

PROPUESTA METODOLÓGICA DE DOCUMENTACIÓN DE ARTE RUPESTRE. PRIMER ACERCAMIENTO A TAJO DE MARCHALES (COLOMERA, GRANADA)

METHODOLOGICAL PROPOSAL OF ROCK ART DOCUMENTATION. FIRST APPROACH TOWARDS THE TAJO DE MARCHALES SITE (COLOMERA, GRANADA)

Araceli CRISTO ROPERO *

Resumen

El conjunto rupestre del Tajo de Marchales, en el término municipal de Colomera (Granada) es objeto de un estudio de sus manifestaciones pictóricas. Este análisis viene marcado por varias etapas metodológicas que describiremos en este artículo. Primera, una prospección intensiva con el objetivo de localizar y segunda, documentar tanto gráfica como textualmente nuevos motivos pictóricos.

Palabras clave

Arte Rupestre, Arte Esquemático, Pintura, Metodología, Granada

Abstract

The whole rock Marchales Tajo, in the municipality of Colomera (Granada) is the subject of a study of its pictorial manifestations. This analysis is marked by several methodological steps to be described in this paper. First, an intensive survey in order to locate and second, documenting both graphically and textually new pictorial motifs.

Keywords

Rock Art, Schematic Art, Picture, Methodology, Granada

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte del estudio realizado para el Trabajo Fin de Máster de Arqueología y Territorio de la Universidad de Granada, del que aquí se exponen los componentes metodológicos relacionados con el registro del Arte Rupestre, que se están llevando a cabo en Tajo de Marchales.

Las primeras noticias sobre las pinturas de Tajo de Marchales, ven la luz de manos del Grupo Espeleológico del G40, de Priego de Córdoba, que el 2004 descubren casualmente varios paneles y lo ponen en conocimiento de la Delegación Provincial de Cultura de la Junta de Andalucía en Granada. No será hasta 22 de octubre del 2008 cuando se inscriban Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz. Sobre esta zona se está llevando a cabo la prospección sistemática de Arte Rupestre y su contexto más cercano.

2. LOCALIZACIÓN DE TAJO DE MARCHALES

La zona de estudio se sitúa en la provincia de Granada, en la parte suroccidental de la comarca de Los Montes, concretamente en el término municipal de Colomera cuyos núcleos de población más importantes son Colomera y Cauro, junto a aldeas como Los Montes y Saladillo (Fig. 1).

