

NOTAS BREVES

CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS DE LA CUEVA DEL NIÑO Y SUS IMPLICACIONES EN EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PANELES ROCOSOS QUE ALBERGAN SUS PINTURAS RUPESTRES

THERMO-HYGROMETRIC CHARACTERIZATION OF THE CUEVA DEL NIÑO AND ITS IMPLICATIONS FOR THE CONSERVATION OF ROCK ART PANELS

**David SANZ MARTÍNEZ ^{1,*}, Mario SÁNCHEZ GÓMEZ ², Diego GIL ²,
Alejandro GARCÍA-MORENO ³, Iordanka Guenova
DOUNTCHEVA-ROBLES ¹, Luis Miguel TRIGUEROS RAMOS ⁴
y Alberto CÓRCOLES BALLESTEROS ⁵**

Recibido: 16 de junio de 2025

Aceptado: 18 de septiembre de 2025

Cómo citar:

Sanz Martínez, D., Sánchez Gómez, M., Gil, D., García-Moreno, A. Dountcheva-Robles, I. G., Trigueros Ramos, L. M. y Córcoles Ballesteros, A. Caracterización de las condiciones termohigrométricas de la Cueva del Niño y sus implicaciones en el estado de conservación de los paneles rocosos que albergan sus pinturas rupestres. *Sabuco*, 19: xx-xx. http://doi.org/10.37927/sabuco.19_10

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio de caracterización termohigrométrica de la Cueva del Niño (Aýna, Albacete), enfocado en su relación con la conservación de las pinturas rupestres. Mediante monitorización ambiental no invasiva y análisis mineralógico de espeleotemas. Se diagnosticó el microclima de la cavidad y se formularon hipótesis sobre el origen de las concreciones carbonatadas. Se detecta un comportamiento de trampa térmica, procesos de evapocondensación activa y la influencia de las visitas en las condiciones ambientales internas.

¹ Universidad de Castilla-La Mancha, Instituto de Desarrollo Regional, Albacete, España.

² Universidad de Jaén, Departamento de Geología, Jaén, España.

³ Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria, Santander, España.

⁴ Departamento geología, Grupo Imerys, España.

⁵ Club deportivo espeleología sierras del Mundo, Riópar, España.

* Autor para correspondencia: david.sanz@uclm.es

Palabras clave: arte rupestre, conservación, espeleotemas, evapocondensación, microclima subterráneo, monitorización ambiental.

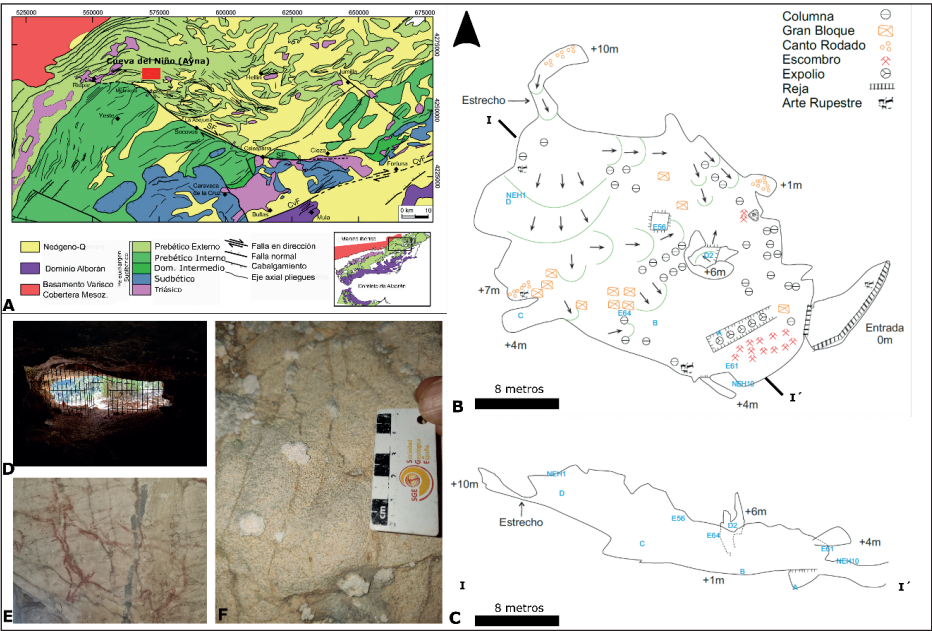
ABSTRACT

Results from the thermo-hygrometric characterization study of Cueva del Niño (Aýna, Albacete) are presented, focusing on the conservation of prehistoric rock art. Through non-invasive environmental monitoring and mineralogical analysis of speleothems, the cave's microclimate was diagnosed, and hypotheses were formulated regarding the origin of carbonate speleothems. Heat trap behavior, active evaporation-condensation processes, and visitor impact on internal environmental conditions were detected.

