

Las ocupaciones tardiglaciares de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona)

The Late Glacial occupations of Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona)

José Ramón Rabuñal^{a,b,c}, María Soto^{d,e}, Juan Ignacio Morales^{f,g}, Diego Lombao^{a,b,f,h}, Miguel Ángel Soares-Remiseiroⁱ, Juan Luis Fernández-Marchena^{f,j}, Josep Vallverdú^{f,g,k}

Recibido: 24-01-2024; aceptado: 14-09-2024; publicado online: 05-02-2025

Resumen: En este artículo se presentan los trabajos arqueológicos desarrollados entre 2012 y 2015 en la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). Los nuevos datos cronoestratigráficos y los materiales arqueológicos analizados derivan de los tres niveles principales identificados hasta el momento, que datan de mediados del GI-1 (Nivel 2), finales del GI-1/inicios del GS-1 (Nivel 1.2) y presumiblemente del GS-1 (Nivel 1.1). La secuencia documentada resulta de gran relevancia para el estudio de las dinámicas de evolución tecnológica y cultural durante el final del Pleistoceno en el NE peninsular, al ser uno de los escasos yacimientos conocidos con ocupaciones sucesivas durante el GI-1 y el GS-1, asociadas al Magdaleniense Superior Final y al Sauveterroide.

Palabras clave: industria lítica; movilidad; secuencia ocupacional; tardiglaciario; Magdaleniense Superior Final; península ibérica; Sauveterroide.

Abstract: *This paper presents the results of archaeological research conducted between 2012 and 2015 at Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). The new chronostratigraphic data and archaeological materials analysed here derive from the three main levels identified so far, dating to the mid-GI-1 (Level 2), the end of GI-1/beginning of GS-1 (Level 1.2), and presumably GS-1 (Level 1.1). The documented occupational sequence is of great importance for the study of technological and cultural evolutionary dynamics during the end of the Pleistocene in the northeastern Iberian Peninsula. It is one of the few known sites with successive occupations during GI-1 and GS-1, associated with the Final Upper Magdalenian and Sauveterrian.*

Key words: *lithic industry; mobility; occupational sequence; Late Glacial; Final Upper Magdalenian; Sauveterroid; Iberian Peninsula.*

Cómo citar / Citation: Rabuñal, J. R., Soto, M., Morales, J. I., Lombao, D., Soares-Remiseiro, M. A., Fernández-Marchena, J. L., Vallverdú, J. (2024). “Las ocupaciones tardiglaciares de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona)”. *Trabajos de Prehistoria*, 81 (2): 992. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2024.992>

^a GEPN-AAT, Grupo de Estudos para a Prehistoria do Noroeste Ibérico-Arqueoloxía, Antigüidade e Territorio. Departamento de Historia, Facultade de Xeografía e Historia, Universidade de Santiago de Compostela. ORCID iD y correos e.: JRR <https://orcid.org/0000-0002-5757-1897> joseramon.rabunal@usc.es (autor de correspondencia); DL <https://orcid.org/0000-0001-8991-7947> diego.lombao@usc.es

^b Centro de Investigación Interuniversitario das Paisaxes Atlánticas (CISPAC)

^c Department of Archaeology and Heritage Studies, Aarhus University, Dinamarca.

^d Madrid Institute for Advanced Study (MIAS). Casa de Velázquez. ORCID iD y correo e.: <https://orcid.org/0000-0003-4154-5384> marial.soto@uam.es

^e Departamento de Prehistoria y Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid.

^f Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA). ORCID iD y correos e.: JIM <https://orcid.org/0000-0002-8253-414X> jmorales@iphes.cat; JV <https://orcid.org/0000-0002-3177-3263> jvallverdu@iphes.cat

^g Departament d'Història i Història de l'Art. Universitat Rovira i Virgili (URV).

^h UMR7194 – HNHP, MNHN Musée de l'Homme, París, Francia.

