DE LA CÁMARA FOTOGRÁFICA
UTILIZADA EN ESTE ESTUDIO

<i>Modelo de cámara</i>	SONY SLT-A58
<i>Focal length</i>	55 mm
<i>F number</i>	f/5,6
<i>Programación de la exposición</i>	Manual
<i>Modo de flash</i>	Sin flash
<i>Tiempo de exposición</i>	1/6

Las 85 fotografías se tomaron siguiendo los parámetros establecidos para el empleo de esta técnica (véase al respecto Agisoft LLC, 2023): por un lado, se intentó mantener la misma distancia entre la cámara y la superficie de la piedra grabada en todas las fotografías, sin cambiar la distancia focal (*zoom*), y manteniendo una superposición entre ellas de, al menos, un 60-80% (Bertilsson *et al.*, 2017). Por otro lado, la secuencia de fotografías fue tomada desde diferentes posiciones, recorriendo toda la escena (fig. 4).

El software informático empleado para la reconstrucción 3D fue *Agisoft Metashape Standard v.2.0*, uno de los más conocidos y utilizados en las investigaciones arqueológicas. El proceso de cálculo y creación del modelo 3D comienza con la comparación de las fotografías y sus solapamientos, un paso orientado a calcular las posiciones de las cámaras utilizadas para producir las imágenes. Para ello, el software divide automáticamente las imágenes 2D en grupos de calibración según la resolución de la imagen y sus metadatos EXIF (*exchangeable image file format*), y estima los parámetros de orientación exteriores e interiores de la cámara (Agisoft LLC, 2023). A continuación, el software triangula los píxeles en un espacio 3D para crear una nube de puntos. Esta nube de puntos se convierte en una malla o sólido 3D en un tercer paso (fig. 5a), que puede texturizarse para obtener una representación digital fotorrealista del objeto.

Desde aquí, el modelo 3D puede ser exportado desde *Agisoft Metashape* en diferentes formatos para continuar trabajando con él, mediante la aplicación de

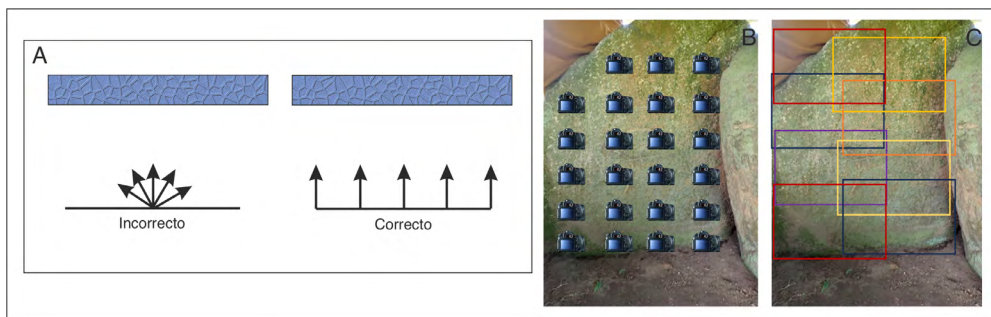


Fig. 4.—A) Orientación incorrecta y correcta de un levantamiento fotogramétrico; B) localización esquematizada de las tomas fotográficas realizadas en el ortostato objeto de estudio; y C) simulación del solapamiento conseguido entre las fotografías.

