



Ayuntamiento  
de Moratalla



CEPU ICAT

## CUERPO DIRECTIVO

### Director

**Miguel Ángel Mateo Saura**

*Instituto de Estudios Albacetenses Don Juan Manuel, España*

### Editor

**Juan Guillermo Estay Sepúlveda**

*CEPU - ICAT, Chile*

### Relaciones Pública e Internacional

**Héctor Garate Wamparo**

*CEPU - ICAT, Chile*

### Cuerpo Asistente

#### Traductora: Inglés – Francés

**Ilia Zamora Peña**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### Traductora: Portugués

**Elaine Cristina Pereira Menegón**

*Asesorías 221 B, Chile*

#### Traductora: Italiano

**Cecilia Beatriz Alba de Peralta**

*Asesorías 221 B, Chile*

### Archivo y Documentación

**Carolina Cabezas Cáceres**

*Asesorías 221 B, Chile*

### Portada

**Felipe Maximiliano Estay Guerrero**

*Asesorías 221 B, 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 Paleoeología Humana y Evolución Social, España



Ayuntamiento  
de Moratalla



CEPU ICAT

#### 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

**Dr. Marcos García Díez**

Universidad del País Vasco, España

**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



**CEPU ICAT**

### Indización

Revista Cuadernos de Arte Prehistórico, se encuentra indizada en:



Información enviada a Latindex



**MIAR** 2015  
Live





Ayuntamiento  
de Moratalla



CEPU ICAT

ISSN 0719-7012 / Número 2 / Julio – Diciembre 2016 pp. 70-85

**INVESTIGACIÓN CRONOESTRATIGRÁFICA EN EL CONJUNTO RUPESTRE DE LA SIERRA DE LA PIETAT: ABRIGOS DE ERMITES I Y IV (ULLDECONA, TARRAGONA, CATALUNYA)**

**CHRONOSTRATIGRAPHIC RESEARCH IN THE CAVE GROUP OF THE SIERRA DE LA PIETAT: ABRIGOS OF ERMITES I AND IV (ULLDECONA, TARRAGONA, CATALUNYA)**

**Dr. Ramón Viñas**

Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social IPHES, España  
rupestrologia@yahoo.es

**Dr. Albert Rubio**

Universidad de Barcelona, España

**Dr. Juan Ruiz**

Universidad de Castilla-La Mancha, España

**Dr. Manuel Vaquero**

Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social IPHES, España  
Universidad de Barcelona, España

**Dr. Josep Vallverdú**

Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social IPHES, España  
Universidad de Barcelona, España

**Dr. Marvin Rowe**

Office of Archaeological Studies, Estados Unidos

**Dr. © Neemias Santos**

Universitat Rovira i Virgili, España

**Fecha de Recepción:** 04 de mayo de 2016 – **Fecha de Aceptación:** 11 de junio de 2016

**Resumen**

Se expone una síntesis de los resultados cronológicos obtenidos en la "Investigación cronoestratigráfica de los soportes y recubrimientos de las pinturas rupestres de la Sierra de la Pietat o Godall (Montsià, Tarragona)" (2008-2011), vinculado al proyecto "Estudio cronoestratigráfico de los soportes del Arte Rupestre del Levante Español". El análisis  $^{14}\text{C}$  AMS del oxalato cálcico contenido en las capas de los soportes y recubrimientos de los abrigos de Ermites I y IV nos ha permitido obtener algunos parámetros temporales: fechas previas o sincrónicas, así como posteriores a la realización de sus murales (tradiciones rupestres levantina y esquemática).

**Palabras Claves**

AMS  $^{14}\text{C}$  – Capas de oxalato – Arte Levantino – Arte Esquemático – Epipaleolítico-Mesolítico – Bronce final-Hierro  
Ulldecona – Catalunya

**Abstract**

This paper presents a synthesis of the chronological results obtained in the "Investigación cronoestratigráfica de los soportes y recubrimientos de las pinturas rupestres de la Sierra de la Pietat o Godall (Montsià, Tarragona)", performed during the project "Estudio cronoestratigráfico de los soportes del Arte Rupestre del Levante Español" (2008-2011). The  $^{14}\text{C}$  AMS analysis of the calcium oxalate contained in the layers of the supports and coatings from Ermites I and IV, has allowed us to obtain some temporary parameters: previous or synchronic dates, as well as dates after the completion of the panels (Levantine and Schematic rock art traditions).

**Keywords**

$^{14}\text{C}$  AMS – Oxalate layers – Levantine Rock Art – Schematic Rock Art – Epipaleolithic-Mesolithic – Bronze-Iron –  
Ulldecona – Catalunya

## Introducción

El conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat o de Godall (Ulldecona-Freginals) constituye uno de los ejemplos más significativos de los “santuarios de caza” del área septentrional del denominado Arte Levantino de la Península Ibérica. Se trata de un núcleo formado por 14 abrigo, aleros o resguardos rocosos al aire libre con escenas cinegéticas. Desde el punto de vista formal y temático se identifica con las composiciones de los abrigo de Cova dels Cavalls, Cova Remigia y Cova Centelles en la región del Maestrazgo castellanense con los que comparte una misma unidad formal, conceptual y cultural.

Tal como sucede con otras tradiciones rupestres, las pinturas de Arte Levantino no gozan, por el momento, de un arte mueble equiparable que le permita establecer analogías cronoculturales, como se observa en el Arte Esquemático del Neolítico-Bronce. En consecuencia, su vinculación directa con un contexto arqueológico no ha sido posible y el debate en torno a su origen y desarrollo sigue vigente. Las hipótesis en torno a este dilema apuntan en dos direcciones principales: a) sociedades de cazadores-recolectores del Epipaleolítico y Mesolítico, y b) sociedades agrícolas-ganaderas del Neolítico, aunque ambas con ciertos matices.

