

Proyectos en torno al Patrimonio del Sureste Español

La aplicación de las nuevas tecnologías al estudio de las pinturas rupestres del Abrigo I del Barranco de los Grajos, Cieza, Murcia, España

Javier Cecilia Espinosa

El tema principal de este trabajo es la incidencia de las nuevas tecnologías a la hora de documentar el arte rupestre. Sin duda, este asunto es de actualidad, está en continua evolución, y es algo que se tiene que aprovechar en la investigación del arte rupestre. Por ello, con este trabajo se pretende aportar un “granito de arena” en el desarrollo de la documentación del arte rupestre mediante la utilización de las nuevas tecnologías para la obtención de mejores resultados.

Muchos de estos avances tecnológicos están al alcance de la investigación y son herramientas muy beneficiosas a la hora de extraer conclusiones, si bien es cierto que hay muchas de ellas que, por su coste económico y por la coyuntura actual, no permiten la inversión en proyectos o se “escapan” de nuestras posibilidades, pese a que serían de gran utilidad.

En el Abrigo I del Barranco de Los Grajos, se realizaron calcos de las pinturas rupestres a los pocos años de su descubrimiento, y son esos calcos, así como algunas fotografías posteriores, los que han trascendido para el estudio de estas pinturas. Este abrigo se convierte así es un buen ejemplo para la aplicación de las nuevas tecnologías, al igual que otras muchas estaciones con arte rupestre del término municipal de Cieza.

La metodología empleada en esta investigación, basada principalmente en las TIC o nuevas tecnologías que hemos empleado en el tratamiento del arte rupestre situado en el Abrigo I del Barranco de Los Grajos, tiene como objetivo obtener imágenes de gran calidad y detalle de la pigmentación que se conserva en la actualidad de cada una de las figuras allí representadas. Se trata de aportar la máxima información posible de este abrigo, ya que solamente existen calcos realizados por A. Beltrán

Martínez a finales de la década de los '60 y fotografías realizadas con posterioridad sin tratamiento informático alguno.

Para finalizar esta introducción, incluimos aquí un apartado de agradecimientos hacia las personas que han participado también en este estudio con sus aportaciones, trabajo de campo y de su plasmación por escrito, pues este estudio se debe a un equipo de trabajo e investigación que pretende continuar realizando más investigaciones en este sentido.

Esta memoria de investigación ha sido elaborada por el autor reseñado en portada, Javier Cecilia Espinosa, pero la participación de otras personas en la recogida de datos, en la ayuda en los trabajos de campo y en la aportación de ideas para la elaboración de este estudio ha sido primordial, por lo que a continuación incluimos a todos ellos.

Agradecer así a los tutores de este TFM: Joaquín Salmerón Juan y Alicia Fernández Díaz, por todos los conocimientos que me han proporcionado en cuanto arte rupestre se refiere y sus aportaciones y consejos a favor de la buena redacción y estructuración de este trabajo, así como por su paciencia.

A Francisco Escobar Guío, licenciado en Historia y arqueólogo, por sus aportaciones y colaboración en el trabajo de campo en el Barranco de Los Grajos.

A Esther Piñera Morcillo, licenciada en Bellas Artes, por su colaboración en los trabajos de campo y por sus conocimientos sobre nuevas tecnologías, en concreto en el tratamiento de imágenes.

A Juan Antonio Lucas García, que aportó su sabiduría también en el tratamiento informático de las imágenes.

A la profesora Margarita Díaz-Andreu por su aportación con el programa *Dstretch plugin para ImageJ*, tratamiento informático de imágenes que se empleó en al Abrigo de Riquelme (Jumilla) y que dio grandes resultados.

1. Historiografía: Historia de la investigación del arte rupestre en el Abrigo I

El Barranco de Los Grajos, lugar donde se encuentran las pinturas rupestres objeto de estudio en esta investigación, fue descubierto en el año 1962 por un grupo de espeleología de la ciudad de Cieza denominado "Atalaya". Los jóvenes partícipes de tan importante hallazgo dieron cuenta del mismo a las autoridades pertinentes de la ciudad, las cuales tomaron las medidas oportunas en cuanto a la protección de las pinturas rupestres halladas.

Sin embargo, la primera visita a los abrigos no se produjo hasta cinco años después del descubrimiento, que sirvió para realizar los primeros estudios previos de las pinturas y llevar a cabo una documentación fotográfica sobre las mismas. Tras este primer contacto con los abrigos, con la documentación recogida, se comunicó el hallazgo al “Symposio Internacional de Arte Prehistórico” de Valcamónica (Brescia, Italia). En este congreso fue donde el prehistoriador Antonio Beltrán Martínez publicó los hallazgos de estas pinturas rupestres.

Durante el mes de octubre de 1968, el covacho fue visitado por un grupo del Seminario de Prehistoria y Protohistoria de la Universidad de Zaragoza para la comprobación de las figuras, con una posterior solicitud de instalación de una verja para la protección y conservación de las pinturas, tras comprobar la importancia de las mismas.

A. Beltrán, principal investigador de este abrigo desde su descubrimiento, identificó dos paneles: el primero de ellos justo a la entrada en la parte derecha, siendo el más grande, con una longitud de 210 centímetros y formado por 46 figuras¹. Justo enfrente, se sitúa el segundo panel compuesto por sólo tres figuras, a la izquierda según la entrada.

Tras realizar una descripción generalizada de las figuras que determinó Beltrán, este investigador realiza una descripción pormenorizada de cada una de las representaciones, señalando su situación, la disposición de cada figura respecto a otras, la pigmentación o el tamaño, así como la forma de cada manifestación pictórica rupestre. También realiza una interpretación de la escena abogando por una representación de una danza en la que participan seres humanos (hombres y mujeres), entre una serie de representaciones zoomórficas.

