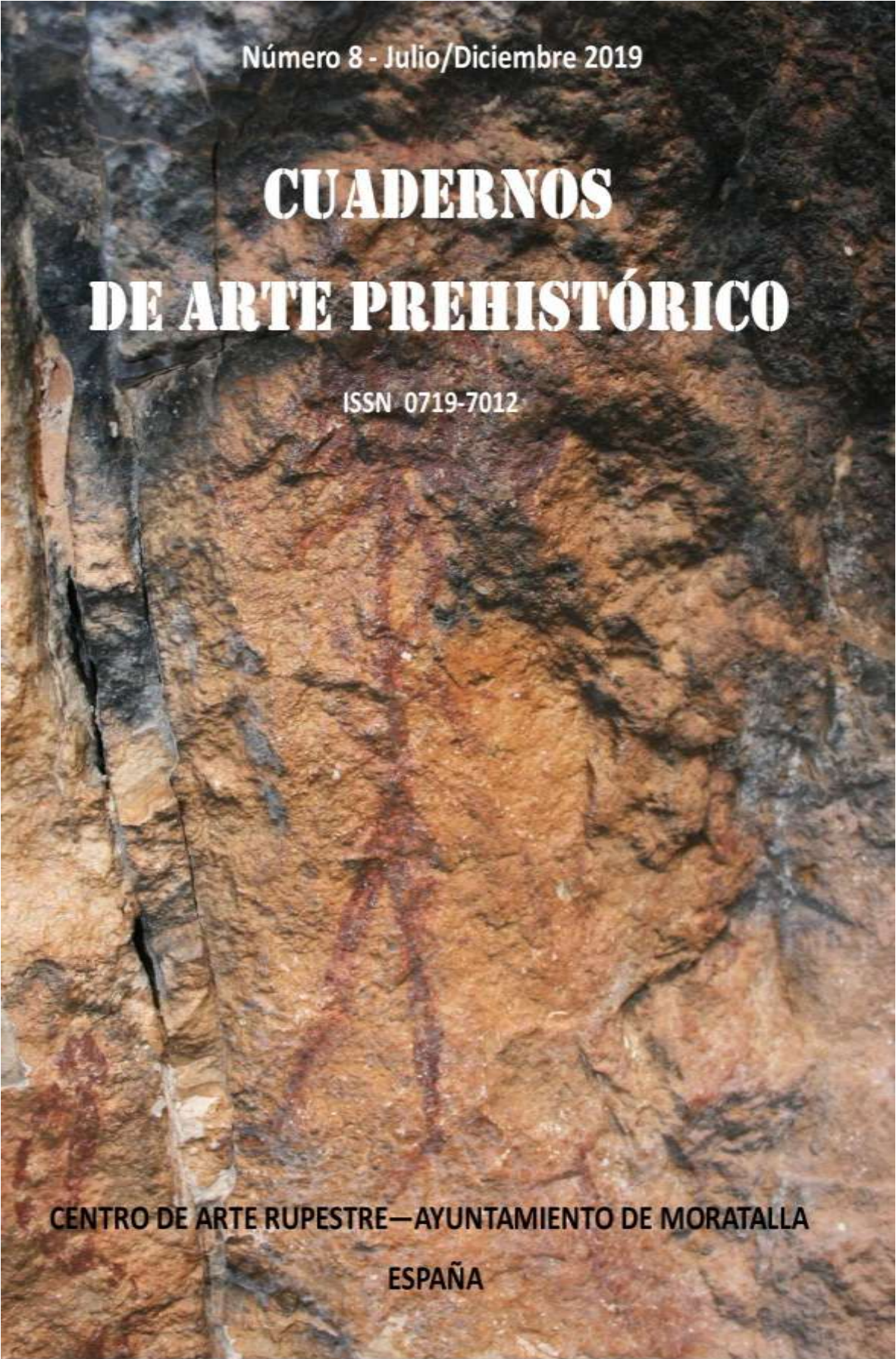




Número 8 - Julio/Diciembre 2019

CUADERNOS DE ARTE PREHISTÓRICO

ISSN 0719-7012

CENTRO DE ARTE RUPESTRE—AYUNTAMIENTO DE MORATALLA

ESPAÑA



Ayuntamiento
de Moratalla



CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

CUERPO DIRECTIVO

Director

Miguel Ángel Mateo Saura

Instituto de Estudios Albacetenses Don Juan Manuel, España

Editor

Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Pauline Corthorn Escudero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Traductora: Portugués

Elaine Cristina Pereira Menegón

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Archivo y Documentación

Carolina Cabezas Cáceres

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Hipólito Collado Giraldo

Dirección General de Patrimonio Cultural de Extremadura, España

Dr. Adolfo Omar Cueto

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Dr. Juan Francisco Jordán Montés