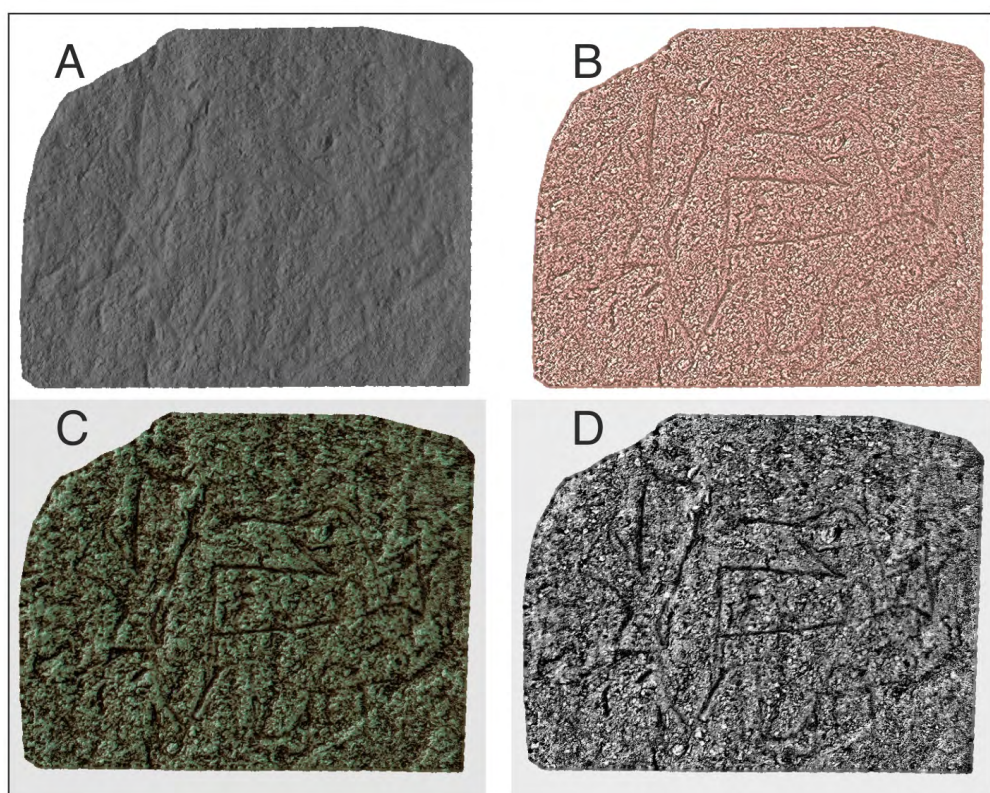


Fig. 5.—Análisis de imagen digital del ortostato C2 con el panel de “La Cosa”. A: Modelo 3D sin textura; B: modelo 3D con el filtro *Radiance Scaling* (*Meshlab*); C-D: Sombreado exagerado, realizado con el software *Exaggerated Shading*.

técnicas de sombreado digital y filtros de exageración de detalles que permiten una mejora de la legibilidad de los motivos grabados. Este es un campo de investigación que ha recibido especial atención en los últimos años, derivado de las posibilidades de aplicación en estudios de arte rupestre grabado o inscripciones históricas (por ejemplo, Vázquez *et al.*, 2015; Carrero-Pazos *et al.*, 2018; Valdez-Tullet y Figueirido, 2023), mediante tratamientos realizados sobre los propios modelos 3D o productos 2D derivados, caso de los modelos digitales de elevaciones de los paneles grabados (por ejemplo, Horn *et al.*, 2019). En este sentido, otra línea de trabajo particularmente interesante se ha centrado en la aplicación de métodos y técnicas de visualización raster procedentes de los estudios de arqueología del paisaje, caso de los modelos de relieve local o visualizaciones aplicadas a datos LiDAR (Hesse, 2010; Carrero-Pazos *et al.*, 2016).

En el caso de esta investigación, y utilizando como base el modelo 3D obtenido del levantamiento fotogramétrico, se ha optado por utilizar el *shader Radiance Scaling* del software *Meshlab*, una técnica de renderizado que representa la forma de un modelo 3D a través de sombreados, modificando la intensidad de la luz teniendo en cuenta las características microtopográficas de la superficie del modelo 3D. Así, el *Radiance Scaling* permite realzar los detalles de la forma del modelo, como son sus concavidades y convexidades (Vergne *et al.*, 2012; Granier *et al.*, 2013) (fig. 5b). Asimismo, se ha aplicado también la técnica de sombreado exagerado con el software *exaggerated shading* (Rusinkiewicz *et al.*, 2006) (fig. 5c-d). Este software permite ajustar la posición de la luz de forma dinámica en distintas zonas de la superficie del modelo 3D, revelando, de esta forma, los detalles de su forma. El análisis se aplica a múltiples escalas, consiguiendo un realce muy interesante en la superficie de los modelos 3D a partir del movimiento local de la dirección de la luz, para que sea rasante con respecto a la superficie.

Otra de las opciones analíticas que hemos seguido en este trabajo se concreta en la aplicación de análisis de visualización raster que suelen utilizarse en estudios sobre paisajes arqueológicos, utilizando datos LiDAR para resaltar formas topográficas que podrían corresponderse con sitios arqueológicos (por ejemplo, Bennett *et al.*, 2012; Kokalj y Hesse, 2017). Este tipo de análisis también pueden aplicarse a objetos y paneles grabados, a través de la generación de un modelo digital de elevaciones (MDE) que puede exportarse desde la mayor parte de los softwares de procesamiento fotogramétrico, como *Agisoft Metashape*. Desde aquí, el MDE puede importarse en un Sistema de Información Geográfica al uso, como *Quantum GIS*, *GRASS GIS* o *ArcGIS*, por citar los más utilizados, y realizar un trabajo de filtrado espacial a través de álgebra de mapas. El filtrado espacial se utiliza para suavizar o reforzar los contrastes espaciales de los píxeles que componen un raster (el MDE de la laja grabada, en nuestro caso), de forma que los valores de cada píxel se asemejen o diferencien más a los píxeles que los rodean (Aldalur y Santamaría, 2002:31; Conolly y Lake, 2009:260). Así, podemos aplicar filtros de paso bajo, para suavizar la correlación entre las celdas vecinas, y filtros de paso alto, aquellos que buscan resaltar los cambios entre píxeles y, por lo tanto, resaltan la variabilidad local. Este tipo de tipo de aproximaciones ya han sido utilizadas

sobre paneles de arte rupestre grabado de cronologías prehistóricas, con resultados muy satisfactorios (por ejemplo, Horn *et al.*, 2019).