Por último, la cronología por la que opta Beltrán para estas pinturas del Abrigo I del Barranco de Los Grajos, es neolítica. Aunque señala que existen un par de figuras que se podrían encuadrar en el Mesolítico y otros añadidos de carácter esquemático propios de plena Edad del Bronce, bien representada esta idea mediante la existencia de un signo en forma de “phi”².

¹ BELTRÁN MARTÍNEZ, Antonio, “La Cueva de los Grajos y sus pinturas rupestres en Cieza (Murcia)” en *Monografías arqueológicas*, VI, 1969, Zaragoza.

² BELTRÁN MARTÍNEZ, Antonio, “Aportaciones de la Cueva de los Grajos (Cieza, Murcia) al conocimiento del arte rupestre levantino español” en *Symposium International d’Art Prehistorique. Valcamónica*, Capo di Ponte, 1970, pp. 79-85.

Tras esta investigación y documentación del arte rupestre llevada a cabo por Beltrán, poco más se ha realizado en este abrigo salvo medidas de protección y algunas fotografías digitales de las pinturas. Por tanto, la investigación que refleja este trabajo, busca efectuar una nueva documentación de las figuras que componen los paneles de este abrigo mediante la utilización de las nuevas tecnologías.

2. Metodología

Antes de iniciar la metodología llevada a cabo en la investigación correspondiente a la aplicación de las nuevas tecnologías en el arte rupestre del Abrigo I en el Barranco de Los Grajos, es necesario realizar una descripción tanto del entorno como del propio barranco, así como de las pinturas rupestres a documentar en el Abrigo I. Posteriormente, también se llevará a cabo una minuciosa descripción tanto del trabajo de campo en el propio abrigo, como de las tareas de laboratorio llevadas a cabo en el tratamiento de las imágenes.

3.1. El Abrigo I

3.1.1. El acceso y descripción

El Abrigo I se abre en la pared izquierda en dirección barranco abajo y se accede a él a pie desde una explanada a la que se puede llegar en vehículo. Siguiendo unas indicaciones realizadas con pintura sobre la roca de la sierra, el camino a pie hacia el abrigo tiene una dificultad media, por ello se debe tener precaución a la hora de circular por este lugar.

Se desciende por la pared derecha hasta la base del barranco que se recorre unos metros hasta comenzar a ascender por la pared izquierda. En el tramo final, antes de acceder al propio abrigo existen unos escalones que facilitan el acceso al mismo.

Ante nuestra mirada hacia el abrigo se levanta una reja de gran tamaño que protege las pinturas de posibles “visitas incontroladas” y en la que existe una puerta cerrada con candado cuya llave conserva el Museo Arqueológico Municipal de Cieza, ya que es el organismo que gestiona las visitas turísticas a este abrigo.

Se trata de un abrigo rocoso de grandes dimensiones aunque su tamaño es menor en comparación con el Abrigo II situado a tan sólo unos metros remontando el río. Por el contrario, la profundidad de éste es mayor que la del segundo. A pesar de ello, los paneles se sitúan muy cerca de la entrada, lo cual indica que se trata de pinturas

rupestres efectuadas casi al aire libre. Por esta razón, son un claro ejemplo de manifestaciones pictóricas rupestres del Postpaleolítico.

3.2. Trabajo de campo en el Abrigo I

Las campañas realizadas en este abrigo para efectuar los trabajos de documentación del arte rupestre del primer abrigo del Barranco de Los Grajos se desarrollaron durante la primavera del año 2012.

Para un buen desarrollo del trabajo de campo, se optó por aprovechar la luz solar matinal y la temperatura idónea durante varios días. Sin duda, la elección de los días para acudir a realizar este trabajo dependía de la buena temperatura y tiempo climático idóneo, además de la disponibilidad de todos los miembros del grupo de investigación.

3.2.1. El arte rupestre: los paneles e identificación de las figuras

En este abrigo se conservan dos paneles de pinturas rupestres: el más grande de ellos se sitúa a la derecha de la entrada, mientras que el segundo se encuentra en la parte izquierda, conforme se accede al abrigo.

Se inició el trabajo de reconocimiento de las figuras de forma pormenorizada por el primer panel, que según la investigación de A. Beltrán, contaba con un total de 46 figuras, pero este trabajo que ha servido para revisar esa catalogación, ha localizado 8 figuras más, por tanto un total de 54 motivos representados.

Por tanto, este trabajo arroja la novedad del hallazgo de figuras no documentadas por el equipo de A. Beltrán en el primer panel, que en algún caso se trata de una mancha de pintura a la que no se le puede atribuir una forma. Cabe decir que algunos motivos ya fueron localizados, pero no clasificados, y la prueba se encuentra en los calcos de A. Beltrán, donde hay alguno de ellos sin enumerar, y que en esta revisión se les ha asignado un valor numérico.

Es necesario realizar una breve descripción e interpretación de los dos paneles en cuanto a las figuras que lo componen y las escenas de las que son protagonistas, para ello hemos creído conveniente enumerar de nuevo todas las figuras, debido a los nuevos hallazgos que aparecen dentro de la propia escena y a las revisiones.

En cuanto al segundo panel, hemos registrado dos motivos más que, junto a los tres señalados por A. Beltrán, suman cinco con un total de 59 representaciones entre ambos

paneles. Por tanto, diez son las novedades registradas en total en esta nueva documentación.

3.2.1.1. Panel I

Está situado a la derecha de la entrada y es el panel más rico en representación pictórica rupestre. En él se halla la escena principal que ha sido reconocida como una manifestación única de danza ritual, adquiriendo una gran importancia tanto a nivel europeo como mundial, reconocida por la UNESCO.

Se trata de una danza-ritual inscrita en el denominado arte Naturalista-Levantino en la que participan representaciones masculinas y femeninas. Los hombres aparecen desnudos completamente y caracterizados sexualmente, y por su parte las mujeres son representadas con la parte de arriba del cuerpo desnudo, es decir, mostrando los senos, y la parte inferior caracterizada por faldas acampanadas.