* Universidad de Granada. araceliropero@hotmail.es

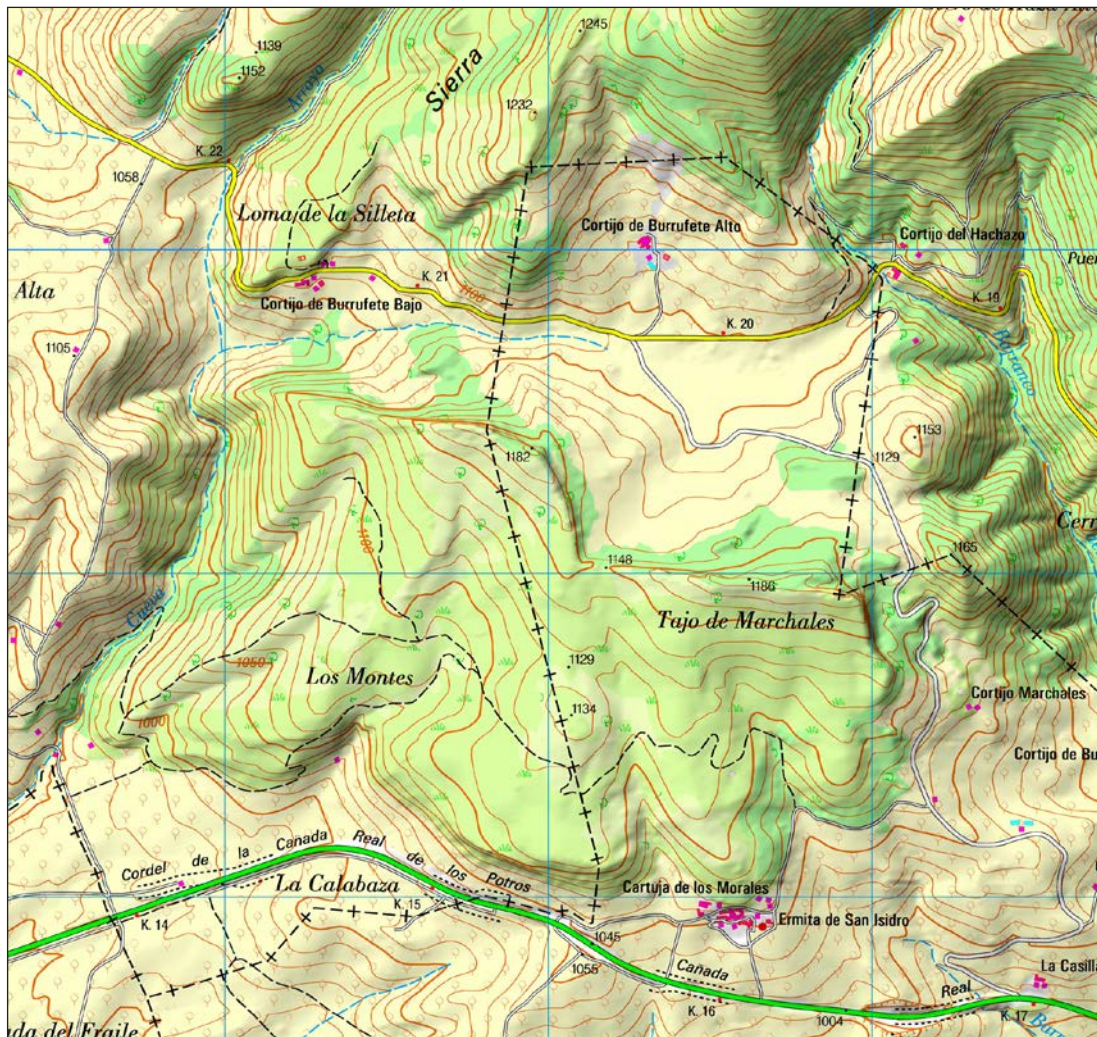


Figura 1. Situación del término municipal de Colomera y de la zona de estudio.

El Tajo de Marchales queda bien definido en sus diferentes puntos cardinales, delimitando al Este por el carril que comunica el Cortijo homónimo y el Cortijo de Burrufete Bajo; al Norte toca con una altiplanicie donde nace el Barranco de la Cueva, que será el límite al Oeste; para concluir, en el Sur hallamos dos vías comunicación; una ganadera, el Cordel de la Cañada Real de los Potros y la otra, una carretera, la A-403. El punto más alto de Tajo de Marchales se sitúa a unos 1186 msnm. Geográficamente la zona queda definida por las coordenadas UTM 0433151 -4143959, estando georreferenciadas en el sistema geodésico ED50-ETRS89 y en el huso geográfico 30.

3. CONTEXTO GEOLÓGICO Y LA FORMACIÓN DE LOS ABRIGOS

Para el estudio geológico de la zona de interés se tomará como apoyo la hoja geológica a escala 1/50000 denominada Iznalloz número 991 (19-40) (I.T.G.E. 1991).

El Tajo es una elevación rocosa amesetada (Fig. 2) que está básicamente formado por un sinclinal de biocalcarenitas, de color amarillo claro, Terciarias (Tortonieneses Superior), que se intercalan, en algunos lugares, con niveles de conglomerados o zonas de cantos dispersos jurásicos. En su estructura interna

encontramos una megaestratificación cruzada, con un sentido progradación dominante hacia el E-NE, por lo que podemos indicar que se trata de barras de la plataforma. Dentro de este gran bloque, encontramos afloramientos de calizas margosas, de color beige, con nódulos de sílex, alternando con niveles margosos; estas calizas parecen pasar a un plano vertical en algunos de los puntos. Hacia el Norte y el Este encontramos depósitos cuaternarios que responden a cantos y bloques de lutitas y zonas aluviales, asociados a la red fluvial. En una zona más lejana tenemos la alternancia de calizas margosas, margas y margocalizas producidas en el triásico junto a pequeñas sucesiones con rocas volcánicas básicas. Los depósitos aluviales del cuaternario responden a una reactivación tectónica. Una vez que las cuencas fluviales están consolidadas, se produce un proceso de sedimentación con una etapa máxima de aluviones. En la zona Oeste tenemos de forma mayoritaria, conglomerados terciarios, mientras que al Sur distinguimos margas blancas y margas arenosas amarillas, también de formación terciaria.



Figura 2. Vista de Tajo de Marchales

En los afloramientos rocosos que conforman los límites de la meseta alta de Tajo de Marchales encontramos numerosas oquedades o abrigos de diferente recorrido y envergadura (Fig. 3). Los abrigos o balmas, se ha venido definiendo como *cavidades naturales de poca profundidad y de longitud variable, excavadas sobre paredes rocosas* (TANARRO et al. 2010:463). En el estudio geológico de estas formaciones se han diferenciado dos líneas interpretativas, la anglosajona que los denomina *fiarses, notches o rock shelters* y la francesa que los llama *baumes o balmes* (BONNET 1961; NICOD 1967) que agrupa a los abrigos con o sin desarrollo subterráneo, la cual vamos a seguir. Según los autores, citan tres tipos según su proceso formativo u origen; las balmas de meandro, formadas por la erosión de un torrente de agua; las relacionadas con la circulación subterránea de agua y su salida al exterior; y los *abrisous roche*, que se producen por la degradación diferencial de los distintos componentes geológicos.