Para intentar paliar estas cuestiones de carácter temporal y cultural, de las tradiciones rupestres -levantina y esquemática-, se han llevado a cabo distintas investigaciones. Por un lado, su origen, se ha intentado ubicar a partir de la superposición de figuras o de su relación con imágenes impresas en la cerámica cardial, así como fechar el posible aglutinante de las pinturas por  $^{14}\text{C}$  – sin conseguir resultados satisfactorios – y por otro lado, se han buscado parámetros cronológicos a través del oxalato cálcico contenido en las capas vinculadas a las pinturas con AMS  $^{14}\text{C}$  (Espectrometría de Masas con Aceleradores)<sup>1</sup>. En esta misma línea, el proyecto “Investigación cronoestratigráfica de

---

<sup>1</sup> M. W. Rowe “Dating by AMS radiocarbon analysis”. En D. S. Whitley (ed), Handbook of Rock Art Research. AltaMira Press, 139-166 (2001); M. W. Rowe “Dating studies of prehistoric pictographs in North America”. En C. Chippendale; D. S. Whitley y L. L. Loendorf. (eds). Discovering North American Rock Art. University of Arizona Press, 294-319 (2005); A. Hernanz; J. M. Gavira y J. F. Ruiz, “Introduction to Raman microscopy of prehistoric rock paintings from Sierra de las Cuerdas, Cuenca, Spain”. Journal of Raman Spectroscopy 37 (9), (2006) 1054-1062; A. Hernanz; J. M. Gavira y J. F. Ruiz “A comprehensive micro-Raman spectroscopic study of prehistoric rock paintings from the Sierra de las Cuerdas, Cuenca, Spain”. Journal of Raman Spectroscopy, 39 (2008) 972-984; A. Hernanz; J. F. Ruiz y J. M. Gavira “Raman, IR, optical and SEM/EDX microscopy of prehistoric rock paintings”. En B. Macias y F. Guajardo (eds.). Rock Chemistry. Nova Publishers (2010) 98-102; J. F. Ruiz; M. Mas; A. Hernanz; M. W. Rowe; K. Steelman y J. M. Gavira “First radiocarbon dating of oxalate crusts over Spanish prehistoric rock art”. International News of Rock Art, 46 (2006) 1-5; J. F. Ruiz; M. W. Rowe; A. Hernanz; J. M. Gavira; R. Viñas y A. Rubio “Cronología del arte rupestre postpaleolítico y datación absoluta de pátinas de oxalato cálcico. Primeras experiencias en Castilla-La Mancha (2004-2007)”. IV Congreso “El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica. 10 años en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO”. (2009) 303-316; J. F. Ruiz; A. Hernanz; A. Ann; M. W. Rowe; R. Viñas; J. M. Gavira y A. Rubio “Calcium oxalate AMS  $^{14}\text{C}$  dating and chronology of pos-Paleolithic rock paintings in the Iberian Peninsula. Two dates from Abrigo de los Oculados (Henarejos, Cuenca, Spain)”. Journal of Archaeological Science, XXX (2012) 1-13; R. Viñas; J. Rosell; M. Vaquero y A. Rubio “El Santuario-Cazadero del conjunto rupestre de Les Ermites (Ulldecona, Montsià, Tarragona)”. IV Congreso El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica (2009) 55-65; R. Viñas; A. Rubio; J. F. Ruiz; M. W. Rowe; J. Vallverdú; M. Vaquero y N. Santos “Chronostratigraphic results of analyses on bedrocks and crusts of the Sierra de la Pietat Rock art assemblage (Ulldecona, Tarragona - Spain)”. Congreso XVII UISPP (Burgos, 2014) e. p.

los soportes y recubrimientos de las pinturas rupestres de la Sierra de la Pietat” (2008-2011), dirigido por R. Viñas (IPHES), se desarrollo con el objetivo de fechar -de forma indirecta- algunos de los murales del citado conjunto, obteniendo resultados significativos<sup>2</sup>.

## 1.- El conjunto rupestre de Ermites

Este núcleo de manifestaciones rupestres, descubierto en 1975, se localiza en la pequeña Sierra de la Pietat o de Godall (398 m), ubicado entre la sierra del Montsià (762 m) y Els Ports de Beseit o de Tortosa (1447 m). El área se distribuye entre los términos municipales de Ulldecona, Godall y Freginals (comarca del Montsià) en el extremo meridional de Cataluña y al sur del delta del río Ebro.

La Sierra de la Pietat configura, en su vertiente oeste, un paisaje de lomas suaves, mientras que en sus cara este nos muestra un perfil escarpado, con paredones donde se localizan 14 abrigos denominados: Ermites I, II, IIIa y IIIb, IV (Cova Fosca), V, VI, VII, VIII y IX, y más al noreste se hallan los abrigos de Les Esquarterades I y II, Els Masets y Les Llibreres<sup>3</sup>.

Los diez abrigos de Ermites se concentran en un área de unos 250 m, muy cerca de la ermita de la Virgen de La Pietat y constituyen un “santuario de caza” y, asimismo, un lugar de reunión, “aggregation site”, de cazadores-recolectores postpaleolíticos (Figura 1). Las composiciones pictóricas se realizaron en cavidades de escasa profundidad ubicadas entre las capas calizas del Cretáceo inferior. Su temática principal se encuentra compuesta por dinámicas escenas de cacerías, con arqueros y animales salvajes: cérvidos, cápridos, équidos y algún bóvido o jabalí. En total, el conjunto rupestre alberga 368 unidades pictóricas, de las cuales el 29,5% corresponde a representaciones humanas; el 21% a fauna salvaje, el 11% a elementos asociados a las cacerías -pistas, rastros y flechas- el 2% a figuras esquemáticas y abstractas, y el 1,5 % a grafitis medievales y recientes (Figura 2). No obstante, el índice más revelador corresponde a los restos de figuras no identificables, a causa de su deterioro, con el 35% del total, lo que señala el avanzado estado de alteración que presenta este Patrimonio. La génesis principal de esta degradación, a parte de las explosiones de las canteras próximas, recae en los procesos naturales de la meteorización así como los bioquímicos que alteran la superficie rocosa de los abrigos con la consiguiente destrucción de las pinturas rupestres<sup>4</sup>. La paulatina

<sup>2</sup> Algunos de los datos expuestos en este artículo fueron presentados en el XVII Congreso Mundial del UISPP (Burgos 2014), y parcialmente en trabajos posteriores, todos ellos en prensa. Ver R. Viñas *et al.*, «Chronostratigraphic results of analices...» e. p.