En cuanto a las cabezas de las figuras humanas representadas, en su mayoría son circulares, aunque encontramos algunos ejemplos discordantes como una figura con cabeza triangular u otra con un motivo radiado.

Las figuras humanas femeninas y masculinas aparecen por grupos y no se mezclan entre sexos. Las femeninas también se reconocen por llevar los brazos levantados hacia arriba en actitud de baile. Además, existen representaciones de animales que aparecen junto a las figuras humanas, lo cual hace pensar en dos posibilidades:

- Se trata de danzantes.
- Su posición junto a los animales se debe a una actitud acosadora para la captura de los mismos.

Por último, otras figuras parecen haber sido incluidas en el panel con posterioridad siendo clasificadas en el arte Esquemático. Un ejemplo claro es la representación humana esquemática en forma de letra griega “phi”.

A continuación, incluimos una pequeña descripción de las 54 figuras que componen este primer panel:

1. De color rojo y muy mal conservado debido a los desconchados, parece intuirse un cuadrúpedo del que se aprecian las patas delanteras.
2. Representación humana filiforme asexual de color negro que aparece en posición curvada hacia atrás por la cadera. Varias picaduras en la roca interrumpen la figura, sobre todo en su cabeza.
3. Se trata de una mancha ilegible de color rojo, situada justo debajo de la anterior imagen.

4. Cuadrúpedo de color rojo incompleto del que se conservan muy bien la cabeza, el pecho y las patas delanteras.
5. Mancha de pintura roja a la que no se le puede atribuir forma alguna.
6. Se trata de un signo indescifrable de color negro, en el que un desconchado en la parte derecha del motivo eliminó parte de la información.
7. Bailarina de color negro en la que sobre su cabeza se cierran sus brazos elevados en forma de círculo. Lleva una falda de la que parten muy diferenciadas sus piernas.
8. Línea gruesa de unos 30 centímetros, casi vertical y de color oscuro. Es la figura más larga del abrigo y su parte inferior termina en un vértice del que parte una línea horizontal que cruza las piernas de la figura anterior.
9. Bailarina de color negro con los brazos en jarra, cuya falda no se aprecia en su totalidad debido a un importante faltante en la roca soporte.
10. Cuadrúpedo de color rojo al que le faltan las patas delanteras por desconchados, y cuya cabeza es de tamaño pequeño en la que se diferencian las orejas.
11. Bailarina de color negro con un brazo levantado y el otro dirigido a la cintura que se curva a hacia la izquierda. Su falda está incompleta por un faltante.
12. Figura esquemática de pequeño tamaño de color negro-verdoso, y además está superpuesta a la figura ocho. Ambas razones indican su cronología posterior al resto de figuras del panel.
13. Figura de mujer de gran tamaño y de color rojo desvaído. Su parte central no se conserva.
14. Figura femenina de color negro con los brazos levantados en actitud danzante y que corta la figura anterior. La típica falda y las piernas diferenciadas también están presentes.
15. Bailarina de color negro con los brazos en alto y cuya falda no se conserva. La parte superior del cuerpo se dispone curvado hacia la derecha.

16. Bailarina de color carmín negruzco en actitud danzante, con sus brazos en alto y falda en su parte inferior.
17. Bailarina de color rojo de la que no se conserva su parte central por desconchado. Su actitud es danzante como las anteriores.
18. Hombre de color rojo vuelto hacia la derecha y cuya cabeza no se conserva.
19. Hombre fálico de color rojo que, como el anterior, no ha conservado su cabeza por desprendimiento de una franja de soporte en la parte superior.
20. Hombre de color negruzco. Su cuerpo se ensancha en su parte inferior como si portara un faldellín.
21. Hombre de color carmín negruzco situado de perfil, con piernas gruesas y brazos cortos y arqueados.
22. Figura de hombre situado de frente, de color carmín negruzco con los brazos extendidos. Falta su cabeza debido a un desconchado, y parece llevar falda, pero hay que considerarla como un faldellín al igual que la figura 20.
23. Figura masculina negra muy alargada, cuyo cuerpo no está proporcionado con las piernas y brazos.
24. Figura situada en posición flexionada sobre las pantorrillas de color negro y con los brazos levantados.
25. Cuadrúpedo rayado de color negro realizado con un trazo fino.
26. Hombre de color negro muy estilizado con los brazos levantados. Sus piernas son gruesas y se disponen hacia la izquierda.
27. Es una mancha negruzca tangente con la figura 25. Parece tener rayas al igual que la figura a la que corta, pero no podemos aventurarnos en documentarla como forma definida.
28. Hombre fálico de color negro y de tamaño pequeño dispuesto hacia la derecha.
29. Figura probablemente femenina, cuyo cuerpo en su tren superior es estilizado y acabado en una pequeña cabeza.
30. Antropomorfo del que sólo se conserva la representación de la cabeza y los brazos elevados.

31. Figura humana muy estilizada, con los brazos en alto y con cabeza redondeada, cuya parte central no se conserva.
32. Mancha de color rojo intenso.
33. Hombrecillo de color negro dispuesto hacia la derecha, con piernas gruesas y su parte central no se conserva.
34. Antropomorfo de color rojo muy desvaído.
35. Posible antropomorfo muy poco silueteado y también del color de la figura anterior.
36. Cuadrúpedo cuyo cuerpo se caracteriza por seis líneas cruzadas de color rojo.
37. Mujer color carmín, cuyo cuerpo no se conserva en su parte central y acaba en una falda ancha.
38. Hombrecillo situado junto a la imagen anterior y realizado con el mismo color. Posee piernas gruesas y cabeza pequeña.
39. Cabra muy estilizada en la que se remarcan muy bien unos largos cuernos dispuestos hacia atrás.
40. Bailarina realizada en carmín oscuro, con una falda más corta que las de los anteriores ejemplos, con cuerpo estilizado y un brazo levantado.
41. Cuadrúpedo cuyo cuerpo está pintado con rayas verticales en carmín oscuro, con cuello largo y pequeña cabeza.
42. Cuadrúpedo de color rojo muy naturalista. No conserva ni cuello ni cabeza, y su cuerpo está pintado con tres gruesas bandas.
43. Antropomorfo de color rojo muy esquemático, de cuyo cuerpo parten líneas en forma de brazos extendidos. Sobre su cabeza parece tener los brazos unidos en forma circular.
44. Hombre estilizado de color rojo, con los brazos abiertos perpendicularmente al cuerpo.
45. Hombre fálico de color rojo con los brazos levantados.
46. Mujer de color rojo que se sitúa frente a la anterior figura. Posee cabeza redondeada, una falda corta y los brazos relajados hacia abajo.
47. Animal o signo rojo carmín. Podría tratarse de un animal ya que su cuerpo está pintado con líneas rojas como en anteriores ejemplos de animales.
48. Antropomorfo esquemático de color rojo en forma de letra griega "phi".