Figura 3. Imagen de la toma de datos de la topografía. Fotografía de Emilio Carrillo Díaz
Cortesía del Grupo Espeleológico G40.

Los abrigos que vamos a tratar estarían formados, probablemente, por circulación subterránea de agua. Estas formaciones datan del Tortonense, tiempo de la formación de las biocalcarenitas en las que se insertan los abrigos, cuando tiene lugar el último acontecimiento compresivo que genera los retrocambios de convergencia S-SE.

Hidrológicamente, Tajo de Marchales, forma parte de la cuenca del río Cubillas, que se sitúa en la margen derecha del río Genil, dentro de esta zona los afluentes más cercanos son el río Velillos y, sobre todo, el río Colomera que se desarrollan de Norte a Sur. Éstos se nutren de arroyos y barracos estacionales que habitualmente tienen poco o casi ninguna escorrentía, discurren por laderas con importantes pendientes en las que no encontramos depósitos aluviales, conformando un paisaje abrupto; además contamos con abundantes depresiones semiendorreicas colgadas, tipo navas con rellenos mixtos regolito-eluvial-coluvial. Debemos destacar que contamos con manantiales y surgencias de agua en toda la zona.

4. METODOLOGÍA

La conservación de los elementos pictóricos y grabados en soportes pétreos al aire libre es complicada, debido a que interfieren muchos agentes, entre ellos, los elementos discontinuos en el tiempo (BRIMBLECOMBE 2005) que pueden ser a su vez antrópicos, como un acto de vandalismo, o naturales, como un seísmo, o como los agentes abióticos (degradaciones propias de las rocas provocadas por el agua, el aire...) o los bióticos (los microorganismo, las plantas, los animales...), todos ellos influidos por las condiciones medioambientales.

El concepto y los objetivos de la documentación han cambiado desde sus albores hasta la actualidad, desde dibujos a mano alzada pasando por el posterior calco directo hasta las actuales técnicas de documentación digital. Todos estos sistemas de registro derivan en la creación de un producto final y básico, un calco de paneles y motivos (CHAPA BRUNET 2000). Para nosotros, éste es el documento científico que plasma la reproducción de las expresiones gráficas y la contextualización de las mismas, para su definición vamos a acercarnos a varios conceptos expresados por otros investigadores. Uno de ellos es el "calco integral" (ROGERIO-CANDELERIA 2013) que consiste en la *obtención de datos útiles para la investigación arqueológica y (...) los elementos que sean necesarios para conocer el comportamiento de los sistemas y contribuir a la conservación del mismo*, abogando por procedimientos no lesivos e interdisciplinares (ROGERIO-CANDELERIA 2010:83), otro es la necesidad de entender el análisis integral del Arte Rupestre como una documentación de la "cadena operativa" y de la estructura interna del panel decorado (LÓPEZ-MONTALVO y DOMINGO SANZ 2009).

En este trabajo, los calcos que desarrollaremos expresan la imagen de los motivos, su restitución en el espacio (LÓPEZ-MONTALVO y DOMINGO SANZ 2005) y en el soporte.

Metodología de campo aplicada

El primer paso es la prospección de la zona para delimitar las estaciones de Arte Rupestre y poder documentar el contexto asociado más cercano.

La metodología escogida consiste en una prospección superficial de muestreo estratificado, estableciendo zonas naturales con criterios geológicos y geomorfológicos, entendiendo como tales afloramientos rocosos y las zonas en las que la cobertura vegetal nos permita ver los posibles artefactos.

Una vez identificados los abrigos, se desarrolla una prospección intensiva y microtopográfica dirigida a reconocer los motivos (evidentes o posibles) que se encontraran en la superficie rocosa. A la hora de documentar estos elementos, vamos a agruparlos en paneles, que delimitamos como zonas del soporte pétreo definidas por discontinuidades en la superficie tales como grietas, espeleotemas o pérdidas de la base original. Estos paneles se van a numerar siguiendo siempre el mismo orden, de arriba a abajo y de izquierda a derecha, distribución extensible a la catalogación de los motivos. Todo esto es registrado mediante unos croquis, en los que se representa *grosso modo* la situación dentro del abrigo, marcando los motivos que podamos reconocer a simple vista, numerándolos de forma correlativa, (Mot_1, Mot_2, Mot_3...), al igual que haremos con los posibles motivos (Manc_1, Manc_2, Manc_3...) junto a los números de las fotografías que se han realizado.