ⁱ Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behavior (ICArEHB), Universidade do Algarve, Faro, Portugal. ORCID iD y correo e.: <https://orcid.org/0000-0002-0256-2221> miguel.soares.remiseiro@gmail.com

^j Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València. ORCID iD y correo e.: <https://orcid.org/0000-0003-3023-1494> juanl.ferna@gmail.com

^k Unidad asociada al CSIC, Departamento de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

1. INTRODUCCIÓN

En el registro arqueológico del Tardiglaciario del noreste peninsular se documenta la desaparición de los arpones característicos del Magdaleniense mediterráneo *ca.* 14.000 cal BP (Aura, 2001; Aura *et al.*, 2011; Román y Villaverde, 2012; Villaverde *et al.*, 2012). Sin embargo, existe consenso sobre una continuidad tecnológica en la industria lítica desde el Magdaleniense Final hasta inicios del Holoceno, con la generalización de un contexto tecnológico expeditivo, *ca.* 10.500 cal BP, que define al Mesolítico de Muescas y Denticulados (MMD). Este representaría la ruptura definitiva con las industrias de raigambre Magdaleniense (Alday, 2006; Martínez-Moreno *et al.*, 2007; Montes, 2007; Vaquero *et al.*, 2009; Morales *et al.*, 2012; García-Argüelles *et al.*, 2013; Román, 2015; Soto *et al.*, 2016; Vadillo y Aura, 2020).

Esta continuidad tecnológica de los conjuntos líticos tardiglaciares viene determinada por la estabilidad en su diseño general (carácter microlaminar y dominio de raspadores y elementos de dorso), aunque acompañada de modificaciones menores y graduales en los sistemas de producción y la estructura tipológica. Esta circunstancia se traduce en una cierta indeterminación taxonómica, con diferentes propuestas de denominación y seriación (Aura, 2001; Casabó, 2004; García-Argüelles, 2004; Vaquero, 2004; Martínez-Moreno *et al.*, 2007; Vaquero *et al.*, 2009; Aura *et al.*, 2011; Román, 2012; García-Argüelles *et al.*, 2013; Soto *et al.*, 2015, 2016). En este trabajo optamos por la de Magdaleniense Superior Final (MSF) (Vaquero *et al.*, 2009), por su perspectiva agregativa que enfatiza la estabilidad tecnológica general.

Entre estas modificaciones 'menores' en el marco general de estabilidad y continuidad que muestran los conjuntos líticos, destaca la incorporación de microlitos geométricos a partir de *ca.* 12.700 cal BP, generalmente con una representación marginal entre las armaduras, que siguen dominadas por elementos de dorso (Aura *et al.*, 2011; Morales *et al.*, 2012; Soto *et al.*, 2015, 2020; Román *et al.*, 2021a, 2021b). Esto determina la definición de una facies 'Sauveterroide' (SAU), correspondiente con el Epipaleolítico geométrico de facies Filador en el esquema clásico de Fortea (Fortea, 1973; García-Argüelles *et al.*, 2013).

Sin embargo, el escaso número de conjuntos con geométricos conocidos, el consecuente limitado registro radiocarbónico asociado a estos elementos, y, especialmente, la falta de secuencias arqueológicas con una sucesión estratigráfica de conjuntos sin y con geométricos (Soto *et al.*, 2020; Román *et al.*, 2021b), restringen la capacidad de profundizar en el conocimiento de las dinámicas de evolución tecnológica y cultural durante el final del Pleistoceno y la transición al Holoceno.

En este trabajo se presenta la información cronoestratigráfica y los materiales arqueológicos derivados de la primera fase de intervención realizada entre 2012 y 2015 en la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). El objetivo es dar a conocer la secuencia ocupacional documentada, y valorar su contextualización en el marco actual del modelo de periodización y evolución tecno-cultural del final del Pleistoceno en la fachada mediterránea peninsular.