49. Ciervo muy naturalista, de color rojo aparecen muy bien diferenciadas las partes de su cuerpo y cabeza. Es la figura que más destaca en cuanto a su gran ejecución artística.
50. Bailarina de color rojo y de gran tamaño, con los brazos en alto. Su parte central no se conserva.
51. Restos de pintura roja que conforman una mancha junto a la figura 2.
52. Elipse de color rojo que se sitúa sobre un antropomorfo.
53. Mancha realizada en un rojizo más intenso junto a un antropomorfo.
54. Línea de la que converge un motivo que recuerda a una mano que posee unos seis dedos realizada en un color más oscuro. (Ilus. 1 y 2).

3.2.1.2. Panel II

Es un panel mucho más pobre que el anterior debido al menor número de representaciones, y también por la mala conservación del mismo que permite solamente diferenciar tres figuras y dos manchas. Una de esas figuras es un cuadrúpedo que parece ser perseguido por dos representaciones femeninas:

55. Mancha de color rojo muy mal conservada.
56. Mancha ilegible del mismo color que la anterior.
57. Mujer de color negruzco, con falda y en posición un tanto oblicua. Uno de sus brazos se dirige a su cintura y el otro lo tiene levantado.
58. Mujer en color carmín vivo, en la misma posición que la anterior. Un importante desconchado no ha permitido la conservación de prácticamente todo su cuerpo.
59. Cuadrúpedo de color rojo, con cabeza redonda, patas cortas y sin cola.

Con referencia a este segundo panel, A. Beltrán identificó tres figuras que describen una escena de dos figuras femeninas intentando alcanzar a un cuadrúpedo. Hacia la izquierda del panel existen dos manchas de pintura roja, por tanto serían dos motivos más a añadir. El problema de este panel es que su estado de conservación es malo debido a la gran cantidad de desconchados, por lo que muy probablemente se trataría de un panel mucho más rico compuesto por más figuras. (Ilus.3)

3.2.2. Los nuevos hallazgos y algunas revisiones

Entre los diez motivos que no fueron documentados, bien porque fueron considerados manchas de pintura, o bien porque no fueron vistos por el equipo de investigación de A. Beltrán, encontramos:

- Figura 5: mancha de pintura roja a la que no se le puede atribuir forma alguna.
- Figura 29: figura probablemente femenina, cuya parte superior del cuerpo es estilizado y acabado en una pequeña cabeza. La parte inferior del cuerpo acaba en una falda acampanada de la que parten dos piernas gruesas. Además, posee un brazo izquierdo bastante largo y arqueado.
- Figura 30: antropomorfo del que sólo se conserva la representación de la cabeza y los brazos elevados.
- Figura 32: mancha de pintura de un color mucho más rojizo que las demás. Parece ser realizada a posteriori.
- Figura 51: restos de pintura que conforman una mancha mal conservada debido a los desconches. Aparece junto al primer antropomorfo del calco realizado por A. Beltrán.
- Figura 52: especie de elipse situada por encima de los brazos levantados de un antropomorfo.
- Figura 53: mancha realizada en un rojizo más intenso junto a un antropomorfo.
- Figura 54: línea de la que converge una imaginativa mano, que posee unos seis dedos y está realizada en un color más oscuro.
- Figura 55: mancha de color rojo y muy mal conservada.
- Figura 56: mancha ilegible del mismo color que la mancha anterior.

Por tanto, diez son los nuevos motivos localizados y catalogados que pasan a engrosar los 49 que se documentaron a finales de la década de los '60. Además de estos hallazgos se han revisado tres figuras:

- Figura 31: antropomorfo estilizado que posee cabeza y brazos elevados, y cuya parte central del cuerpo no se conserva debido a un desconchado en la roca. A. Beltrán documentó esta figura pero en sus calcos no aparece como un antropomorfo.
- Figuras 34 y 35: A. Beltrán las documenta como una sola figura y las registró como restos de pintura en rojo intenso. Con esta revisión podemos diferenciar dos antropomorfos aunque no muy bien silueteados.

- Figura 50: representación femenina con los brazos levantados y con falda acampanada. Se documentó con anterioridad, pero como si fueran dos figuras superpuestas, el cuerpo y un brazo, quizá por el desconchado en la parte central que divide esta figura de importante tamaño en dos.

3.2.3. El estudio de las fotografías de los paneles y motivos representados

Una vez elaborado el compendio de figuras en este abrigo, con su numeración correspondiente, se procedió al estudio de las fotografías, que se hallaban en el archivo, tanto generales de los paneles como de las figuras individualizadas. En esta investigación, nos interesaba sobre todo la toma individual de las mismas para el posterior tratamiento informático de las imágenes obtenidas.

Las fotografías individualizadas del archivo se realizaron acompañadas de una escala colocada a nivel junto a la imagen objeto de estudio, para poder tener una referencia del tamaño de las figuras y de su orientación. Hay fotografías que incluyen más de una figura, debido a la proximidad entre ellas, por lo que se decidió abarcar más de un motivo en una misma fotografía en muchos de los casos.