Las fotografías son tomadas con una cámara réflex digital de lente única (DLSR) Sony Alfa 330 con objetivo Sony 18-55mm f/3.5-5.6 SAM DT, para lograr la resolución necesaria en las fotografías, se va a utilizar una ISO 100, una apertura de entre 5-8 depende del nivel de detalle y la superficie, con un tamaño de imagen 16:9 y el formato de salida RAW; como elementos externos a la máquina hemos utilizado un trípode, la escala IFRAO (International Federation of Rock Art Organization) y un foco de 160 leds con pantalla difusora blanca. Para hacer las instantáneas siempre nos encontraremos perpendicular al plano predominante del soporte. Haciendo las fotografías de compendio, de motivo, situación del mismo dentro del panel y de detalle.

La recogida sistemática de los datos la realizamos mediante las fichas analíticas, que diseñamos con anterioridad al trabajo de campo, que siguen parcialmente, las variables indicadas por S. Figueiredo y otros (FIGUEIREDO *et al.* 2012) aunque ha sido necesario adaptar las a las características propias del lugar.

Diseñamos tres tipos de fichas, que responden a los tres niveles de análisis: sitio, panel y motivo. Antes de comenzar a hablar de las fichas debemos poner de manifiesto los criterios que hemos tenido en cuenta para tomar los datos. Las medidas se toman desde la distancia más próxima, es decir, la distancia al suelo se tomará desde el punto más inferior, así como las medidas tomadas a la derecha, desde el punto más cercano el mismo y siempre serán en horizontal o vertical.

Las fichas cuentan con apartados comunes de toma de datos, así localizamos el encabezado que introduce y ubica los elementos a tratar, compuesto por la fecha, la numeración de la ficha, el responsable, la provincia, el municipio, el nombre del lugar, el abrigo, panel o motivos, según corresponda, que se trata. Además todas ellas cuentan con un apartado en el que se introduce su localización, las dimensiones, sistema de registro y el aparato gráfico, dentro de cada uno de estos bloques se han tenido en cuenta las especificidades propias de cada categoría, que a continuación desarrollamos.

La ficha de "sitio" tiene como objetivo recoger la información general que caracterice el lugar específico en que se localiza cada grupo de paneles que contienen los motivos pictóricos (denominados abrigos), en primer lugar tomaremos datos de la localización mediante un GPS Garmin eTrex Vista HCx y por mapas topográficos, 1:25000 y 1:10000, identificando el topónimo más cercano, su geología predominante y el tipo de afloramiento en el que nos encontramos. A continuación se tomarán las dimensiones, de la boca y del interior; la posición (vertical, oblicua u horizontal) orientación general y la conservación; para tener un control sobre el registro gráfico contamos con un apartado en el que se anotará la cámara con la que se ha realizado las tomas, las tarjetas gráficas (las tenemos numeradas, 1, 2 y 3) y el número de las fotografías. Para acercarnos a la posible contextualización de las manifestaciones se han reservado un apartado para elementos de la cultura asociada (cerámica, lítica, metales, huesos, u otros) donde se registrará el tipo de elemento documentado y la distancia en línea recta a la que se encuentra. Como enlace al segundo nivel de análisis indicaremos el número de paneles que se han identificado con un pequeño croquis, y la topografía. Para terminar contamos con un apartado de observaciones, en el que debe apuntarse cualquier circunstancia o característica que no esté referida en los campos anteriores.

La ficha de "panel" tiene como objetivo la localización del soporte dentro del espacio, la caracterización y la distribución del mismo, en su interior, de los motivos pictóricos. La localización en el espacio se ha realizado por dos medios diferentes, atendiendo a la complejidad de los distintos abrigos, la primera consiste en la realización de un croquis del conjunto de los paneles, enmarcando con un círculo rojo el panel al que nos referimos, esto se ha realizado en aquellos abrigos cuya morfología lo permitía; en los que tiene una mayor complejidad se ha optado por la realización de una topografía (con la ayuda y los medios técnicos del grupo espeleológico G40 de Priego de Córdoba) en la que se marcarán con líneas y flechas rojas los distintos paneles. La caracterización se completa con las dimensiones, que contienen las medidas máximas y mínimas y las relacionadas con el emplazamiento en el abrigo como la distancia al suelo y techo o la distancia a otros paneles así como la orientación; la posición del panel, (vertical, horizontal, en una hornacina o en otros elementos) y la profundidad, si procede. Al igual que en las fichas de sitio, también contamos con campos para la anotación de los números de fotografía y tarjeta de memoria, prescindimos del campo referido a la cámara, ya que todas las instantáneas, son tomadas con la cámara réflex anteriormente señalada, por ser la que nos aporta la resolución y calidad deseadas. En lo que respecta a la conservación, se recoge información relativa a las afecciones detectadas y a sus posibles causas (pérdida del panel por erosión, concreción o fractura debida a acción biológica, antrópica o de otro origen) así como al grado de afección (total, parcial, si produce la delimitación del panel). Al igual que ocurre en las fichas de sitio, el último apartado sirve como nexo al siguiente nivel de análisis, en él se registra información relativa a la distribución de los motivos, el número total, distinguiéndose los claros y los posibles e incorporándose en la página siguiente un croquis en que se señalan, median-

te círculos rojos y números los motivos que integran el panel. Junto a él que se coloca una fotografía del panel, sin tratamiento de imagen.