Para construir un raster con filtrado de paso bajo podemos utilizar la herramienta *r.mfilter* de GRASS GIS, o *focal statistics* en ArcGIS. En ambos softwares es importante definir un radio de análisis que sea apropiado para la escala de los grabados que se desean resaltar. Este paso es clave, porque a través de este proceso analítico la variación a pequeña escala se elimina, promediando las celdas a los valores de los píxeles circundantes. A continuación, para construir un raster con filtrado de paso alto debemos acudir a álgebra de mapas: los filtros de paso alto se definen como el producto de la resta del mapa raster original y el mapa de paso bajo (véase Carrero-Pazos 2023:17). De esta forma, se genera un nuevo mapa raster en el que las formas que son más pequeñas que el radio focal definido, se resaltarán (fig. 6).

Con estos resultados analíticos, se ha procedido a generar un calco digital utilizando el programa *Adobe Photoshop*. El método, ya publicado anteriormente (Carrero-Pazos *et al.*, 2018:42), se concreta en el uso de las herramientas *dodge* y *burn* para controlar la luz y el contraste en zonas específicas de la imagen. De esta forma, manualmente, se pueden aclarar aquellas zonas de la imagen en las que no existen grabados (*dodging*) y aumentar la exposición para oscurecer aquellas que sí los poseen (*burn*). Las recomendaciones habituales son realizarlo de forma escalada hasta obtener el calco digital deseado (fig. 7).

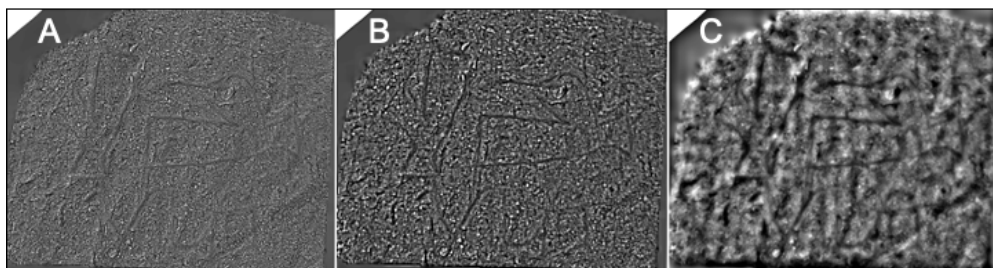


Fig. 6.—Aplicaciones de filtrado de paso alto del ortostato C2 de “La Cosa” realizadas en GRASS GIS, con diferentes radios de análisis: A) 20x20; B) 60x60; y C) 360x360.



Fig. 7.—Creación de nuestra propuesta de calco digital, utilizando las herramientas *dodge* y *burn* de *Adobe Photoshop*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La aplicación de las tecnologías de imagen digital ha permitido arrojar más luz a los motivos que componen el ortostato C2 de Casa dos Mouros (fig. 8). El panel grabado se compone de las dos conocidas “Cosas”, una central desarrollada en posición horizontal y otra localizada a la izquierda, en posición vertical. Se observa también un posible bosquejo de una tercera en la parte centro-oriental de la roca, que bien podría haber sido un ensayo previo al dibujo de la central. En su calco realizado en 2011 (2011:313), F. Carrera considera este posible inicio de un tercer motivo como parte de “La Cosa” central dispuesta en horizontal, aportándole un sentido más elongado al motivo (fig. 8b). En ambos casos, los motivos se completan con respecto a los calcos realizados por las investigaciones anteriores. En el caso de “La Cosa” localizada en posición vertical, parte izquierda del ortostato, se observa que tiene un cierre rectangular completo en su lateral. En el caso de “La Cosa” que aparece grabada en posición horizontal, en el centro del panel, la línea que conforma la silueta del motivo parece incluir una hendidura hacia el centro del motivo, un elemento que quizás fue provocado por acciones vandálicas de remaque recientes, pues no aparece en ninguno de los calcos publicados anteriormente.

Por lo que se refiere a los motivos ondulados de la parte inferior, el procesado de imagen digital ha permitido documentar mejor la existencia de dos motivos lineales que se entrecruzan, bien identificados ya por S. Cassen y J. Vaquero (2003:472). Existen, asimismo, más trazos cuya forma no hemos podido identificar correctamente en la parte inferior izquierda del ortostato, muy próximos a los ondulados y quizás conectados con ellos (fig. 8c, en color azul). Se trataría de una continuación del ondulado que, tras su revisión en campo, en nuestra opinión podría corresponderse con surcos creados por los actos vandálicos que se sucedieron en 2016. De igual forma, el ondulado localizado sobre “La Cosa” horizontal central (fig. 8c, en color azul), podría entenderse en un sentido similar, ya que su existencia no fue identificada por ninguno de los investigadores anteriores, y rompe por completo el esquema morfológico del panel. Por otra parte, existen trazos (fig. 8c, en color rosa) que, tras su comprobación en campo, se han identificado como formas naturales de la roca, quizás también regrabados en algún momento. Alguno de estos trazos, sutiles en lo referente a la profundidad del surco, fueron ya identificados por F. Carrera Ramírez en su calco de 2011 (2011:313) quien, aun reconociendo que el objetivo de su estudio no tuvo pretensiones de exhaustividad, lo cierto es que propone uno de los calcos más completos y exactos hasta aquel momento. En la figura 8d ofrecemos un calco digital final, tras la discusión de los motivos que no parecen formar parte del programa gráfico original del panel.