En el momento de la realización de las instantáneas, las nuevas tecnologías hacen su acto de presencia. Se trata de una cámara digital Canon EOS 60-D, caracterizada por una amplia variedad de filtros creativos como, por ejemplo, un enfoque suave que permite mejorar las imágenes. Estos filtros se pueden aplicar a imágenes RAW y JPEG, lo que le proporciona un mayor control creativo sobre la fotografía realizada. Además, posee un sensor CMOS de 18 MP, que ofrece unos resultados excepcionales en entornos con poca luz. En cuanto a las tomas, se realizaron de forma nítida, correctamente expuestas e iluminadas.

3.2.4. Elementos significativos de la cámara digital

Como elementos importantes que forman parte de la cámara digital reseñada anteriormente, destacamos dos:

- Objetivo: EF-S 18-200 mm / 1:3,5-5,6 IS con rosca para filtro de 72 mm

Posee unas proporciones compactas con una focal 11x, lo que le convierte en un zoom ideal. Con este objetivo se obtienen excelentes prestaciones con poca luz, garantizadas por el Estabilizador de Imagen de 4 pasos. Su gama focal es de 18-200 mm y con una luminosidad máxima de f/3,5-5,6. El objetivo permite enfocar desde una

distancia mínima de 0,45 metros en todas las posiciones del zoom, y ofrece una alta calidad de imagen, gracias a la incorporación de dos lentes esféricas de alta precisión que corrigen las aberraciones, incluida la curvatura de campo y la distorsión.

La aberración cromática, habitual en las focales angulares, también es minimizada con la inclusión de dos lentes UD, garantizando así una calidad de imagen óptima y detalle de una esquina a otra de la imagen. El revestimiento de lentes minimiza el velo óptico y las luces parásitas causadas por los reflejos del sensor de imagen de la cámara, así como por las superficies internas del objetivo. La transmisión de la luz resulta mejorada y los reflejos se reducen para proporcionar imágenes claras y nítidas.

- Flash: Nissin Di622 Mark II

Este nuevo flash digital con sistema TTL controla la exposición de la luz del flash con más precisión y menos movimientos. Además, puede compensar la exposición de la luz sobre el objeto principal a fotografiar, con un leve impacto luminoso sobre la exposición de la escena de fondo. El nivel de potencia del flash se puede ajustar, y al seleccionar el modo manual para regular la potencia, se puede elegir una de las seis potencias variables para el mejor efecto de iluminación.

Además, en la realización de las fotografías, se tuvo muy en cuenta la luz del flash sobre la imagen para controlar la cantidad de luz de forma deliberada anulando las influencias de la luz natural y circunstancias climatológicas del momento. El flash se centra en la propia imagen, ya que es el objetivo de estudio.

Gracias a esta nueva revisión y al empleo de una cámara fotográfica de muy buena resolución, han aparecido nuevas figuras y motivos en el Abrigo I del Barranco de Los Grajos, lo que conlleva a aumentar aún más el enriquecimiento del primer panel, en el que se sitúa la majestuosa escena de danza-ritual.

En síntesis, el trabajo de campo en el propio abrigo concluye aquí, y se ha basado en la localización de las figuras que el estudio de A. Beltrán arroja, así como en la búsqueda de nuevos motivos. Tras esto, se estudian las pertinentes fotografías generales e individualizadas por elemento representado, sin necesidad de realizar calcos, lo cual permite el mantenimiento y conservación de las pinturas rupestres.

3.3. Trabajo de laboratorio

3.3.1. La ordenación del material fotográfico

Finalizados los trabajos en el propio Abrigo I, se inicia la segunda fase en este proyecto de aplicación de las nuevas tecnologías sobre el arte rupestre. Son los trabajos realizados en el laboratorio, donde se trabaja con el material obtenido en el abrigo en las distintas campañas realizadas, así como con las fotografías depositadas en el archivo.

Una vez seleccionadas las fotografías, se organizan y se clasifican en carpetas en el ordenador. Cada carpeta corresponde a una figura o grupos de figuras de los paneles. Con esto se pretende, además de tener todas las instantáneas bien localizadas, poder conservar las fotografías originales sin ningún tipo de tratamiento posterior con software informático. Así, se podrá llevar a cabo una comparación con detalle de las fotografías realizadas, lo que el ojo humano observa, y la imagen tratada en la que se aprecia con más precisión la pigmentación y el contorno de la figura.

Una vez llevada a cabo esta ordenación y clasificación del material fotográfico, se procede a su tratamiento de retoque de imagen con la utilización de un software específico.

3.3.2. El formato RAW para las imágenes

El formato de las imágenes obtenidas del archivo a elegir tiene que permitir almacenar la mayor cantidad de información obtenida sobre el objeto a documentar. Entre estos formatos encontramos JPEG, TIFF y RAW.

El primero de ellos es el más común y suele ocupar menos espacio, pero no conviene su utilización como formato de toma si buscamos la calidad, porque no es capaz de almacenar toda la información que proporciona el sensor de la cámara digital utilizada. Su utilización se da en informes o documentos de trabajo donde no hay exigencia en el contenido de las imágenes.

En cuanto al segundo tipo, pese a que conviene utilizarlo para el almacenamiento de imágenes de calidad para publicaciones y exposiciones, es el formato que ocupa mayor capacidad en un dispositivo de almacenamiento³.

³ MUNICIO GARCÍA, José Luis, "Adecuación de resoluciones y formatos a la documentación de intervenciones arqueológicas" en *Seminario de documentación gráfica de arte rupestre*, Murcia y Yecla, 2000.

El formato RAW fue el elegido en su momento para las imágenes de nuestro proyecto, porque es el más idóneo para la toma fotográfica de calidad, y además permite almacenar y rescatar toda la información que el sensor produce durante toda la toma. Otra de las ventajas que posee RAW es que a la hora de modificar un archivo de imagen, los cambios realizados se almacenan en un fichero adjunto conservándose siempre el original, de esa forma las modificaciones que se lleven a cabo siempre serán reversibles. Por último, los ficheros RAW no son tan voluminosos como los TIFF pero no son tan pequeños como los JPEG.

