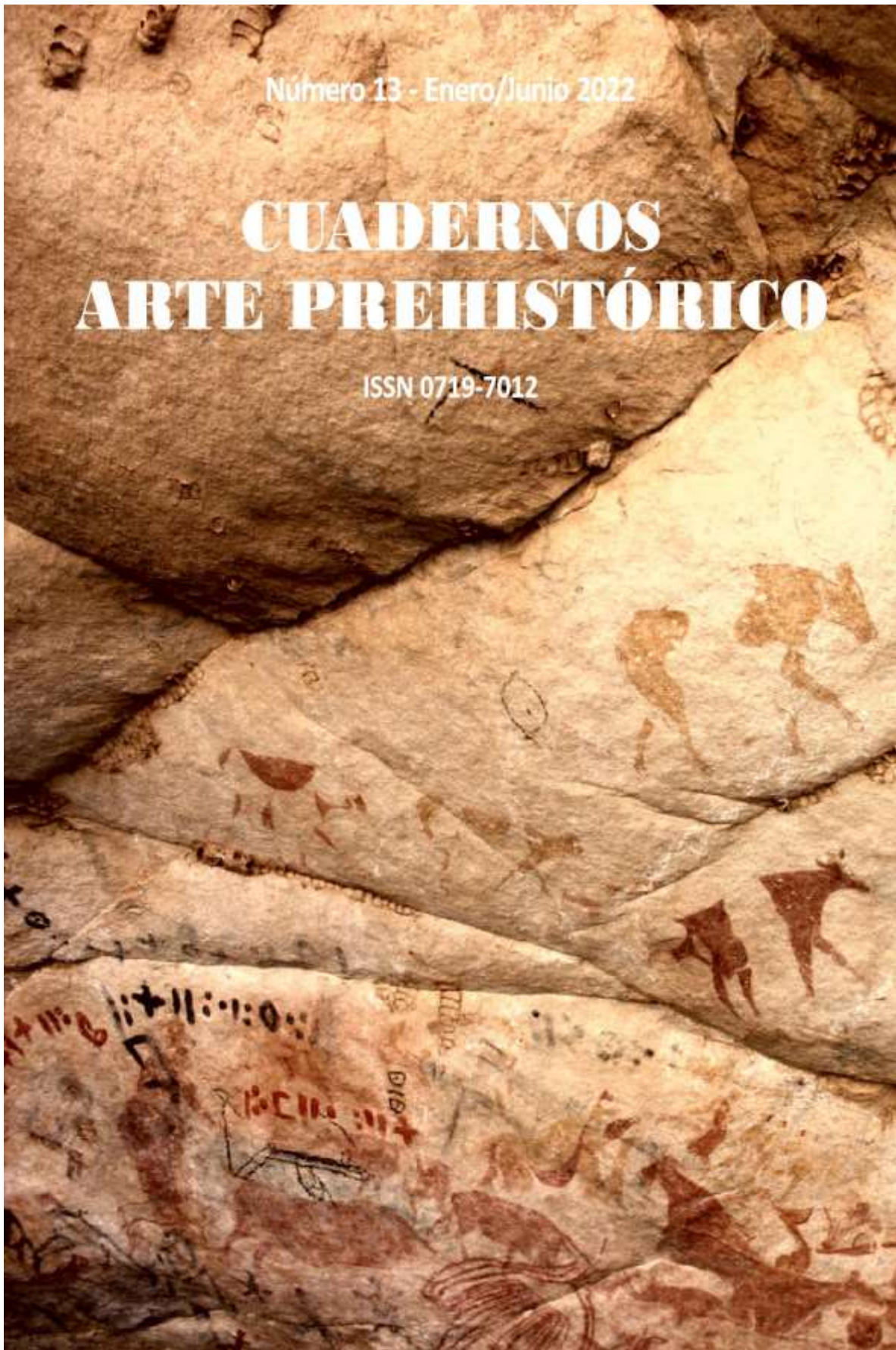


Número 13 - Enero/Junio 2022

CUADERNOS ARTE PREHISTÓRICO

ISSN 0719-7012





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

Archivo y Documentación

Carolina Cabezas Cáceres

Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Graciela Pantigozo De los Santos