Instituto de Estudios Albacetenses Don Juan Manuel, España

Dr. Juan Antonio Gómez-Barrera

IES Castilla de Soria, España

Dr. José Ignacio Royo Guillén

Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón, España

Dr. José Royo Lasarte

Centro de Arte Rupestre y Parque Cultural del Río Martín, España

Dr. Juan Francisco Ruiz López

Universidad de Castilla-La Mancha, España

Dr. Juan Antonio Seda

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Miguel Soria Lerma

Instituto de Estudios Giennenses, España

Dr. Ramón Viñas Vallverdú

Instituto Catalán de Paleoecología Humana y Evolución Social, España



Ayuntamiento
de Moratalla



CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Dra. Primitiva Bueno Ramírez

Universidad de Alcalá de Henares, España

Dr. Rodrigo de Balbín Berhmann

Universidad de Alcalá de Henares, España

Dr. Jean Clottes

CAR-ICOMOS, Francia

Dra. Pilar Fatás Monforte

Museo Nacional y Centro de Investigación de
Altamira, España

Dr. Marcos García Díez

Universidad del País Vasco, España

Dr. Marc Groenen

Université Libre de Bruxelles, Bélgica

Dr. Mauro Severo Hernández Pérez

Universidad de Alicante, España

+ Dr. José Antonio Lasheras Corruchaga

Museo Nacional y Centro de Investigación de
Altamira, España

Dr. José Luis Lerma García

Universidad Politécnica de Valencia, España

Dr. Antonio Martinho Baptista

Parque Arqueológico y Museo del Côa,
Portugal

Dr. Mario Menéndez Fernández

Universidad Nacional de Educación a
Distancia, España

Dr. George Nash

Universidad de Bristol, Inglaterra



Ayuntamiento
de Moratalla



CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

Indización

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, se encuentra indizada en:



CENTRO DE INFORMACION TECNOLÓGICA



Ayuntamiento
de Moratalla



CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

ISSN 0719-7012 / Número 8 / Julio – Diciembre 2019 pp. 41-53

**NOTA SOBRE LA DETERMINACIÓN DE PATOLOGÍAS Y PIGMENTO NEGRO EN EL
CONJUNTO DE ARTE LEVANTINO DE CIERVOS NEGROS (MORATALLA, MURCIA, ESPAÑA)**

**NOTE ON THE DETERMINATION OF PATHOLOGIES AND BLACK PIGMENT IN THE SET OF
LEVANTINE ART OF CIERVOS NEGROS (MORATALLA, MURCIA, SPAIN)**

D. Eudald Guillaumet

Restaurador, España
eguillaumet@yahoo.es

Dra. Laura Ballester

Restauradora, España
laura.ballester.c@gmail.com

Dr. Antonio Mazzoni

Artelab S.R.L. Roma, Italia
artelab@libero.it

Dr. Domenico Poggi

Artelab S.R.L. Roma, Italia
artelab@libero.it

Fecha de Recepción: 20 de enero de 2019 – **Fecha de Revisión:** 15 de febrero de 2019

Fecha de Aceptación: 29 de marzo de 2019 – **Fecha de Publicación:** 01 de julio de 2019

Resumen

Se publican los resultados del análisis realizado sobre las pinturas de estilo levantino del Abrigo de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia). Los objetivos son determinar la composición del color negro (manganeso o carbón), así como detectar las patologías presentes en el conjunto.

Palabras Claves

Arte levantino – Pintura negra – Análisis físico-químico – Moratalla – España

Abstract

The results of the analysis carried out on the Levantine style paintings of the Ciervos Negros (Moratalla, Murcia) are published. The objectives are to determine the composition of the color black (manganese or carbon), as well as detect the pathologies present in the set.

Keywords

Levantine art – Black paint – Physical-chemical analysis – Moratalla – Spain

Nota sobre la determinación de patologías y pigmento negro en el conjunto de arte levantino de Ciervos Negros... pág. 42

Para Citar este Artículo:

Guillamet, D.; Ballester, Laura; Mazzoni, Antonio y Poggi, Domenico. Nota sobre la determinación de patologías y pigmento negro en el conjunto de arte levantino de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia, España). Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, num 8 (2018): 41-53.

Introducción

El conjunto de Ciervos Negros¹ constituye un claro ejemplo de arte rupestre levantino, estilo implantado en las sierras interiores de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica. Es un arte figurativo, cuya adscripción cronológica y cultural es objeto de debate entre los investigadores que, o bien lo vinculan con los últimos grupos de cazadores mesolíticos², o lo consideran ya un arte neolítico³.

