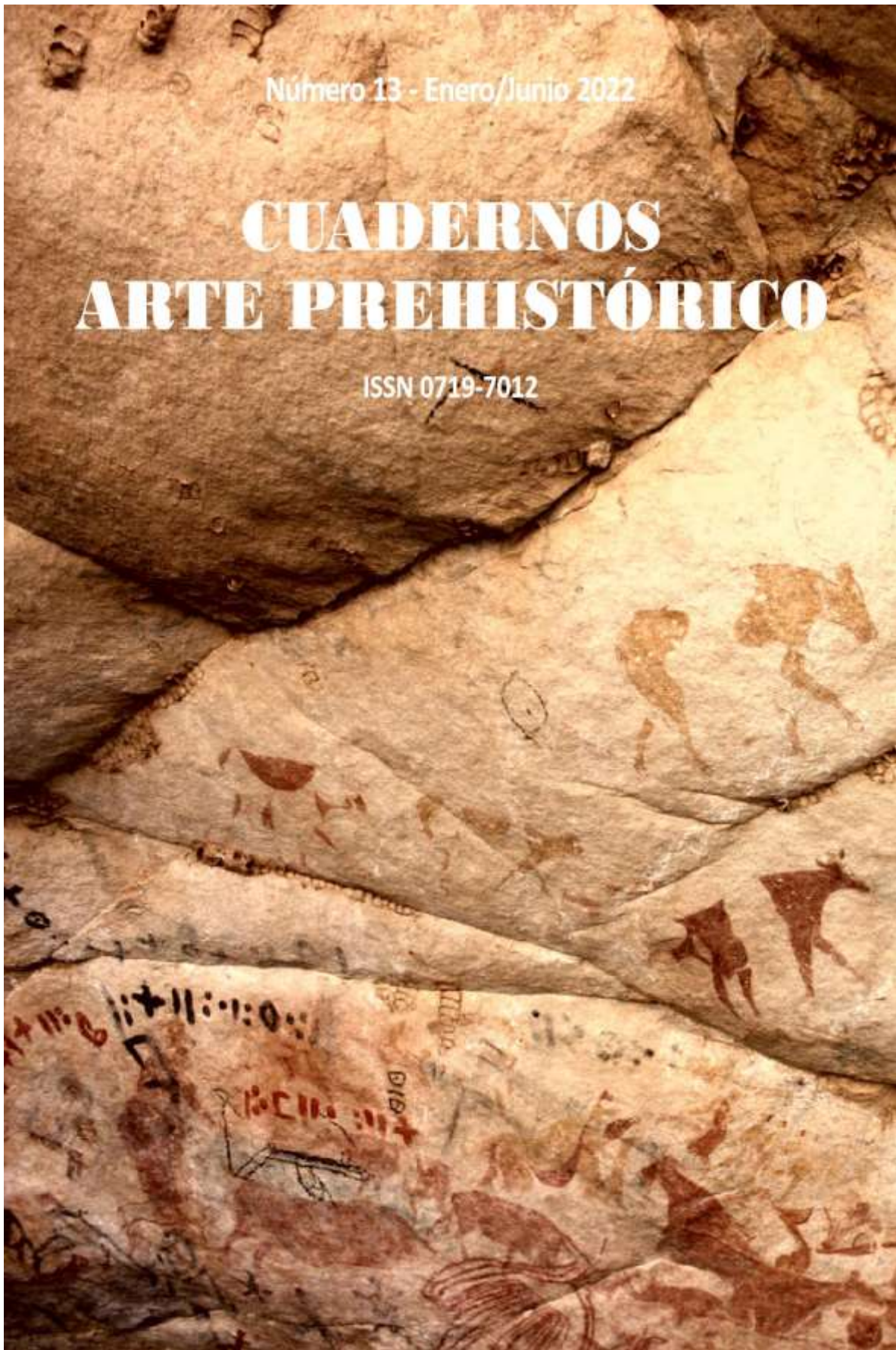


Número 13 - Enero/Junio 2022

# 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 Corruçhaga**

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<sup>a</sup>. D<sup>a</sup> 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 individuos<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> 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 Murcia<sup>2</sup>. 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 sequía<sup>3</sup>. 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 nutrientes<sup>4</sup>.