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



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



CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Indización

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, se encuentra indizada en:



CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICA



**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

ISSN 0719-7012 / Número 13 / Enero – Junio 2022 pp. 20-27

**PARTICIPACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA PINTURA
RUPESTRE DEL ABRIGO DE CIERVOS NEGROS (MORATALLA, MURCIA)**

**PARTICIPATION OF MICROORGANISMS IN THE CONSERVATION OF THE CAVE PAINTING
OF THE CIERVOS NEGROS SHELTER (MORATALLA, MURCIA)**

Dr^a. D^a Antonia D. Asencio Martínez

Universidad Miguel Hernández de Elche, Alicante, España

ORCID: 0000-0002-4021-9184

aasencio@umh.es

Fecha de recepción: 13 de octubre de 2021 – **Fecha de revisión:** 25 de octubre de 2021
Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2021 – **Fecha de publicación:** 01 de enero de 2022

Resumen

El abrigo de Ciervos Negros de Moratalla (Murcia), de estilo levantino, contiene pinturas rupestres que se corresponden con el postpaleolítico. En su interior, se ha detectado la presencia de microorganismos donde predominan las algas, concretamente las cianofíceas. Estas especies se desarrollan tanto de modo epilítico como casmoendolítico formando tapices, pátinas y costras que rodean todo el conjunto pictórico de Ciervos Negros que, en ocasiones, están muy próximas a algunas pictografías, lo que podría acelerar su deterioro.

Palabras Claves

Abrigo – Biodeterioro – Casmoendolíticas – Cianofíceas – Cianobacterias – epilíticas
Estilo levantino – Microalgas – Pinturas rupestres – Postpaleolítico – Sureste de España

Abstract

The Ciervos Negros shelter of Moratalla (Murcia), of the Levantine style, contains cave paintings that correspond to the post-Palaeolithic period. Inside, the presence of microorganisms has been detected where algae predominate, specifically cyanophytes. These species grow both epilithically and casmoendolithically, forming mat, patina and crust that surround the entire pictorial set of Ciervos Negros that, sometimes, are very close to some pictographs, which could accelerate their deterioration.

Keywords

Cave painting – Chasmoendolithic – Cyanobacteria – Cyanophytes – Biodeterioration – Microalgae
Epilithic – Levantine style – Postpalaeolithic – SE Spain - shelter

Participación de los microorganismos en la conservación de la pintura rupestre del Abrigo de Ciervos Negros (Moratalla... pág. 21

Para Citar este Artículo:

Asencio Martínez, Antonia D. Participación de los microorganismos en la conservación de la pintura rupestre del Abrigo de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia). Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, num 13 (2022): 20-27.

Licencia Creative Commons Attribution Nom-Comercial 3.0 Unported
(CC BY-NC 3.0)

Licencia Internacional



Introducción

El conjunto de Ciervos Negros pertenece al llamado estilo levantino, horizonte gráfico postpaleolítico de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica.

Descubierto en 2010, la covacha presenta unas dimensiones medias, con 8 m de abertura de boca y 3,60 m de profundidad máxima. Contiene una veintena de representaciones, pintadas en color negro, a excepción de tres de ellas, de color rojo, advirtiendo un claro predominio de la figura animal sobre la humana, de la que tan solo se han documentado dos individuos¹.

La mayor parte de las representaciones se disponen sobre el techo de la cavidad, lo cual no es algo frecuente dentro del arte levantino, ya que suelen ocupar las paredes más verticales de los covachos. En todo caso, los rasgos de estas pinturas responden a las características propias de este horizonte estético y están en consonancia con las del resto de conjuntos levantinos de la comarca.



Figura 1
Abrigo de Ciervos Negro (Moratalla, Murcia)

1. Presencia de microorganismos en Ciervos Negros

En el interior del enclave se ha detectado la presencia de briófitos, helechos, líquenes y algas.

¹ M. Á. Mateo Saura y A. Sicilia Martínez, El abrigo de Ciervos Negros (Moratalla, Murcia) (Murcia: Tres Fronteras, 2010).