En el caso de Ciervos Negros, se trata de un grupo de pinturas situadas en el techo de un abrigo de roca conglomerada. La mayoría de las representaciones están realizadas en negro y alguna en rojo. Se puede observar a simple vista la superposición de colores, pareciendo el rojo anterior al negro. La utilización del negro como pigmento y

¹ El yacimiento fue descubierto en 2006 como consecuencia de los trabajos de prospección de arte rupestre desarrollados por Miguel Á. Mateo y Esteban Sicilia en Moratalla. Ver M. A. Mateo Saura y E. Sicilia Martínez, *El abrigo de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia)* (Murcia: Tres Fronteras, 2010).

² A. Alonso Tejada y A. Grimal Navarro, "El arte levantino: una manifestación pictórica del epipaleolítico peninsular". *Serie Arqueológica (Cronología del arte rupestre levantino)* num 17 (1999): 43-76; V. Baldellou Martínez, "Art rupestre a l'Aragó: noves línies d'investigació". *Cota Zero* num 16 (2001): 85-95; V. Baldellou Martínez y P. Utrilla Miranda, "Arte rupestre y cultura material en Aragón: presencia y ausencias, convergencias y divergencias". *Bolskan* num 16 (1999): 21-37; M. A. Mateo Saura, "La llamada fase pre-levantina y la cronología del arte rupestre levantino". *Trabajos de Prehistoria* Vol: 59 num 1 (2002): 49-64; M. A. Mateo Saura, "En la controversia de la cronología del arte rupestre levantino". *Cuadernos de Arte Rupestre* num 2 (2005): 127-156; M. A. Mateo Saura, "La cronología neolítica del arte levantino. ¿Realidad o deseo?". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* num 26 (2008): 7-27; M. A. Mateo Saura, *Arte rupestre levantino. Cuestiones de cronología y adscripción cultural* (Murcia: Ed. Tabularium, Murcia, 2009); M. A. Mateo Saura, "Reflexiones sobre el origen y el ocaso del arte rupestre levantino". *Homenaje a Alfonso Santamaría Conde* (Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses, 2010), 339-352; M. A. Mateo Saura, "Del arte paleolítico al arte levantino: ¿continuidad o ruptura?". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question* (Budapest: Archaeolingua, 2012), 167-185; J. Aparicio Pérez, "Arte rupestre levantino. Su difícil datación: lamentables olvidos". *Cuadernos de Arte Rupestre* num 4 (2007): 155-161; R. Viñas Vallverdú, "Las superposiciones en el arte rupestre levantino: antiguas propuestas y nuevas evidencias para un periodo de reflexión". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question* (Budapest: Archaeolingua, 2012), 55-79; R. Viñas Vallverdú, A. Rubio y J. F. Ruiz, "La técnica paleolítica del trazo fino y estriado entre los orígenes del estilo levantino de la Península Ibérica. Evidencias para una reflexión". *Actes du Congrès de l'IFRAO* (2009), (2010); R. Viñas, A. Rubio, J. F. Ruiz, M. Vaquero, J. Vallverdú, M. Rowe y N. Santos, "Investigación cronoestratigráfica en el conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat. Abrigos de Ermites I y IV (Ulldecona, Tarragona, Catalunya)". *Cuadernos de Arte Prehistórico* num 2 (2016): 70-85.

³ M. S. Hernández Pérez, "Definiendo un arte neolítico. Artes levantino, macroesquemático y esquemático en el Arco Mediterráneo peninsular". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question* (Budapest: Archaeolingua, 2012), 145-165; M. S. Hernández y Centre D'Estudis Contestans, *Consideraciones sobre un nuevo tipo de arte prehistórico. Ars Praehistorica* num 1 (1982): 179-187; M. S. Hernández y Centre D'Estudis Contestans, *Arte esquemático en el País Valenciano. Recientes aportaciones. Zephyrus*, num 36 (Actas del Congreso Internacional sobre Arte Esquemático de la Península Ibérica, Salamanca, 1982) (1983), 63-75; M. S. Hernández Pérez y B. Martí Oliver, "El arte rupestre de la fachada mediterránea: entre la tradición epipaleolítica y la expansión neolítica". *Zephyrus* num 53-54 (2000/01), 241-265; M^a. R. García, O. García y J. L. Molina, "La neolitización de las comarcas interiores valencianas y la cronología del arte levantino: un nuevo marco para un viejo debate". *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica* (Santander, 2003), (2005), 793-802; O. García Puchol, J. L. Molina Balaguer y M^a R. García Robles, "El arte levantino y el proceso de neolitización en el arco mediterráneo peninsular: el contexto arqueológico y su significado". *Archivo de Prehistoria Levantina* XXV (2004): 61-90.

el aparente estado de fragilidad de la superficie nos indujeron, a instancias del Servicio de Patrimonio Histórico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, a la realización de análisis para determinar la composición del negro (manganeso o carbón) y las patologías presentes en el conjunto.

Una película de color negruzco oculta parcialmente la mayoría de las representaciones dificultando enormemente su correcta visión.