La última categoría de ficha analítica es la de “motivo”, que tiene como objetivo la localización y caracterización de cada uno de los motivos, es decir de cada uno de los elementos pintados que podemos individualizar. Esta individualización puede responder a la identificación de una tipología concreta de figura, por ejemplo, una serie líneas, o puntos cercanos en el espacio, que se consideren semejantes, manchas de pigmento incomunicadas o figuras que aunque no corresponda a una tipología conocida tengan unos límites claros. En el encabezado se han incrementado algunos campos, respecto a las fichas anteriores, como la forma de identificar el motivo, si ha sido directa en campo, o mixta, mediante la confirmación a través del *software* ImageJ, o indirecta, la identificación se produce únicamente con el procesado de imagen del citado *software*, lo que es indicativo de la degradación que sufre el motivo. También se ha introducido un campo que recoge la tipología de los motivos, donde se diferencia entre: antropomorfos, barras, puntos, zoomorfos, soliformes, manchas e indeterminados.

Para su localización en el panel se ha optado por la creación de croquis en el que se indica la situación del motivo mediante un círculo rojo y un calco con escala del mismo, para facilitar su identificación. En el apartado de caracterización podemos distinguir elementos cuantitativos, donde se incluyen dimensiones, como las del propio motivo, su altura y la anchura máxima; el grosor (mínimo y máximo) del trazo, su distancia respecto a distintos puntos del panel (arriba, derecha, inferior e izquierda) y a los motivos circundantes. Entre los elementos cualitativos distinguimos la gama cromática de los distintos motivos, para lo que se emplea la clasificación de la tabla Munsell que se realizará mediante el software para dispositivos Android, Digital Color Guide; las superposiciones, si fuera posible; y el estado de conservación que incluye los mismos campos que en la ficha anterior. El apartado de fotografía es similar al de las fichas anteriores, donde se incluyen los números de las que corresponden a cada motivo. Para la correcta identificación en campo se ha introducido una foto sin tratamiento de imagen y la misma foto incluyendo una restitución del calco realizado al motivo. Junto a elementos que se incluirán con el desarrollo de la investigación contamos con un apartado que se reserva para las conclusiones crono-estilísticas, y otro en el que se mencionarán paralelos, si procede, junto a la bibliografía consultada y las observaciones que se consideren pertinentes. Estos últimos elementos se han incluido para hacer de estas fichas elementos rápidos de consulta.

La documentación en campo tiene como último paso la topografía. El registro topográfico se realiza empleando dos metodologías dependiendo de la complejidad del soporte al que nos enfrentemos, en todos los casos el objetivo es la documentación de la posición de los paneles en el espacio. En uno se ha optado por realizar una sección orientada del soporte para lo que se utiliza una cinta métrica orientada de N-S y nivelada de las que lanzarán perpendiculares, trasladando estos puntos a un papel milimetrado, donde se dibuja la sección y el alzado del panel a escala 1:20 000.

Para la topografía de la cavidad con mayor desarrollo contamos con la inestimable ayuda del Grupo Espeleológico G40, con quienes se realizó el levantamiento taquimétrico, mediante un distanciómetro láser DistoX2 junto al *software* de topografía espeleológica Auriga 2.23.

Metodología de laboratorio

Tras la recogida de información en campo se procede a su análisis y tratamiento, es lo que se ha considerado el trabajo de laboratorio, que se divide en varias actuaciones a diferentes niveles.

La vectorización de la planimetría se realiza con el programa de *software* libre GIMP, tras el escaneo de los dibujos realizados en campo, estos aparecerán finalmente con la correspondiente leyenda y con la señalización del Norte geográfico.

Generar el aparato gráfico constituye una parte significativa de este trabajo. Una vez concluido el registro fotográfico en campo, se procede a la elaboración de los calcos de motivo, para lo que se utilizan los programas ImageJ y Photoshop CS6.