<sup>3</sup> GEU. ERE. ECS. L'Art Prehistòric d'Ulldecona, Centre Excursionista de Catalunya, Barcelona, agosto, 50p. (1975); R. Ten; D. Miquel; R. Viñas y J. Romeu. “Un nuevo conjunto de arte rupestre en Cataluña” XIV Congreso Nacional de Arqueología, (1978) 227-230; R. Viñas “El abrigo V de la Sierra de La Pietat, Ulldecona, Tarragona”. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense, 4 (1977) 21-44; R. Viñas; D. Miquel; J. Romeu; J. A. Romeu; R. Ten; M. LL. Mora; M. Canals, C. Martín y D. Campillo, “El conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat, Abrigo I, Ulldecona, Tarragona” Speleon, Monografía I, C.EC. V Symposium de Espeleología (1975) 115-151; M. Genéra; J. Romeu y J. A. Romeu “Els abrics dels Masets i de les Llibreres (Freginals)”. Full Informatiu, 2 (1985); M. Genéra; J. Romeu y J. A. Romeu, “Nuevos hallazgos de pinturas rupestres en la comarca del Montsià” Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología, vol. II (1989) 147-160.

<sup>4</sup> R. Viñas, El conjunto de pinturas rupestres de la Sierra de la Pietat, Ulldecona- Freginals (Tarragona). Tesina, Departamento de Prehistoria e Historia Antigua, Facultad de Geografía

erosión del soporte quizás podría explicar el porqué de la existencia de retoques y repintes añadidos, así como los distintos colores y tipologías existentes.

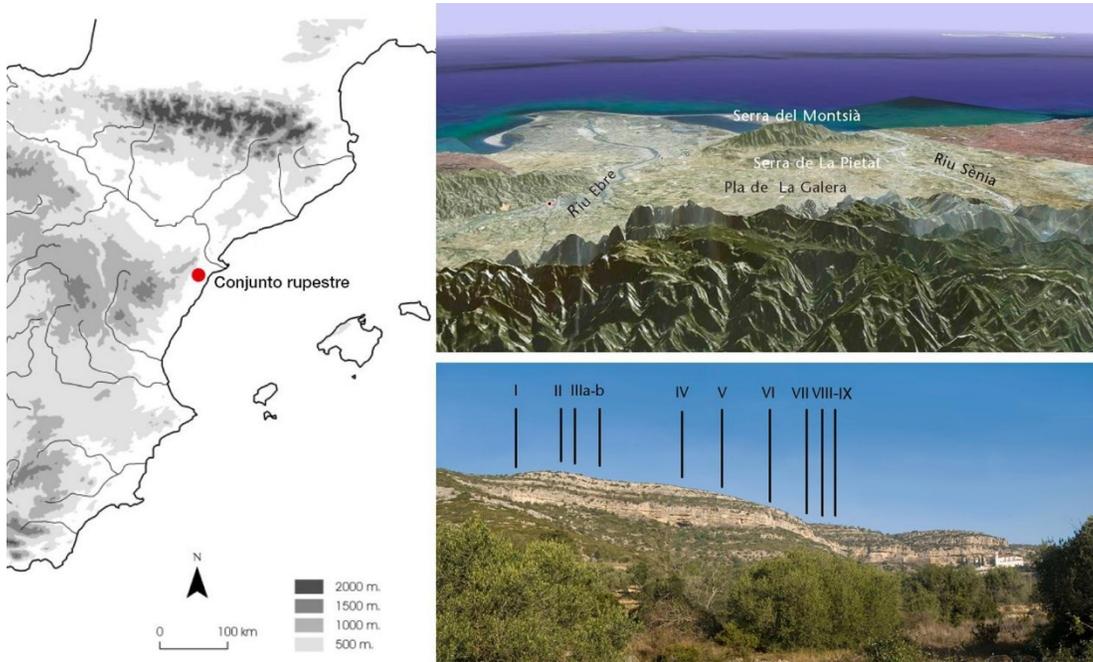


Figura 1  
Situación del conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat o de Godall  
(Mapa Google Earth, fotografía de A. Rubio)



Figura 2  
Ciervo silueteado del Abrigo I y arquero del Abrigo IV (Ermites)  
(Fotografías de J. Mestre)

e Historia, Universidad de Barcelona, Cataluña, España (1986). Inédita.

La mayoría de los abrigos de Ermites se hallan situados en un mismo nivel geológico, entre los 5 y los 7 m sobre la base del escarpe, a excepción del abrigo IV o Cova Fosca, perfectamente visible al pie de los escarpes y donde se descubrió, en su declive exterior, un lote de material lítico consistente en 5.400 unidades (en superficie y fuera de contexto). La mayoría corresponde a restos de talla y 750 a piezas retocadas. Este material arqueológico, analizado por Manuel Vaquero, indicó la presencia de tres estadios cronoculturales: Magdaleniense superior- final/Epipaleolítico; Mesolítico geométrico; y Neolítico final-Calcolítico, señalando una dilatada pervivencia en esta área<sup>5</sup>.

## 2.- Antecedentes del proyecto

En el año 2006 se presentó al Àrea de Coneixement i Recerca de la Generalitat de Catalunya el primer proyecto sobre “Los medios de comunicación gráficos entre las sociedades postpaleolíticas de Catalunya” para su aprobación. Las propuestas de este proyecto inicial pretendían poner en marcha tres líneas de investigación:

- 1) Indagar la forma de fechar las pinturas rupestres por <sup>14</sup>C AMS.
- 2) Estudiar la ubicación de los murales respecto el entorno geográfico.
- 3) Elaborar una diagnosis del estado de conservación de las pinturas<sup>6</sup>.

Paralelamente, y con la participación de Marin W. Rowe de la Office of Archaeological Studies, Centes for New Mexico Archaeology, Santa Fe, NM, USA, iniciamos un primer muestreo de soportes de la pared en abrigos sin pinturas: Cossis y Margalló; con el fin de comprobar y valorar la existencia de los oxalatos susceptibles de ser fechados<sup>7</sup>. Los resultados fueron presentados en el Congreso “Datant l’Art Rupestre: l’Arc Mediterrani Peninsular, entre l’absolut i el relatiu” (Barcelona, 2009)<sup>8</sup>.

A principios del año 2007 se presentó otra solicitud para intentar fechar de forma indirecta las pinturas d’Ermites; la autorización llegó a fines del año 2008, y se inició el proyecto, que fue financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Secretaria de Estado de Universidades de la Dirección General de Programas de Transferencia de Conocimiento), dentro del proyecto “Estudio cronoestratigráfico de los soportes del Arte Rupestre del Levante Español”.

## 3.- La investigación cronoestratigráfica

Los trabajos se plantearon a partir de dos acciones: a) recogida de micromuestras de soporte y recubrimientos (fragmentos a punto de desprenderse) para la realización de

<sup>5</sup> R. Viñas; J. Rosell; M. Vaquero y A. Rubio, “El Santuario-Cazadero del conjunto rupestre de Les Ermites (Ulldecona, Montsià, Tarragona)”. IV Congreso El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica (2009) 55-65.