Algunas especies de briófitos pertenecientes a los géneros *Grimmia* y *Tortula* y el único helecho observado (*Adiantum capillus-veneris*) crecen en puntos donde se filtra el agua de lluvia manteniéndose una cierta humedad que les permite su crecimiento, normalmente alejado de las pinturas. Por otro lado, algunos líquenes pertenecientes a los géneros *Squamaria* y *Verrucaria* suelen formar talos bastante conspicuos cerca de la entrada del abrigo donde reciben una intensa radiación incidente.

El desarrollo algal es el más frecuente en el interior del abrigo de Ciervos Negros al igual que sucede en otras cuevas y abrigos de la Región de Murcia². Las especies algales estudiadas pertenecen al grupo de las cianofíceas, también denominadas cianobacterias, grupo de algas muy primitivo de morfología muy variada y con gran capacidad para adaptarse a cualquier tipo de ambiente debido a su carácter procariota, próximo a las bacterias. Entre las adversas condiciones ambientales que han de soportar estos microorganismos en los abrigos destacan déficit de agua, intensa radiación incidente y escasez de nutrientes.

Para solventar la escasa disposición de agua, estos organismos poseen vainas mucilaginosas cuyo volumen puede variar considerablemente y actúan como reservorios de agua evitando la desecación y permitiendo que se prolongue la actividad en condiciones de sequía³. Además, estas vainas mucilaginosas, estratificadas e intensamente pigmentadas, protegen a las cianofíceas de la elevada radiación incidente. La presencia de unas células especiales denominadas heterocitos permite a estos organismos fijar nitrógeno atmosférico y ocupar así lugares muy pobres en nutrientes⁴.

Por otro lado la expansión y contracción de la vaina puede provocar la degradación mecánica de las rocas de las paredes del abrigo. Además, estas vainas mucilaginosas también pueden contribuir a la adhesión de las algas a la superficie de las rocas, de tal manera que, a veces, es imposible diferenciar el material biológico del que no lo es⁵.

Las cianofíceas se dividen, desde el punto de vista ecológico, en epilíticas si colonizan las superficies externas de las rocas y endolíticas cuando se desarrollan en el interior. Este último grupo incluye a las denominadas casmoendolíticas que se caracterizan por aprovechar fisuras y grietas de la roca para instalarse⁶.

En el crecimiento epilítico, el desarrollo de las comunidades algales sobre la superficie de la roca forma diferentes tipos de estructuras que se pueden apreciar macroscópicamente por su coloración que varía del gris al negro pasando por el pardo, el verde y el azul. Los términos empleados para la identificación de estas comunidades de cianofíceas son: tapiz para designar una masa filamentosa que no presenta carbonatación

² A. D. Asencio, Flora algal y condiciones ambientales de las cuevas y abrigos con pinturas rupestres de la Región de Murcia (SE España). (Murcia: Universidad de Murcia, 1997). Tesis Doctoral.

³ M. Potts, "Mechanisms of desiccation tolerance in cyanobacteria", *European Journal of Phycology* num 34 (1999): 319-328.

⁴ A. D. Asencio y M. Aboal, "*In situ* nitrogen fixation by cyanobacteria at the Andragulla cave". *Journal Cave Karst Studies* num 73 (2) (2011): 50-54; A. D. Asencio y M. Aboal, "*In situ* acetylene reduction activity of *Scytonema julianum* in Vapor cave (Spain)". *International Journal of Speleology* num 40 (1) (2011): 17-21.

⁵ J. J. Ortega, M. Hernández y C. Saiz, "Biodeterioration of building materials by cyanobacteria and algae". *International Biodeterioration* num 28 (1991): 165-185.

⁶ A. D. Asencio y M. Aboal, "Cianofíceas y degradación de pinturas rupestres en Murcia". *Actas del XXI Congreso Nacional de Arqueología*. Teruel, 1991. (1995): 263-267.

o es escasa; pátina que se corresponde con una película delgada que puede estar o no carbonatada y costra para identificar una capa carbonatada de grosor y dureza considerable⁷. En el desarrollo casmoendolítico solo se forman pátinas de coloración verde-azulada que se ponen de manifiesto tras el desprendimiento del fragmento rocoso⁸ (Figura 2).