2. COVA DE LES BORRES (LA FEBRÓ, TARRAGONA)

2.1. Localización

La Cova de Les Borres se localiza en el término municipal de La Febró (comarca del Baix Camp, Tarragona), en la zona suroccidental de las Montañas de Prades (Cordillera Prelitoral catalana), con unas coordenadas geográficas (ETRS89) UTM-31 N 330826.41 N, 4571206.47 E y a 670 m s. n. m. (Fig. 1a). El cañón kárstico del río Siurana domina el paisaje, y origina un conjunto de tres grandes riscos con más de 40 m de altura. El escarpe más bajo de este cañón, de litología calcárea perteneciente al Muschelkalk inferior, se encuentra a unos 20 m sobre el lecho actual del río. En su margen derecha se localiza un conducto endocárstico, exhumado por el encajamiento del cañón, cuyo colapso conforma un abrigo con más de 40 m de longitud donde se encuentra el yacimiento (Fig. 1b-e).

2.2. Historia de las investigaciones

La primera referencia bibliográfica a la Cova de Les Borres como yacimiento prehistórico la publica el Dr. Salvador Vilaseca en los 1970 (Vilaseca, 1973, p. 74) (Fig. 1d). Describe la recogida de 75 restos de sílex en superficie y la realización de unos sondeos en los que recupera 300 restos más, asignados a un único nivel. Cita la presencia de láminas, laminitas de dorso, raspadores, buriles, truncaduras, núcleos y un microburil. Atribuye estos materiales al Epipaleolítico, señalando de esta manera a este yacimiento como el más antiguo conocido en ese momento en las Montañas de Prades.

Estos trabajos no tienen continuidad, y no será hasta 2011 cuando, tras años de prospección, se vuelve a localizar el emplazamiento y se retoman los trabajos de campo. Entre 2012 y 2023 se ha intervenido en seis sectores del abrigo (Calas 1 a 6, abreviado como C1 a C6 en Fig. 1f).

Las Calas 3, 4, 5 y 6 se corresponden con sondeos realizados en diferentes puntos de la superficie

del abrigo, y no han proporcionado por el momento materiales prehistóricos en contexto estratigráfico. La estratigrafía sugiere que al pie de la pared los depósitos arqueológicos pleistocenos no se conservan, probablemente debido a actividades agrícolas modernas, ya que en la mayor parte de los cuadros excavados de las filas O, P y Q en las Calas 1, 3 y 4 (Fig. 1f; Fig.

2b), el sustrato aflora inmediatamente bajo los niveles superficiales. En estas filas, solo en determinados cuadros hacia el oeste de la Cala 1 (línea 20 en Fig. 1f y Fig. 2b) se ha identificado la sucesión litoestratigráfica pleistocena. Por su parte, la Cala 2 se corresponde con la limpieza de un corte del cono de sedimentación al pie del abrigo.