<sup>6</sup> La Comisión Asesora de Arqueología restringió la investigación al segundo punto, a desarrollar en el conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat.

<sup>7</sup> En estos primeros trabajos participaron Albert Rubio, Juan F. Ruiz, Marvin W. Rowe, Jordi Mestre y Ramón Viñas.

<sup>8</sup> R. Viñas; M. W. Rowe; A. Rubio; J. F. Ruiz y M. Vaquero, “Inicio de las investigaciones cronológicas en los soportes de los abrigos de la sierra de la Pietat (Ulldecona-Tarragona)”. Congreso Internacional, Fechando el Arte Rupestre: El Arco Mediterraneo Peninsular entre lo absoluto y lo relativo (17-19 de junio 2009). e. p.

los estudios estratigráficos, análisis de componentes, ubicación de capas de oxalatos, y dataciones por  $^{14}\text{C}$  AMS, y b) colocación de una fina malla, instalada en la base de algunos abrigos para obtener fragmentos desprendidos para su estudio y conocer el porcentaje de pérdida anual de este Patrimonio Mundial<sup>9</sup>.

Métodos y técnicas empleadas:

1) Obtención de muestras de soporte y recubrimiento de las pinturas. Se seleccionaron entre 2 y 5 muestras de unos 5 mm de diámetro por abrigo (Ermites I, II, IV [Cova Fosca], V, VI, y VIII, Esquarterades II, y Llibreres), recogidas con bisturí estéril, embaladas en papel de aluminio, y almacenadas en recipientes estériles.

2) Estudio petrográfico y estratigráfico. De la mayoría de muestras se seleccionó un microfragmento de la sección para la confección de láminas delgadas destinadas a los estudios microestratigráficos, a realizar con microscopio petrográfico de los laboratorios del IPHES.

3) Espectroscopia Raman. De las láminas delgadas se obtuvo la composición química de los elementos inorgánicos así como la posición estratigráfica de las capas de oxalatos a fechar. Estos análisis se efectuaron con un espectrómetro Raman FT-IR Renishaw, instalado sobre un microscopio petrográfico Leica DM 2500, en los laboratorios de los Servicios Científicotécnicos de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona.

4) Difracción de Rayos X (XRD). Los análisis por microdifracción de Rayos X permitieron precisar y complementar los componentes mineralógicos y la posición estratigráfica de las capas de oxalatos. Los estudios fueron realizados mediante un espectrómetro Bruker AXD-D8 Discover, equipado con rayos incidentes paralelos (Göbelmirall), goniómetro vertical  $\mu$ , el estudio XYZ fue monitorizado con un GADDS (Área de Sistema General de Difracción) de los citados Servicios Científicotécnicos de Tarragona.

5) Datación de las muestras por  $^{14}\text{C}$  AMS. Las muestras destinadas a la obtención de dataciones fueron enviadas a Marvin W. Rowe del Office of Archaeological Studies, Center for Archaeology, Santa Fe, NMy a Ruth Ann Armitage de Chemistry Department Eastern Michigan University, Ypsilanti.

Las dataciones de las muestras fueron obtenidas mediante la medición del carbono radioactivo contenido en las capas de oxalato cálcico (whewelita) y en base al método de  $^{14}\text{C}$  AMS. Previamente, las muestras fueron sometidas a un tratamiento que elimina el carbonato cálcico de la roca y cualquier contaminante por ácido húmico, posteriormente recibieron un baño adicional en ácido fosfórico para minimizar el dióxido de carbono adsorbido en las superficies de las capas del oxalato y, finalmente, del  $\text{CO}_2$  se obtuvo un grafito que fue remitido a los laboratorios de Beta Analytic al Lawrence Livermore National Laboratory's Center con Accelerator Mass Spectrometry para su datación (Figura 3).

---

<sup>9</sup> El Servei d'Arqueologia i Paleontologia solo aprobó el primer punto.