La posibilidad de eliminación de esta película es prácticamente nula ya que la acción biológica asociada a fenómenos de cristalización/disolución de sales superficiales han fragilizado la roca de soporte y han producido una serie de descamaciones y pérdidas de roca que afectan a la mayoría de las figuras.

Los sistemas habituales de intervención en este tipo de patologías no son aplicables en este caso, la limpieza con agua de baja mineralización no disolvería la película negra, la posibilidad de un tratamiento químico se descarta al ser este poco controlable y nunca se ha utilizado en pintura rupestre por los riesgos que entraña; asimismo el láser sería ineficaz en la materia orgánica y se ha descartado siempre por el hecho de poder modificar el tono de la pintura, oscureciendo los ocre rojos. La única posibilidad de actuación sería probar con una ligera consolidación de las descamaciones y utilizar un microabrasímetro de precisión con un árido blando (Figuras 1 y 2).



Figura 1
Aspecto general del abrigo con la situación del conjunto



Figura 2
Zona de la toma de la muestra

1. Analítica

1.1. Interpretación y elaboración de resultados

Sobre la roca calcárea del soporte se ha depositado de forma natural una concreción débilmente estratificada, compuesta por yeso, por menos cantidad de oxalatos de calcio y por pocas partículas de color ocre terroso.

La película pictórica ha interrumpido momentáneamente la formación natural de la concreción que ha seguido con depósitos de naturaleza muy similar a los precedentes.

La última fracción del depósito de concreción, la más reciente, presenta un color gris oscuro a causa de la presencia de pequeños nódulos gris-negros relacionados con partículas de negro de humo. El estudio microscópico de la sección desde el punto de vista biológico ha excluido que la formación de estos nódulos puedan ser atribuidos a formas biológicas. Contrariamente, la actividad de bacterias y hongos han contribuido seguramente a la formación de los oxalatos cálcicos.

En cuanto al origen del aglutinante de la película pictórica, basándonos en los datos adquiridos con los análisis efectuados, no es posible adelantar ninguna hipótesis como no sea la, obvia, del empleo de un medio orgánico. El proceso de alteración de las sustancias orgánicas (desnaturalización de las proteínas, polimerización de los lípidos y mineralizaciones) ha transformado totalmente los aglutinantes naturales formando productos de alteración (oxalatos de calcio) idénticos a los formados naturalmente (Figura 3).

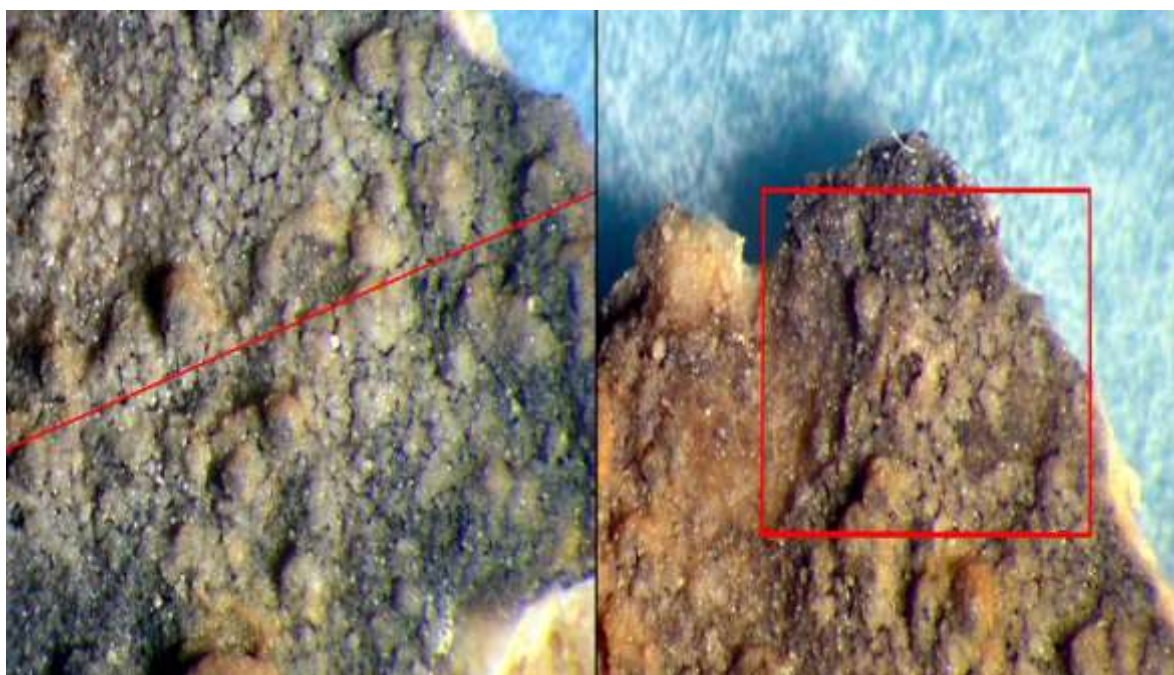


Figura 3

Microscopio estéreo, luz reflejada, aumento de 22X (en las dos imágenes)

Las dos imágenes ilustran la superficie de la muestra. Al microscopio estéreo solo se pueden observar dos estratos superpuestos al material lapídeo: un nivel gris negruzco y encima un estrato blancuzco. La presencia de un ulterior estrato, interpuesto entre la piedra calcárea y el nivel negro, es previsible en relación con la morfología irregular (botrioidal-dendrítica) de la superficie. Parecería que incluso el nivel negro se apoya sobre un soporte ondulado.

