

Análisis macro y microespacial del abrigo inédito de Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real) y su inserción dentro del arte rupestre esquemático de los Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia y Sierra Madrona

Macro- and microspatial analysis of the newly-discovered cave at Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real) and its place in the schematic rock art found in Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia and Sierra Madrona

Ángel Marchante Ortega
Universidad de Castilla-La Mancha

Fecha de recepción: 17.10.2015
Fecha de aceptación: 23.02.2015

RESUMEN

Este trabajo de investigación aborda uno de los objetos de estudio más singulares del patrimonio arqueológico: el arte rupestre. Por lo que hace a su ámbito territorial, se circunscribe al suroeste de la provincia de Ciudad Real: Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia y Sierra Madrona.

Desde el punto de vista teórico-metodológico, esta investigación se encuadra dentro de la denominada *arqueología del paisaje*. Este enfoque condiciona las técnicas de registro y documentación de las entidades a estudiar. Por esta razón, el eje temático de este trabajo está fundamentalmente constituido por una aproximación a las técnicas y métodos de registro más apropiados para la catalogación e interpretación de las representaciones rupestres: Sistemas de Información Geográfica (SIG), fotogrametría, láser escáner y análisis de imagen.

En virtud de su bajo coste, facilidad de manipulación y rentabilidad de cara a la explotación de los datos, se han seleccionado varias de estas herramientas para su aplicación en el estudio de caso propuesto: el sitio rupestre de Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real). Se ha realizado, así, un análisis de este yacimiento inédito a diferentes escalas espaciales: paisaje, entorno y estación.

PALABRAS CLAVE: arte rupestre, arqueología del paisaje, SIG, fotogrametría, análisis de imagen

ABSTRACT

This research aims to study one of the most unique items of archaeological heritage: rock art. Its scope is limited to the southwest of the province of Ciudad Real: Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia and Sierra Madrona.

From the theoretical and methodological point of view, this research is located in the orbit of the so-called landscape archeology. This approach determines the recording and documentation techniques of the artistic expressions studied. For this reason, the central theme of this work will be mainly composed of an approach to the most appropriate recording techniques and methods for its cataloging and interpretation: GIS, photogrammetry, laser scanning and image analysis.

Due to its low cost, ease of manipulation and the profitability of the exploitation of data, we have selected several of these tools for its use in the study of this proposed case: the rock art site of Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real). We have done an analysis of this unknown site on different spatial scales: landscape, environment and station.

KEY WORDS: rock art, landscape archaeology, GIS, photogrammetry, image analysis

1. INTRODUCCIÓN

El presente texto, en parte, sintetiza el Trabajo Fin de Máster en Investigación en Letras y Humanidades de Ciudad Real (de aquí en adelante TFM) leído en octubre de 2011. Y digo sintetiza porque la celeridad de los cambios en la metodología y, sobre todo, en la forma de proceder de las técnicas informáticas que esta requiere, obligan a que no sea un simple resumen del mismo, sino más bien una renovación y actualización del mismo.

El arte rupestre es la expresión artística realizada por el ser humano más remota conservada hasta nuestros días. Las pinturas o grabados pudieron ser un medio para crear una expresión gráfica propia. Los motivos de esta expresión son signos y elementos de información que fueron inscritos en el pasado en lugares concretos y delimitados. Por tanto, se debe considerar este material iconográfico como un complejo sistema dispuesto, de forma no aleatoria ni azarosa, sobre el territorio.

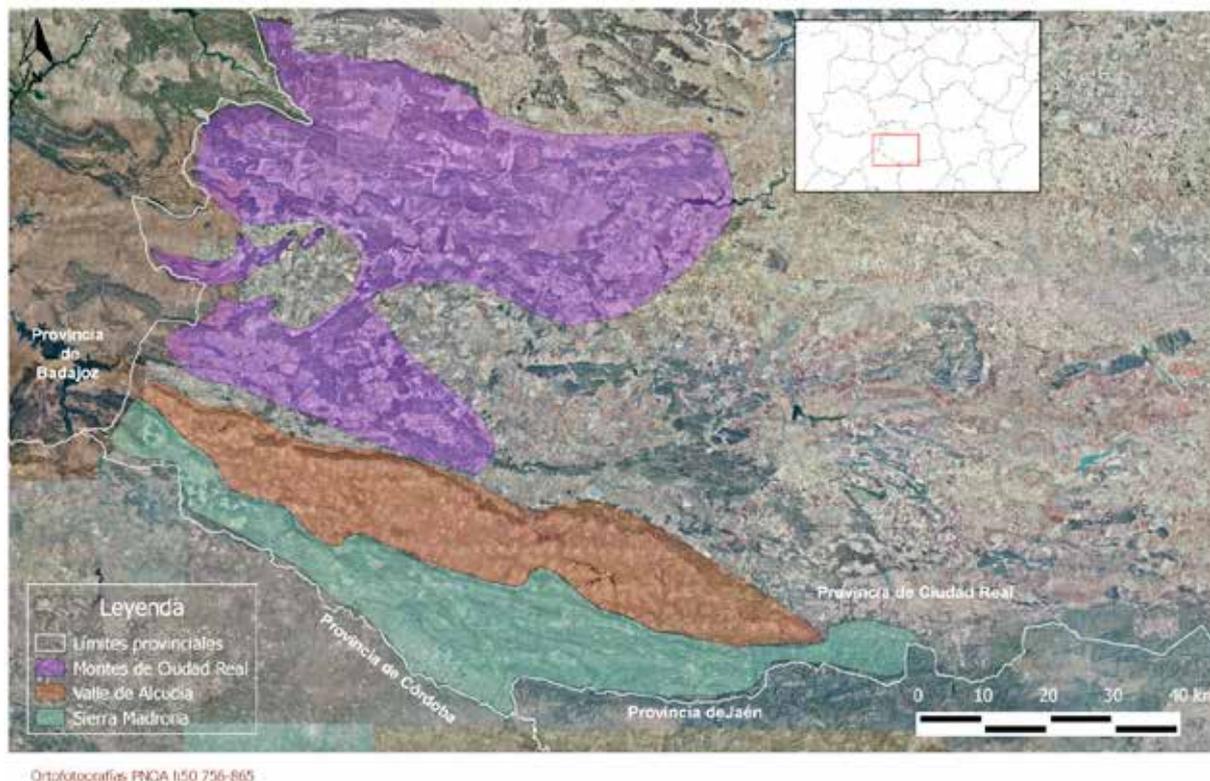
Esta disposición del arte rupestre en el espacio permite el estudio de las evidencias materiales del pasado desde enfoques paisajísticos. Este enfoque es el marco metodológico que guiará este trabajo, la conocida como *arqueología del paisaje* (Criado, 1993; Bertrand, 1968; Bertrand y Bertrand, 2002; García Quintela y Santos Estévez, 2008; García Quintela, 2014; García Sanjuán, 2005).

El desarrollo de la propia metodología espacial, bajo la perspectiva arqueológica, requiere de unas técnicas adecuadas para el registro y documentación del arte rupestre. Estas técnicas no sólo permitirán documentar y registrar las pinturas sino que, también, darán acceso a nuevos enfoques de investigación.

Tras ello, se presentan los resultados de un caso de estudio concreto hallado en Agudo (Ciudad Real) en el que se emplean la metodología y las técnicas descritas, de forma sucinta, en los primeros apartados.

Entre los objetivos que se proponen en este trabajo destacan, en primer lugar, la definición de una práctica arqueológica dirigida a resolver los problemas de modelización integral del paisaje. Esta definición trata de analizar los elementos y factores del paisaje, tanto naturales como históricos; en segundo lugar, se establece un modelo de práctica arqueológica que incluya formulaciones teóricas y proposiciones metodológicas generales e indicar las técnicas instrumentales y las pautas de procedimientos necesarias para abordar las distintas escalas del territorio (paisaje, entorno y superficie decorada); por último, y en tercer lugar, conocer la ocupación humana durante la Prehistoria en los Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia y Sierra Madrona (figura 1) haciendo hincapié en la construcción social del territorio.

Figura 1. Marco geográfico: Montes de Ciudad Real, Valle de Alcudia y Sierra Madrona.



2. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO: LA ARQUEOLOGÍA DEL PAISAJE

Por paisaje se puede entender un vasto panorama de definiciones. A pesar de ello, se debe dejar claro que el paisaje es, ante todo, concebido y socializado. Esta concepción y socialización del paisaje es precisamente lo que hace de él, tanto al concepto como a su comprensión, una categoría tan variable. Y más importante aún, esta categorización es la que permite que el paisaje pueda ser objeto de estudio por parte de la arqueología.

. Queda claro que el paisaje es mucho más que un entorno para ser explotado y que, en contra de la opinión general, el paisaje no es sólo natural, sino que, como se advertía, también es un producto cultural. Como producto cultural y reflejo de la actividad humana, no es otra cosa que una realidad histórica que, en palabras de J. Vicent (1998: 165), deja una impronta en el espacio que puede ser legible mediante la aplicación de criterios científicos (racionalidad, certeza, empirismo y crítica), así como de métodos y técnicas apropiados a tal efecto desde una visión arqueológica.

2.1. La arqueología del paisaje

La arqueología del paisaje solamente se entiende en el marco de una concepción geográfica del desarrollo social. Con esta consideración previa, cabe destacar que la investigación arqueológica ha sobrepasado el espacio del yacimiento a través de la búsqueda de huellas humanas no solo en la excavación como tal, sino en el entorno circundante (cercano o lejano). Esta teoría arqueológica debe centrarse en el producto social del grupo,

no del individuo, porque el grupo será más sencillo de entender ya que su influencia sobre el medio es mayor.

De forma resumida, dentro de la propia metodología paisajística, los enfoques no responden a un único punto de vista, y tal como ha propuesto Criado (1993b: 43), se pueden establecer dos grandes visiones a partir de las dos principales escuelas de conocimiento de esta teoría en nuestro país:

- Una sociológica, una “arqueología de las relaciones sociales”, en la que el paisaje es factor de producción y objeto de los procesos de trabajo (Vicent, 1991: 35-36). En ella el territorio es base y efecto de la formación social.

- Una culturalista que considera el paisaje como la “objetificación” de las prácticas sociales, tanto de carácter material como imaginario (Criado, 1993b: 11).

Ambas visiones dan como consecuencia dos enfoques distintos, uno de ellos el territorio entendido como paisaje social y el segundo como paisaje simbólico. Ambas posiciones no están enfrentadas, son complementarias.

El presente trabajo trata precisamente de complementar ambas visiones de la arqueología del paisaje. No obstante, el paisaje social construido a partir de la socialización del entorno mediante el arte rupestre necesita, también, un enfoque fenomenológico que al complementarlo con los enfoques cultural y social enriquecerá sin duda este enfoque arqueológico del paisaje.

2.2. Arqueología del arte rupestre desde la arqueología del paisaje

El estudio del arte rupestre desde la óptica de la arqueología del paisaje se viene realizando desde finales del siglo pasado: Bradley (1991), Criado (1993a y 1993b), Bradley, Criado y Fábregas (1994), Vázquez Rozas (1994), Santos Estévez (1996 y 2008), Cruz Berrocal (2004 y 2005), Fairén (2002 y 2006) y Fraguas (2009). De estos trabajos emerge la consideración del arte rupestre no como expresión concreta de un estilo representativo determinado, sino como contextualización sobre el espacio que hace de él una maquinaria de apropiación y ordenación del entorno natural que deviene de este modo en paisaje social. Estos trabajos, como menciona Hernández Pérez (2009: 62), han permitido que la arqueología del paisaje aborde desde nuevas perspectivas y sobre bases más objetivas el arte rupestre. Y es que el espacio, hasta los estudios antes citados, apenas se había valorado en la investigación de la pintura rupestre.

La ventaja principal de la aplicación de esta metodología para el arte rupestre es que este se halla en el lugar original en el que se realizó (Martínez García, 1998). Por ello, la ubicación de los abrigos decorados nos permite leer los hitos que estos conforman desde una aproximación paisajística.

Esta aproximación paisajística requiere a su vez de modelos multiescalares que posibilitan una amplitud de miras. La consideración de todas las manifestaciones sincrónicas y diacrónicas que intervienen en la construcción del paisaje que impone la multiescala es básica para el entendimiento de la percepción y construcción del paisaje social y cultural. Por ello, es necesario aplicar un enfoque complementario de perspectivas paisajísticas (sociales, culturales y fenomenológicas) desde distintas escalas (microrelieve, entorno, territorio, etcétera) porque todos los enfoques y todas las escalas son necesarios (Sastre, 1998:325).

El método y proceso de análisis concreto que aquí se seguirá está basado en el desarrollado por Criado y Villoch Vázquez (1998) y Santos Estévez (2008), aunque con ciertos matices y cambios. Este se resume en una forma de de-construir el espacio arqueológico (incluyendo sus elementos naturales y artificiales) para aislar el modelo formal sobre el que ese espacio se articula y, a partir de la descripción de ese modelo, interpretar el sentido original del paisaje arqueológico considerado. El estudio se plantea como una aproximación de tipo *zoom*, que intenta revisar todas las escalas que componen el espacio arqueológico para reconocer el modelo formal de cada una de ellas. Las escalas en las que se ha descompuesto esta aproximación paisajística al fenómeno rupestre son:

- La estación: constituida por una serie de paneles decorados que ocupan un mismo lugar sin apenas discontinuidad.
- El entorno: hace referencia al espacio circundante de la estación a distintas escalas y distancias, en lo que se refiere a las distancias corta, media y larga. Sobre el emplazamiento se analiza la relación de una estación con su contexto de estaciones ya sea un lugar destacado o discreto, la relación con construcciones naturales y artificiales coetáneas básicamente y el modelo de emplazamiento: límite del espacio, acceso al mismo y lugar central de una estación rupestre.
- El paisaje: en el sentido de estudio de lo particular a lo general, con el paisaje se alcanza la escala mayor, el territorio definido por la ocupación de arte rupestre sobre una región o comarca determinada. El estudio de regularidades o discontinuidades a escala regional en cuanto a usos del suelo, visibilidad, *visibilización*, caminos o vías pecuarias, cercanía a elementos hidrográficos, soportes geológicos, orientación, pendiente, altitud, dará pie para enfocar el paisaje desde cuestiones socioeconómicas y culturales.