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 es<sup>5</sup>.

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 instalarse<sup>6</sup>.

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

<sup>2</sup> 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.

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

<sup>4</sup> 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.

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

<sup>6</sup> 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 considerable<sup>7</sup>. En el desarrollo casmoendolítico solo se forman pátinas de coloración verde-azulada que se ponen de manifiesto tras el desprendimiento del fragmento rocoso<sup>8</sup> (Figura 2).

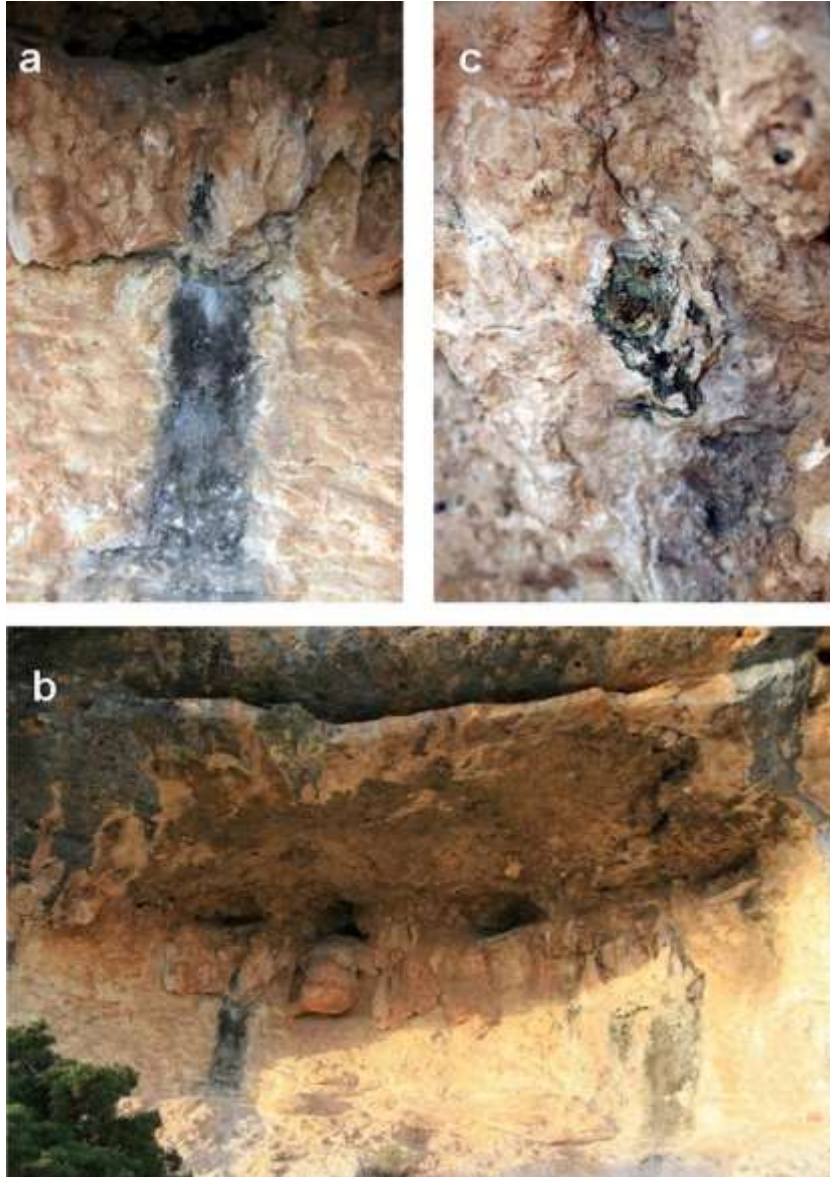


Figura 2

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.

<sup>7</sup> 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.