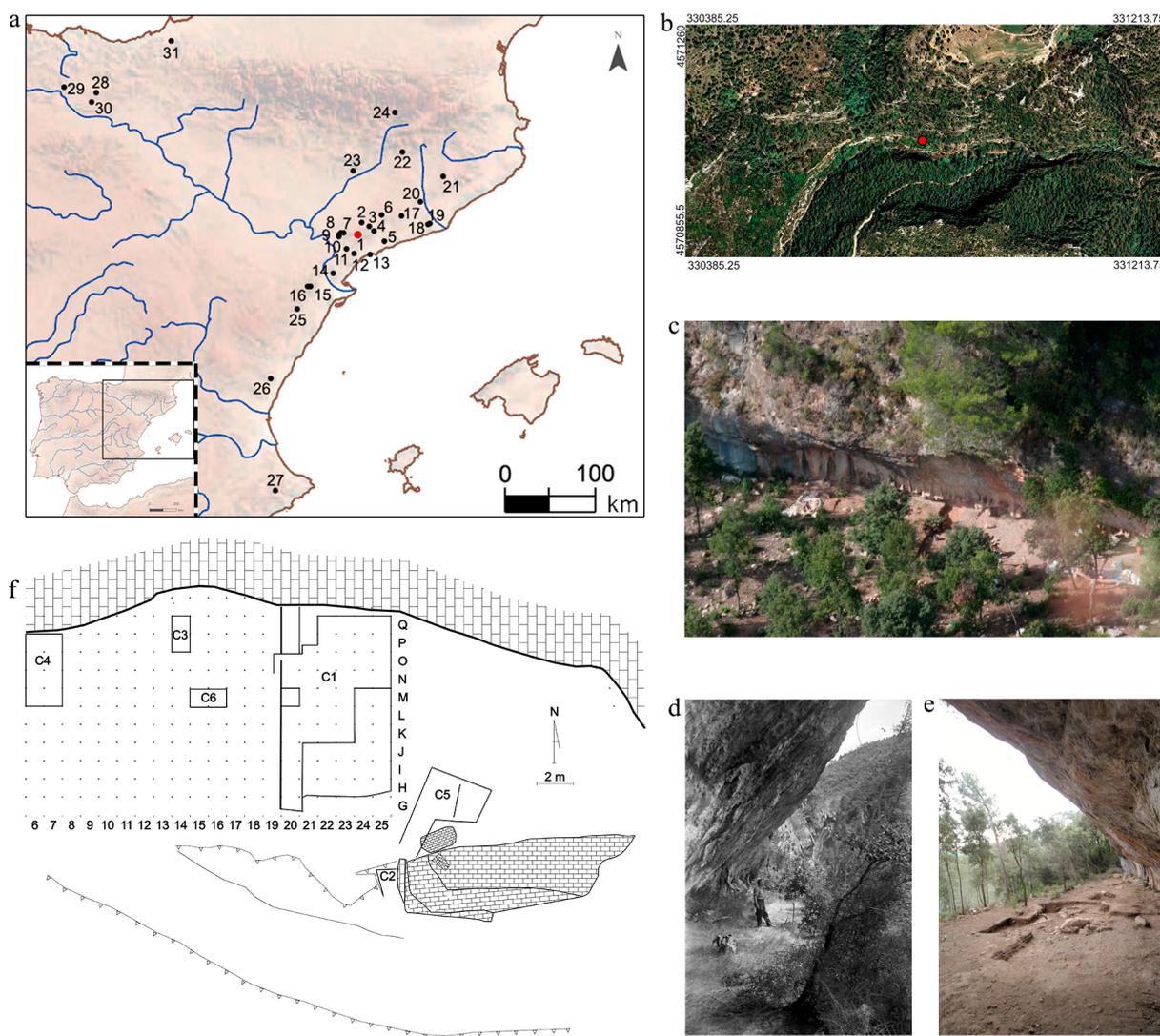


Fig. 1. a) Mapa de la península ibérica y localización de los yacimientos citados en el texto: [Tarragona] 1- Cova de Les Borres (La Febró); 2- Molí del Salt (Vimbodí i Poblet); 3- Balma de la Vall (Montblanc); 4- Picamoixons (Valls); 5- La Cativera (El Catllar); 6- Font Voltada (Sarral); 7- Balma de l'Auferí (Margalef de Montsant); 8- L'Hort de la Boquera (Margalef de Montsant); 9- Abric dels Colls (Margalef de Montsant); 10- Abric del Filador (Margalef de Montsant); 11- Sant Gregori (Falset); 12- L'Areny (Vilanova d'Escornalbou); 13- Camping Salou (Salou); 14- La Mallada (Perelló); 15- Clot de l'Hospital (Roquetes); 16- Cova del Vidre (Roquetes); [Barcelona] 17- Cova de la Guineu (Font-rubí); 18- Can Sadurní (Begues); 19- Marge del Moro (Begues); 20- Cova Gran de Collbató (Collbató); 21- Balma del Gai (Moià); [Lleida] 22- Balma Guilanyà (Navès); 23- Cova del Parco (Alòs de Balaguer); [Andorra] 24- Balma Margineda (Aixovall); [Castellón] 25- Cingle de l'Aigua (Xert, Castellón); 26- Cova dels Blaus (La Vall d'Uixó); [Alicante] 27- Santa Maira (Castell de Castells); [Álava] 28- Atxoste (Virgala Mayor); 29- Socuevas (Pobes); [Burgos] 30- Martinarri (Condado de Treviño); [Navarra] 31- Berrobería (Urdax). b) Ortofotomapa (1:50.000) con la ubicación de la Cova de Les Borres (ICC. <http://www.icc.cat>). c) Vista del abrigo de la Cova de Les Borres desde el risco central de la margen izquierda del río. d) Fotografía del Dr. Vilaseca en la primera intervención en la Cova de Les Borres en los 1940 (Fons Prunera, Centre de l'Imatge Mas Iglesias, Reus). e) Fotografía del abrigo y el área de excavación en la campaña de 2013. f) Planimetría del yacimiento con la localización de los diferentes sectores intervenidos (Calas 1 a 6, abreviado como C1 a C6).