El segmento rojo de la imagen de la izquierda indica aproximadamente la línea de corte de la lámina delgada que se ha preparado para el estudio micro estratigráfico y minero petrográfico.

El recuadro rojo de la imagen de la derecha indica aproximativamente el área de la cual se ha sacado la micro muestra para el análisis FT-IR (espectroscopia por infrarrojos de transformación Fourier), análisis destinado a la caracterización de la concreción superficial y del estrato pictórico. No ha sido posible, como se intuye de la observación de las imágenes de la zona muestreada y de las microfotografías del microscopio estéreo, muestrear selectivamente cada estrato.

1.2. Análisis micro-estratigráfico y mineralógico-petrográfico en lámina delgada (Figura 4)

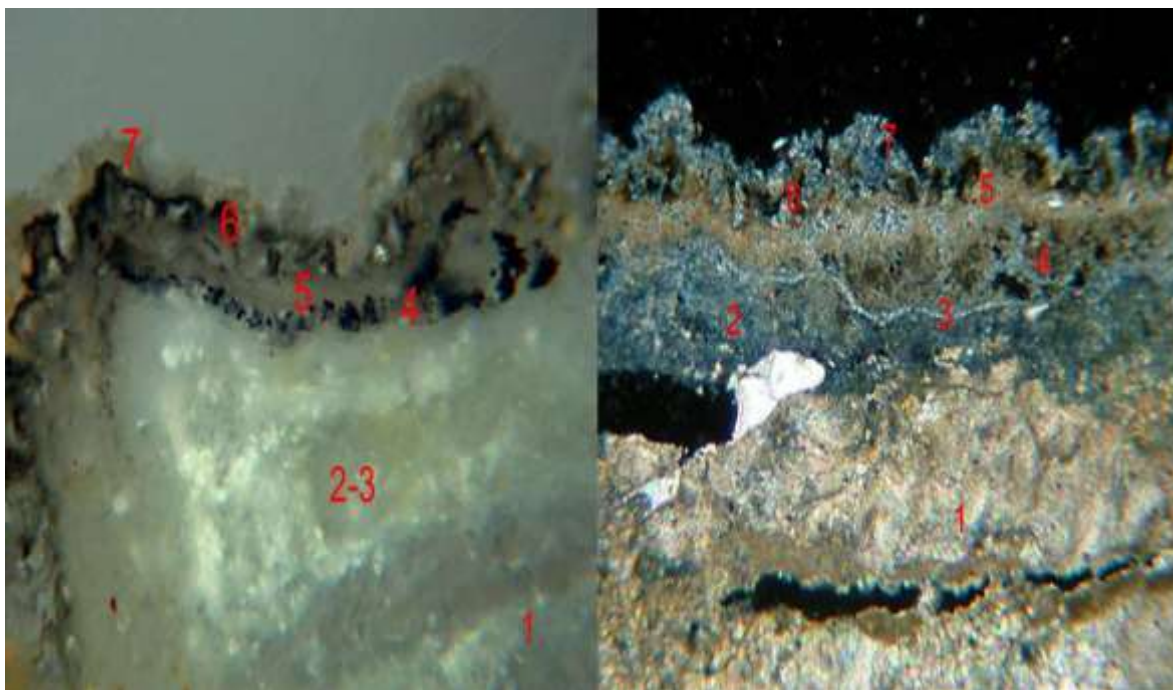


Figura 4

Izquierda: luz reflejada con aumento de approx. 200X. Derecha: luz transmitida, Nicols cruzados, 200X. Leyenda: 1. Roca con restos de hifas de hongos; 2. Depósitos de yeso y oxalato cálcico y partículas de polvo; 3. Delgado y discontinuo nivel de yeso, desarrollado probablemente en las fisuras; 4. Trazas del estrato pictórico realizado con negro carbón; 5. Depósito a base de yeso, oxalatos y algunas partículas; 6. Depósito de concreción a base de yeso, oxalatos y probablemente partículas finísimas a base de negro de humo; 7. Depósito prácticamente constituido por yeso

1.2.1. Calcarenita bioclástica de color amarillento afectada por fracturas y ataques biológicos

Grosor: máximo 0.62 mm. Las pequeñas dimensiones de roca presentes en la muestra no permiten la exhaustiva descripción standard utilizadas en el laboratorio para el estudio de las rocas calcáreas. El fragmento es suficiente para clasificar la roca como una Calcarenita bioclástica, con pequeñas fracciones terrosas a base de cuarzo y algo de feldespato potásico. La coloración amarillenta de la roca se debe a la presencia de dispersiones ocráceas en el interior de la masa calcárea. Según R. L. Folk⁴ la roca es clasificable como una bioesparita, en cambio según C. K. Dunham⁵ como una grainstone (calcarenita espática). Se trata de un material lapídeo debido a la litificación de sedimentos marinos depositados en ambiente nerítico.