El primer paso consiste en abrir las imágenes con el programa Photoshop CS6. Al estar éstas en formato RAW es necesario ponerle un espacio de color, en este trabajo se ha seleccionado el Adobe RGB (1998) con 16 bits/canal, además la calibración de color con la referencia de la escala utilizada en la fotografía. Tras la configuración de la imagen, se procede a la corrección de la distorsión generada por la lente, ya que todos los objetivos provocan una distorsión esférica aunque de distinto tipo, ésta puede ser de barril, de cojín o de mostacho, dependiendo del tipo de objetivo y de la distancia focal. El objetivo empleado corresponde al modelo Sony 18-55mm f/3.5-5.6 SAM DT, para la corrección de la deformación generada se utiliza el *plugin* Adobe Camera RAW instalado en el programa Photoshop CS6. Éste en la opción "a medida" tiene integrada la corrección para este tipo de distorsión, teniendo en cuenta la distancia focal, marcada en los metadatos de cada toma, y el modelo de lente (Fig. 4A).

A continuación se guarda la imagen en el formato JPG, ya que el formato RAW no es compatible con el programa de *software* libre ImageJ con la extensión DStretch (Fig. 4B). Este programa se utiliza para poder distinguir con claridad si existe algún motivo o figura reconocible, o si queda pigmento que ha pasado desapercibido a simple vista. Fue creado por el Dr. J. Harman, como un *software* específico para el estudio de Arte Rupestre de técnicas aditivas. *El cálculo automático del algoritmo de descorrelación en la imagen se ejecuta al seleccionar los comandos de espacio-color, a través de los cuales el programa calcula la matriz de covarianza (o correlación) de los colores. Si seleccionamos un área determinada, el cómputo de píxeles se realiza sobre la misma aunque la transformación se aplica a toda la imagen, pudiendo excluir así la información confusa o innecesaria presente en algunas zonas* (QUESADA MARTÍNEZ 2010:12). Se trata de un programa sencillo, ya que se han facilitado opciones espacio-color RGB y LAB, junto a otras variaciones de espacios YUB y LAB, que han sido diseñadas por su funcionalidad para la apreciación de elementos pictóricos, aunque, resulta mucho más efectiva con elementos de una gama cromática más cálida también puede utilizarse en pinturas con tonos fríos o negros, con buenos resultados. Este *software* cuenta con aplicaciones en el ámbito peninsular con notables resultados (QUESADA MARTÍNEZ 2010, MEDINA RUIZ *et al.* 2012a, 2012b). Se han mejorado los resultados mediante la selección de la zona en que se detectan las trazas de pigmento y con la utilización de la opción espacio-color LDS con una escala de 12.5.

Tras modificar la gama cromática, se vuelve a procesar el archivo JPG con el programa Photoshop CS6, donde se marca el motivo o parte de éste para utilizar sobre él la herramienta "Selección de color", siendo conveniente introducir una tolerancia de selección baja, utilizándose por regla general +5. Con esta selección se logra aislar el motivo, siendo necesario hacer una limpieza de la imagen, para eliminar manchas ajenas a éste; para ello es obligatorio visualizar la imagen original, junto a la modificada para cerciorarse de no cometer errores en este proceso (Fig. 4C). Tras esta limpieza se comprueba la validez del calco superponiendo el motivo a la imagen original, y rectificándolo si fuese necesario (Fig. 4E.). Tras la realización del calco se marcarán los relieves del soporte, así como otros elementos importantes para la comprensión de la figura, tales como pérdidas del panel, grietas, coladas estalagmíticas... (Fig. 4F). Este tipo de anomalías se señalan con líneas o tramas en distintos tonos y grosores, que faciliten su diferenciación de los elementos pictóricos. Los archivos generados se guardan en formato JPEG, com-

poniendo distintas vistas, con y sin anomalías y con y sin el fondo original, para cumplimentar los distintos apartados de las fichas.