3.3.3. Software de retoque fotográfico

Para el manejo de un software es necesario tener ciertos conocimientos de informática. El problema que pueden ofrecer las nuevas tecnologías, a parte del coste económico elevado de algunas de ellas, es el hecho de tener que actualizarse en este sentido en un mundo muy cambiante que evoluciona a un ritmo vertiginoso. Por otro lado, la satisfacción de los resultados que se pueden extraer con ellas, hace que valga la pena estar a la última en cuanto a estas innovaciones tecnológicas se refiere y poder aprovecharlas en beneficio de todos.

El software elegido para la realización de los trabajos de tratamiento de imágenes es el Adobe Photoshop, al cual se instaló otro programa o plugin denominado Camera Raw, que permite el retoque de imágenes en formato RAW.

La elección de este software junto al plugin se debe a que poseen una importante cantidad de herramientas necesarias para obtener los resultados que se pretenden, que no es más que la obtención en imagen de toda la pigmentación conservada de cada figura, así como de la silueta perfecta y delimitada para un mejor estudio e interpretación⁴.

Además, otra de las ideas por la que se ha elegido este sistema de reproducción de arte rupestre, inmerso entre las nuevas tecnologías, es que se trata de un software prácticamente gratuito, algo muy a tener en cuenta con la coyuntura actual de crisis. Queremos demostrar que con un bajo coste económico, e incluso inexistente, se pueden

⁴ Antes de elegir el software señalado con anterioridad, se hicieron pruebas con el propio Adobe Photoshop, del que trabajando con capas y sobre las fotografías obtenidas, se extraían resultados excelentes en cuanto a la obtención de la pigmentación. Mediante la selección de las zonas donde existía pigmentación en la figura y con coloración de las mismas en otra capa, se obtenían una especie de calcos que mostraban toda la pigmentación conservada en la actualidad de cada uno de los motivos representados. Pese a estos buenos resultados, se optó por la opción primeramente descrita.

hacer grandes cosas y obtener excelentes resultados dentro del estudio del arte rupestre.

Además, existe una amplia gama de programas informáticos que pueden realizar esta labor de tratamiento de imágenes, constituyendo un abanico importante de herramientas para este cometido. Por ejemplo, en el Abrigo de Riquelme con arte rupestre esquemático⁵, descubierto en el término municipal de Jumilla, se fotografiaron digitalmente los motivos en formato RAW sobre los que se procesó el software denominado Decorrelación Strecht (Dstrecht). Es una aplicación del programa ImageJ para uso exclusivo de arte rupestre, que funciona mejorando los contrastes de colores haciendo resaltar los que no percibe el ojo humano⁶. Esta aplicación de las nuevas tecnologías ha dado muy buenos resultados a la hora de documentar y reproducir el arte rupestre, así como descubrir motivos muy difíciles de apreciar por el ojo humano.

3.3.4. Proceso de tratamiento de las imágenes

El método a seguir en el tratamiento de imágenes obtenidas del archivo, es tratar de diferenciar los píxeles correspondientes al soporte y los que pertenecen al pigmento, con el objetivo final de eliminar totalmente los niveles propios del soporte y destacar la pigmentación conservada, tal y como se observa en la realidad. Se trata de la eliminación total del color de la roca que actúa como soporte con la intención de que en la reproducción digital final sólo aparezca la parte impregnada de pigmento que conforma la figura o motivo rupestre.

En primer lugar, se localiza la fotografía a tratar mediante el software de retoque de imagen y abrirla con el mismo, es decir, con Adobe Photoshop, que tiene instalada la aplicación o programa en su interior denominado Camera Raw. Con éste último comienza el tratamiento de imagen, que consiste en retocar la imagen subiendo o bajando niveles correspondientes a la temperatura de la imagen o el matiz de la misma. También permite oscilar en distintos parámetros en cuanto al brillo, contraste o exposición de la instantánea, siempre con la intención de sacar a la “luz” la pigmentación de la figura correspondiente. Además, se pueden aplicar distintos niveles

⁵ Ver documentación fotogramétrica del Abrigo de Riquelme (Jumilla):

<http://www.youtube.com/watch?v=-FOCdiJr15s>

⁶ MARTÍNEZ COLLADO, Francisco Javier., MEDINA RUIZ, Antonio Javier y SAN NICOLÁS DEL TORO, Miguel, “Aplicación de ImageJ Dstrecht al arte rupestre del Abrigo de Riquelme de Jumilla (Murcia)” en *Seminario de documentación gráfica de arte rupestre*, Murcia y Yecla, 2000.

referentes a la claridad, saturación e intensidad. Se trata de utilizar estas herramientas hasta extraer la pintura en sí lo mejor posible, diferenciándola del soporte que es la roca.

Otro paso hacia la consecución de nuestro objetivo, es utilizar otras aplicaciones referentes a los tonos, luminancia y saturación de los colores, que permiten manejar colores como el rojo, naranja, amarillo, verde, azul, púrpura o magenta, para dar mayor intensidad a los mismos o, por el contrario, bajarla.

Si la pintura de la figura a tratar es negra, lógicamente el tratamiento que recibirá sería el aumento de intensidad de ese color para darle mayor vivacidad a la imagen representada frente a su confusión con el soporte. Recordemos, que al principio la figura prácticamente no se diferencia del soporte, al ser colores muy parecidos, por tanto, se busca emancipar el motivo, lo máximo posible, de la roca en cuanto a color se refiere (Ilus.4).

En este sentido, buscamos una importante diferenciación de color entre el pigmento y el soporte para obtener el contorno más fiable de la figura, para estudiarla con detalle, sin olvidar la roca, la cual sólo es afectada en color y no desaparece de la imagen realizada por la cámara fotográfica digital.