El motivo “La Cosa”, descrito por A. A. Rodríguez Casal (2010:79) como un cuerpo bicónico de trazos paralelos y base trapezoidal, ha generado interpretaciones diversas a lo largo del tiempo. Su propia localización espacial, en unos pocos dólmenes de Galicia y Portugal, ha generado un debate historiográfico en torno a su significado, tan interesante como de difícil conclusión. Tradicionalmente, este tipo de motivos se han interpretado en relación con la muerte (Rodríguez-Casal,

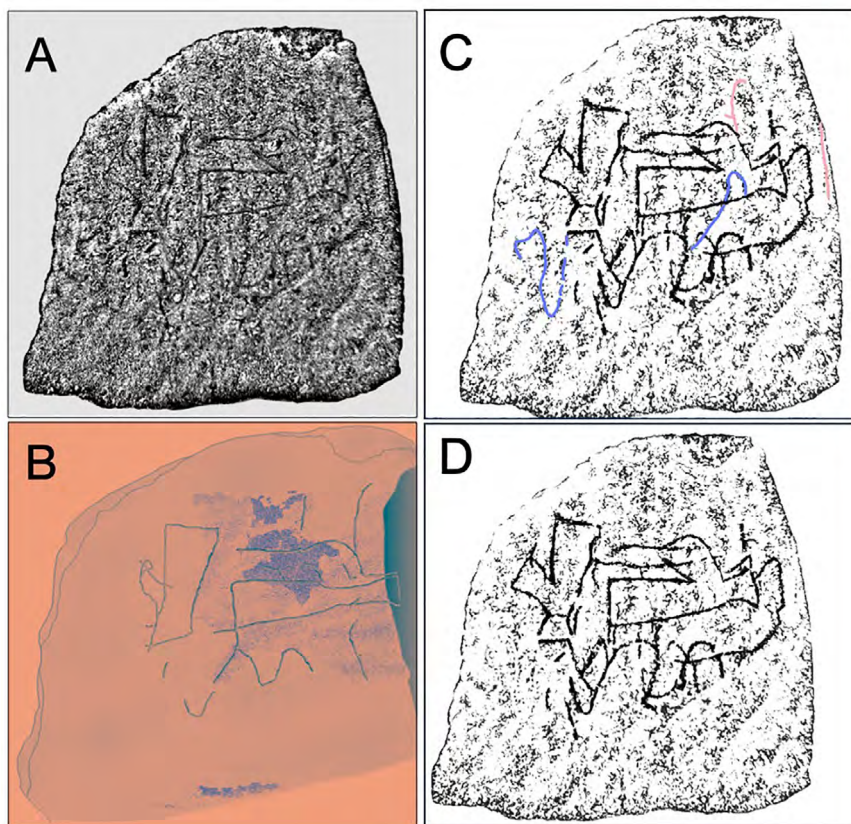


Fig. 8.—A) Imagen con sombreado exagerado; B) calco realizado por F. Carrera Ramírez (2011:313); C) calco digital con discusión de los motivos, tras la revisión en campo; y D) calco digital del panel creado en este trabajo.

2002, 2010). Quizás estemos ante una configuración simbólica relacionada con élites sociales con el fin de establecer alianzas entre las comunidades (Jorge y Jorge, 1993:40). En este sentido, M. J. Sanches (2006:131) interpreta la existencia y repetición de estos programas iconográficos en territorios distantes como Galicia y Portugal en torno a la confección de relatos míticos, “artefactos” sociales que funcionarían como “contenedores” de ideas o historias actuando a escalas locales y regionales. Desde este punto de vista, los monumentos actuarían como depósitos de la memoria mitológica. En otra línea interpretativa se sitúan las propuestas de P. Bueno y R. Balbín (1997:702), que interpretan este tipo de motivos como hachas con un empuñadura peculiar. Desde este punto de vista, el motivo de “La Cosa” encontraría, entonces, muchos más paralelos en otros contextos peninsulares, caso de los conjuntos dolménicos de Alberite o Soto (Bueno *et al.*, 2004:58). Para S. Cassen y J. Vaquero (2003), el motivo se asociaría con una representación de cachalotes en movimiento, una escena que, atendiendo a las figuraciones grabadas del ortostato C6 del dolmen de Dombate, no sería difícil de imaginar. Por otra

parte, atendiendo a la variabilidad existente en ciertos detalles morfológicos de este tipo de motivos en diferentes dólmenes, A. A. Rodríguez Casal (2002:30-31, 2010:83) propone que podríamos estar ante una representación idealizada de un hacha pulimentada, a modo de símbolo de prestigio (en la línea de Bueno y Balbín, 1997), quizás también ante un motivo con significado astronómico (constelación de Orión), o una representación simbólica de un puñal asociado a heliomorfos, uno de los principales símbolos de lo celeste y lo cósmico.