El estudio y análisis de estos tres niveles espaciales donde el arte rupestre se localiza nos dará pie a conocer las características compositivas de un abrigo decorado por sí solo, así como su vinculación con el entorno y otros yacimientos rupestres. Todo ello integrado en el paisaje rupestre que nos muestra la distribución de múltiples sitios en un territorio dado.

Dentro de la complicada y paradójica manifestación de la pintura rupestre, debe quedar claro que por unas razones u otras la persona o personas que realizaron las pinturas rupestres, sea donde fuere, podían exponer algún significado especial que, en cierto modo, se nos escapa. Pero el lugar utilizado era especial y hoy sigue siendo único por albergar un patrimonio singular. Aquí, es importante recordar el papel que el tiempo juega sobre el espacio, ya que aunque aquel transcurra, la ubicación en la que se hizo el arte rupestre no ha variado. En este sentido, y tal y como pretende la fenomenología, se debe atender a la percepción que hoy puede darnos un punto en el espacio donde se insertan las pinturas rupestres, y más aún en zonas que, comparadas con otras áreas, han sido escasamente transformadas por el ser humano como es el caso concreto del marco geográfico aquí tratado.

2.3. Procedimientos técnicos: herramientas para la documentación de los paisajes rupestres

Con el fin de poder complementar los enfoques y escalas paisajísticos antes propuestos, el marco teórico-metodológico aquí presentado depende de la interdisciplinariedad con

otros proyectos. Ejemplo de ello se observa en la alusión de algunos autores como J. Vicent (1991) y G. Chouquer (2008) que entienden la arqueología del paisaje como *arqueogeografía*. La asunción del marco teórico de la geografía, en cuanto a ciencia social del paisaje, principalmente su rama humana, sirve para modelar la construcción de un método arqueológico destinado a dar cuenta de su historicidad. Esta se limita a investigar la interacción entre el ser humano y el territorio y muy en particular la ordenación del territorio de sociedades estudiadas por la arqueología.

La utilización de técnicas propias de la geografía, la topografía y la fotografía para el registro y estudio de las variables paisajísticas transforman el espacio en matrices con los mapas de poblamiento. Esto nos permitirá proponer los patrones de asentamiento sobre el territorio, concretar la interrelación entre los asentamientos y espacio natural y, en definitiva, dibujar la realidad del paisaje cultural y natural de una zona en concreto.

Por ello, se establecen una serie de técnicas que puedan aprovechar al máximo el rendimiento de los planteamientos metodológicos que la arqueología del paisaje expone. Sea de una forma u otra, la posibilidad de reproducir o documentar el arte rupestre mediante estas técnicas permitirá estudiarlo, analizarlo, conservarlo e interpretarlo de forma novedosa en la zona de estudio propuesta.

De este modo, el resultado final de nuestra investigación dependerá de las técnicas que utilicemos para documentar el arte rupestre en cuestión. La documentación, ítem fundamental de la arqueología, se encuentra en la base de cualquier investigación histórica y arqueológica. No se debe olvidar que muchas veces ese resultado se va a convertir en un documento histórico, que refleja el estado del arte rupestre en un momento concreto. De ahí la necesidad de alcanzar la mayor precisión posible en nuestra documentación porque puede darse el caso de que un futuro investigador quiera analizar esta manifestación rupestre y no pueda encontrarla por el deficiente estado de conservación pero sí encuentre, en cambio, la documentación realizada en el pasado. Hecho respecto al que los sistemas de documentación y reproducción tradicionales dejaban mucho que desear.

A su vez, cada una de las técnicas aquí presentadas nos permitirá analizar las escalas propuestas en el apartado anterior de metodología: el SIG para el análisis paisajístico y el entorno circundante, la fotogrametría y el análisis de imagen para la microescala.

2.3.1. Sistemas de Información Geográfica

A la hora de plasmar el método de este trabajo y la necesidad de establecer los monumentos rupestres en su ubicación, vinculándolos tanto con el territorio como con otras manifestaciones rupestres u otros yacimientos coetáneos, las bases de datos espaciales se configuran como el procedimiento de documentación más adecuado. Esta estructura, gestionada mediante una serie de herramientas informáticas, son los Sistemas de Información Geográfica (SIG, o GIS, por sus siglas en inglés).

Según Moldes (1995: 1) un SIG es un conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten la gestión de datos organizados en una base de datos, referenciados espacialmente y que pueden ser visualizados mediante mapas electrónicos. El sistema posibilita separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, facilitando al usuario relacionar la información existente. Esta tarea permite generar una nueva cartografía que no se obtendría de otra forma.

No se puede negar la importancia que la arqueología del paisaje ha tenido en la implantación de los SIG como herramienta propia de la disciplina arqueológica. En nuestro caso, alguno de los niveles expuestos en el apartado metodológico son abarcables mediante los SIG.

2.3.2. Fotogrametría

La fotogrametría es una técnica que posibilita la obtención de modelos tridimensionales de objetos mediante la realización de series de fotografías. En principio, el proceso es sencillo. Dos o más fotografías de un objeto tomadas con distintas ópticas y desde distintas perspectivas permiten capturar la geometría del mismo en tres dimensiones gracias a los puntos comunes reproducidos en esas tomas. Por medio de un tratamiento algorítmico, esos puntos comunes posibilitan la reconstrucción del volumen del objeto fotografiado. La técnica se ha automatizado en los últimos años a partir de un proceso conocido como *structure from motion* (Pereira Uzal, 2013). Además, estos modelos pueden ser georreferenciados con medidas reales tomadas en campo. Con dichas medidas, en posteriores trabajos sobre los productos fotogramétricos extraídos de la documentación tridimensional, se podrán obtener productos en dos dimensiones (plantas, alzados y secciones) o en tres y cada uno de ellos se podrá conocer cualquier medida que se necesite.

Esta técnica no sólo puede contribuir a lograr una gran precisión, sino que específicamente puede conjugar a la vez velocidad y eficiencia para la documentación. Es, por tanto, un sistema ideal para producir modelos 3D, crear bases de datos y ofrecer soluciones eficientes en casos de emergencia. La necesidad de proteger el patrimonio es enorme ya que todo él, en especial el arte rupestre por sus características, pelagra día tras día. La fotogrametría por y para todos, como se viene denominando (Almagro, 2000; Aparicio y otros, 2014; Ortiz, 2013), permite a expertos y no expertos, un acceso poco costoso, eficiente y ligero para registrar, estudiar e investigar el patrimonio.

Estos levantamientos de la forma y el relieve de los objetos son precisamente los que permitirán realizar la fotogrametría de la superficie rocosa que alberga arte rupestre. El registro de la pintura rupestre es una tarea inusualmente desafiante. Casado y Mirambell (2005), Llanos Viña y García Lázaro (1980), San Nicolás (1989), Cabrelles y Lerma (2013), Ruiz López (2016), Lerma García (2000, 2002, 2010) y López Mira, Martínez Valle y Matamoros de Villa (2009: 12) tras una larga reflexión sobre métodos de registro, han decidido que la fotogrametría ofrecía los medios más prometedores en este campo de investigación. A pesar de estos precedentes, en 2011 eran escasos los trabajos fotogramétricos aplicados al arte rupestre. Desde 2011 la utilización de esta técnica se ha multiplicado exponencialmente.

Un empleo más que permite la fotogrametría es su posible combinación con técnicas geográficas. La simbiosis entre fotogrametría y SIG trata de implementar toda la información cartográfica tridimensional que se obtiene de los abrigos mediante técnicas fotogramétricas. Y es que el reto ahora es poder combinar un SIG en tres dimensiones en el que poder visualizar en un mismo entorno la gran escala del territorio con una escala tridimensional cercana de un panel decorado.

Esta técnica, que permite definir con precisión la forma, dimensiones y posición que ocupa en el espacio un objeto dado, garantiza, en lo que al arte rupestre se refiere, un registro objetivo de las pinturas y, sobre todo, inocuo para las mismas.

2.3.3. Análisis de imagen

Para la investigación de la microescala proponía el análisis de imagen como un elemento clave de documentación y estudio de arte rupestre. Como análisis digital de imágenes se entiende el conjunto de operaciones matemáticas que efectuamos con las imágenes matriciales obtenidas por cualquier tipo de sensor (Chuvienco, 2002). Las imágenes digitales aportan datos no sólo de tipo cuantitativo (porcentaje de radiación medido o reflectividad)

sino también de tipo espacial, expresados en las coordenadas cartesianas de cada píxel (x, y). Estas coordenadas serán las mismas para un píxel determinado, variando tan sólo la coordenada z (reflectividad) en cada una de las bandas que constituyen la imagen (Rogerio-Candelera, 2010a). El punto de partida de todo análisis de imagen procede de la teledetección basada en la observación remota de la superficie terrestre.

En el campo de análisis de imágenes en arte rupestre destacan múltiples trabajos. Entre los más significativos se encuentran los realizados por Rogerio-Candelera (2010a, 2013), Robinson *et al.* (2002), el procesado de Cantalejo *et al.* (2005) o el desarrollado por el departamento de Prehistoria del CSIC desde 1992.

Una vez conocidas algunas experiencias previas para la documentación de arte rupestre, se debe explicar un proceso concreto de digitalización de imágenes. Muchos son los programas y caminos que dan acceso al procesado de imágenes digitales (Rogerio-Candelera, 2010b; Vicent, Montero y Rodríguez, 1997; Montero Ruiz *et al.*, 1998) que permitirán obtener, tras su procesado, calcos digitales. Sabido esto, el camino aquí elegido para la elaboración de un calco digital mediante análisis de imagen pasa por la *descorrelación* de las mismas, pues cuando los motivos son difícilmente apreciables se complica el establecimiento de una clasificación supervisada. La imagen correlacionada es una imagen cuyo nivel digital en distintas bandas (rojo, verde y azul) está muy próximo, con el efecto de dificultar la observación de lo que queda registrado en la misma.

En este caso, se utiliza la aplicación DStretch del *software* ImageJ. La extensión de Decorrelacion Stretch (DStretch) fue desarrollada por el canadiense Jon Harman¹ (2008a, 2008b, 2015; Le Quellec, 2015). Este permite manejar imágenes que ilustren soportes rocosos en los que se tenga constancia de la existencia de pinturas rupestres. Entre otras ventajas, esta aplicación no tiene apenas coste y puede manejarla una persona sin grandes conocimientos informáticos, a pesar de que no permite un trabajo multispectral en sentido estricto pues el espectro de la imagen está limitado a tres bandas (Rogerio-Candelera *et al.*, 2011: 2572). No obstante, los resultados son, como se ha comprobado (Quesada, 2010; Martínez Collado, Medina y San Nicolás, 2013; Fernández y Spanedda, 2013), muy ventajosos. Otras capacidades de su aplicación son, por un lado, el seguimiento permanente del estado de conservación de las pinturas; en segundo lugar, rompe con la subjetividad de los procesos de observación que llevan aparejados los métodos tradicionales de documentación; además, mejoran la presentación al público de las pinturas rupestres; y, por último, como ventaja esencial, es una técnica que no manipula directamente el soporte rocoso.

3. ESTUDIO DE CASO: LOS PAISAJES RUPESTRES EN LOS MONTES DE CIUDAD REAL, EL VALLE DE ACUDIA, SIERRA MADRONA Y EL YACIMIENTO DE PUERTO BATERNO (AGUDO, CIUDAD REAL)

3.1. Marco geográfico y estado de la cuestión

La provincia de Ciudad Real ocupa un extenso territorio que contiene elementos naturales heterogéneos y diversificados que dan lugar a paisajes biogeográficos distintos (García Rayego, 1994). Dentro de esta provincia, en la franja suroeste, se encuadra la

¹ J. Harman explica en la siguiente página web en qué consiste este programa y muestra algunos sus resultados: <http://www.dstretch.com/index.html> (Consulta: 2-10-2015).

comarca objeto de estudio de esta síntesis: Montes de Ciudad Real, Valle de Alcu­dia y Sierra Madrona.

Los testimonios de arte rupestre localizados en nuestra área de estudio se vinculan, salvo nuevos y diferentes hallazgos, al denominado *arte esquemático*. Se entiende por arte esquemático una serie de representaciones rupestres de época prehistórica que aparecen, prácticamente, a lo largo de toda la Península Ibérica. El rasgo principal del arte rupestre esquemático es la representación de un estilo figurativo y abstracto, en el que se inscriben motivos muy básicos, con apenas naturalismo (Acosta, 1968; Ripoll, 2001, Mateo Saura, 2002). El arte rupestre esquemático se asocia tradicionalmente con las primeras culturas metalúrgicas, aunque en este caso no se entre a valorar la variable cronológica.