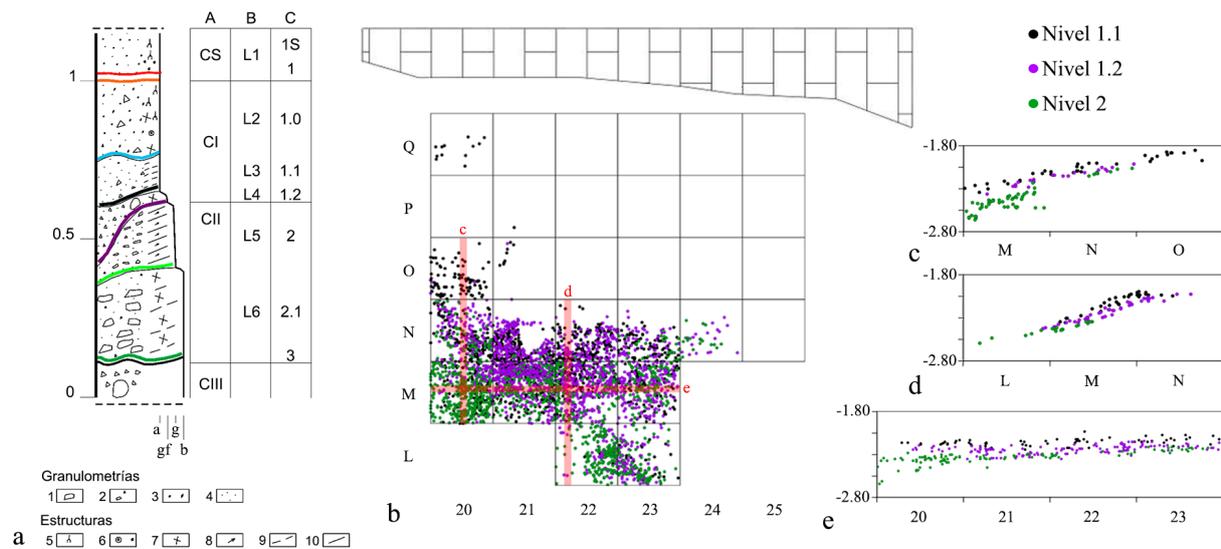


Fig. 2. a) Columna estratigráfica sintética a partir del perfil W de la línea 20 [Perfil vertical de la columna gráfica: a = arenas, gf = gravas finas, g = gravas, b = bloques; Granulometrías: 1 = gravas y bloques calizos, 2 = gravas finas y gravillas calizas, 3 = arenas y agregados de fango, 4 = fangos; Estructuras sedimentarias: 5 = raíces, 6 = gránulos, 7 = masivo, 8 = fábrica clástica planar, 9 = estratificación horizontal discontinua, 10 = discontinuidades litoestratigráficas; Tabla de comentarios: A = conjuntos estratigráficos separados por discontinuidades mayores, B = lechos litoestratigráficos, C = niveles arqueológicos]. b) Planta de distribución del material arqueológico y localización de los perfiles arqueostratigráficos seleccionados. c) Proyección vertical N-S de la sección x = 40-50, y = 100-400. d) Proyección vertical N-S de la sección x = 220-230, y = 0-300. e) Proyección vertical E-W de la sección x = 0-400, y = 155-165.