La falta de interpretaciones concluyentes sobre el significado de “La Cosa” sugiere que sólo a través de una documentación geométrica rigurosa y análisis detallado de los motivos grabados se podrían alcanzar conclusiones más definitivas —si es que esto es posible en la interpretación del arte—. Además, estas investigaciones deberían formar parte de proyectos más amplios que atiendan también a los contextos espaciales y temporales de las arquitecturas dolménicas. El camino a seguir implica, por lo tanto, trabajos más elaborados con prospección y excavación arqueológica, así como estudios más amplios del territorio y paisajes megalíticos, para poder entender mejor los modos de vida de las poblaciones neolíticas locales y regionales.

Desde el punto de vista metodológico, la democratización de las tecnologías digitales en Arqueología está suponiendo la revisión de muchos paneles prehistóricos grabados y pintados. En el caso del arte megalítico grabado, pocas han sido las contribuciones realizadas en este sentido en el Noroeste peninsular, en comparación con otras casuísticas como el arte rupestre. Se hace necesario, entonces, realizar una revisión de los ortostatos grabados del Megalitismo gallego que permita actualizar, desde el punto de vista digital, la documentación y el registro de los motivos. La realización de este tipo de proyectos es clave para llegar a una interpretación más adecuada de los programas gráficos e intentar esclarecer posibles significados y relaciones con otros territorios, tanto regionales, peninsulares, como extrapeninsulares.

MATERIAL ANEXO

Se incluye el proyecto fotogramétrico junto con las tomas fotográficas realizadas, así como los resultados analíticos que han articulado el desarrollo de esta investigación. La documentación está disponible en el repositorio *Figshare* para descarga gratuita (<https://figshare.com/s/33894b88bd1e75761057>).

BIBLIOGRAFÍA

- AGISOFT LLC (2023): *Agisoft Metashape User Manual: Standard Edition, Version 2.0*. Disponible en: <https://www.agisoft.com/downloads/user-manuals/>. Fecha de consulta: 05 de septiembre de 2023.
- ALDALUR, B. y SANTAMARÍA, M. (2002): “Re-
alce de imágenes: filtrado especial”, *Revista de teledetección* 17, pp. 31-42.
- AVERETT, E. W., GORDON, J. M. y COUNTS, D. B. (2016): *Mobilizing the Past for a Digital Future: The Potential of Digital Archaeology*, Grand Forks, ND: The Digital Press at the University of North Dakota.
- BELLO DIÉGUEZ, J. M.^a (1995): “Arquitectura, arte parietal y manifestaciones escultóricas en el Megalitismo occidental”, *Arqueoloxía e arte na Galicia prehistórica e romana: lectura arqueolóxica dos aspectos artísticos da cultura material galega desde a Prehistoria ata a Romanización* (F. Pérez Losada y L. Castro Pérez, eds.), pp. 29-98, Museu Arqueolóxico e Histórico de A Coruña, A Coruña.
- BELLO DIÉGUEZ, J. M.^a (2003): “Un siglo de arte megalítico en Galicia”, *El arte prehistórico desde los inicios del siglo XXI: Primer Simposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella* (P. Bueno Ramírez y R. DE BALBÍN BEHRMANN), pp. 341-350, Asociación Cultural Amigos de Ribadesella, Ribadesella.
- BENEDETTO, M., PONCHIO, F., MALOMO, L., CALLIERI, M., DELLEPIANE, M., CIGNONI, P. y SCOPIGNO, R. (2014): “Web and mobile visualization for cultural heritage”, *3D Research Challenges in Cultural Heritage: A Roadmap in Digital Heritage Preservation* (M. Ioannides y E. Quak, eds.), LNCS, vol. 8355, pp. 18-35, Springer, Heidelberg.
- BENNETT, R., WELHAM, K., HILL, R. A. y FORD, A. (2012): “A comparison of visualization techniques for models created from airborne laser scanned data Archaeol”, *Prospection* 19:1, pp. 41-48.
- BERTILSSON, U., LING, J., BERTILSSON, C., POTTER, R. y HORN, C. (2017): “The Kivik tomb - Bredarör enters into the digital arena - documented with OLS, SfM and RTI”, *New perspectives on the Bronze Age: Proceedings of the 13th Nordic Bronze Age Symposium held in Gothenburg 9th to 13th June 2015* (S. Bergerbrant y A. Wessman, eds.), pp. 289-305, Archaeopress, Oxford.
- BUENO RAMÍREZ, P. y BALBÍN BEHRMANN, R. (1997): “Ambiente funerario en la sociedad megalítica ibérica: arte megalítico peninsular”, *O Neolítico atlántico e as orixes do megalitismo: actas do Coloquio Internacional (Santiago de Compostela, 1-6 de abril de 1996)* (A. A. Rodríguez Casal, ed.), pp. 693-718, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- BUENO RAMÍREZ, P., BALBÍN BEHRMANN, R. y BARROSO BERMEJO, R. (2004). “Arte megalítico en Andalucía: una propuesta para su valoración global en el ámbito de las grafías de los conjuntos del sur de Europa”, *Mainake* XXVI, pp. 29-62.
- BUENO-RAMÍREZ, P., CARRERA-RAMÍREZ, F., BALBÍN-BEHRMANN, R., BARROSO-BERMEJO, R., DARRIBA, X. y PAZ, A. (2016): “Stones before stones. Reused stela and menhirs in Galicia megaliths”, *Public images, private readings: multiperspective approaches to the post-Paleolithic rock art. Proceedings of the XVII UISPP World Congress (1-7 september 2014, Burgos, Spain)* (R. Fábregas Valcarce y C. Rodríguez Rellán, eds.), pp. 1-16, Archaeopress, Oxford.
- CALLIERI, M., DELLEPIANE, M. y SCOPIGNO, R. (2015): “Remote visualization and navigation of 3D models of archaeological sites”, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XL-5/W4. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-147-2015>
- CARRERA RAMÍREZ, F. (2011): *El arte parietal en monumentos megalíticos del Noroeste Ibérico*, BAR International Series 2190, Oxford.
- CARRERA RAMÍREZ, F. y FÁBREGAS VALCARCE, R. (2006): *Arte parietal megalítico en el noroeste peninsular: conocimiento y conservación*, Tórculo Edicións, Santiago de Compostela.
- CARRERO-PAZOS, M. (2023). *Arqueología computacional del territorio. Métodos y técnicas para estudiar decisiones humanas en paisajes pretéritos*, Archaeopress, Oxford.