Una vez tratada la imagen con la aplicación Camera Raw, es el turno de Adobe Photoshop para continuar emancipando la pigmentación al máximo posible del soporte. Mediante este programa, se puede seleccionar la pigmentación gracias a la herramienta sobreexponer y con un pincel. Una vez seleccionada toda la pigmentación, elegimos la opción “desaturar” la imagen, quedando así el fondo o soporte en color gris sobre el que destaca perfectamente la imagen representada.

Estas técnicas, fotografía digital y retoque de imagen mediante software, han permitido, como se ha señalado en anteriores apartados, hallar nuevas figuras en el panel I e incrementarlo en número de representaciones, además de revisar algunas figuras cuyos calcos no coinciden con los resultados obtenidos mediante estas herramientas procedentes de las nuevas tecnologías.

Por último, queremos señalar que, en cuanto a la manipulación e intervención de las imágenes para el estudio de los motivos del arte rupestre, e incluso el descubrimiento de nuevos ejemplos que a simple vista son inapreciables por el ojo humano, abogamos por la honestidad científica. En este sentido, pensamos que se debería establecer un cuadro sintético de los pasos dados en el tratamiento de la imagen y que apareciera junto a ésta en las publicaciones en el proceso de difusión. O quizá, establecer un

protocolo deontológico que unificara los criterios, herramientas y procedimientos a la hora de tratar las imágenes desde la informática (Ilus.5).

ILUSTRACIONES

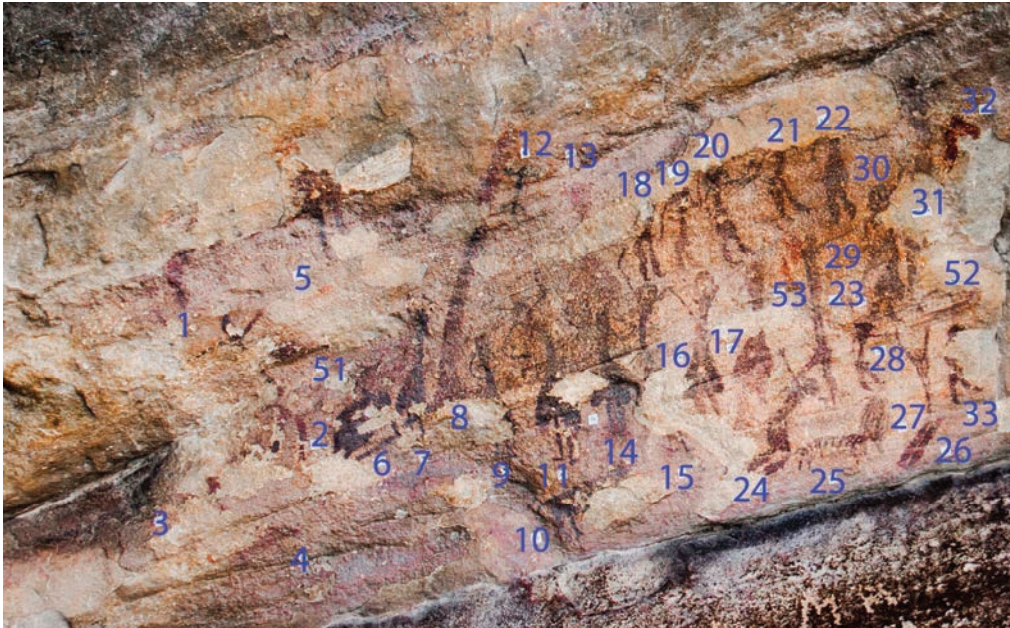


Ilustración 1. Foto de archivo retocada del Panel I (primera parte)

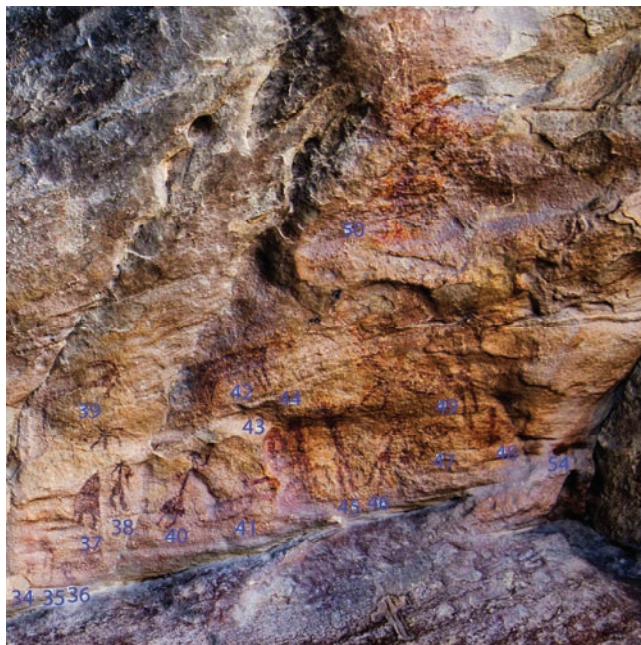


Ilustración 2. Foto de archivo retocada del Panel I (segunda parte)