Key words: carbonate speleothems, cave microclimate, environmental monitoring, evaporation-condensation, heritage conservation, rock art.

La Cueva del Niño está situada en el sureste de la península ibérica, dentro del municipio de Aýna, en la provincia de Albacete, y alberga uno de los conjuntos de arte rupestre paleolítico más relevantes del interior peninsular (García Moreno, 2022). La presente nota breve está enmarcada en el proyecto financiado por el Instituto de Estudios Albacetenses dentro de las ayudas a la investigación de la convocatoria de 2023. En dicho estudio se implementaron técnicas de monitorización ambiental desde enero a septiembre de 2024, utilizando sensores termo-higrométricos de alta resolución. Las mediciones han continuado durante 2024-25 y parte de los resultados fueron expuestos en la 78 sesión geocientífica de la Sociedad Geológica de España que se celebrará el 30 de mayo de 2025 en Albacete (Sanz *et al.*, 2025), con la colaboración del Instituto de Estudios Albacetenses.

La Cueva del Niño constituye un entorno geológico y arqueológico de gran relevancia que se encuentra situada en el dominio geológico del Prebético Externo, en el denominado Arco de Cazorla-Alcaraz. La cueva se desarrolla en una secuencia estratigráfica de edad Miocena, compuesta por conglomerados y calcarenitas (Sánchez-Gómez y Sanz, 2022). La morfología de la cueva, con dos cámaras subterráneas separadas por grandes bloques, influye en la dinámica del microclima interno (figura 1).



El comportamiento térmico de la cueva está determinado por el equilibrio entre los factores climáticos externos y las características internas del sistema kárstico. Los resultados mostraron que la temperatura interna de la cueva osciló entre 13,4 °C en invierno y 25,9 °C en verano, mientras que la humedad relativa varió entre 40,8 % y 100 % (figura 2). Estos resultados indican una dinámica microclimática compleja, con variaciones estacionales y diferencias significativas entre las distintas zonas de la cueva. La presencia de conductos verticales en la zona intermedia desempeña un papel fundamental en la ventilación y el intercambio de aire con el exterior.

Se identificaron tres zonas microclimáticas diferenciadas: entrada (presenta variaciones de temperatura influenciadas por el clima exterior), zona intermedia (afectada por conductos tipo chimenea) y fondo (mantiene una temperatura estable debido a la inercia térmica de la roca). Los datos registrados evidencian un comportamiento térmico típico de trampa de aire caliente, como han descrito Lismonde (2002), con temperaturas estables en invierno y homogenización progresiva en verano. La humedad relativa alcanzó valores próximos a la saturación (95-100 %) en las zonas internas durante el invierno, disminuyendo en verano, especialmente en sectores próximos a la entrada. El análisis wavelet de las series temporales también permitió detectar correlaciones de variabilidad diaria y cíclica, posiblemente asociadas al régimen de visitas.