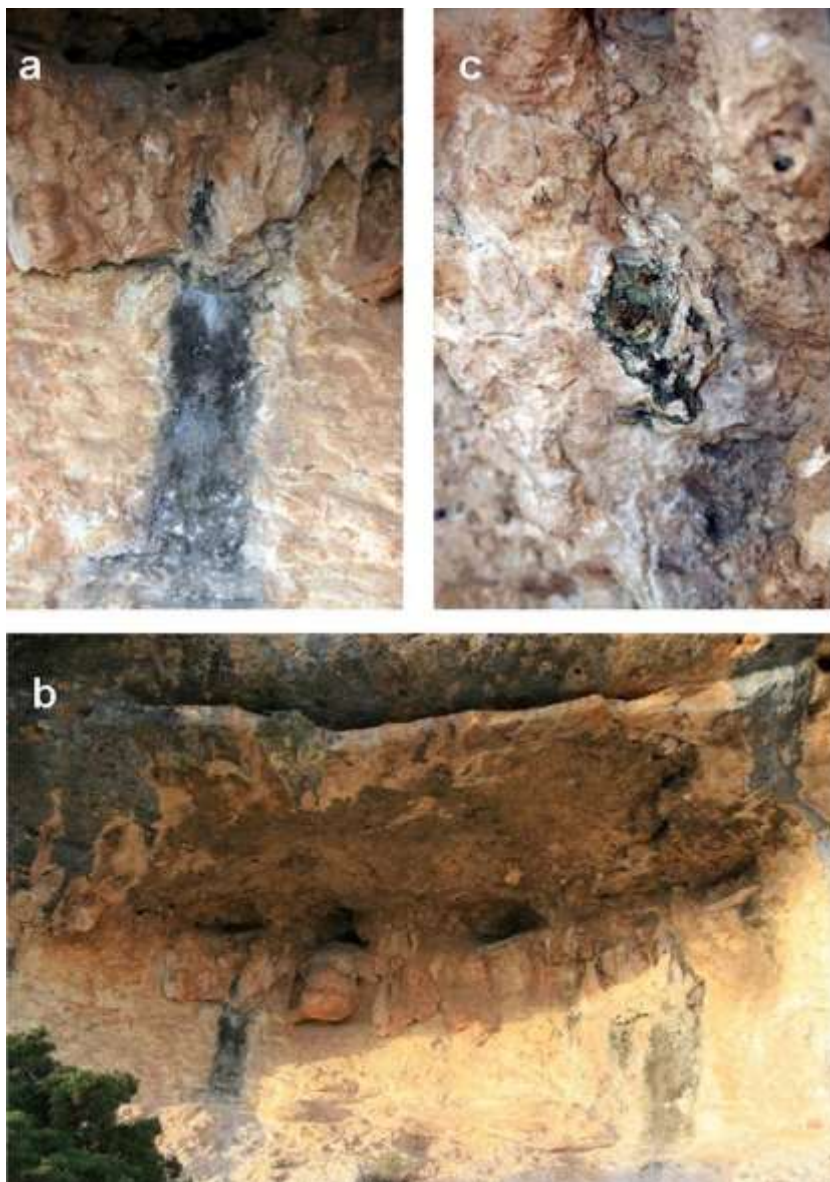


Figura 2

Abrigo Ciervos Negros. (a) Detalle del crecimiento epilítico en la pared del abrigo. (b) Aspecto general del enclave donde se aprecia tanto el crecimiento epilítico en el techo y paredes como el casmoendolítico en paredes del abrigo. (c) Detalle del crecimiento casmoendolítico en la pared del abrigo.

⁷ A. D. Asencio y M. Aboal, "Biodeterioration of wall paintings in caves of Murcia (SE Spain) by epilithic and chasmoendolithic microalgae", *Algological Studies* num 103 (2001): 131-142.

⁸ Asencio, A. D. y Aboal, M., "A contribution to knowledge of chasmoendolithic algae in cave-like environments", *Algological Studies* num 98 (2000a): 133-151.