- CARRERO-PAZOS, M., VÁZQUEZ-MARTÍNEZ, A. y VILAS-ESTÉVEZ, B. (2016): "AsTrend: towards a new method for the study of ancient carvings", *Journal of Archaeological Science Reports* 9, pp. 105-119. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.06.044>
- CARRERO-PAZOS, M. VILAS-ESTÉVEZ, B. y VÁZQUEZ-MARTÍNEZ, A. (2018): "Digital imaging techniques for recording and analysing prehistoric rock art panels in Galicia (NW Iberia)", *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 8, pp. 35-45.
- CARRERO-PAZOS, M., DÖHL, R., VAN RENSBURG, J. J., MEDICI, P. y VÁZQUEZ-MARTÍNEZ, A. (eds.) (2022): *Rock Art Research in the Digital Era. Case Studies from the 20th International Rock Art Congress IFRAO 2018, Valcamonica (Italy)*, BAR International Series, Oxford.
- CASSEN, S. y VAQUERO LASTRES, J. (2003): "Cosas fabulosas", *Muita gente, poucas antas? Orígens, espaços e contextos do Megalitismo. Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo (Reguengos de Mosaraz, 2000)* (V. S. Gonçalves), pp. 449-508, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa.
- CONOLLY, J. y LAKE, M. (2009): *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Arqueología*, Bellaterra, Barcelona.
- CORTÓN NOYA, N., LÓPEZ GARCÍA, Á. y CARRERA RAMÍREZ, F. (2015): "Combining photogrammetry and photographic enhancement techniques for the recording of megalithic art in north-west Iberia", *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 2:2-3, pp. 89-101. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2015.02.004>
- DALY, P. y EVANS, T. L. (eds.) (2006): *Digital Archaeology: Bridging Method and Theory*, Routledge, London.
- DÍAZ-GUARDAMINO, M. y WHEATLEY, D. (2013): "Rock Art and digital Technologies: the application of Reflectance Transformation Imaging (RTI) and 3D Laser Scanning to the study of Late Bronze Age Iberian Stelae", *Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía* 4, pp. 187-203.
- DOMINGO SANZ, I., VILLAVERDE BONILLA, V., LÓPEZ MONTALVO, E., LERMA, J. L. y CABRELLES, M. (2013): "Reflexiones sobre las técnicas de documentación digital del arte rupestre: la restitución bidimensional (2D) versus la tridimensional (3D)", *Cuadernos de arte rupestre* 6, pp. 21-32.
- FÁBREGAS VALCARCE, R. y PENEDO ROMERO, R. (2001): "Antropomorfo grabado en un túmulo megalítico de Agolada (Pontevedra)", *Gallaecia* 20, pp. 97-105.
- GIL-DOCAMPO, M., PEÑA-VILLASENÍN, S. y ORTIZ-SANZ, J. (2020): "An accessible, agile and low-cost workflow for 3D virtual analysis and automatic vector tracing of engravings: Atlantic rock art analysis", *Archaeological Prospection* 27:2, pp. 153-168.
- GOMES, L., PEREIRA BELLON, O. R. y SILVA, L. (2014): "3D reconstruction methods for digital preservation of cultural heritage: a survey", *Pattern Recognit. Lett.* 50, pp. 3-14.
- GRANIER, X., VERGNE, R., PACANOWSKI, R., BARLA, P. y REUTER, P. (2013). "Enhancing Surface features with the radiance scaling Meshlab plugin", *Archaeology in the Digital Era. Volume II. e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology Southampton, 26-30 March 2012* (E. Graeme, T. Sly, T. Chrysanthi, P. Murrieta-Flores, C. Papadopoulos, I. Romanowska y D. Wheatley, eds.), pp. 417-422, Amsterdam University Press, Amsterdam.
- HESSE, R. (2010): "LiDAR-derived local relief models: a new tool for archaeological prospection", *Archaeological Prospection* 79:3, pp. 67-72. <https://doi.org/10.1002/arp.374>
- HORN, C., PITMAN, D. y POTTER, R. (2019): "An evaluation of the visualisation and interpretive potential of applying GIS data processing techniques to 3D rock art data", *Journal of Archaeological Science: Reports* 27, 101971. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101971>
- HORN, C., IVARSSON, O., LINDHÉ, C., POTTER, R., GREEN, A. y LING, J. (2021): "Artificial Intelligence, 3D Documentation, and Rock Art - Approaching and Reflecting on the Automation of Identification and Classification of Rock Art Images", *Journal of Archaeological Method and Theory* 29, pp. 188-213.
- IOANNIDES, M., FINK, E., CANTONI, L. y CHAMPION, R. (eds.) (2021): *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*.