Por lo que respecta a los Montes de Ciudad Real, el Valle de Alcu­dia y Sierra Madrona, la producción historiográfica acerca del arte rupestre de esta zona puede descomponerse en distintas fases:

- Etapa de descubrimiento. La primera referencia sobre las pinturas existentes en este territorio se debe a F. López de Cárdenas en 1783, quien halló las pinturas de Peña Escrita y La Batanera (Fuencaliente, Ciudad Real). En la segunda mitad del siglo XIX estos abrigos se citaron en el *Diccionario* de Madoz y en las *Antigüedades Prehistóricas de Andalucía* de Manuel de Góngora.
- Etapa de generalización. A finales del siglo XIX e inicios del XX, el estudio del arte rupestre en la Península Ibérica lo desarrollan distinguidas figuras, entre las que destacan J. Cabré, H. Obermaier o H. Breuil. Este último recogió datos de la zona y los publicó en su conocido corpus de 1933.
- Etapa de especialización científica y revisión. Tras la publicación del corpus del ilustre prehistoriador H. Breuil y salvo el estudio generalista de P. Acosta (1968), se produjo un silencio casi total durante cincuenta años. El tema lo recuperaría A. Caballero (1984) con motivo de su tesis doctoral. Este trabajo fue el primero especializado y riguroso dedicado al arte rupestre de esta comarca. Tras ello, con fines divulgativos, M. Fernández (2003) realizó un manual descriptivo del enorme patrimonio artístico rupestre de la comarca Valle de Alcu­dia y Sierra Madrona.
- Etapa de renovación. En los últimos cuatro años el arte rupestre de esta comarca está despertando un gran interés (Rodríguez Martínez, 2009; Marchante y Hernández, 2011; Oliver, Fernández y López, 2012; Fernández, Oliver y López, 2011; Caballero *et al.*, 2014 y 2015; Morales, Perlins y Hevia, 2014; Rodríguez y Sánchez, 2015). Todos ellos, a fin de cuentas, tratan de superar las teorías tradicionales y las problemáticas habituales.

En línea con la metodología del presente trabajo, este análisis parte de la de­construcción del paisaje, ya adelantada en el apartado 2.2., que diferencia de forma operativa el paisaje en tres niveles, desde lo general a lo particular. En primer lugar, en la escala paisajística se indagan las distribuciones que se hayan dado según la localización de los abrigos en el territorio de los Montes de Ciudad Real, el Valle de Alcu­dia y Sierra Madrona; en segundo término, el análisis se centra en un espacio más pequeño que el anterior, el nivel mesoespacial. Este nivel se vincula con los entornos de los sitios rupestres. En él se pueden observar las relaciones de un abrigo concreto con el medio; por último, queda el espacio que alberga el propio abrigo decorado, (arqueología microespacial o arqueología *intra site*). Los motivos pintados que decoran los abrigos se inscriben en la superficie del

mismo formando una composición concreta que aprovecha de este modo el área del abrigo de distintas formas. Se inicia de esta manera una aproximación al fenómeno que pretende comprender los sistemas de configuración y articulación de los paneles pintados. El sitio concreto en el que se centra este análisis lo hemos denominado la estación rupestre de Puerto Baterno, situada en el término municipal de Agudo (Ciudad Real)². Dicho puerto se ubica dentro de los Montes de Ciudad Real. La elección de este lugar no es casual. Nos ha impulsado a ella el gran vacío de manifestaciones rupestres existentes entre las pinturas encontradas en Almadén y Chillón y las halladas por Breuil en la sierra de San Blas, en Agudo.

Desde el punto de vista geográfico, Puerto Baterno es un monte situado al sur de la localidad de Agudo. El abrigo está situado en lo alto de un peñón rocoso que forma parte de la coronación de dicho puerto (figura 2).

Figura 2. Peñón cuarcítico que alberga el abrigo decorado de Puerto Baterno (imagen superior). Fotografía del panel decorado (imagen inferior).



En 1933, H. Breuil presentaba en su extensa monografía los escasos hallazgos de arte rupestre producidos en los Montes de Ciudad Real, más concretamente los hallados

² Los trabajos de documentación arqueológica fueron autorizados por la Dirección General de Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha mediante el correspondiente permiso expedido el 23 de septiembre de 2011 (exp.111309).

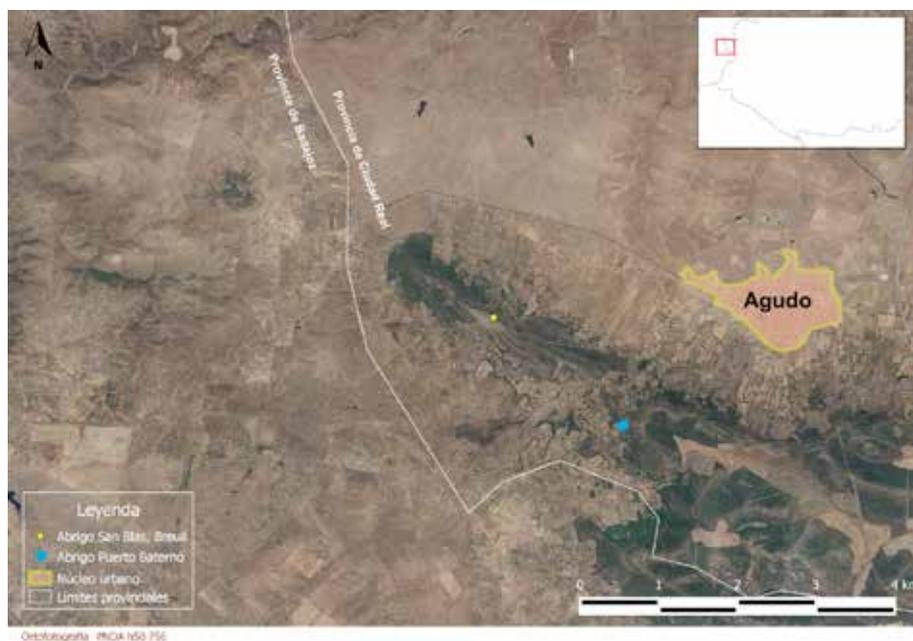
en la sierra de San Blas (Agudo) (Breuil, 1933:175). Unos motivos pintados de los que brevemente explicaba su ubicación y su composición. A ellos acompañaba el siguiente dibujo (figura 3).



Figura 3. Calco de Breuil (1933) de las pinturas rupestres de San Blas (Agudo).

Una vez localizadas las pinturas rupestres que Breuil encontró en la sierra de San Blas, la similitud con este enclave del resto de parajes de la zona nos incitó a seguir buscando otros abrigos decorados con la intención de demostrar que el vacío espacial de arte rupestre de esta zona se debe a lagunas de la propia investigación. Este hecho, unido a la información de personas del lugar que conocían la existencia de pinturas rupestres³, nos llevó hasta el abrigo de Puerto Baterno (Agudo) (figura 4).

Figura 4. Localización del abrigo hallado por Breuil y la estación de Puerto Baterno.



Como se observaba en la figura 2, el abrigo de Puerto Baterno alberga un panel con pinturas rupestres que todavía no había sido documentado. Muchos de los motivos son casi inapreciables. La conservación de estas pinturas es urgente pues, entre otras cosas,

³ Debo agradecer la inestimable y desinteresada ayuda y compañía de los amigos F. J. Piedras y R. Palomares.

el panel estaba siendo conquistado por musgos y líquenes. Se muestra al final que no han sido los musgos y líquenes quienes han roto con la paz habitual en la que se había conservado este abrigo. Así las cosas, el reto de este trabajo no era sólo el hallazgo de un nuevo abrigo rupestre, sino su registro y documentación ante las amenazas a las que este podía verse expuesto. El trabajo de documentación debía realizarse a partir de unas técnicas apropiadas, no invasivas, acordes a su vez con la metodología específica de la arqueología del paisaje.

3.2. Paisaje: análisis espacial de la distribución de las pinturas rupestres en los Montes de Ciudad Real, el Valle de Alcuía y Sierra Madrona

Uno de los puntos relevantes de este trabajo es acometer el examen de las manifestaciones rupestres desde un enfoque espacial que permita procesar el análisis arqueológico del paisaje formado por las estaciones localizadas en una cartografía temática concreta.

Es tal la necesidad que tenemos de los trabajos anteriores realizados y publicados sobre arte rupestre en el marco geográfico citado que hemos tenido que nutrirnos de su información geográfica (Breuil, 1933; Caballero, 1983; Fernández, 2003 y 2011; Oliver, 2012; Caballero *et al.*, 2014 y 2015). Este amplio panorama se completa con el descubrimiento de una manifestación de pintura rupestre que constituye nuestro estudio de caso concreto.

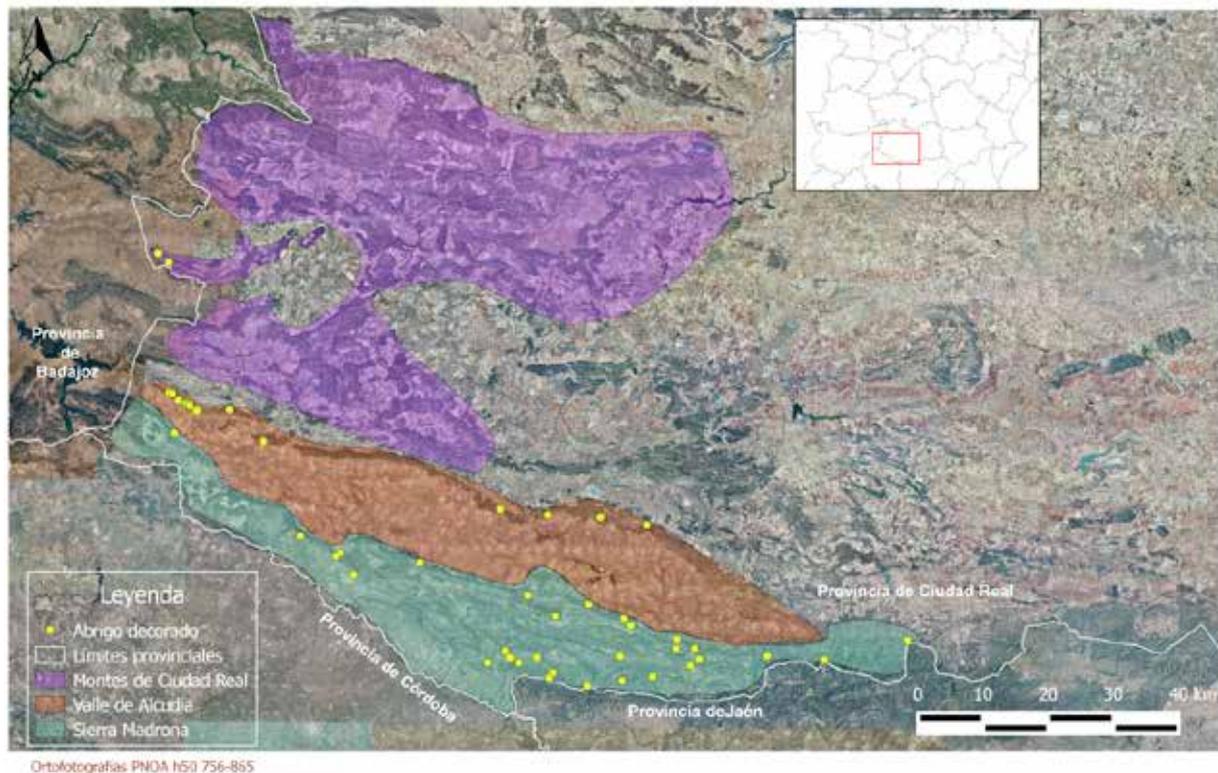
Este estudio trata de combinar diferentes capas de información geográfica⁴ y arqueológica para producir nueva información, bien sea mediante el análisis espacial de la documentación arqueológica, bien mediante la producción y edición de mapas con distintos fines. Los *software* utilizados, propios de herramientas SIG, han sido ArcGis 9.3.1.⁵, Quantum Gis versión 2.8.2. y GvSIG, combinándolos según procesos y funciones. Por otro lado, se han utilizado capas temáticas destinadas a la visualización de redes hidrográficas, estaciones de arte rupestre y líneas administrativas de localidades y provincias. La combinación y visualización de estas capas permite realizar el registro y documentación espacial de cada uno de los yacimientos rupestres.

Como se adelantaba, el análisis del paisaje rupestre (figura 5) parte de una trama geográfica formada por las ortofotos de dicho territorio, sobre la que se representa, entre otros, la ubicación de las estaciones rupestres mediante puntos.

4 Se han empleado las ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del Instituto Geográfico Nacional, quien es propietario de las mismas. Véase <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (Consulta: 12-10-2015).