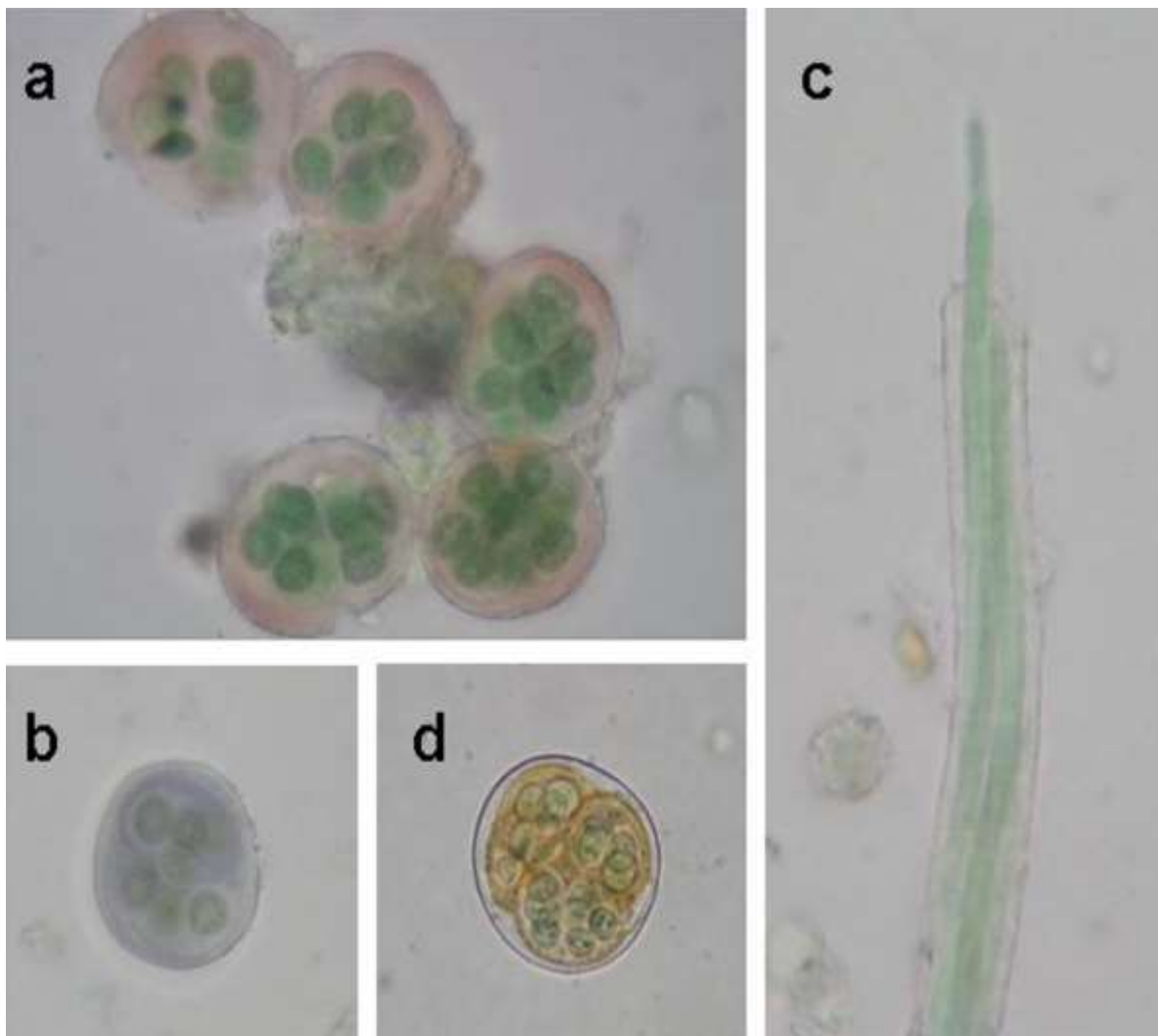


Figura 3

Especies algales que se desarrollan en el abrigo Ciervos Negros. (a) *Gloeocapsa novacekii*, (b) *Gloeocapsa violascea*, (c) *Schizothrix friesii*, (d) *Gloeocapsa rupestris*.