Ilustración 3. Foto de archivo retocada Panel II

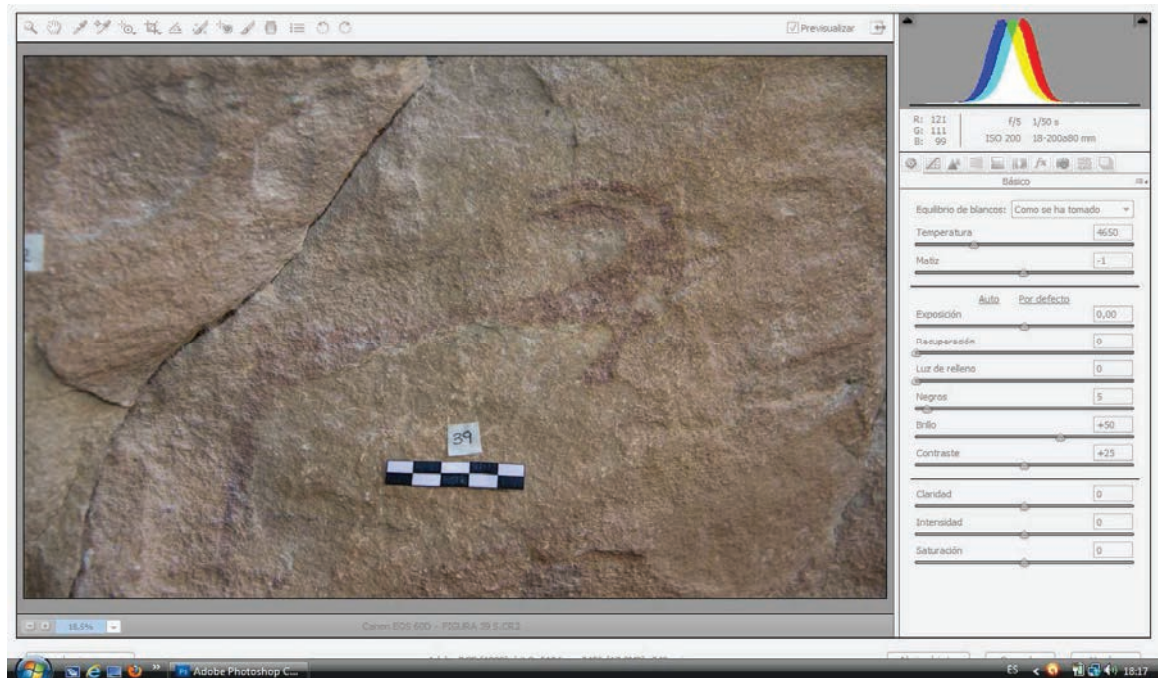


Ilustración 4. Imagen del “plugin” Camera Raw durante el tratamiento informático de las imágenes

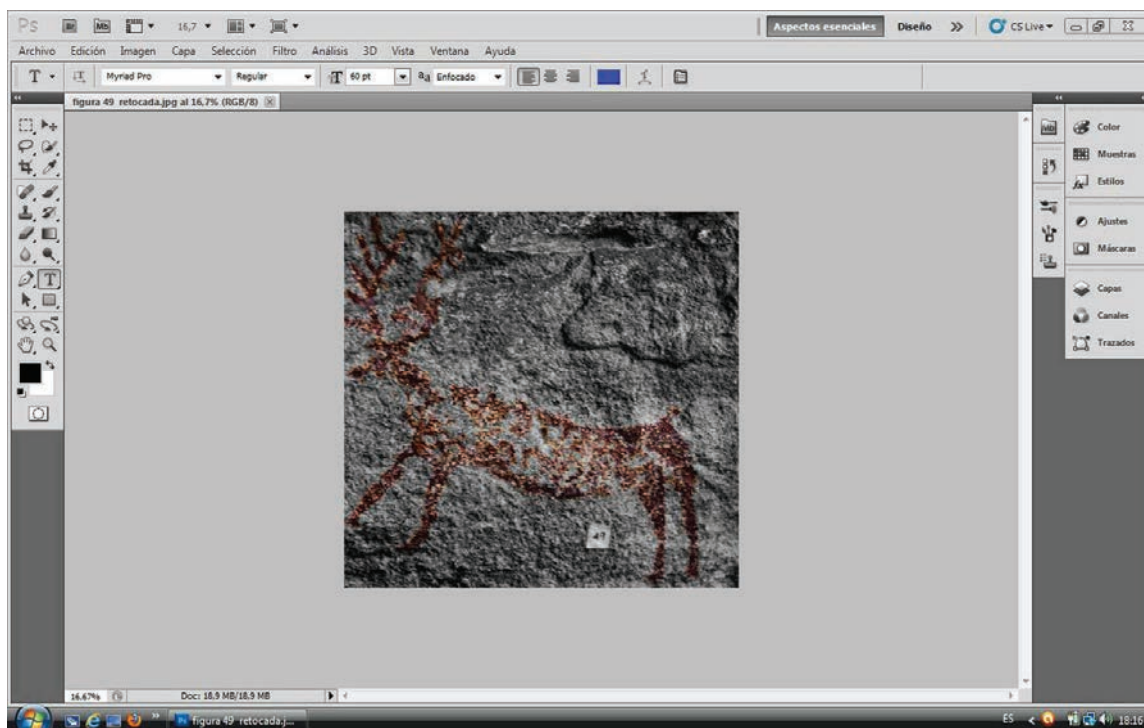


Ilustración 5. Imagen de Adobe Photoshop durante el retoque de imagen

BIBLIOGRAFÍA

BELTRÁN MARTÍNEZ, Antonio, "Aportaciones de la Cueva de los Grajos (Cieza, Murcia) al conocimiento del arte rupestre levantino español" en Symposium International d'Art Préhistorique. Valcamónica, Capo di Ponte, 1970, pp. 79-85.

BELTRÁN MARTÍNEZ, Antonio, "La Cueva de los Grajos y sus pinturas rupestres en Cieza (Murcia)" en Monografías arqueológicas, VI, 1969, Zaragoza.

MARTÍNEZ COLLADO, Francisco Javier., MEDINA RUIZ, Antonio Javier y SAN NICOLÁS DEL TORO, Miguel, "Aplicación de ImageJ Dstrech al arte rupestre del Abrigo de Riquelme de Jumilla (Murcia)" en Seminario de documentación gráfica de arte rupestre, Murcia y Yecla, 2000.

MUNICIO GARCÍA, José Luis, Adecuación de resoluciones y formatos a la documentación de intervenciones arqueológicas en Seminario de documentación gráfica de arte rupestre, Murcia y Yecla, 2000.