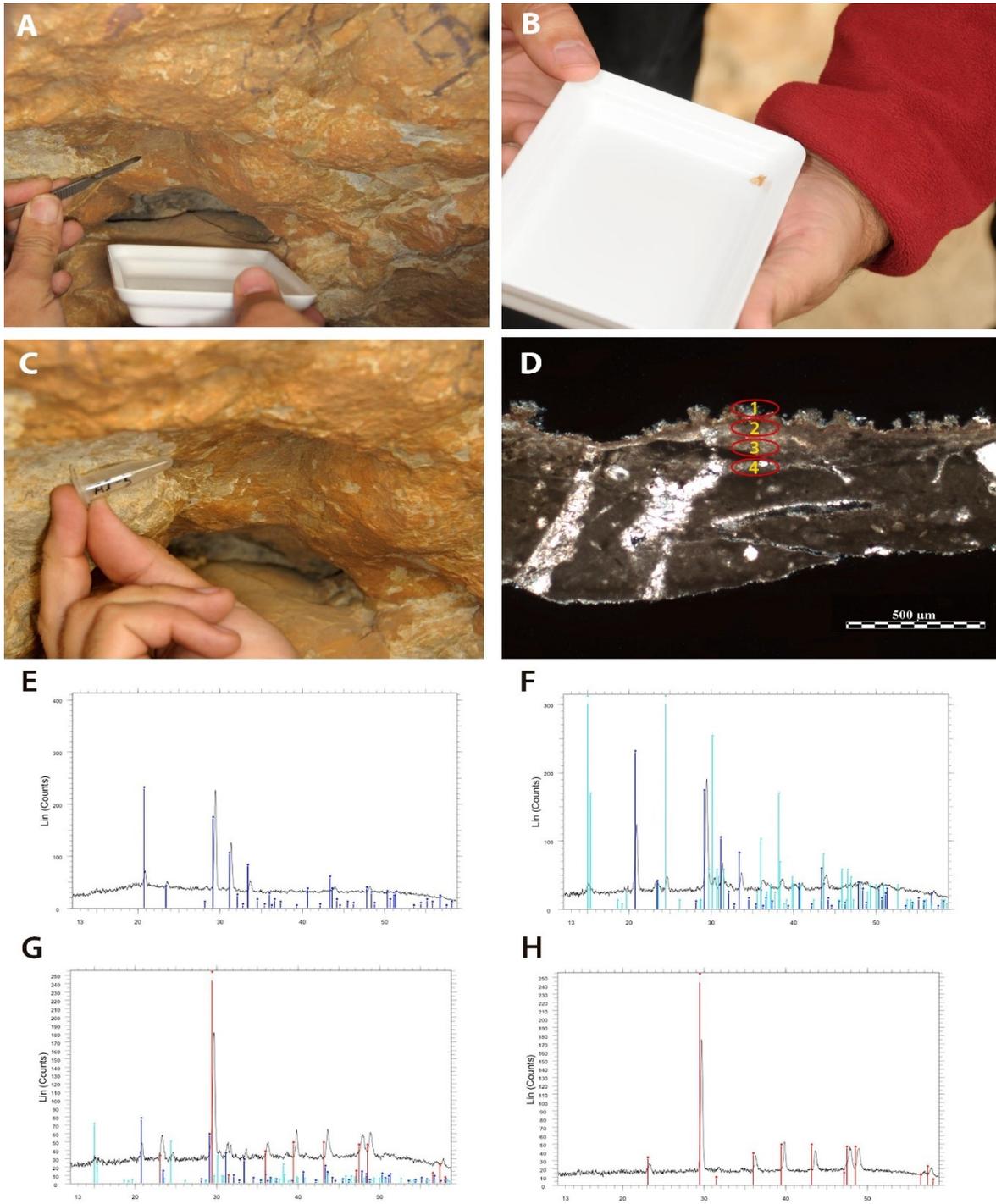


Figura 3

Ejemplo de extracción de la muestra número cinco del Abrigo I de Ermites (A, B y C). Fotografía al microscopio petrográfico de su sección (D). Gráficas del análisis de Difracción de Rayos X de la sección estratigráfica de la muestra: (E) yeso CaSO<sub>4</sub>–2H<sub>2</sub>O (azul oscuro); (F) yeso CaSO<sub>4</sub>–2H<sub>2</sub>O (azul oscuro) y whewellite —oxalato cálcico— CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>–H<sub>2</sub>O (azul claro); (G) yeso CaSO<sub>4</sub>–2H<sub>2</sub>O (azul oscuro), whewellite CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>–H<sub>2</sub>O (azul claro) y calcita CaCO<sub>3</sub> (rojo); (H) calcita CaCO<sub>3</sub> (rojo)

#### **4.- Resultados**

Los problemas para conseguir parámetros temporales en los abrigos con pinturas rupestres de la Sierra de La Pietat son diversos. Las capas de oxalatos no siempre resultan ser homogéneas; a veces presentan una sola capa, pero en ocasiones ésta puede mostrarse alterada o substituida por otras deposiciones más recientes, o incluso presentar varias capas de oxalatos y con una cierta complejidad estratigráfica. En consecuencia diferencias notables y resultados variables<sup>10</sup>.

Además, debemos señalar que, de las muestras recogidas, solamente la mitad aportaron el suficiente carbono para ser fechado; por lo tanto, el objetivo de obtener parámetros temporales ha quedado incompleto en la mayoría de los casos. Indiquemos los abrigos en los que solo se obtuvo una sola fecha (Ermites V y Escuarterades II), o ninguna (Ermites II). Las variables demuestran que el muestreo de soportes y recubrimientos debe considerar un mayor número de micromuestras para fechar; pues en el caso de dos únicas muestras, estas son insuficientes para garantizar el éxito de la investigación. Por otro lado, y en algunos casos en los que se obtuvieron las dos dataciones -soporte y recubrimiento- la horquilla resultó ser extremadamente amplia, de manera que el resultado no es significativo (Ermites VIII y Llibreres), o presentó múltiples capas de oxalato de base y recubrimientos (recientes) como en Ermites VI, lo que provoca desviaciones cronológicas importantes. No obstante y a pesar de los citados inconvenientes, dos abrigos presentaron una horquilla radiométrica ajustada, concretamente Ermites I y IV o Cova Fosca, que, por fortuna, representan las dos tradiciones de este conjunto rupestre: Levantino y Esquemático.

#### **5.- Dataciones**

##### **Abrigo de Ermites I**

El mural contiene una de las cacerías más significativas del Arte Levantino con 150 representaciones figurativas y estilizadas de arqueros, cérvidos y cabras (Figura 4).

---

<sup>10</sup> R. Viñas, M. W. Rowe; A. Rubio; J. F. Ruiz y M. Vaquero, "Inicio de las investigaciones cronológicas..." e.p.



Figura 4

Abrigo I de Ermites, detalles de la escena de caza e interior del abrigo  
(fotografías de J. Mestre y A. Rubio)

#### *Muestra de soporte de las pinturas*

Se obtuvo a escasos centímetros de las patas posteriores de la cierva núm. 121<sup>11</sup>. La sección de la muestra presenta una microestratigrafía con cristales de yeso en superficie -depositados sobre una única capa de oxalato cálcico hidratado (whewellita), asociada a las pinturas- y se asienta sobre la roca calcárea del cretácico.

Datación de la muestra AI. M5: 8200 ±80 14C., 9420-9000 cal BP (2σ), o 7340-7070 - 8200 ±80 cal BC (1σ) y 7470-7050 cal BC (2σ) (Figura 5. Tabla1).

<sup>11</sup> R. Viñas, El conjunto de pinturas rupestres de la Sierra... 1986.

*Muestra de recubrimiento de las pinturas*

Fue recogida 30 cm de la anterior y al lado de las figures núm. 123-124. La muestra presenta una capa de recubrimiento de oxalato que vela las pinturas.

Datación de la muestra AI. M2b:7190 ±120 14C., 8320-7760 cal BP (2σ), o 7190±120 cal BP (1σ) y 6370-5810 cal BC (2σ) (Figura 5. Tabla 1).