⁴ R. L. Folk, Practical petrographic classification of limestones. American Association of Petroleum Geologist Bulletin (1959), 1-38; R. L. Folk, Spectral subdivision of limestones types. En W.E. Ham (ed.), American Association of Petroleum Geologist Bulletin (1962), 62-84.

⁵ K. C. Dunham, Classification of carbonate rocks according to depositional texture. En W. E. Ham (ed.), American Association of Petroleum Geologist Bulletin (1962), 108-121.

Estado de conservación: la base del fragmento examinado en sección presenta un delgado depósito de partículas terrosas (grosor alrededor de 0.01 mm) compuesto principalmente por diminutas partículas de cuarzo y “tierras”. La presencia de partículas de tierra indica que se ha muestreado una escama de piedra separada en parte del soporte por microfisuras. Estas han provocado la acumulación de partículas de tierra y el desprendimiento de la escama.

Fisuras tanto longitudinales (paralelas a la superficie externa del fragmento) como transversales afectan a la piedra aislando pequeñas escamas y minando la cohesión. Parecería que tales fisuras también han estado producidas por la actividad de microorganismos. La lámina delgada se ve atravesada de numerosos filamentos alargados (hifas de hongos).

Tipo de contacto entre los estratos: limpio, rugoso con buena adhesión.

1.2.2. Estrato blanquecino de grosor irregular, muy bien compenetrado con la roca

Grosor: muy irregular varía de 0.03 mm a 0.37 mm.

Morfología: el estrato está caracterizado por una fuerte ondulación, con grosor variable. En algunas zonas tiende a introducirse entre las fisuras de la piedra.

Estructura: de micro a criptocrystalina (dimensiones de los constituyentes casi siempre inferiores a 1 micrómetro), generalmente bajo refringente.

Textura: homogénea, isótropa.

Hipótesis sobre la naturaleza de la masa fundamental que compone el estrato: en función de los datos adquiridos en el estudio de la lámina delgada se puede dar como hipótesis que el estrato está compuesto fundamentalmente de yeso $[\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ mezclado con oxalato cálcico $[\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} - \text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}]$.

Gránulos englobados: escasas partículas de dimensiones micrométricas (alrededor de 0.001-0.005 mm) de color amarillo o amarillo anaranjado y de superficie reflejante. Se trata de partículas ocre presentes en el polvo presente en el ambiente cercano al abrigo. Tipo de contacto entre los estratos: limpio, con buena adhesión.

1.2.3. Nivel blanquecino discontinuo y delgado, compuesto de cristales de yeso secundario crecidos dentro de una fisura

Grosor: inferior a 0.005 mm

Morfología: el estrato, caracterizado por su ondulación, está constituido por cristales dispuestos en asociación paralela, con eje principales perpendiculares a la estratificación. Presentan baja birrefringencia y extinción recta.

Estructura y textura: microcristalina, con cristales caracterizados por birrefringencia baja, con colores de interferencia alrededor del gris del I orden y extinción recta.

Hipótesis sobre la naturaleza del estrato: a base de cristales de yeso $[\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$.

Gránulos englobados: no se observa ningún tipo de gránulos.

Tipo de contacto entre los estratos: limpio, con buena adhesión.

1.2.4. Película pictórica discontinua a base de negro vegetal disperso en el interior de una masa compuesta por yeso y oxalato cálcico

Grosor: el grosor de esta película varía de 0.025 mm, si se considera solamente el pigmento, a un máximo de 0.06 mm. Si se considera la masa que engloba el pigmento. Tiene características óptico-mineralógicas homogéneas, bien diferenciadas de las contiguas.

Morfología: irregular y ondulada.

Estructura y textura: microcristalina, con cristales caracterizados por birrefringencia generalmente baja, color de interferencia cercano al gris del I orden y extinción recta. Se observan también áreas caracterizadas por birrefringencia más elevada con colores de interferencia cerca del blanco-amarillo del II – III orden.

Hipótesis sobre la composición de la masa fundamental del estrato: Parecida a la del estrato nº 2 pero con mayor concentración de oxalato cálcico con respecto al yeso.

Gránulos englobados: numerosas partículas de color negro, aspecto opaco y forma variable, irregular con bordes angulosos, algo deshilachados, a globulares. Se trata de gránulos de negro carbón (negro vegetal).