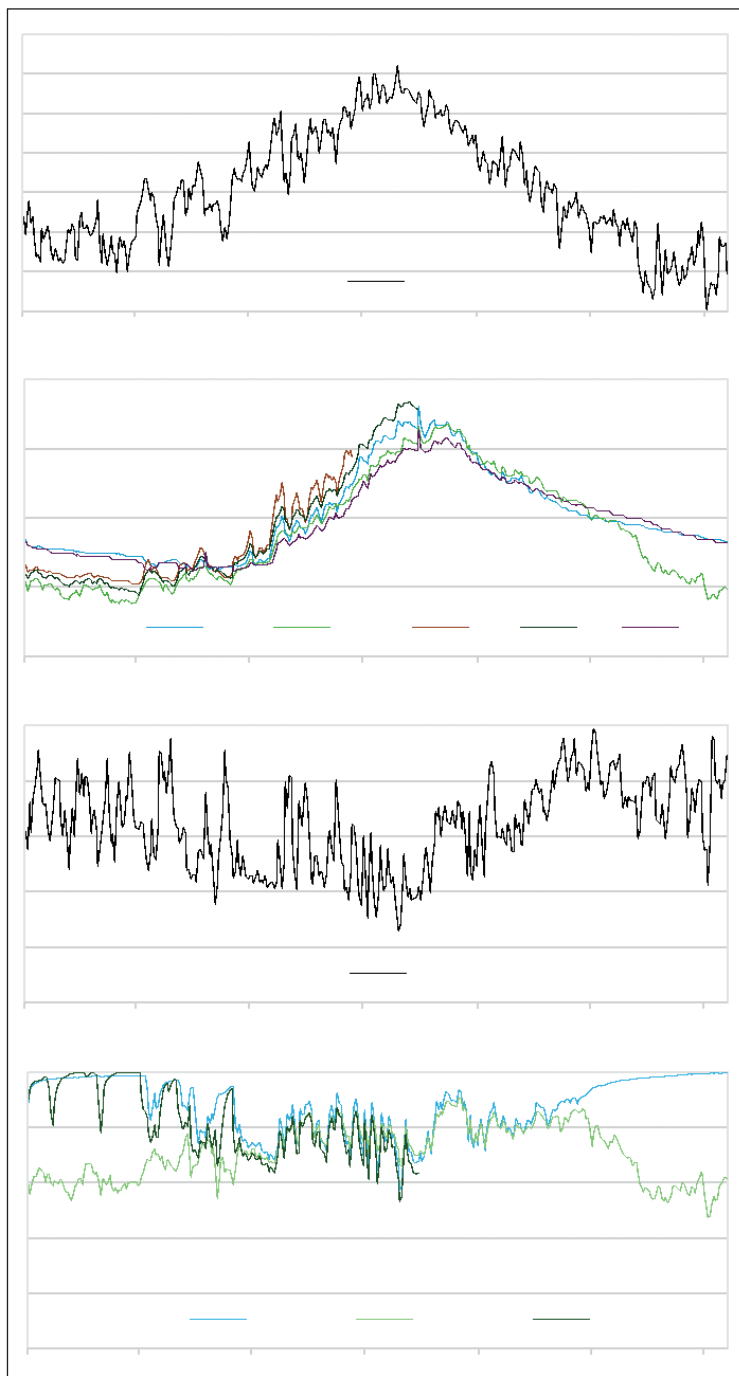


Figura 2. Gráficos de temperatura y humedad relativa interior y exterior.
La ubicación de los sensores.
(NEH10, NEH9, NEH1, E64, E56 y D5) se puede observar en la figura 1.
Tomada de Sanz et al. (2025)

Mediante técnicas de difracción de rayos X (DRX) y fluorescencia de rayos X (FRX), se constató que los espeleotemas que afectan a los paneles de arte rupestre (figura 1), están compuestos mayoritariamente de calcita y aragonito, con presencia accesorio de cuarzo y yeso. El análisis de estos sugiere procesos de evapocondensación activos favorecidos por las condiciones térmicas estacionales (Grinsted *et al.*, 2004).

En conclusión, la caracterización de las condiciones termo-higrométricas de la Cueva del Niño y su impacto en la conservación de las pinturas rupestres es fundamental para preservar este importante yacimiento arqueológico. La combinación de técnicas de monitoreo ambiental y análisis de espeleotemas proporciona información valiosa para entender la dinámica interna de la cueva y desarrollar estrategias de conservación efectivas. Los datos iniciales sugieren una posible correlación entre el régimen de visitas turísticas y las variaciones microclimáticas, lo que podría influir en la formación y deterioro de espeleotemas. Es necesario realizar estudios adicionales para confirmar esta correlación y desarrollar estrategias de conservación adecuadas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado parcialmente por el Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”. Agradecemos al Club deportivo Sierras del Mundo, a la Oficina de Turismo de Aýna y al Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada (IRICA-UCLM) su apoyo logístico y técnico.

BIBLIOGRAFÍA

- García Moreno, A. (Ed.) (2022). *La Cueva del Niño (Aýna, Albacete). Estudios en el 50 aniversario de su descubrimiento*. Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”.
- Grinsted, A., Moore, J. C. y Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform to geophysical time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 11 (5/6), 561-566.
- Lismonde, B. (2002). *Climatologie du monde souterrain. Aérologie des systèmes karstiques* (1st ed., Vol. 2). Comité Départemental de Spéléologie de Isère.
- Sánchez-Gómez, M. y Sanz, D. (2022). Aspectos geológicos del entorno de la Cueva del Niño. En García Moreno, A. (Ed.). *La Cueva del Niño (Aýna, Albacete). Estudios en el 50 aniversario de su descubrimiento* (pp. 93-107). Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”.

Sanz, D., Trigueros-Ramos, L., Gil, D., Dountcheva, I., García-Moreno, A., Córcoles A., y Sánchez-Gómez, M. (2025) Dinámica microclimática estacional y su impacto en las pinturas rupestres de la Cueva del Niño (Aýna, SE España). *Geogaceta*, 78. En prensa.