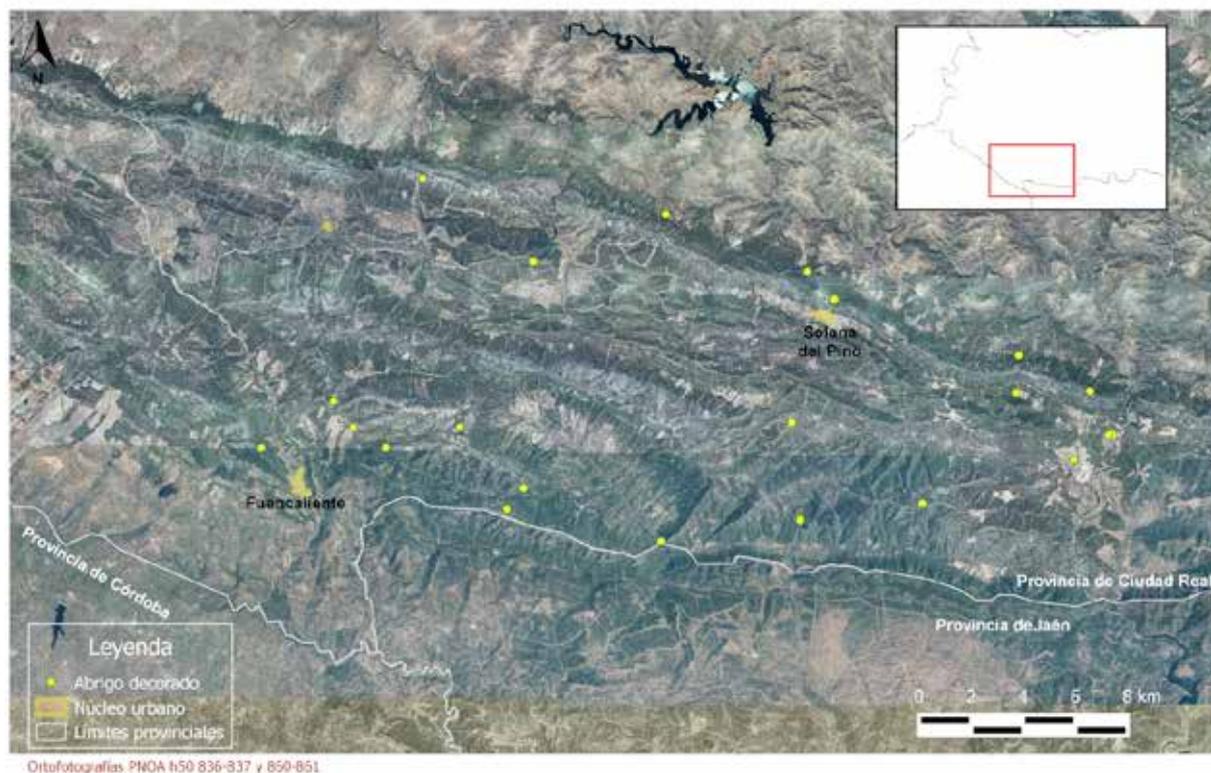
5 *Software* utilizado bajo licencia corporativa UCLM.

Figura 5. Situación de las pinturas rupestres en los Montes de Ciudad Real, el Valle de Alcudia y Sierra Madrona.



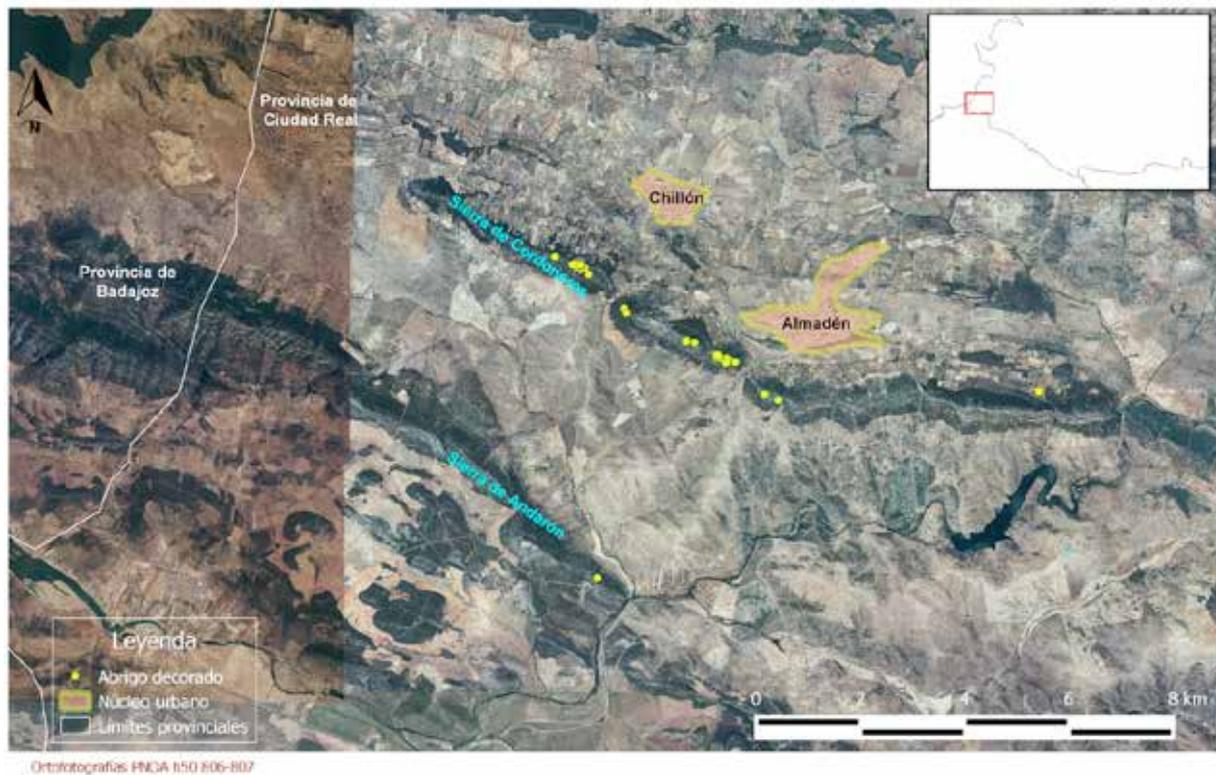
En este mapa se visualiza un territorio socialmente marcado y salpicado por los abrigos decorados documentados e inventariados a partir de la bibliografía consultada. El Valle de Alcudia se ve rodeado por fronteras naturales, los Montes de Ciudad Real y Sierra Madrona. Con toda probabilidad, y a expensas de poder reconstruir el medioambiente de la época, el ser humano que pintaba en las sierras colindantes con dicho valle conocía su riqueza natural. De este modo, todo apunta a pensar que se potenciaron a partir de los abrigos decorados marcas para el control de este territorio. Si se atiende a la distribución de los mismos se verá que había cierto interés por marcar los principales accesos al valle.

Sirva como ejemplo: al sur de dicho valle, en Sierra Madrona, se encuentra una mayor concentración de abrigos decorados. Esta zona cuenta con la peculiaridad de que es una comarca de contacto entre el Valle de Alcudia y tierras andaluzas. Por lo que es una vía de comunicación alrededor de la cual los abrigos pintados se distribuyen (figura 6).

Figura 6. Situación de las pinturas rupestres localizadas en Sierra Madrona.

Al oeste, el paso natural que conecta esta depresión con tierras extremeñas también presenta numerosas representaciones rupestres. En esta frontera oeste el Valle de Alcudia se estrecha de forma considerable. Este estrechamiento está bordeado por las sierras de la Virgen del Castillo o de Cordoneros al norte y la de las Hoyuelas o sierra de Andarón al sur. La primera contiene un total de trece estaciones rupestres, mientras que la segunda tan sólo es conocida una hasta ahora. El agrupamiento occidental de los sitios rupestres muestra indicios de control del paso natural que enlaza el Valle de Alcudia con tierras extremeñas (figura 7).

Figura 7. Detalle cartográfico del extremo occidental del Valle de Alcuía.



Ambos ejemplos muestran que la disposición de la localización de estas pinturas no es arbitraria. A raíz de ello, se puede afirmar que las pinturas rupestres del Valle de Alcuía, los Montes de Ciudad Real y Sierra Madrona son un testimonio de una articulación previa del territorio, creando así paisaje socializado.

Por último, no sólo la presencia de arte rupestre puede ofrecer información acerca del paisaje. En este caso concreto, se presentan también una serie de ausencias que son el indicio de otras posibles manifestaciones. Tras la revisión bibliográfica realizada queda claro que la catalogación de arte rupestre en esta zona se ha centrado tradicionalmente en el Valle de Alcuía y Sierra Madrona. No se ha tenido en cuenta la prospección intensiva y el estudio del arte rupestre de los Montes de Ciudad Real. Una comarca que geológica y geográficamente es similar a la anterior. Hay indicios de la existencia de arte rupestre en este territorio, pero las arqueólogas y los arqueólogos apenas les hemos prestado suficiente atención. Como se observaba en la figura 5 en los Montes de Ciudad Real apenas se han descubierto motivos pintados o grabados, o al menos no hay constancia publicada al respecto. Extraño es el hecho de que en la zona de Agudo aparezcan varias estaciones con manifestaciones rupestres y haya un espacio prácticamente en blanco desde Almadén a Agudo.

Es tal el juego de presencias y ausencias en este territorio que el paisaje rupestre en este marco geográfico queda incompleto. Habrá, por tanto, que acometer nuevas prospecciones que puedan dar lugar a nuevos hallazgos y complementen el panorama rupestre, a la vez que se integran las nuevas técnicas de registro que aquí se plantean.

3.3. Entorno: análisis de los patrones de visibilidad del entorno del yacimiento de Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real)

El segundo nivel de análisis para el estudio paisajístico desde la perspectiva arqueológica propuesto es el estudio del entorno del yacimiento rupestre. Este hacía referencia al estudio del espacio que le circunda. Muchos y variados son los aspectos que se pueden explorar en este sentido, ya enumerados en páginas anteriores. Su análisis detallado sería inabarcable para este trabajo. Por dar forma a algunas de las posibilidades propuestas se ha realizado el estudio del control visual del entorno del yacimiento de Puerto Baterno. Nos consta, por nuestras repetidas visitas al sitio rupestre, que la visibilidad desde el lugar es grande (figura 8).

Figura 8. Panorámica tomada desde el sitio rupestre de Puerto Baterno.



La fotografía panorámica de la visibilidad desde el abrigo decorado no debe pasar desapercibida, pero no deja de ser un elemento intuitivo que debe ser objetivado. En arqueología, como en toda ciencia, se debe obtener una matriz física a partir de valores numéricos que nos informen de la visibilidad precisa de un lugar. Ayudados una vez más por los SIG, se puede calcular la visibilidad potencial desde un lugar concreto en el paisaje. Se han introducido las coordenadas del sitio rupestre en una cartografía temática de tipo *ráster* que señala las celdas visibles desde el punto de referencia que nosotros le ofrecemos.

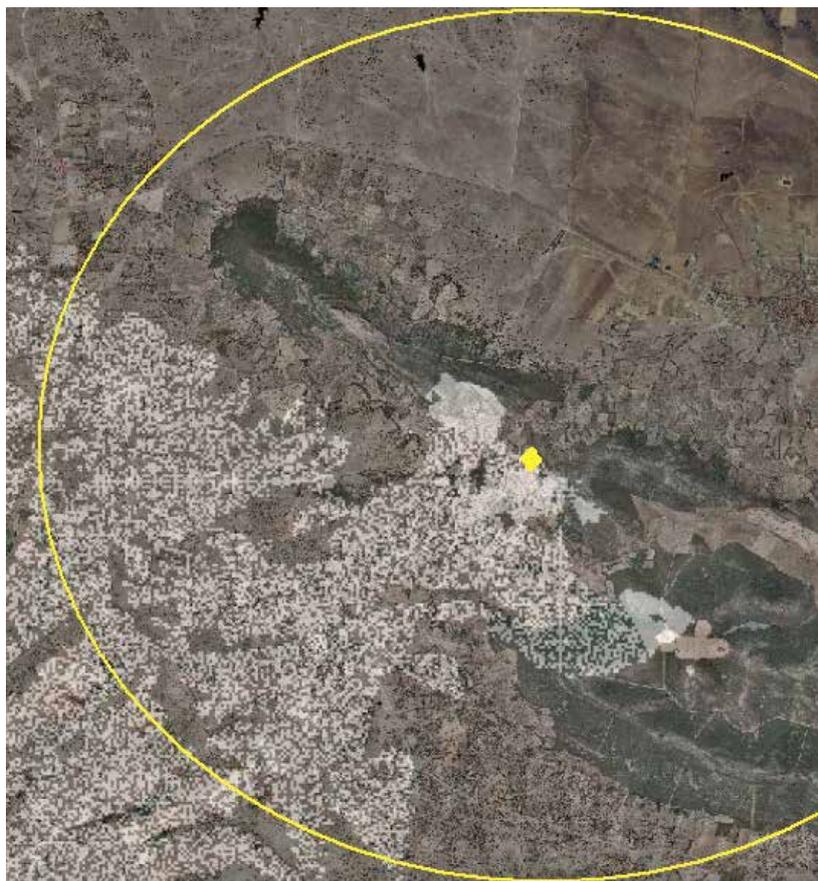
De los resultados se puede, en primer lugar, observar el yacimiento rupestre de Puerto Baterno en su entorno físico (figura 9). El yacimiento, como ya se ha dicho, tiene una orientación sur-suroeste que en el siguiente mapa se puede apreciar, desde la sierra de San Blas hacia el valle, ya en tierras extremeñas.

Figura 9. Ubicación del sitio rupestre de Puerto Baterno.



Visto esto, el siguiente paso es calcular la visibilidad que hay desde las coordenadas de que disponemos del sitio rupestre citado. A partir de ellos, en la siguiente imagen (figura 10) vemos en un radio de cuatro kilómetros (distancia marcada en la imagen por una circunferencia amarilla) la visibilidad alcanzada desde el enclave rupestre de Puerto Baterno. En este caso se superpone la capa de visibilidad que calculan los SIG sobre la capa *ráster* que muestra el territorio a partir de ortophotografías. Los puntos visibles desde el enclave de Puerto Baterno son los píxeles que en color blanco, por defecto, nos ofrece el *software* SIG.