- 8th International Conference, EuroMed 2020, Virtual Event, November 2-5, 2020, Revised Selected Papers, Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-73043-7>
- JIMÉNEZ BADILLO, D. (ed.) (2017): *Arqueología computacional. Nuevos enfoques para la documentación, análisis y difusión del patrimonio cultural*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- JIMÉNEZ BADILLO, D. (ed.) (2021): *Patrimonio Digital. Métodos computacionales y medios interactivos para estudiar y divulgar el patrimonio cultural*, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- JORGE, V. OLIVEIRA y JORGE, S. OLIVEIRA (1993). "Statues-menhirs et stèles du Nord du Portugal", *Les représentations humaines du néolithique à l'âge du fer* (J. Briard y A. Duval), pp. 29-43, Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris.
- KOKALJ, Ž. y HESSE, R. (2017): *Airborne laser scanning raster data visualization: A Guide to Good Practice*, Založba ZRC, Ljubljana.
- LEISNER, G. y LEISNER, V. (1956): *Die Megalithgräber auf der Iberischen Halbinsel. Der Westen*, Madrider Forschungen 1, Berlin.
- LEMA SUÁREZ, X. M. y SUÁREZ SUÁREZ, M. (1999): *Arquitectura megalítica na Costa da Morte: antas e mámoas*, Asociación Neria, Santiago de Compostela.
- LÓPEZ CUEVILLAS, F. (1952) (reed. 1973): "A Edade Megalítica", *Historia de Galiza* (R. Otero Pedrayo, dir.), Editorial Nós, Buenos Aires.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, P. y PEÑA SANTOS, A. (1975): "Los grabados megalíticos de la "Mámoa do Rei", Pontevedra", *Gallaecia* 1, pp. 63-75.
- MANFERDINI, A. M. y REMONDINO, F. (2010): "Reality-based 3D modeling, segmentation and web-based visualization", *EuroMed 2010* (M. Ioannides, D. Fellner, A. Georgopoulos, Hadjimitsis y G. Diofantos, eds.), LNCS, vol. 6436, pp. 110-124, Springer, Heidelberg.
- MARÍN-BUZÓN, C., PÉREZ-ROMERO, A., LÓPEZ-CASTRO, J. L., JERBANIA, I. B. y MANZANO-AGUGLIARO, F. (2021): "Photogrammetry as a New Scientific tool in Archaeology: Worldwide Research Trends", *Sustainability* 13, 5319. <https://doi.org/10.3390/su13095319>
- MURGUÍA, M. (1901): *Historia de Galicia*, vol I (2.ª ed.), Librería de D. Eugenio Carré, ACoruña.
- ORTIZ SANZ, J., GIL DOCAMPO, M., MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, S., REGO SANMARTÍN, M. T. y MEIJIDE CAMESELLE, G. (2010): "A Simple Methodology for Recording Petroglyphs using Low-Cost Digital Image Correlation Photogrammetry and Consumer-Grade Digital Cameras", *Journal of Archaeological Science* 37:12, pp. 3158-3169.
- REMONDINO, F. y CAMPANA, S. (2014): *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage*, BAR International Series, Oxford.
- REMONDINO, F. y EL-HAKIM, S. (2006): "Image-based 3D Modelling: A Review", *The Photogrammetric Record* 21:115, pp. 269-291. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9730.2006.00383.x>
- RIVAS BREA, T., PRIETO LAMAS, B. y SILVA HERMO, B. (2006): "Materiales constructivos y sus propiedades en el Megalitismo noroccidental", *Arte parietal megalítico en el Noroeste Peninsular. Conocimiento y conservación* (F. Carrera Ramírez y R. Fábregas Valcarce), pp. 213-232, Tórculo Edicións, Santiago de Compostela.
- RIVEIRO, B., ARMESTO, J., CARRERA, F., ARIAS, P., SOLLA, M. y LAGÜELA, S. (2011): "New approaches for 2Ddocumentation of petroglyphs in the norwest of the Iberian Peninsula", *XXIII CIPA Symposium-Prague, Czech Republic* 12/16. Retrieved from <http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/doc/PRAGUE/125.pdf>
- RODRÍGUEZ-CASAL, A., GARCÍA CALVIÑO, FERNANDO J. y GÓMEZ GONZÁLEZ, L. (1995): "Técnicas de imagen y fotogrametría digital aplicadas al arte rupestre", *I Symposium de Manifestaciones rupestres del Archipiélago Canario-Norte de África*, Trabajo inédito.
- RODRÍGUEZ-CASAL, A. A. (2002): "Imagen apotropaica y espacio ritual funerario en el megalitismo gallego (4.000-2000 a.C.)", *Semata: Ciencias sociais e humanidades* 14, pp. 15-36.
- RODRÍGUEZ-CASAL, A. A. (2010): "El fenómeno tumular y megalítico en Galicia: caracterización general, problemas y perspectivas", *Actas del Congreso Internacional sobre Megalitismo*