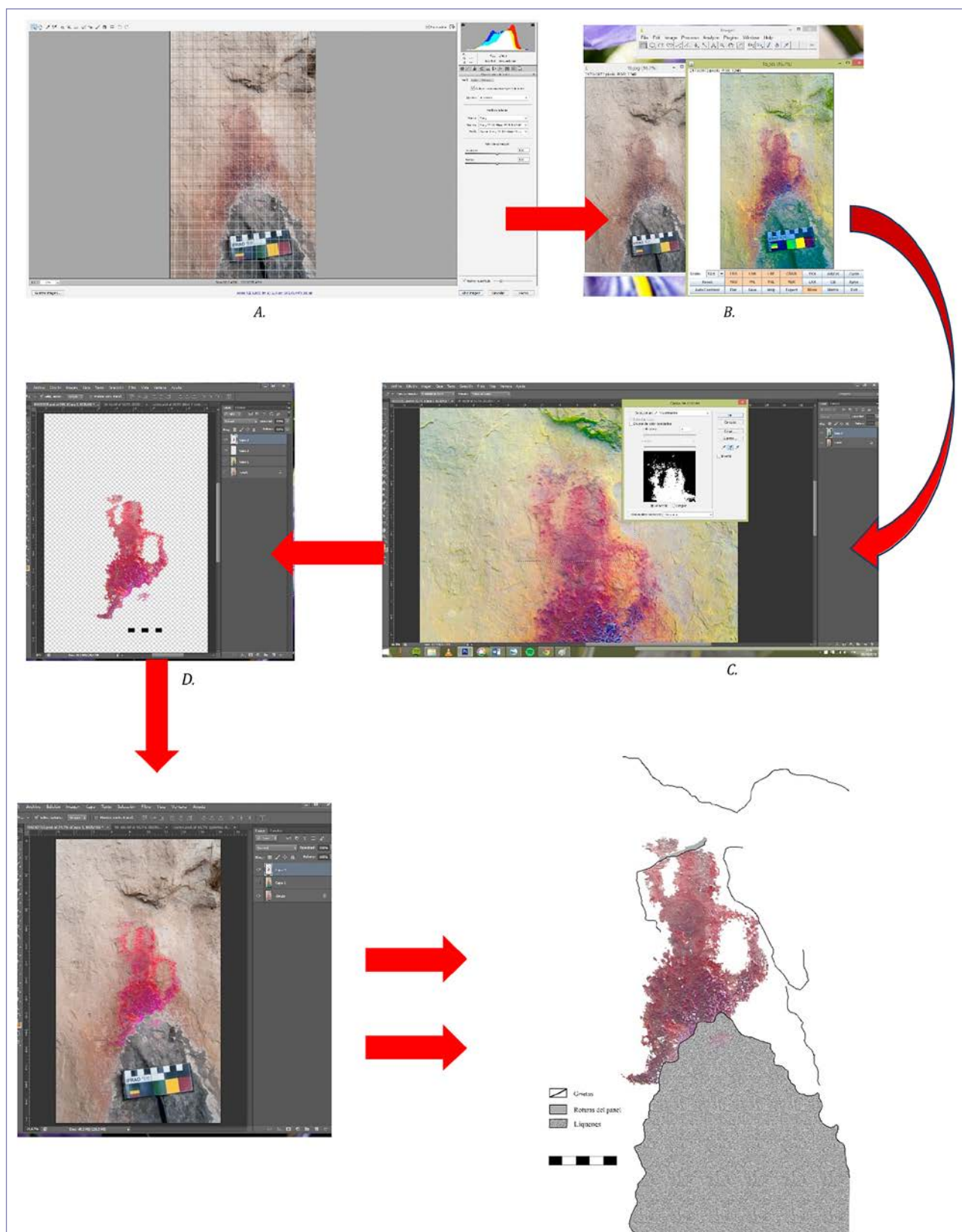


Figura 4. A. Corrección de la distorsión de la lente. B. Paso por ImageJ. C. Selección de color. D. Limpieza y escalado. E. Comparación con la imagen real y corrección. F. Fin del calco con la leyenda, con las grietas o los líquenes.

Una vez realizados todos los calcos de motivos de un panel, se comienza a realizar los calcos de panel. Para ello se parte de una foto general, o una fotografía generada a partir de la unión de varias del mismo soporte, en aquellos paneles en que no es posible representar la totalidad del panel, en una única instantánea perpendicular. Sobre ésta se dibuja empleando la herramienta “pluma” de Photoshop CS6 para marcar los relieves, grietas y desconchones observados en los paneles, además se pueden incluir relieves significativos próximos al panel, en caso de que estos ayuden a localizar el panel en campo. Una vez representado el soporte, se restituyen los calcos de motivo en su posición en el interior del panel. Las representaciones de los paneles incluirán también escala y la leyenda oportuna.

Este trabajo se completará con salidas de campo puntuales para la comprobación de los calcos y la corrección de la infra o sobrerrepresentación de elementos, si es necesaria. Para estas verificaciones se emplean las fichas de abrigo, panel y motivo ya cumplimentadas y los calcos realizados, todo ello en formato digital en el soporte móvil Tablet Sony Xperia Z.

El objetivo de todo este aparato gráfico es la ilustración y definición de los paneles y motivos, además de ayudar a la identificación en campo y a la comparación con paralelos cercanos.

El trabajo de laboratorio se completa con la búsqueda de paralelos, para lo que se han revisado tanto textos genéricos como específicos del Sureste Peninsular y los más próximos geográficamente localizados en Moclín.