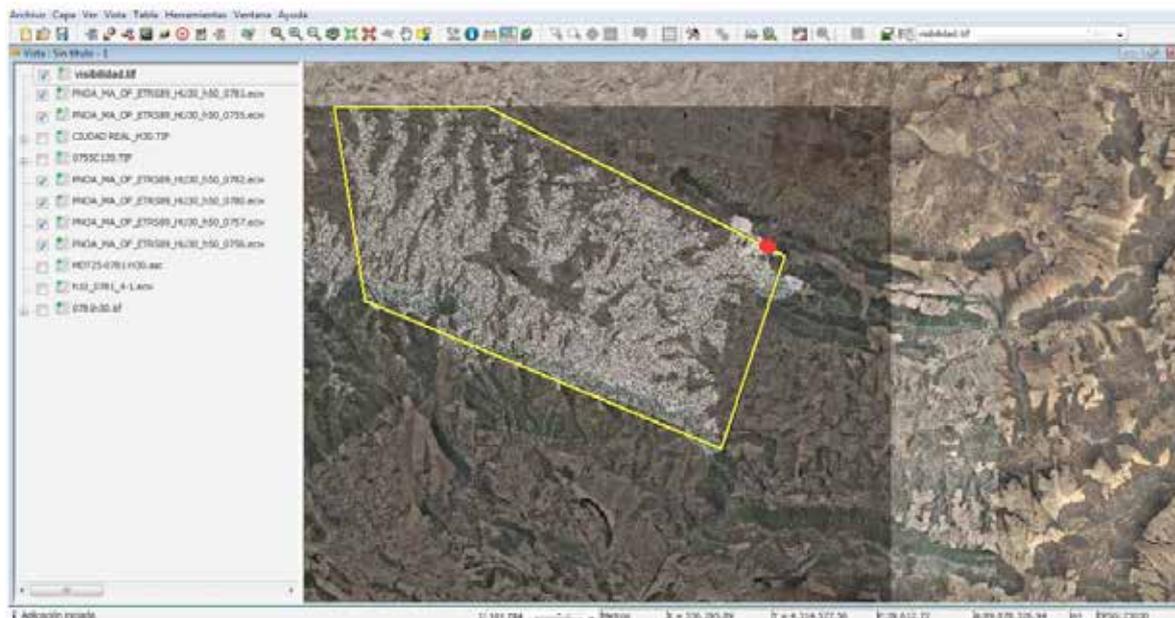
Figura 10. Visibilidad desde el yacimiento rupestre de Puerto Baterno en un radio de 4 km.



A su vez el propio SIG nos informa de la distancia hasta la que es posible ver desde el abrigo rupestre. Desde el Puerto Baterno en concreto, se ve hasta una distancia total de 32,5 km. en línea recta. Ya que en días soleados desde el sitio rupestre de Puerto Baterno podemos llegar a contemplar el castillo de Puebla de Alcocer (Badajoz). Este castillo se localiza, según la medición realizada en el SIG, en una sierra prominente situada a 32,5 km del abrigo decorado. Una distancia, cuando menos, considerable.

En una imagen propia del proceso de trabajo (figura 11) se puede observar la capa de visibilidad superpuesta a las ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Se ha calculado la superficie del área visible (dentro del área de color amarillo) en torno a un radio de 15 km desde el sitio rupestre (este representado en color rojo en esta ocasión). Esta zona como nos resume en la parte inferior derecha de la imagen ocupa un total de 89,878 km².

Figura 11. Área visible desde el abrigo de Puerto Baterno.



Por tanto, parece claro que la visibilidad del entorno del sitio rupestre ha sido uno de los factores claves para entender la ubicación espacial de este abrigo. Las sociedades generan distintos tipos de paisajes y estrategias visuales dependiendo de sus pautas de asentamiento y de su relación ecológica, económica y social con el entorno (natural y humano). Este paisaje visual no es otra cosa que una de las múltiples formas de estructurar el territorio.

3.4. Estación: análisis de los motivos pintados del sitio rupestre de Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real)

El tercer nivel de análisis espacial establecido se centra en la estación, más concretamente en el soporte y los paneles del abrigo decorado de Puerto Baterno (Agudo, Ciudad Real). Este análisis microespacial que aquí funciona como eje principal requiere de unas técnicas concretas y adecuadas según nuestra propuesta.

3.4.1. El soporte: reconstitución fotogramétrica 3D

En la línea de la “fotogrametría para todos” se ha intentado desarrollar un modelado 3D del abrigo de Puerto Baterno a partir de la superposición y articulación de fotografías. Nuestro objetivo es mostrar que la técnica fotogramétrica es una de las herramientas más adecuadas para el registro y documentación de la superficie rocosa decorada. El modelado 3D permite una visualización real de las partes, del relieve y de la distribución espacial, tan importante en este trabajo, de un abrigo rupestre cualquiera.

El procedimiento de trabajo se puede resumir de forma breve. El desarrollo de la fotogrametría necesita de multitud de barridos fotográficos de la pared del abrigo. A la hora de tomar estas fotografías se debe encontrar la hora más apropiada para, por ejemplo, evitar contrastes de luces y sombras. En este caso, se realizaron a primera hora de la mañana. La cámara réflex utilizada es el modelo Nikon D90, con un objetivo luminoso de

18-105 mm, f/3,5-5,6 ED VR, resolución de pantalla 12,9 megapíxeles. Las fotografías se tomaron en modo manual.

Figura 12. Vista previa del abrigo.



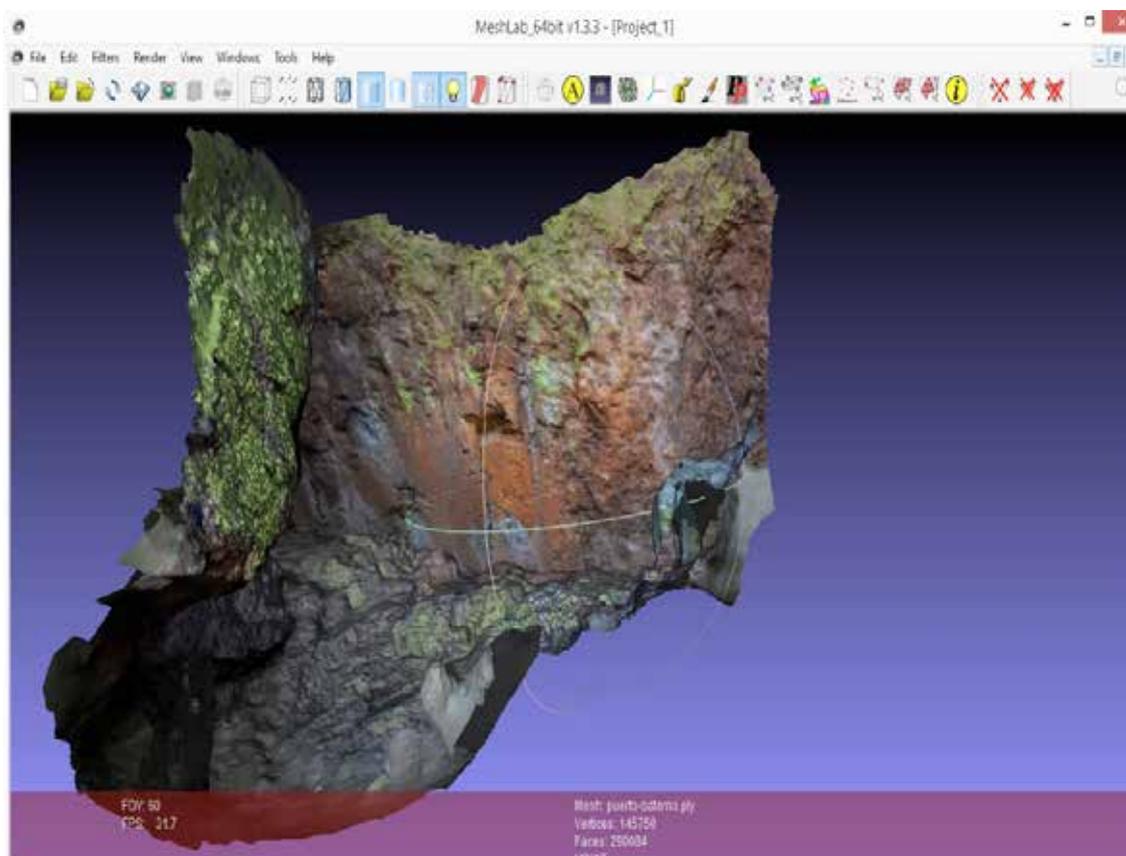
Una vez realizada la toma de las fotografías del abrigo, como parte del trabajo de gabinete, estas se procesan para obtener el modelado tridimensional del abrigo decorado a partir del *software* Agisoft Photoscan⁶ versión 1.1.6.2038. El resultado final ha sido el siguiente (figuras 13 y 14).

Figura 13. Visualización del modelo 3D en PDF-3D.



⁶ Este *software* comercial ha sido utilizado bajo licencia UCLM.

Figura 14. Modelización tridimensional de la microescala del abrigo de Puerto Baterno en Meshlab.



Esta técnica es fundamental por las numerosas ventajas y posibilidades que ofrece para el registro de arte rupestre. Una vez procesado, en primer lugar, se puede observar e investigar un abrigo rupestre sin necesidad de salir al campo cada vez que sea necesario. Es más, este modelo puede ser visualizado por cualquier persona, incluso una persona con movilidad reducida que en pocos casos podrá visitar yacimientos rupestres. Para ello se ha cargado este modelo en la página Sketchfab⁷. A la observación e investigación se añaden, por tanto, los fines divulgativos de la restitución fotogramétrica.

3.4.2. Los paneles: análisis de imagen y calcos digitales

Como se ha visto, DStretch es una herramienta básica de registro y documentación para los investigadores de arte rupestre. Las fotografías tomadas del panel decorado han sido tratadas mediante el *software* DStretch, lo que ha permitido resaltar los colores de los motivos pintados a partir de las fotografías digitales originales, tanto del panel en general como de motivos concretos.

Aquí ha sido aplicada la covarianza de colores que DStretch nombra LDS para hacer visibles los motivos rojos. Mientras que para hacer visibles los colores negros se ha utilizado la covarianza YBK, es decir, de los colores amarillo, azul y violeta. Los resultados han sido elocuentes. A continuación se muestran la fotografía tomada (figura 15) y la procesada con DStretch (figura 16). Es tal el resalte de colores que nos permite efectuar este programa

⁷ El modelo es visible en <https://skfb.ly/HGNS> (Consulta: 16-2-2016).

que hay motivos pintados que en la primera imagen no veíamos al completo y que en la segunda podemos apreciar de forma clara. Este resalte permite distinguir que el panel en cuestión está inundado de figuras esquemáticas, unas de color rojo, las más numerosas donde destacan las barras verticales y los puntos reunidos en tríos, y otras de color negro. Nos permite ver, por ejemplo, que hay un panel que aglutina la mayor parte de las pinturas, así como algunas pinturas dispersas a lo largo del mismo, distante de este centro con mayor número de motivos pintados. Véase el ídolo oculado que aparece a la derecha de la imagen.

Figura 15. Vista general del panel pintado.



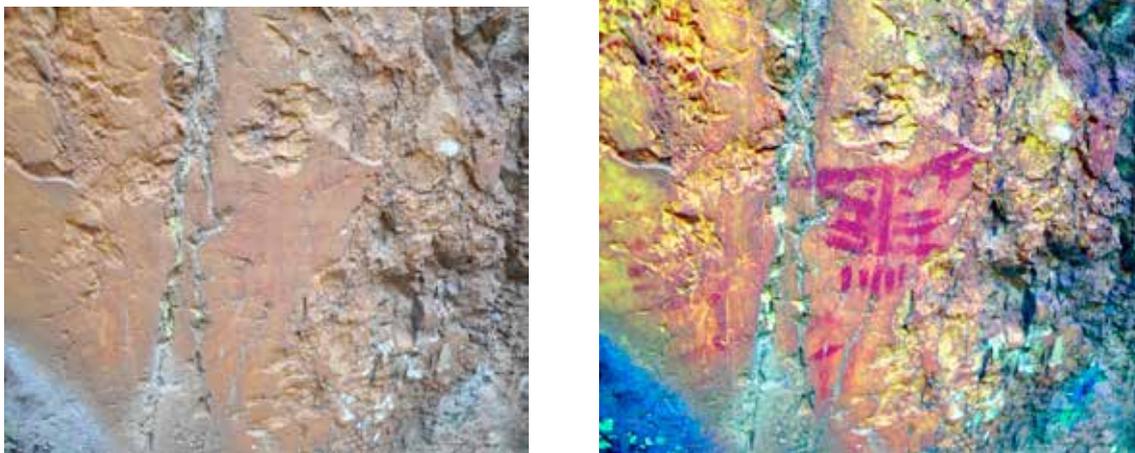
Figura 16. La misma fotografía tratada mediante la aplicación de la matriz de colores DStretch.



Aparecen resaltados los motivos más complicados de observar a simple vista.

A la vez que se observan las posibilidades que esta técnica desarrolla y una vez vista la composición general del panel, se deben explicar en detalle, y por partes, algunos motivos que apenas veíamos.

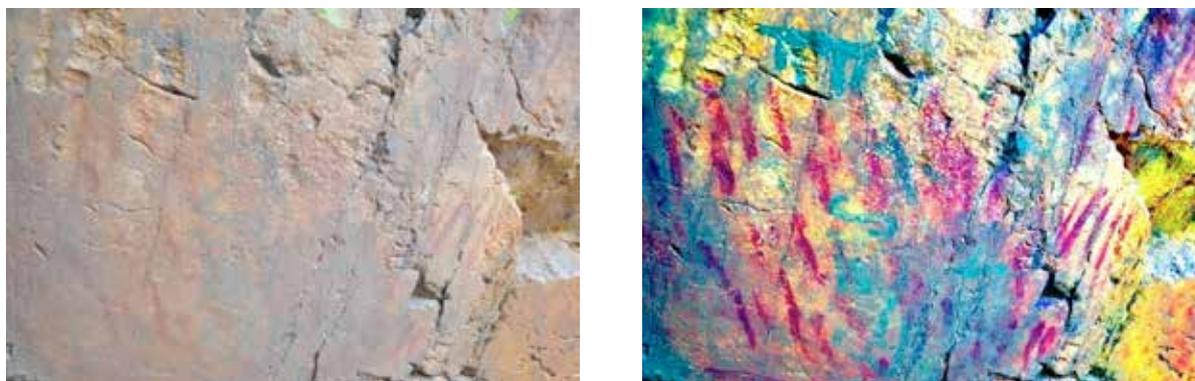
Figura 17. Fotografía de detalle de la parte inferior derecha del abrigo (izquierda) y la misma imagen procesada mediante DStretch (derecha).