Tipo de contacto entre los estratos: muy poco definido, con buena adhesión.

1.2.5. Concreción natural a base de yeso y oxalatos de calcio

Grosor: aproximadamente de 0.035 mm. No es fácil de apreciar a causa de la dificultad de determinar el límite con la textura inferior

Morfología: parecida a la dendrítica: muy irregular con ondulaciones.

Estructura y textura: totalmente parecida al estrato precedente.

Hipótesis sobre la composición de la masa fundamental del estrato: parecida al precedente, quizás con mayor concentración de oxalato cálcico.

Gránulos englobados: escasas partículas de dimensiones micrométricas (alrededor de 0.001-0.005 mm) de color amarillo o amarillo-naranja, relieve medio y aspecto levemente translúcido. Son visibles algunas partículas y nódulos micrométricos de color pardo-negro, de aspecto semi-opaco y forma globular, posiblemente negro de humo.

Tipo de contacto entre los estratos: muy poco definido, con buena adhesión.

1.2.6. Concreción pluri-estratigráfica de color gris-pardo a base de yeso y oxalatos de calcio que engloba posiblemente negro de humo

Grosor: Varía de 0.02 mm a 0.07 mm.

Morfología: dendrítica, caracterizada por la presencia de numerosas láminas de aspecto enrollado, tan delgadas que pueden formar una estructura filamentosa. La coloración es parduzca.

Estructura y textura: parecidas completamente a las de los dos estratos precedentes.

Hipótesis sobre la composición de la masa fundamental del estrato: véase los estratos precedentes.

Gránulos englobados: pequeños nódulos de color pardo-negruczo, de aspecto semi-opaco y forma globular. Tienen dimensiones entorno a algunos micrómetros (máximo 10 micrómetros) y parecerían derivar de la agregación de partículas muy poco distinguibles incluso a los más elevados aumentos del microscopio óptico (500 X). Basándonos en las características ópticas se pueden formular sólo algunas hipótesis sobre la naturaleza de las partículas que dan la coloración pardo-negrucza al estrato; ¿negro humo? ¿sulfuros producidos por la actividad de las sulfobacterias? Esta última hipótesis es difícil de mantener tanto por la presencia de yeso como por el grosor relativamente elevado del estrato (las pátinas producidas por las sulfobacterias son mucho más delgadas). La realización de análisis más exhaustivos (estudio de la sección al SEM-EDS/WDS o mediante espectrofotometría Raman) permitiría adquirir informaciones útiles para confirmar o descartar esta hipótesis.

En el interior del estrato no se ha evidenciado ninguna traza de algas, cianobacterias u hongos.

Tipo de contacto entre los estratos: limpio, con buena adhesión.

1.2.7. Depósito de yeso microcristalino

Grosor: varía de 0.02 mm a 0.05 mm.

Morfología: dendrítica-concrecionar.

Estructura y textura: de cripto a microcristalina.

Hipótesis sobre la composición de la masa fundamental del estrato: a base de yeso microcristalino.

Gránulos englobados: en el interior del estrato se observan algunas partículas ocráceas.

2.3. Análisis microbiológico en preparados en fresco

Con los materiales muestreados de la superficie de la escama, incluyendo todos los estratos superpuestos a la roca, se han preparado medios de cultivo para el estudio microbiológico.

En el interior de los cultivos no se ha observado células de organismos (algas, cianobacterias, diatomeas), cuya presencia, aunque en cantidades mínimas, debería considerarse normal en relación al medio en el que se encuentran las pinturas.

3. Conclusiones

No es demostrable que la película negra que recubre el conjunto esté formada por microorganismos. La presencia de sulfobacterias no es evidente, sería necesario realizar nuevamente análisis microbiológicos para atribuir la formación de esta película a posibles fenómenos orgánicos.

También podría confirmarse la superposición de colores realizando un muestreo, si fuera posible, de una zona donde los dos colores sean evidentemente presentes.

Es interesante constatar la lógica utilización del abrigo como tal. No es habitual encontrar un estrato en el que se pueda determinar la presencia de humo en sus componentes. En este caso es muy clara la presencia de partículas de humo en los estratos.

El pigmento negro utilizado es negro carbón, posiblemente molido muy fino y aplicado con algún aglutinante.

Como se comentaba en la introducción, la conservación del conjunto implica un exhaustivo estudio de las patologías y de la metodología a emplear para su consolidación y posible limpieza.

Bibliografía

Alonso Tejada, A. y Grimal Navarro, A. "El arte levantino: una manifestación pictórica del epipaleolítico peninsular". Serie Arqueológica (Cronología del arte rupestre levantino) num 17 (1999): 43-76.

Aparicio Pérez, J. "Arte rupestre levantino. Su difícil datación: lamentables olvidos". Cuadernos de Arte Rupestre num 4 (2007): 155-161.