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

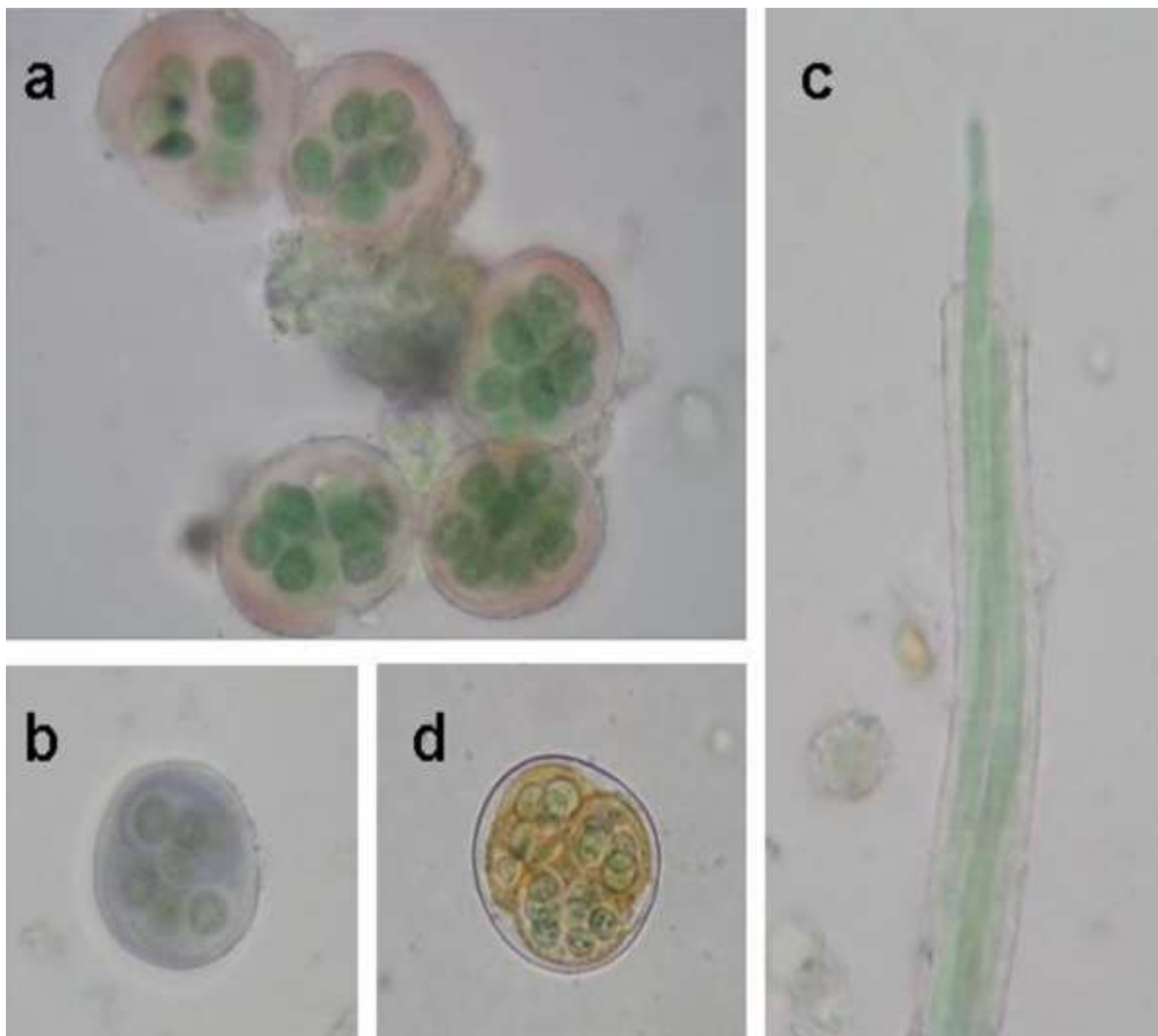


Figura 3

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 Serreta<sup>9</sup>. 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 proximidad<sup>10</sup>.

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 Andragulla<sup>11</sup>.

## 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.

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> A. D. Asencio y M. Aboal, "Biodeterioration of wall paintings...", 2001.

<sup>11</sup> 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**.