Esta imagen se puede ver en la parte inferior derecha del abrigo rupestre de Puerto Baterno. Estos signos muestran un ídolo oculado, donde pueden apreciarse claramente ojos, nariz y algo parecido a dientes. Hay tres líneas horizontales dispuestas de forma simétrica a cada lado de lo que sería la nariz. Alrededor de este motivo nos percatamos de que existen más pinturas alrededor del mismo. Motivos que en la primera imagen son prácticamente invisibles (figura 18).

En toda la extensión del panel aparecen, fundamentalmente en color rojo, buena cantidad de puntos, normalmente reunidos en grupos de tres. Aparte de los puntos, aparecen líneas o barras paralelas que siguen una distribución diagonal con respecto a la inclinación del panel.

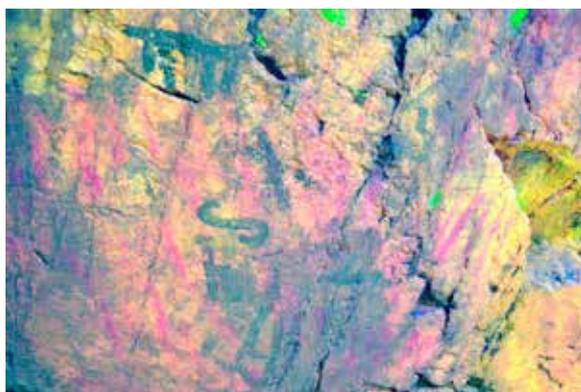
Figura 18. Fotografía de detalle del panel situado en la parte superior izquierda (arriba izquierda). La misma imagen procesada mediante DStretch (arriba derecha).



En la imagen anterior (figura 18) se observa la parte más complicada de interpretar desde el punto de vista temático. En ella se contempla una superposición clara de motivos negros sobre rojos. Este hecho nos informa de multitud de datos referentes a cronología, estilo, temática, reutilización del lugar, etcétera.

En la imagen de la izquierda apenas se aprecian algunas de las formas y siluetas pintadas en ocre y otras negras pintadas encima. Esta superposición y distinción de colores requiere que se realicen dos matrices de datos distintas. Por un lado, para resaltar los colores rojizos que se ven en la imagen de la derecha de la figura 18 y, por otro, para resaltar el color negro de los motivos superpuestos (figura 19).

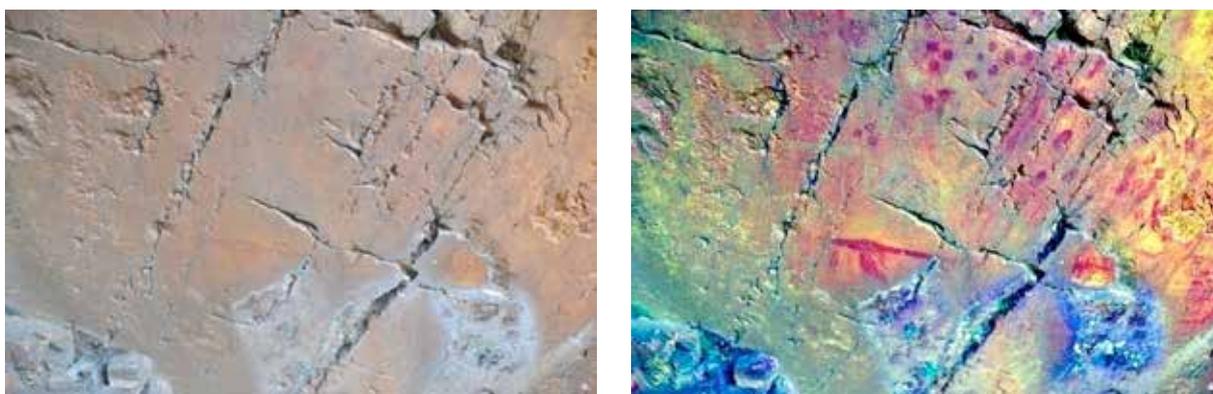
Figura 19. La misma imagen procesada mediante una segunda matriz de Dstretch.



Las pinturas ocre, más antiguas que las negras, representan en este panel barras paralelas similares a las del panel central aunque por regla general, son más largas. Por otro lado, las pinturas negras que este programa resalta corresponden a motivos de distinta naturaleza. Unos esquemáticos, como es el zoomorfo de cuatro patas en la parte superior. Otros, motivos similares a letras uno semeja una la letra S y otro a la letra X que posiblemente pertenezcan a un momento histórico al no parecerse a ninguno de los motivos recogidos en auténticos manuales de motivos pintados esquemáticos, tanto a nivel peninsular (Acosta, 1968) como de la zona que nos concierne (Caballero, 1983). Por último, otros motivos que no podemos interpretar.

Este panel está dividido en otras tres delimitaciones espaciales. En primer lugar, en la parte central, donde la imagen actual apenas muestra motivos pintados (figura 20), el análisis de imagen muestra la existencia de hasta dieciocho puntos, aparentemente agrupados en conjuntos de tres. El subpanel que aparece en la parte inferior documenta un elemento cortado por la degradación de la roca lo que evita verlo completo.

Figura 20. Parte central e inferior del panel.



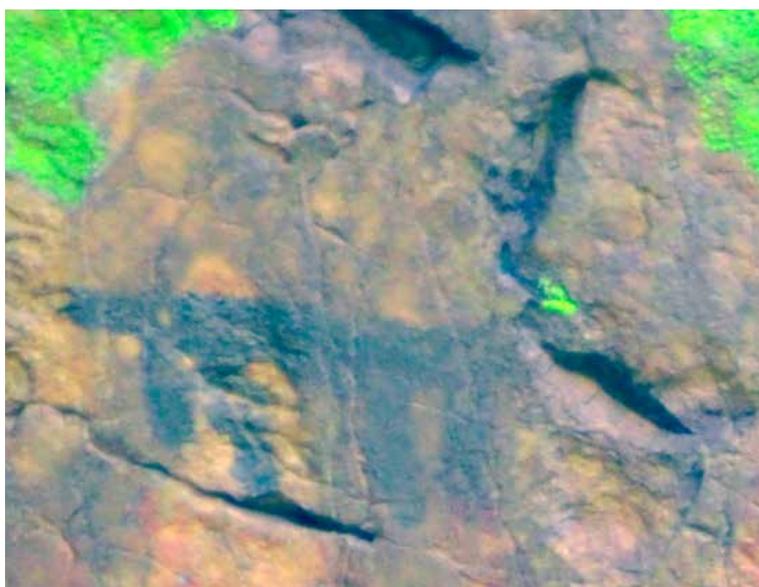
El último panel que se aprecia en este abrigo es el situado en la parte superior derecha. Esta parte (figura 21) solamente contiene pinturas de color negro, en concreto, cuatro motivos. Dos de ellos aparecen en la parte central de la fotografía donde se distinguen dos signos, uno de ellos parece una C y el otro una F invertida. Más abajo aparecen dos zoomorfos de cuatro patas de color negro.

Figura 21. Fotografía de detalle de la parte superior derecha del panel (imagen izquierda) y la misma imagen procesada mediante DStretch (imagen derecha).



Por último, en cuanto a la técnica de análisis de imagen, se debe hacer alusión a la distribución espacial del abrigo, tan importante en el estudio paisajístico propuesto. Un estudio exhaustivo de este hecho supondría otro trabajo similar a este, pero al menos se adelantan dos ejemplos del aprovechamiento del soporte por las figuraciones de este abrigo.

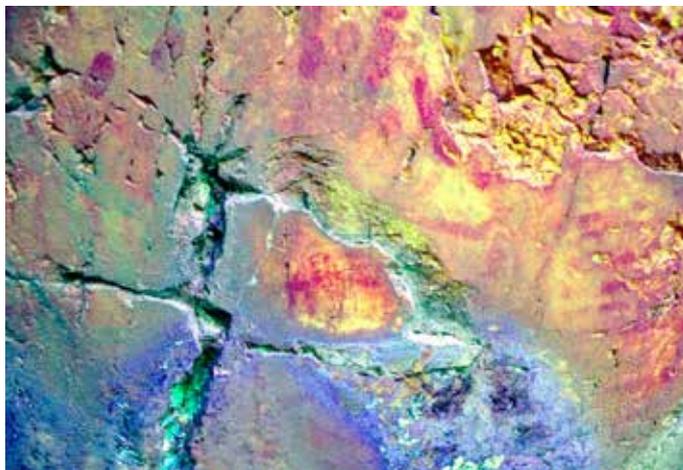
Figura 22. Imagen de detalle del zoomorfo cuadrúpedo situado en la parte superior izquierda procesada con DStretch.



Por un lado, en la parte superior izquierda, el zoomorfo más grande de los hallados en esta estación rupestre, pintado con color negro, parece aprovechar las grietas naturales

de la roca para representar los cuernos o tal vez hayan sido grabados adrede (figura 22). Incluso semeja que la ranura que aparece bajo el animal simula una especie de suelo sobre el que se apoya.

Figura 23. Imagen de detalle del panel central procesada con DStretch.

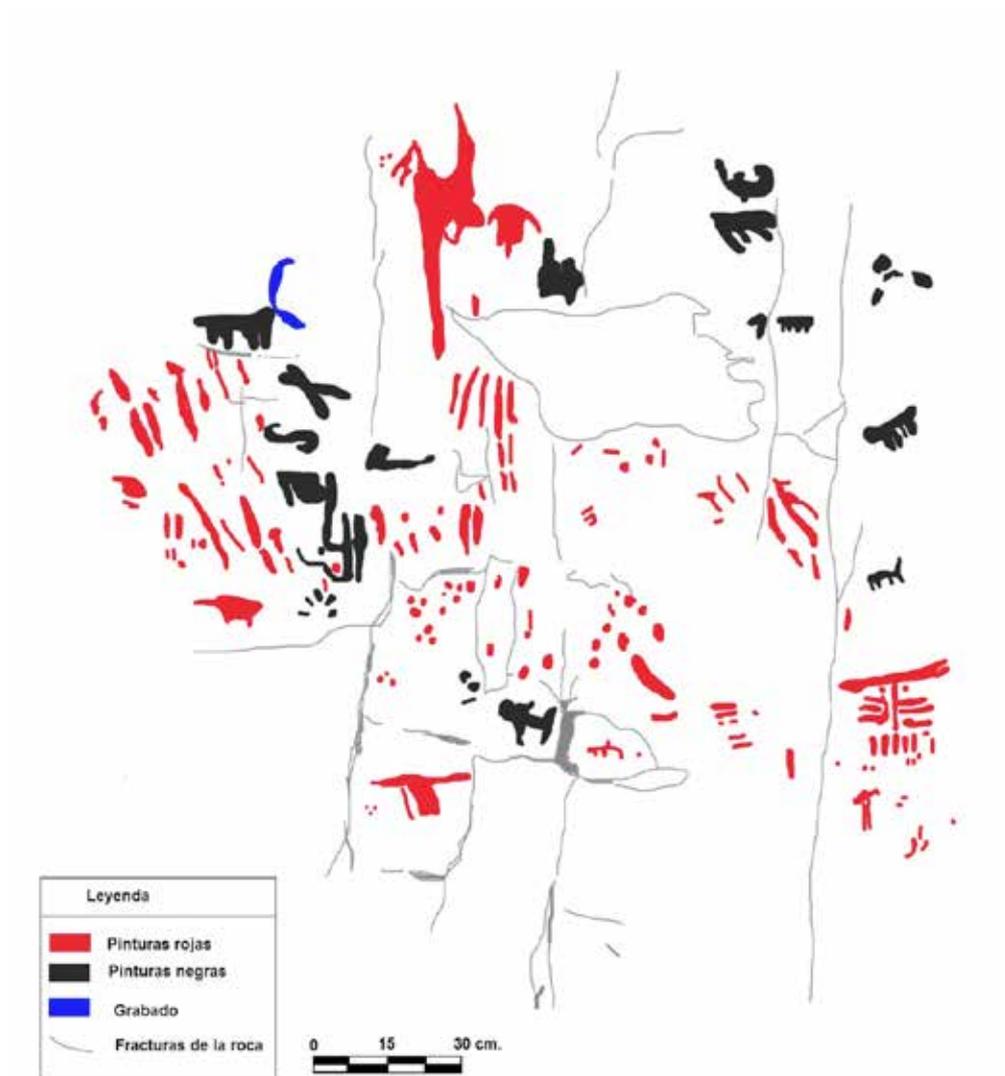


Por otro lado, un segundo aprovechamiento del soporte se produce en la parte inferior central de esta estación rupestre (figura 23). Se coloca un signo pintado, difícil de interpretar, aislado del resto por las grietas de la pared. Por razones desconocidas este motivo se realizó de forma intencionada en este espacio delimitado por las grietas naturales de la roca.

Estas últimas interpretaciones nos indican el carácter de la acción humana sobre el abrigo, no sólo por las pinturas realizadas sobre la roca sino por la forma de distribuir estas, así como de aprovechar el propio relieve del soporte.

En otro orden de cosas, la técnica de registro y documentación arqueológica tradicional para el arte rupestre ha sido el calco directo, normalmente sobre papel o film transparente. En la línea que aquí se ha seguido durante todo el proceso de obtención de datos, se necesitaban realizar estos mismos calcos de una forma no invasiva. En esta ocasión nuestro calco debía ser digital y por lo que calcamos encima de la ortofotografía extraída del modelado 3D apoyándonos, además, en las fotografías y la propia ortofoto analizadas digitalmente. De este modo, como se ve a continuación (figura 24) se pudieron calcar algunos motivos pintados que el análisis digital de la fotografía resaltaba y que no se hubieran calcado en el campo dada su escasa visibilidad.