Baldellou Martínez, V. "Art rupestre a l'Aragó: noves línies d'investigació". Cota Zero num 16 (2001): 85-95.

Baldellou Martínez, V. y Utrilla Miranda, P. "Arte rupestre y cultura material en Aragón: presencia y ausencias, convergencias y divergencias". Bolskan num 16 (1999): 21-37.

Dunham, K. C. "Classification of carbonate rocks according to depositional texture". W. E. Ham (ed.). American Association of Petroleum Geologist Bulletin num 1 (1962): 108-121.

Folk, R. L. Practical petrographic classification of limestones. American Association of Petroleum Geologist Bulletin num 43 (1959): 1-38.

Folk, R. L. "Spectral subdivision of limestones types". W. E. Ham (ed.). American Association of Petroleum Geologist Bulletin num 1 (1962): 62-84.

García, M^a. R.; García, O. y Molina, J. L. "La neolitización de las comarcas interiores valencianas y la cronología del arte levantino: un nuevo marco para un viejo debate". III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica (Santander: 2003 / 2005). 793-802.

García Puchol, O., Molina Balaguer, J. L. y García Robles, M^a. R. "El arte levantino y el proceso de neolitización en el arco mediterráneo peninsular: el contexto arqueológico y su significado". *Archivo de Prehistoria Levantina*, num XXV, (2004): 61-90.

Hernández Pérez, M. S. "Definiendo un arte neolítico. Artes levantino, macroesquemático y esquemático en el Arco Mediterráneo peninsular". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question*. Budapest: Archaeolingua. 2012. 145-165.

Hernández, M. S. y Centre D'Estudis Contestans, Consideraciones sobre un nuevo tipo de arte prehistórico. *Ars Praehistorica* num 1 (1982): 179-187.

Hernández, M. S. y Centre D'Estudis Contestans. Arte esquemático en el País Valenciano. Recientes aportaciones. *Zéphyrus*, 36 (Actas del Congreso Internacional sobre Arte Esquemático de la Península Ibérica. Salamanca. 1982 / 1983. 63-75.

Hernández Pérez, M. S. y Martí Oliver, B. "El arte rupestre de la fachada mediterránea: entre la tradición epipaleolítica y la expansión neolítica". *Zéphyrus* num 53-54 (2000/01): 241-265.

Mateo Saura, M. Á. "La llamada fase pre-levantina y la cronología del arte rupestre levantino". *Trabajos de Prehistoria* Vol: 59 num 1 (2002): 49-64.

Mateo Saura, M. Á. "En la controversia de la cronología del arte rupestre levantino". *Cuadernos de Arte Rupestre* num 2 (2005): 127-156.

Mateo Saura, M. Á. "La cronología neolítica del arte levantino. ¿Realidad o deseo?". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* num 26 (2008): 7-27.

Mateo Saura, M. Á. *Arte rupestre levantino. Cuestiones de cronología y adscripción cultural*. Murcia: Ed. Tabularium, Murcia. 2009.

Mateo Saura, M. Á. "Reflexiones sobre el origen y el ocaso del arte rupestre levantino". Homenaje a Alfonso Santamaría Conde. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses. 2010. 339-352.

Mateo Saura, M. Á. "Del arte paleolítico al arte levantino: ¿continuidad o ruptura?". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question*. Budapest: Archaeolingua. 2012. 167-185.

Mateo Saura, M. A. y Sicilia Martínez, E. *El abrigo de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia)*. Murcia: Tres Fronteras. 2010.

Viñas Vallverdú, R. "Las superposiciones en el arte rupestre levantino: antiguas propuestas y nuevas evidencias para un periodo de reflexión". En J. J. García Arranz, H. Collado y G. Nash (eds) *The Levantine Question*. Budapest: Archaeolingua. 2012. 55-79.

Viñas Vallverdú, R.; Rubio, A. y Ruiz, J. F. "La técnica paleolítica del trazo fino y estriado entre los orígenes del estilo levantino de la Península Ibérica. Evidencias para una reflexión". *Actes du Congrès de l'IFRAO*. 2009 / 2010.

Nota sobre la determinación de patologías y pigmento negro en el conjunto de arte levantino de Ciervos Negros... pág. 53

Viñas, R., Rubio, A., Ruiz, J. F., Vaquero, M., Vallverdú, J., Rowe, M. y Santos, N. "investigación cronoestratigráfica en el conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat. Abrigos de Ermites I y IV (Ulldecona, Tarragona, Catalunya)". Cuadernos de Arte Prehistórico num 2 (2016): 70-85.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad
y no necesariamente reflejan el pensamiento
de la **Revista Cuadernos de Arte Prehistórico**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo
debe hacerse con permiso
de **Revista Cuadernos de Arte Prehistórico**.