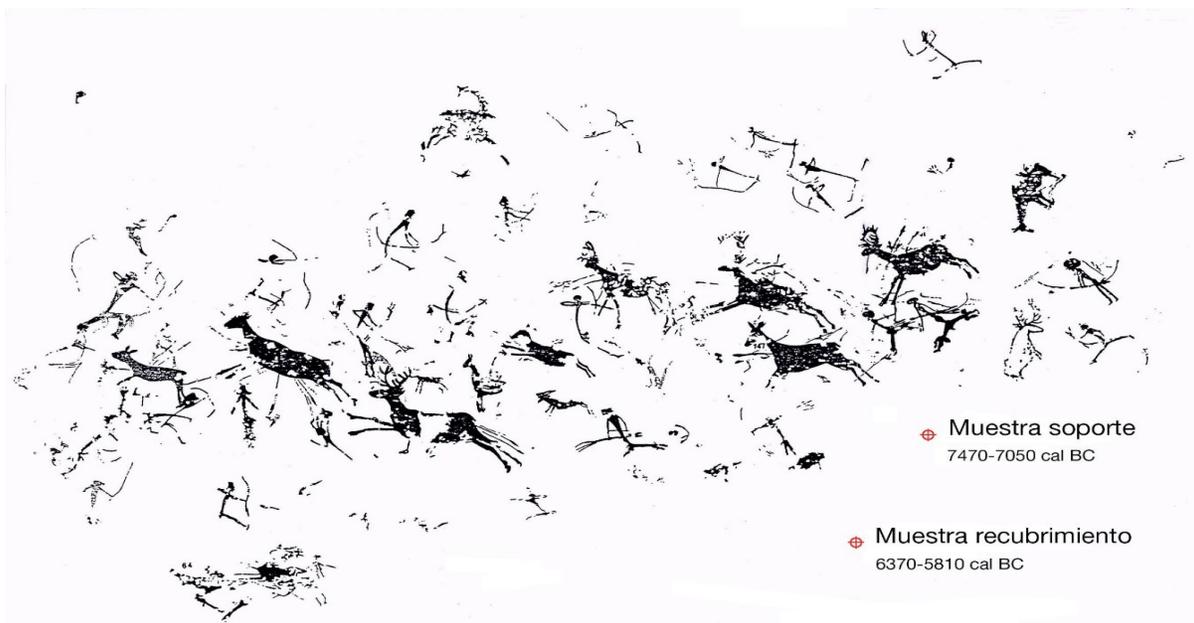


Figura 5

Escena de caza del Abrigo I de Ermites con indicación del punto de extracción de las muestras fechadas (dibujo de R. Viñas)

| Laboratorio  | Muestra   | d <sup>13</sup> C | <sup>14</sup> C edad | ±   | calBP 2σ  | cal BC 1σ   | cal BC 2σ   |
|--------------|-----------|-------------------|----------------------|-----|-----------|-------------|-------------|
| Beta-296860  | A I. M5   | n/a               | 8200                 | 80  | 9420-9000 | 7340-7070   | 7470-7050   |
| LLNL -151642 | A I. M2b  | -9                | 7190                 | 120 | 8320-7760 | 6220-5980   | 6370-5810   |
| Beta-296859  | A IV. M1b | n/a               | 2800                 | 30  | 2960-2850 | 1000-910    | 1010-900    |
| Beta-296855  | A IV. M2b | -16,1             | 2010                 | 30  | 2010-1890 | 40 BC-20 AD | 60 BC-60 AD |

Tabla 1

Datos radio carbónicos calibrados a partir de la curva IntCal04 (muestras Beta Analytic), e IntCal09 y el software OxCal v4.1.7 (muestras LLNL)

### Abric IV d'Ermites o Cova Fosca

Se localiza en el centro del núcleo rupestre de Ermites y a unos 60 m de la anterior (Figura 6). Ha conservado dos composiciones de carácter esquemático-abstracto y solamente se ha podido fechar el primer grupo.

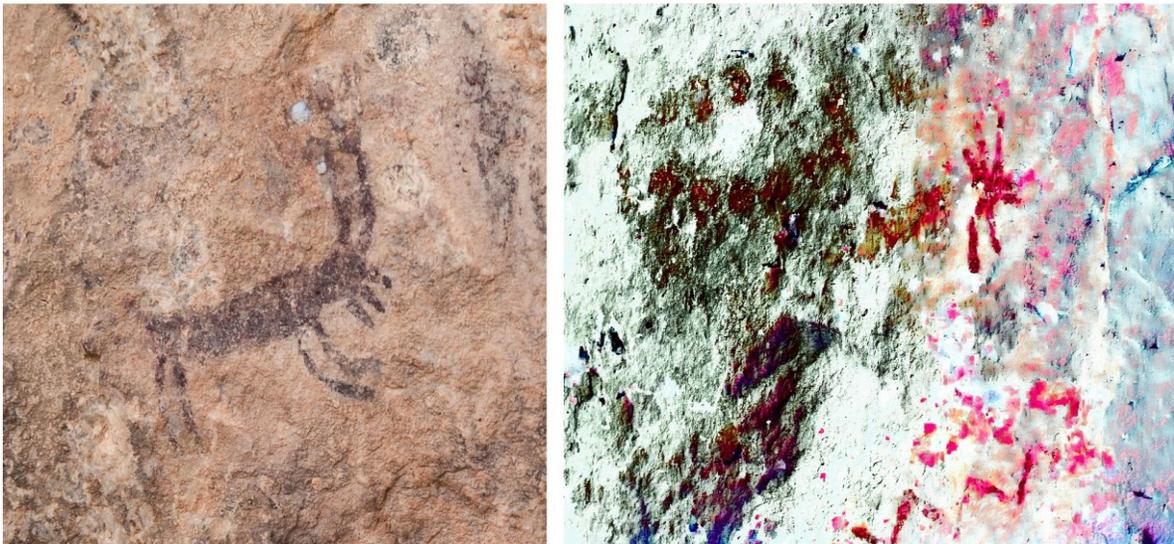


Figura 6

Vista interior del Abrigo IV de Ermites o Cova Fosca con detalles de algunas de sus figuras esquemáticas y tratamiento con DStrecht.  
(Fotografías de A. Rubio)

### *Muestra de soporte de las pinturas*

Recogida a unos 18 cm de las figuras núm. 1-2. La muestra presenta cristales de yeso en superficie y una sola capa de oxalato cálcico que descansa sobre la roca calcárea. Datación de la muestra AIV.M1b: 2800  $\pm$ 30 14, C., 2960-2850 cal BP ( $2\sigma$ ), o 1000-910 cal BC ( $1\sigma$ ), 1010-900 cal BC ( $2\sigma$ ) (Figura 7. Tabla 1).



Figura 7

Composición con cápridos esquemáticos y elementos abstractos del Abrigo IV de Ermites o Cova Fosca con indicación del punto de extracción de las muestras fechadas (dibujo de R. Viñas)

### *Muestra de recubrimiento de las pinturas*

Fue recuperada a 34 cm de la figura del cuadrúpedo núm. 9. Se trata de una capa de tonalidad amarillenta que ocupa grandes áreas de la pared con estrías agrupadas de aspecto artificial que eclipsan una buena parte del mural. El análisis petrográfico permitió observar cristales de yeso y una banda de whewellite ligeramente micritizada que revela un proceso de alteración del citado recubrimiento.