Figura 24. Calco digital de las pinturas realizado a partir de fotografías y de imágenes procesadas con DStretch.

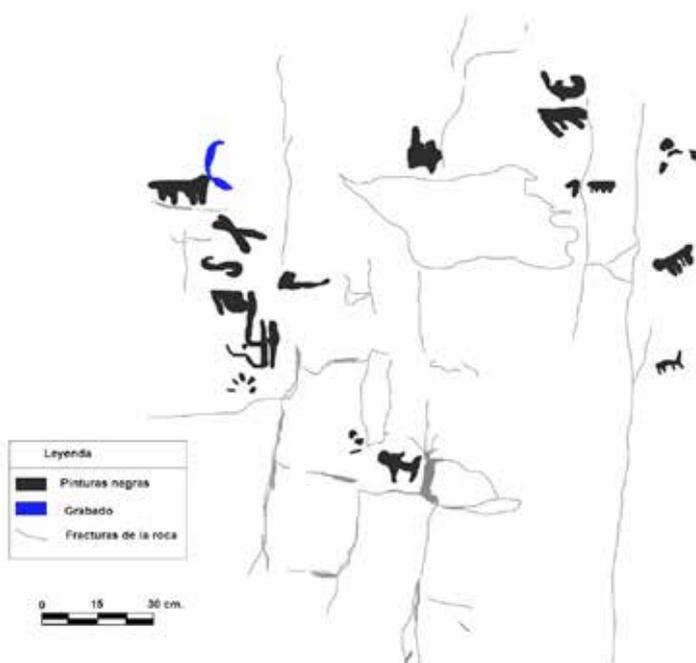


Una cuestión fundamental que ha permitido el calco digital para este yacimiento rupestre ha sido el estudio de las superposiciones de forma separada, como se observa en las siguientes imágenes (figuras 25 y 26). Cualquier conjugación de motivos calcados que podamos imaginar es otra de las posibilidades que permite este tipo de calcos.

Figura 25. Calco digital de las pinturas negras.



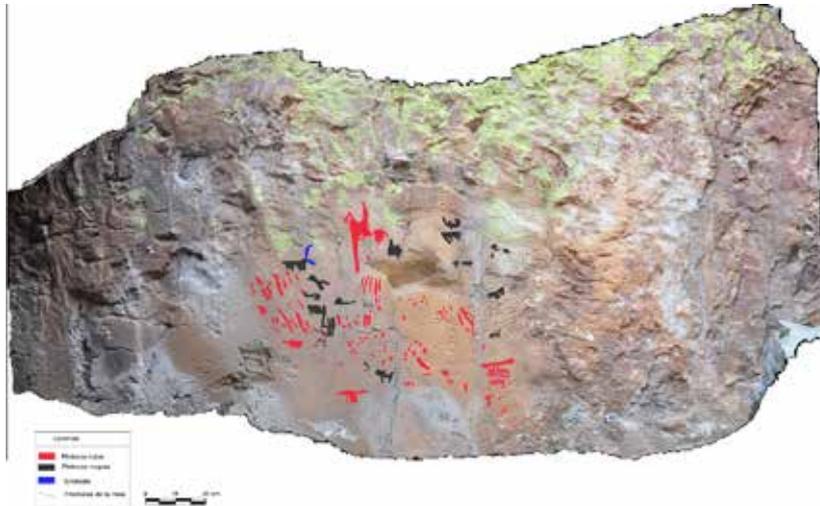
Figura 26. Calco digital de las pinturas ocres.



Esta técnica final ha permitido, aparte de calcar motivos que apenas se veían, gastar menor cantidad de tiempo en el calco, haciéndolo en casa o en el laboratorio. No obstante, la ventaja más importante consiste en la intervención no invasiva en las pinturas permitiendo

la superposición del calco sobre fotografía del abrigo (figura 27) para ver las imágenes de una forma nítida.

Figura 27. Superposición de calco digital sobre la ortofoto del panel.



3.5. Situación actual del abrigo

En una de las últimas visitas al abrigo decorado este año se puede comprobar el atentado que han sufrido las pinturas (figura 28). Un acto, desgraciadamente, irreversible y que en su día denunciarnos ante la administración competente. Aunque no se pueda ver con más detalle, algunos de los motivos más interesantes (los cuadrúpedos negros por ejemplo) han sido rallados con un elemento metálico. La parte izquierda del panel ha sido lijada o borrada mediante frotación. Y encima de ello, con mayor alevosía el delincuente ha quemado la pared rocosa realizando distintas figuras.

Figura 28. Estado actual del abrigo tras el destrozo ocasionado.



Desgraciadamente, una vez ocurrida esta agresión, la documentación propuesta se torna fundamental. Esto es así porque la documentación histórica generada mediante fotografías, calcos, modelos tridimensionales y estudios espaciales nos permiten tener constancia de la decoración rupestre que este abrigo albergaba desde hace miles de años. Como ya han dicho otros (Lucas Pellicer, 2004; Mas y Maura, 2013: 82; Bergmann, 1996), este tipo de documentación generada es un fragmento de historia. Y es que esta publicación y los datos aquí sintetizados se convierten en un valiosísimo testigo de la socialización, mediante la pintura, del paisaje de este peñón cuarcítico agudeño.

4. CONCLUSIONES

El paisaje, como territorio que relaciona el ámbito cultural con la naturaleza, es considerado un elemento clave en este análisis arqueológico puesto que a través de él son legibles los procesos de cambio social. Desde la perspectiva de la arqueología del paisaje, se ha realizado una primera aproximación al estudio de las comunidades que pintaron sobre los soportes rocosos en el Valle de Alcudia, los Montes de Ciudad Real y Sierra Madrona.

A partir del estudio multiescalar (paisaje, entorno y panel) se puede comprobar que este paisaje conforma un vasto territorio donde se hallan decenas de enclaves con sitios rupestres y junto a muchos otros que quedan por descubrir. Estos yacimientos plantean como cuestión fundamental en el presente su exploración y la explicación del paisaje con ellos relacionados, tanto el paisaje *hipótesis* del momento en el que se hicieron y utilizaron como el del momento presente. Por tanto, el análisis paisajístico de las pinturas rupestres de este marco geográfico ofrecerá nuevas pautas y procedimientos de estudio para el conocimiento exhaustivo del arte rupestre.

A su vez, esta metodología necesita de unas técnicas concretas para la documentación y registro de las entidades arqueológicas sobre las que trabaja (SIG, fotogrametría y análisis digital de imagen). En lo que hace a nuestro propio trabajo, se ha tratado que estas técnicas sean, aparte de su bajo coste y su fidelidad a la realidad, inofensivas a las pinturas estudiadas.

A partir de los resultados de este estudio se pueden proponer algunas de líneas de actuación posibles para una investigación más profunda y detallada del arte rupestre de esta comarca.

Por ejemplo, las futuras investigaciones sobre este tema deben ir acompañadas de la búsqueda de nuevos yacimientos rupestres en la zona de estudio, pero sobre todo en los Montes de Ciudad Real donde existe una importante laguna de conocimiento. El propio hallazgo del abrigo de Puerto Baterno en Agudo nos demuestra la pertinencia de esta afirmación.

Junto a estas nuevas prospecciones, se debe revisar lo que otros ya hicieron en su día (Breuil, Caballero, Fernández, Oliver, entre otros) con las técnicas aquí presentadas, con el fin de mejorar el registro y la documentación, más aún teniendo en cuenta los peligros a los que se ven expuestos los abrigos.

Una nueva línea de investigación es la comparación, vinculación y puesta en común de las pinturas rupestres de este marco geográfico con sus homólogas de las sierras giennenses (López Payer y otros, 2009) y pacenses (Collado, 2009) pertenecientes a otras realidades físicas. El estudio de todo ello debe formar parte de un proyecto más amplio y más ambicioso. Estas contienen pinturas en relación directa con las de Sierra Morena, cuyos motivos, localizaciones, técnica, estilo, soportes y patrones de distribución, entre otros, son muy similares a los aquí estudiados (Martínez García, 1998: 262; Martínez Perelló, 1993).

Por último, vistos los últimos acontecimientos en el abrigo tratado, ni que decir tiene que, en este caso, la documentación generada durante el proceso de registro se torna valiosísima pues constituye la única prueba del patrimonio desaparecido. Por experiencias como esta la documentación del patrimonio rupestre debe poseer un nivel de precisión que, llegado el caso, su estudio y presentación fueran posibles sólo a partir de los documentos disponibles.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, P. (1968): *La pintura rupestre esquemática en España*, Memorias del seminario de Prehistoria y Arqueología, Salamanca, Universidad de Salamanca.
- ALMAGRO GORBEA, A. (2000): "Photogrammetry for Everybody", *XVII CIPA International Symposium Architectural Photogrammetry*, Recife (Brasil). Edición en CD-Rom.
- APARICIO, P.; CARMONA, J. D.; FERNÁNDEZ, M.; y MARTÍN, P. (2014): "Fotogrametría involuntaria: rescatando información geométrica en 3D de fotografías de archivo", *Virtual Archaeology Review*, 10, 11-20.
- BERGMANN, L. (1996): "Tratamiento de imágenes por ordenador: aplicaciones en la investigación del Arte Rupestre", *Computadora. Revista de difusión informática*, 11, 46-65.
- BERTRAND, G. (1968): "Paysage et géographie physique globales: esquisse methodologique" en *Révue de Géographie des Pyrenées et Sud-Ouest*, 39, 249-272.
- BERTRAND, C. y BERTRAND, G. (2002): *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, París, Editions Arguments.
- Bradley, R. (1991): "Rock Art and Perception of Landscape", *Cambridge Archaeological Journal*, 1, 77-101.
- BRADLEY, R. CRIADO BOADO, F. y FÁBREGAS VALCARCE R. (1994): "Petroglifos en el paisaje: Nuevas perspectivas sobre el arte rupestre gallego", *Minius*, 3, 17-28.
- BREUIL, H. (1933): *Les peintures rupestres schématiques de la Péninsule Ibérique*, Vol. III, Lagny, Fondation Singer-Polignac.
- CABALLERO KLINK, A. (1983): *La pintura rupestre esquemática en la vertiente septentrional de Sierra Morena, provincia de Ciudad Real, y su contexto arqueológico*, 2 vols., Ciudad Real, Museo de Ciudad Real.
- CABALLERO KLINK, A., GÓMEZ GARCÍA, L. y LÓPEZ FRAILE, F. (2014): "Las pinturas rupestres post-paleolíticas del Arroyo del Castañarejo (Viso del Marqués, Ciudad Real)", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad Autónoma de Madrid*, 1, 65-73.
- CABALLERO KLINK, A., GÓMEZ GARCÍA, L., LÓPEZ FRAILE, F. y AYALA RODRIGO, F. (2015): "La dispersión del arte rupestre en Sierra Morena septentrional: los abrigos rupestres de Viso del Marqués (Ciudad Real), en Collado, H. y García J. J. (eds.), *Proceedings of the XIX International Rock Art Conference IFRAO 2015*, Cáceres, Tomar, 1885-1900.
- CABRELLES, M. y LERMA, J.L. (2013): "Documentación 3D de abrigos rupestres a partir de láser escáner y de procesos fotogramétricos automatizados", *Virtual Archaeology Review. VAR*, 8, 64-68.
- CANTALEJO DUARTE, P., MAURA MIJARES, R., ESPEJO HERRERÍAS, M. M. y MEDIANERO SOTO, F. J. (2005): "Configuración gráfica inicial en la Cueva de Ardales (Málaga)", en Hernández Pérez, M. S. y Soler Díaz, J. A. (eds.), *Arte rupestre en la España Mediterránea. Actas del Congreso (Alicante, 25-28 octubre de 2004)*, Alicante, Instituto de Cultura 'Juan Gil-Albert', Caja de Ahorros del Mediterráneo, 285-298.