En Ciervos Negros se ha observado un predominio de agrupaciones algales epilíticas (Figura 2a) que constituyen costras, tapices y pátinas de coloración pardo-negruzca, pardo-verdosa, gris-azulada, que se sitúan en el techo y las paredes del abrigo (Figura 2b) relacionados a veces con briófitos. En ocasiones forman varias capas como es el caso de *Cyanothece aeruginosa*, *Gloeocapsa novacekii* (Figura 3a), *Gloeocapsa violascea* (Figura 3b) y *Schizothrix friesii* (Figura 3c) que constituyen una pátina verde-azulada cubierta por otra de coloración pardo-verdosa que forman parte de una colada localizada en el techo junto a briófitos. En este abrigo las agrupaciones casmoendolíticas son menos numerosas y se observan solo en algunos puntos de la pared (Figura 3b) constituyendo siempre las estructuras denominadas pátinas donde se pueden observar, en ocasiones, la ausencia de especies filamentosas. También es frecuente encontrar más de una capa en las casmoendolíticas (Figura 3c) como es el caso de *Gloeocapsa rupestris* (Figura 3d) y *Plectonema gracillimum* que forman una pátina mucilaginoso verde-azulada que se desarrolla sobre otra carbonatada de coloración gris-azulada. (Figura 3)

Tanto las algas epilíticas como las casmoendolíticas rodean todo el conjunto pictórico de Ciervos Negros y, en ocasiones, están muy próximas a algunas pictografías, lo que podría acelerar su deterioro, como sucede en la cueva de la Serreta⁹. La actuación de las comunidades algales epilíticas sobre la superficie de la roca es formadora de costras que podrían llegar a cubrir parcialmente las pinturas mientras que las agrupaciones casmoendolíticas, que aprovechan cualquier fisura de la roca para instalarse y posteriormente poder ir minando la propia roca, podrían ocasionar el desprendimiento de fragmentos rocosos, con el consiguiente riesgo para las pictografías de su proximidad¹⁰.

El hecho de que en el abrigo Ciervos Negros sean más numerosas las especies epilíticas que las casmoendolíticas, nos permite asegurar una mayor actividad litogénica (formadora de rocas por precipitación) que litolítica (degradativa y destructiva de rocas), al igual que sucede en el abrigo de Andragulla¹¹.

Bibliografía

Asencio, A. D. Flora algal y condiciones ambientales de las cuevas y abrigos con pinturas rupestres de la Región de Murcia (SE España). Murcia: Universidad de Murcia, 199. Tesis doctoral.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "Cianofíceas y degradación de pinturas rupestres en Murcia". Actas del XXI Congreso Nacional de Arqueología. Teruel, 1991. (1995): 263-267.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "Cyanophytes from Andragulla abrigo (Murcia, SE Spain) and their environmental conditions". Algological Studies num 83 (1996): 55-72.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "A contribution to knowledge of chasmoendolithic algae in cave-like environments". Algological Studies num 98 (2000a): 133-151.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "Algae from La Serreta cave (Murcia, SE Spain) and their environmental conditions". Algological Studies num 96 (2000b): 59-72.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "Biodeterioration of wall paintings in caves of Murcia (SE Spain) by epilithic and chasmoendolithic microalgae". Algological Studies num 103 (2001): 131-142.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "*In situ* nitrogen fixation by cyanobacteria at the Andragulla cave". Journal Cave Karst Studies num 73 (2) (2011): 50-54.

Asencio, A. D. y Aboal, M. "*In situ* acetylene reduction activity of *Scytonema julianum* in Vapor cave (Spain)". International Journal of Speleology num 40 (1) (2011): 17-21.

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

⁹ A. D. Asencio y M. Aboal, "Algae from La Serreta cave (Murcia, SE Spain) and their environmental conditions", Algological Studies num 96 (2000b): 59-72.

¹⁰ A. D. Asencio y M. Aboal, "Biodeterioration of wall paintings...", 2001.

¹¹ A. D. Asencio y M. Aboal, "Cyanophytes from Andragulla abrigo (Murcia, SE Spain) and their environmental conditions", Algological Studies num 83 (1996): 55-72.

Participación de los microorganismos en la conservación de la pintura rupestre del Abrigo de Ciervos Negros (Moratalla... pág. 27

Ortega, J. J., Hernández, M. y Saiz, C. "Biodeterioration of building materials by cyanobacteria and algae". *International Biodeterioration* num 28 (1991): 165-185.

Potts, M. "Mechanisms of desiccation tolerance in cyanobacteria". *European Journal of Phycology* b num 34. (1999): 319-328.

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**.