Datación de la muestra AIV.M2b: 2010 $\pm$ 30, 2010-1890 cal BP ( $2\sigma$ ), o 40 cal BC ( $1\sigma$ ), i 60 cal AD ( $2\sigma$ ) (Figura 7. Tabla 1)

## Conclusiones

El objetivo de esta investigación ha sido la obtención de dataciones indirectas, cercanas, sincrónicas o posteriores a la ejecución de las pinturas rupestres que permitan establecer intervalos cronológicos, a partir del oxalato cálcico contenido en las capas de soportes y recubrimientos. Sin embargo, solamente en dos casos ha sido posible establecer parámetros ajustados entre el grupo de abrigos de Ermites. Los problemas con los que se ha enfrentado esta investigación han sido de diversa índole, señalemos: un muestreo escaso, muestras demasiado pequeñas, y algunas con carbono insuficiente para fechar. Por consiguiente, la investigación ha quedado incompleta en la mayoría de los abrigos seleccionados. Sin embargo, debemos mencionar que entre los resultados obtenidos figuran soportes más antiguos como Ermites VIII con 16610-16300 BP, o Llibreres con 19280-18990 BP; con recubrimientos muy recientes que invalidan el parámetro temporal.

No obstante, y como ya hemos mencionado, las horquillas más ajustadas se han logrado en los abrigos de Ermites I (Arte Levantino), y Ermites IV o Cova Fosca (Arte Esquemático). Según las fechas obtenidas en el primer abrigo, el intervalo entre 9420-9000 BP y 8320-7760 BP, se enmarca entre los complejos microlaminar y geométrico del Epipaleolítico y Mesolítico, respectivamente<sup>12</sup>. En cambio en el abrigo de Ermites IV, o Cova Fosca, las fechas entre 2960-2850 BP y 2010-1890 BP, indican una temporalidad entre el Bronce final y Hierro. Para este último abrigo cabe considerar algunos de los poblados situados en la periferia de la zona como La Ferradura<sup>13</sup> (Figura 8).

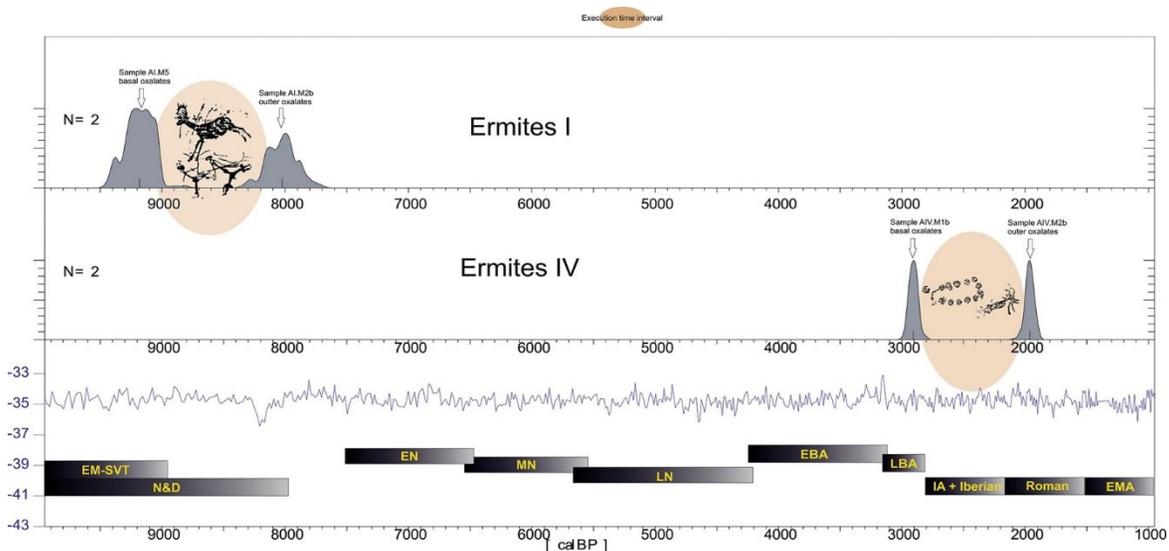


Figura 8  
Esquema cronocultural según las muestras obtenidas (J. Morales)

<sup>12</sup> Fechas que coinciden con algunos de los materiales arqueológicos hallados en la misma vertiente del abrigo de Ermites IV.

<sup>13</sup> J. Maluquer, El poblado paleoibérico de la Ferradura, Uldecona, Tarragona, Consejo Superior de investigaciones Científicas, Institución Milà y Fontanals, Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología y Prehistoria. Programa de Investigaciones Protohistóricas VII. 40 p. (1983); J. Monforte Marisma, "La Ferradura ("Els Castelletts"): Un exponen dels inicis del món ilercavó a la zona del Motsià", *Raïls* 12 (1998) 63-74.

A pesar de que los resultados obtenidos no representan una datación directa de las pinturas, consideramos que los dos intervalos radiométricos obtenidos en los abrigos de la Sierra de la Pietat resultan de interés para el conocimiento del arte rupestre Levantino. Sin embargo, la investigación debe continuar con nuevos muestreos y la toma de microfragmentos que contengan algún resto de pintura para una mayor precisión cronológica. Resulta necesario evidenciar la posición de las manifestaciones rupestres en las capas de oxalato fechadas del soporte, pues las figuras podrían hallarse sobre la citada capa o en el interior de la misma, de lo cual se infieren dos tipos de resultados: 1. que las manifestaciones son de la fecha obtenida en la muestra del soporte; 2. que son posteriores a la formación del oxalato, tal como hemos expuesto en el presente trabajo.

## Bibliografía

Genéra, M.; Romeu, J. y Romeu, J. A. “Els abrics dels Masets i de les Llibreres (Freginals)”. Full Informatiu, 2. Museu del Montsià, 2. 1985

Genéra, M.; Romeu, J. y Romeu, J. A. «Nuevos hallazgos de pinturas rupestres en la comarca del Montsià». Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología (Castellón de la Plana, 1987), vol. II, 147-160. 1989.

GEU. ERE. ECS. L'Art Prehistòric d'Ulldecona. Centre Excursionista de Catalunya, 50p. 1975.