- y otras manifestaciones funerarias contemporáneas en su contexto social, económico y cultural (J. Fernández Eraso y J. A. Mujika Alustiz, eds.), Munibe 32, pp. 58-93, Aranzadi, Donostia.
- RODRÍGUEZ-CASAL, A. A. (2023): “Un programa de estudio, protección, musealización y promoción sociocultural del patrimonio megalítico de Costa da Morte (Galicia)”, *Cuadernos de Estudios Gallegos* 70:136, pp. 17-47.
- RUSINKIEWICZ, S., BURNS, M. y DECARLO, D. (2006): “Exaggerated shading for depicting shape and detail”, *ACM Trans. Graph. – TOG* 25:3, pp. 1199-1205.
- SANCHES, M. DE J. (2006): “Passage-graves of northwestern Iberia: setting and movements. An approach to the relationship between architecture and iconography”, *Journal of Iberian Archaeology* 8, pp. 127-158.
- SCIANNA, A., LA GUARDIA, M. y SCADUTO, M. L. (2016): “Definition of a Workflow for Web Browsing of 3D Models in Archaeology”, *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection. EuroMed 2016. Lecture Notes in Computer Science* (M. Ioannides, et al.), vol 10059, pp. 41-52, Springer, Cham.
- SILVA HERMO, B., PRIETO LAMAS, B. L. y RIVAS BREA, T. (2010): “O megalitismo da Costa da Morte: materiais construtivos e procesos de alteración”, *Arqueoloxía: Ciencias e Restauración* (A. J. López Díaz y E. Ramil Rego, eds.), pp. 21-30, Museo de Prehistoria y Arqueología de Vilalba, Vilalba.
- SHEE TWOHIG, E. (1981): *The megalithic art of Western Europe*, Clarendon Press, Oxford.
- SHEE TWOHIG, E. y GARCÍA MARTÍNEZ, C. (1973): “Tres tumbas megalíticas decoradas en Galicia”, *Trabajos de Prehistoria* 30:1, pp. 335-348.
- VALDEZ-TULLETT, J. y FIGUEIREDO PERS-SON, S. (2023): “Digital Rock Art: beyond ‘pretty pictures’ [version 1; peer review: 1 approved, 1 approved with reservations]”, *F1000Research* 12:523. <https://doi.org/10.12688/f1000research.127249.1>
- VÁZQUEZ-MARTÍNEZ A, VILAS-ESTEVEZ B y CARRERO-PAZOS, M. (2015): “Sobre as técnicas de reprodución dos gravados rupestres galaicos ao aire libre”, *Férvedes* 8, pp. 17-24.
- VERGNE, R., PACANOWSKI, R., BARLA, P., GRANIER, X. y SCHLICK, C. (2010): “Radiance Scaling for versatile surface enhancement”, *Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games - I3D* 10, pp. 143-150.
- VILAS ESTÉVEZ, B., VÁZQUEZ MARTÍNEZ, A. y CARRERO PAZOS, M. (2017): “Going Further: (Re)Discovering Rock Art Carvings with Photogrammetric Techniques in Galicia (North-West Iberian Peninsula)”, *Handbook of Research on Emerging Technologies for Digital Preservation and Information Modeling* (A. Ippolito y M. Cigola, eds.), pp. 175-200, IGI Global, Hershey PA, USA.