5. CONCLUSIONES

Con esta metodología pretendemos, la documentación de las figuras, vinculándolas a su espacio y soporte, de una forma indirecta que no afecte a la conservación ni del pigmento ni del soporte. Con el trascurso de la prospección esperamos contar con un catálogo tanto de Arte Rupestre como de sus contextos más cercanos conformando una documentación de los motivos y del soporte que sirva para conservar estas expresiones, aunque se produzca la pérdida total.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo, afortunadamente, ha contado con muchos buenos profesionales implicados que han hecho posible este texto. Así me gustaría agradecerles a los directores Antonio Morgado Rodríguez y José Antonio Caro Gómez su dedicación y sus consejos, a los compañeros que han dedicado su tiempo a colaborar en este ejercicio, así como al Grupo Espeleológico G40 de Priego de Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA

- BONNET, A. (1961): Les Baumes et la longévité des falaises de canyons. *Annales de Spéléologie*, XVI, 1, París, 1961, pp. 65-71.
- BRIMBLECOMBE, P. (2005): Effects of the cultural environment. *Cultural Heritage conservation and environmental impact assessment by non-destructive testing and micro-analysis* (R. Van Grieken, K. Janssens, eds.). A.A. Balkema, Londres, 2005, pp. 11-18.
- CHAPA BRUNET, T. (2000): Nuevas tendencias en el estudio del Arte Prehistórico. *ArqueoWeb - Revista sobre Arqueología en Internet*. 2(3) diciembre 2000.

FIGUEIREDO, S.S., NEVES, D., COELHO, S., XAVIER, P., CARVALHO, L. (2012): Aproximação a um modelo estatístico aplicado á arte esquemática do Nordeste trasmontano. *Actas das IV Jornadas de Jovens em Investigação Arqueológica, JIA* (J. Cascalheira, C. Gonçalves, eds.), Faro: Universidade do Algarve, 2011, pp. 203-207.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA: "Mapa Geológico de España (1:50.000)". Hoja 991 (Iznalloz).

LÓPEZ-MONTALVO, E., DOMINGO SANZ, I. (2005): Nuevas tecnologías y restitución bidimensional de los paneles levantinos: primeros resultados y valoración crítica del método. *Actas del III Congreso del Neolítico Península* (R. Ontañón Peredo, C. García-Moncó Piñeiro, P. Arias Cabal, coords.). Universidad de Cantabria, Servicio de Publicaciones, 2005, pp. 719-728.

LÓPEZ-MONTALVO, E., DOMINGO SANZ, I. (2009): Nuevas tecnologías aplicadas a la documentación gráfica del Arte Levantino: valoración crítica del método tras una década de experiencia. *Actas del IV Congreso de Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica*. (J.A. López Mira, R. Martínez Valle, C. Maramoros de Villa eds), Martín impresores, Valencia, 2009, pp. 272-279.

MEDINA RUIZ, A. J., MARTÍNEZ COLLADO, F. J., HERNÁNDEZ CARRIÓN, E., LÓPEZ CAMPUZANO, M., SAN NICOLÁS DEL TORO, M. (2012a) *Las pinturas rupestres esquemáticas del Abrigo Riquelme, Jumilla, Murcia*. Monografías Centro de Estudios de Prehistoria y Arte Rupestre, Dirección General de Bienes Culturales, Servicio de Museos y Exposiciones, Cuenca, 2012, 2.

MEDINA RUIZ, A., MARTÍNEZ COLLADO, F.J., HERNÁNDEZ CARRIÓN, E., LÓPEZ CAMPUZANO, M., NICOLÁS DEL TORO, M. (2012b): Las pinturas rupestres esquemáticas del Abrigo Riquelme, Jumilla, Murcia. *Cuadernos de arte rupestre, Centro de Interpretación de Arte Rupestre de Moratalla*, Murcia, 2012, vol. 6, pp. 113-127.

NICOD, J. (1967): *Recherches morphologiques en Basse-Provence Calcaire*. Editions Ophrys, 1967.

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, Centro de Interpretación de Arte Rupestre de Moratalla*, Murcia (2008-2010), pp. 9-27.

ROGERIO-CANDELER, M.A. (2010): *Técnicas de análisis digital de imágenes para la documentación integral de la pintura rupestre*. Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, CSIC, Sevilla, 2010.

ROGERIO-CANDELER, M.A. (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, Centro de Interpretación de Arte Rupestre de Moratalla*, Murcia 2013, pp. 53-67.

TANARRO, L.M., DIÉZ-HERRERO, A., MARTÍN-DUQUE, J.F. (2010): Cañones y hoces de borde Norte de las Sierras de Guadarrama, Somosierra y Ayllón. Patrimonio geológico: Los ríos en roca de la Península Ibérica. (J.A. Ortega, J.J. Durán Eds.) *Publicaciones del instituto geológico y minero de España*. Serie: Geología y Geofísica, Madrid, 2010, pp. 437-472.