- CASADO, L., y MIRAMBELL, L. (2005): *El arte rupestre en México: ensayos 1990-2004*, Ciudad de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- CHOUQUER, G. (2008): *Traite d'archéogéographie: La crise des récits géohistoriques*, París, Editions Errance.
- CHUVIECO SALINERO, E. (2002): *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*, Barcelona, Ariel.
- COLLADO GIRALDO, H. (2009): "Arte rupestre prehistórico en Extremadura: 1997-2006", en Balbín Behrmann, R. (coord.), *Arte prehistórico al aire libre en el sur de Europa*, Valladolid, Consejería de Cultura y Turismo, Junta de Castilla y León, 287-322.
- CRIADO BOADO, F. (1993a): "Visibilidad e interpretación del registro arqueológico", *Trabajos de Prehistoria*, 50, 39-56.
- __(1993b): "Límites y posibilidades de la arqueología del paisaje", *SPAL*, 2, 9-55.
- CRIADO BOADO, F. y VILLOCH VÁZQUEZ, V. (1998): "La monumentalización del paisaje: percepción y sentido original en el megalitismo de la Sierra de Barbanza (Galicia)", *Trabajos de Prehistoria*, 55,1, 63-80.
- CRUZ BERROCAL, M. (2004): "La investigación del arte rupestre desde la geografía: la pintura neolítica del ámbito mediterráneo de la Península Ibérica", *Trabajos de Prehistoria*, 2, pp. 41-62.
- __(2005): *Paisaje y arte rupestre. Patrones de localización de la pintura levantina*, Oxford, Archaeopress.
- FAIRÉN JIMÉNEZ, S. (2002): *El paisaje de las primeras comunidades productoras en la cuenca del río Serpis (País Valenciano)*, Villena, Fundación Municipal 'José María Soler'.
- FAIRÉN, S., CRUZ, M., LÓPEZ-ROMERO, E. y WALID, S. (2006): "Las vías pecuarias como elementos arqueológicos del paisaje", en Grau Mira, I. (ed.), *La aplicación de los SIG en arqueología del paisaje*, Alicante, Universidad de Alicante, 55-68.
- FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. (2003): *Las pinturas rupestres esquemáticas del Valle de Alcudía y Sierra Madrona*, Ciudad Real, Mancomunidad de Municipios del Valle de Alcudía y Sierra Madrona.
- FERNÁNDEZ, M., OLIVER D. y LÓPEZ, F. J. (2011): "La pintura rupestre esquemática en Ciudad Real", *Serie Arqueológica*, 10, 179-218.
- FERNÁNDEZ RUIZ, M. y SPANEDDA, L. (2013): "Abrigo con arte rupestre de El Tablazo II (Diezma, Granada). Revisión con DStretch de los motivos pintados", *Bastetania*, 1, 73-81.
- FRAGUAS BRAVO, A. (2009): *El arte rupestre prehistórico de África nororiental: nuevas teorías y metodologías*, Madrid, CSIC.
- GARCÍA QUINTELA, M. V. (2014): "Paisajes duales en la Galicia tradicional: estructura, génesis y transformación", *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, 1, 29-52
- GARCÍA QUINTELA, M. V. y SANTOS ESTÉVEZ, M. (2008): *Santuarios de la Galicia céltica. Arqueología del paisaje y religiones comparadas en la Edad del Hierro*, Madrid, Abada.
- GARCÍA RAYEGO, J. L. (1994): *Mapa geomorfológico de la comarca de los Montes-Campo de Calatrava*, Cuenca, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- GARCÍA SANJUAN, L. (2005): *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*, Madrid, Ariel.
- HARMAN, J. (2008a): "Digital Enhancement of Pictographs from Baja California", en *Simposium Internacional de Arte Rupestre*, La Habana, Instituto Cubano de Antropología, 104-134.
- __(2008b): *Using Decorrelation Stretch to Enhance Rock Art Images*, [www.http://www](http://www).

- dstretch.com/AlgorithmDescription.html (Consulta: 16-2-2016).
- ___(2015): "Migrations of the Great Mural Artist", en Collado, H. y García, J. J. (eds.), *Proceedings of the XIX International Rock Art Conference IFRAO 2015*, Cáceres, Tomar, 31-38.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S. (2009): "El arte rupestre postpaleolítico en el arco mediterráneo de la Península Ibérica" en *El arte rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica. 10 años en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO. Actas IV Congreso (Valencia, 3-5 diciembre 2008)*, Valencia, Generalitat Valenciana, 59-80.
- LE QUELLEC, J. L., FRÉDERIQUE D. y DEFASNE, C. (2015): "Digital Image Enhancement with Dstretch®: is Complexity Always Necessary for Efficiency?", *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2, 55-67.
- LERMA GARCÍA, J. L. (2002): *Fotogrametría moderna: analítica y digital*, Valencia, Universidad Politécnica Valencia.
- ___(2010): "Documentación 3D y visualización multimedia de la Cova del Parpalló (Gandía)", *Virtual Archaeology Review. VAR*, 2, <http://www.arqueologiavirtual.com/var/num2.swf> (Consulta: 22-8-2011).
- LERMA GARCÍA, J. L., BUCHÓN MORAGUES, F. F., HERRÁEZ BOQUERA, J.A., PONS CRESPO, R. y GALÍNDEZ HERNÁNDEZ, M. (2002): "Estudio fotogramétrico del abrigo de Cova Ribasals o civil para la generación de la cartografía temática local y su análisis mediante Sistemas de Información Geográfica", en *XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica (Santander, 5-7 junio de 2002)*, Santander, Infegraf, 1-11, <http://departamentos.unican.es/digteg/ingegraf/cd/ponencias/124.pdf> (Consulta: 15-9-2011).
- LLANOS VIÑA, A. y GARCÍA LÁZARO, F. J. (1980): "Levantamiento fotogramétrico del techo de la sala de las pinturas de la Cueva de Altamira", en *Altamira Symposium*, Madrid, Ministerio de Cultura, 591-611.
- LÓPEZ MIRA, J. A., MARTÍNEZ VALLE, R. y MATAMOROS DE VILLA, C. (coords.) (2009): *El arte rupestre del arco mediterráneo de la Península Ibérica. 10 años en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO. Actas IV Congreso (Valencia, 3-5 diciembre 2008)*, Valencia, Generalitat Valenciana.
- LÓPEZ PAYER, M. G., SORIA LERMA, M. y ZORRILLA LUMBRERAS, A. (2009): *El arte rupestre en las sierras giennenses patrimonio de la humanidad. Sierra Morena oriental*, Jaén, Instituto de Estudios Giennenses. Diputación Provincial de Jaén.
- LUCAS PELLICER, M. R. (2004): "El Archivo de Arte Rupestre en el Museo Nacional de Ciencias Naturales: un fragmento de Historia" en Baquedano Pérez, E. y Rubio Jara, S. (coords.), *Miscelánea en homenaje a Emilio Aguirre*, Vol.4, Madrid, Comunidad de Madrid. Museo Arqueológico Regional, 280-291.
- MARCHANTE ORTEGA, A. y HERNÁNDEZ PALOMINO, D. (2011): "El arte rupestre en la Meseta Sur: Nuevos métodos de registro y nuevos enfoques en la investigación", en *III Jornadas de Jóvenes Investigadores en Arqueología (JIA) (5-7 de mayo de 2010)*, Barcelona, Estrat Jove.
- MARTÍNEZ COLLADO, F. M., MEDINA RUIZ, A. J. y SAN NICOLÁS DEL TORO, M. (2013): "Aplicación del plugin DStretch para el programa ImageJ al estudio de las manifestaciones pictóricas del abrigo Riquelme (Murcia)", *Cuadernos de Arte Rupestre*, 6, 113-127.
- MARTÍNEZ GARCÍA, J. (1998): "Abrigos y accidentes geográficos como categorías de análisis en el paisaje de la pintura rupestre esquemática. El sudeste como marco", *Arqueología Espacial*, 19-20, 543-561.

- MARTÍNEZ PERELLÓ, M. I. (1993): “La pintura rupestre esquemática en la zona oriental de Badajoz: estado de la cuestión”, *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 6, 97-132.
- MAS CORNELLÀ, M. y MAURA MIJARES, R. (2013): “Reproducción digital, microfotografía estereoscópica y fotografía esférica aplicadas a la interpretación del arte rupestre prehistórico”, *Cuadernos de Arte Rupestre*, 6, 77-83, http://www.cuadernosdearterupestre.es/arterupestre/6/MasCAR2012_06_07.pdf (Consulta: 14-10-2015).
- MATEO SAURA, M. A. (2002): “La llamada ‘fase pre-levantina’ y la cronología del arte rupestre levantino. Una revisión crítica”, *Trabajos de Prehistoria*, 1, 49-64, <http://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/viewArticle/210> (Consulta: 16-2-2016).
- MOLDES TEO, F. J. (1995): *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*, Madrid, RAMA.
- MONTERO RUIZ, I., RODRÍGUEZ ALCALDE, A. L., VICENT GARCÍA, J. M. y CRUZ BERROCAL, M. (1998): “Técnicas digitales para la elaboración de calcos de arte rupestre”, *Trabajos de Prehistoria*, 1, 155-169, <http://tp.revistas.csic.es/index.php/tp/article/viewArticle/323> (Consulta: 16-2-2016).
- MORALES HERVÁS, F. J., PERLINES, M. y HEVIA, P. (2014): “Proteger para conservar. Conservar para difundir. La gestión del arte rupestre en Castilla-La Mancha”, *Cuadernos de Estudios Manchegos*, 39, 177-190, http://biblioteca2.uclm.es/biblioteca/Ceclm/ARTREVISTAS/Cem/CEM39_proteger_francisco.pdf (Consulta: 16-2-2016).
- NIETO GALLO, G. y CABALLERO KLINK, A. (1984): *Bicentenario de la pintura esquemática. Peña Escrita (1783-1983)*, Ciudad Real, Museo de Ciudad Real.
- OLIVER FERNÁNDEZ, D., FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M. y LÓPEZ FERNÁNDEZ, F. J. (2012): “Pinturas rupestres esquemáticas en Alamillo (Ciudad Real y su contexto arqueológico)”, *Serie Arqueológica*, 10, 33-59.
- ORTIZ CODER, P. (2013): “Digitalización automática del patrimonio arqueológico a partir de fotogrametría”, *Virtual Archaeology Review. VAR*, 8, 46-49, <http://polipapers.upv.es/index.php/var/article/view/4287> (Consulta: 16-2-2016).
- Pereira Uzal, J. (2013): “Modelado 3D en patrimonio cultural por técnicas de *structure from motion*”, *PH investigación*, 1, 77-87, <http://www.iaph.es/phinvestigacion/index.php/phinvestigacion/article/view/12#.VhuMJJG44Q84> (Consulta: 16-2-2016).
- QUESADA MARTÍNEZ, E. (2010): “Aplicación Dstretch del software Image-J. Avance de resultados en el arte rupestre de la región de Murcia”, *Cuadernos de Arte Rupestre*, 5, 14-47, http://cuadernosdearterupestre.es/servlet/s.SI?navegacion=n&sit=&r=ReP-29511-DETALLE_REPORTAJESABUELO (Consulta: 16-9-2015).
- RIPOLL PERELLÓ, E. (2001): “El debate sobre la cronología del arte levantino”, *Quaderns Prehistòria i arqueologia de Castelló*, 22, 267-291.
- ROBINSON, E., GENE, W., GALLAGHER, M. y GAMICA, M. (2002): “Imágenes multiespectrales de la Casa de Las Golondrinas (pintura sobre rocas)”, en Laporte, J. P., Escobedo, H. y Arroyo, B. (eds.), *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, 629-641.
- RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, D. y SÁNCHEZ CLIMENT, A. (2015): “Posicionamiento territorial y patrones de intervisibilidad: análisis espacial de las estaciones rupestres de Mestanza (Ciudad Real)”, en Collado, H. y García, J. J. (eds.), *Proceedings of the XIX International Rock Art Conference IFRAO 2015*, Cáceres, Tomar, 2009-2028.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, N. (2009): “Las pinturas rupestres lineales esquemáticas de la comarca de Almadén-Montesur”, en López Mira, J. A., Martínez Valle, R. y Matamoros de Villa, C. (coord.), *El arte rupestre del arco mediterráneo de la Península Ibérica. 10 años en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO. Actas IV Congreso (Valencia,*

- 3-5 diciembre 2008), Valencia, Generalitat Valenciana.
- ROGERIO-CANDELER, M. A. (2010a): *Técnicas de análisis digital de imágenes para la documentación integral de la pintura rupestre*, Sevilla, Universidad de Sevilla.
- ___(2010b): “El análisis de imagen como herramienta de investigación no invasiva de cuevas con arte rupestre”, en Durán, J. J. y Carrasco, F. (eds.), *Cuevas: patrimonio, naturaleza, cultura y turismo*, Madrid, Asociación de Cuevas Turísticas Españas, 203-216.
- ___(2013): “Experiencias en la documentación de pintura rupestre utilizando técnicas de análisis de imagen: avances hacia el establecimiento de protocolos de documentación no invasivos”, *Cuadernos de Arte Rupestre*, 6, 53-67.
- RUIZ LÓPEZ, J. F. (coord.) (2016): *4D·arte rupestre*, Murcia, Dirección General de Bienes Culturales, <http://www.cuadernosdearterupestre.es/arterupestre/libro4D.pdf> (Consulta: 10-2-2016).
- SAN NICOLÁS DEL TORO, M. (1989): “Trabajos fotogramétricos de objetos cercanos: arte rupestre en Murcia”, *Boletín de la Asociación Española de Arte Rupestre*, 2, 11-14.
- SANTOS ESTÉVEZ, M. (1996): “Los grabados rupestres de Tourón y Redondela-Pazos de Borbén como ejemplos de un paisaje con petroglifos”, *Minius*, V, 13-40.
- ___(2008): *Petroglifos y paisaje social en la Prehistoria reciente del noroeste peninsular*, Santiago de Compostela, Instituto de Estudos Galegos ‘Padre Sarmiento’-CSIC.
- SASTRE PRATS, I. (1998): *Las formaciones sociales rurales de la Asturias romana*, Madrid, Ediciones Clásicas.
- VÁZQUEZ ROZAS, R. (1994): “El espacio y la animación en los petroglifos gallegos”, *Gallaecia*, 13, 51-68.
- VICENT GARCÍA, J. M. (1991): “Fundamentos teórico-metodológicos para un programa de investigación arqueo-geográfica” en López, P. (ed.), *El cambio cultural del IV al II milenios a.C. en la comarca Noroeste de Murcia*, Madrid, Madrid, CSIC, 31-65.
- ___(1998): “Entornos”, *Arqueología Espacial, Arqueología del Paisaje*, 19-20, 165-169.
- VICENT GARCÍA, J. M., MONTERO RUIZ, I. y RODRÍGUEZ ALCALDE, A. (1997): “Digital Image Processing and Prehistoric Art. The Digitalizing of the Rock Art Archives of the Departamento de Prehistoria (Centro de Estudios Históricos, CSIC)”, *Tracce. On line Rock Art Bulletin*, 8, 15-20.
- VILLOCH VÁZQUEZ, V. (2001): “El emplazamiento tumular como estrategia de configuración del espacio social: Galicia en la Prehistoria reciente”, *Complutum*, 12, 33-49.