Hernanz, A.; Gavira, J. M. y Ruiz, J. F. “Introduction to Raman microscopy of prehistoric rock paintings from Sierra de las Cuerdas, Cuenca, Spain”. Journal of Raman Spectroscopy 37 (9), 1054-1062. 2006

Hernanz, A.; Gavira, J. M. y Ruiz, J. F. “A comprehensive micro-Raman spectroscopic study of prehistoric rock paintings from the Sierra de las Cuerdas, Cuenca, Spain”. Journal of Raman Spectroscopy 39, 972-984. 2008

Hernanz, A.; Ruiz, J. F. y Gavira, J. M. “Raman, IR, optical and SEM/EDX microscopy of prehistoric rock paintings”. En: B. Macias, B. y F. Guajardo (eds.), Rock Chemistry. Nova Publishers, 98-102. 2010

Maluquer, J. El poblado paleoibérico de la Ferradura, Ulldecona, Tarragona. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Institución Milà y Fontanals, Universidad de Barcelona. Instituto de Arqueología y Prehistoria. Programa de Investigaciones Protohistóricas VII, 40 p.1983.

Monforte Maresma, J. “La Ferradura (“Els Castelletts”): un exponen dels inicis del món ilercavó a la zona del Motsià”. Raïls, 12, 63-74. 1998.

Rowe, M. W. “Dating by AMS radiocarbon analysis”. E: D. S. Whitley (ed), Handbook of Rock Art Research. AltaMira Press, 139-166. 2001

Rowe, M. W. “Dating studies of prehistoric pictographs in North America”. En C. Chippendale, C.; D. S. Whitley y L. L. Loendorf. (eds). Discovering North American Rock Art. University of Arizona Press, 294-319. 2005

Rowe, M. W. "Radiocarbon dating of ancient rock paintings", *Analytical Chemistry* 81, 1728-1735. 2009

Ruiz, J. F.; Mas, M.; Hernanz, A.; Rowe, M. W.; Steelman, K. y Gavira, J. M. "First radiocarbon dating of oxalate crusts over Spanish prehistoric rock art". *International News of Rock Art*, 46, 1-5. 2006

Ruiz, J. F.; Rowe, M. W.; Hernanz, A.; Gavira, J. M.; Viñas, R. y Rubio, A. "Cronología del arte rupestre postpaleolítico y datación absoluta de pátinas de oxalato cálcico. Primeras experiencias en Castilla-La Mancha (2004-2007)". IV Congreso "El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica. 10 años en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO. 303-316. 2009.

Ruiz, J. F.; Hernanz, A.; Ann, A.; Rowe, M. W.; Viñas, R.; Gavira, J. M. y Rubio, A. "Calcium oxalate AMS  $^{14}\text{C}$  dating and chronology of pos-Paleolithic rock paintings in the Iberian Peninsula. Two dates from Abrigo de los Oculados (Henarejos, Cuenca, Spain)". *Journal of Archaeological Science*, XXX, 1-13. 2012.

Ten, R.; Miquel, D.; Viñas, R. y Romeu, J. "Un nuevo conjunto de arte rupestre en Cataluña". XIV Congreso Nacional de Arqueología (Lugo, 1976), 227-230. 1978.

Viñas, R. "El abrigo V de la Sierra de La Pietat, Ulldecona, Tarragona". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, núm. 4, Castellón, 21-44. 1977.

Viñas, R. El conjunto de pinturas rupestres de la Sierra de la Pietat, Ulldecona-Freginals (Tarragona). Tesina, Departamento de Prehistoria e Historia Antigua, Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Barcelona. Cataluña. España (inédita). 1986.

Viñas, R.; Miquel, D.; Romeu, J.; Romeu, J. A.; Ten, R.; Mora, M. LL., Canals, M.; Martín, C.; Campillo, D. "El conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat, Abrigo I, Ulldecona, Tarragona», *Speleon*, Monografía I, C.EC. V Symposium de Espeleología, 115-151. 1975.

Viñas, R.; Romeu, J. y Ten, R. "Noticia sobre un conjunto rupestre en Ulldecona, Tarragona". *Pyrenae* 11, 145-150. 1975.

Viñas, R.; Rosell, J.; Vaquero, M. y Rubio, A. "El Santuario-Cazadero del conjunto rupestre de Les Ermites (Ulldecona, Montsià, Tarragona)". IV Congreso El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica, 55-65. 2009.

Viñas, R.; Rowe, M.; Rubio, A.; Ruiz, J. F. y Vaquero, M. "Inicio de las investigaciones cronológicas en los soportes de los abrigos de la sierra de la Pietat (Ulldecona-Tarragona)". Congreso Internacional, Fechando el Arte Rupestre: El Arco Mediterraneo Peninsular entre lo absoluto y lo relativo (17-19 de junio 2009). Generalitat de Catalunya, e.p.

Viñas, R.; Rubio, A.; Ruiz, J. F.; Rowe, M.; Vallverdú, J.; Vaquero, M. y Santos, N. "Chronostratigraphic results of analyses on bedrocks and crusts of the Sierra de la Pietat Rock art assemblage (Ulldecona, Tarragona - Spain)", Congreso XVII UISPP (Burgos, 2014). e. p.

## Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Ministerio de Economía y Competitividad, de la Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Dirección General de Investigación del Plan Nacional de I+D+i, por financiar los análisis del proyecto “Estudio crono-estratigráfico de los soportes del arte rupestre del Levante español” Referencia: HAR2009-07171-E. Asimismo, a Mercè Moncusí y a Francesc Gispert, de los Servicios CientíficoTécnicos de la Universidad Rovira i Virgili, y a Jesús Montes de Estudios Geológicos y Medioambientales, S. L. de Granada, por su ayuda en esta investigación.

### Para Citar este Artículo:

Viñas, Ramón; Rubio, Albert; Ruíz, Juan; Vaquero, Manuel; Vallverdú, Josep; Rowe, Marvin y Santos, Neemias. Investigación cronoestratigráfica en el conjunto rupestre de la sierra de La Pietat. Abrigos de ermites I y IV (Ulldecona, Tarragona, Catalunya). Rev. Cuad. De Art. Preh. Num. 2. Julio – Diciembre 2016, ISSN 0719-7012, pp. 70-85, en <http://www.cuadernosdearteprehistorico.com/vol-1-num-2-jul-dic-2016/3-oficial-articulo-dr.-ramon-vid1a-et-al-num-2-2016.pdf>

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**.