La Cala 1 constituye el área principal de excavación del yacimiento, en la que se ha intervenido un total de 60 m² en dos fases. Entre 2012 y 2015 se planteó un área de excavación de 30 m² (N-Q 20-25, M 20-23 y L 22-23) (Figs. 1f y 2b) con el fin de localizar los depósitos arqueológicos y definir la secuencia arqueostratigráfica. El cuadro M20 se avanza en forma de sondeo. Tras valorar el estado de preservación de la secuencia arqueológica y constatar su interés, entre 2016 y 2023 se ampliaron otros 30 m². En este caso, el objetivo ha sido excavar los niveles superiores de la secuencia, afectados por procesos de remoción agrícola, para valorar su preservación en otros sectores del abrigo, y exponer los niveles pleistocenos sellados para su excavación en área abierta, una vez protegidos de las inclemencias climáticas.

El área de excavación se estructura en cuadrículas de 1 m². Los depósitos han sido excavados de forma manual siguiendo la topografía de los estratos. La localización espacial del material arqueológico de más de 1 cm es registrada tridimensionalmente empleando el sistema ARCHEsystem¹, mientras que los restos de menores dimensiones son recogidos sin documentar

¹ ARCHEsystem, Arche10, IPHES-CERCA-URV. Disponible en: <https://arche.iphes.cat/index.php?controller=defaultController&action=index> (Consultado 13-11-2023).

su ubicación tridimensional exacta y referidos espacialmente a cuadro, nivel y rangos de 5 cm de profundidad. El sedimento excavado es tamizado con agua con mallas de 5 y 2 mm de luz para la recuperación de materiales arqueológicos.

2.3. Secuencia estratigráfica

La secuencia estratigráfica documentada hasta el momento en la Cova de Les Borres ha sido definida a partir del sondeo del cuadro M20. Consta de cuatro conjuntos estratigráficos separados por discontinuidades mayores (Fig. 2a: A), en los que se han definido seis lechos litoestratigráficos (Fig. 2a: B) y ocho niveles arqueológicos (Fig. 2a: C). El espesor de esos niveles es muy variable a lo largo de la superficie de excavación, debido al aterrazamiento de dicha superficie que afecta a los niveles superiores y a la pendiente suroeste de los depósitos, que se acunian hacia la pared del abrigo y se expanden hacia el talud (Fig. 2c).

El conjunto estratigráfico superior (CS) está formado por un lecho masivo rojizo (L1), y cuenta con dos niveles arqueológicos superficiales (1S y 1):

- Nivel 1S: horizonte superficial, de 15-20 cm de espesor. Se describe como un sedimento granuloso, sin gravas y de baja consistencia,

muy afectado por bioturbaciones y remociones antrópicas asociadas al aterramiento de la superficie.

- Nivel 1: capa de 5 cm de espesor. Se diferencia del 1S en que muestra una matriz poco granular y una mayor compactación, además de contener clastos angulosos.

Ambos niveles contienen materiales arqueológicos asociados a diferentes cronologías prehistóricas (industria lítica, cerámica) e históricas (cerámica, monedas). Además, se han documentado dos estructuras antrópicas: una acumulación de bloques (Estructura 1A; cuadros N-O 22-23) y una fosa de inhumación individual datada en los siglos VII-VIII d. C. (Estructura 1B; cuadros N-O 20-21).

El Conjunto estratigráfico 1 (CI) muestra diferentes estratos de brecha calcárea con fangos más o menos granulares ennegrecidos, separados por diastemas erosivos. De techo a base, contiene los lechos litoestratigráficos L2, L3 y L4, que se corresponden con los niveles arqueológicos 1.0, 1.1 y 1.2.

- Nivel 1.0: estrato de 25-30 cm de espesor, formado por fangos arenosos edafizados, de coloración gris-negra y con escasas gravas. Todavía está afectado por las remociones subactuales propias del CS, y presenta mezcla de material arqueológico de época prehistórica e histórica (industria lítica, cerámica y monedas).
- Nivel 1.1: brecha de 15-20 cm de espesor, rellena por fangos arenosos muy compactos de coloración parda-negra. Se diferencia del anterior por una colada de bloques. Es el primer nivel sin intrusiones recientes. Todos los materiales recuperados se adscriben al Sauveterroide.
- Nivel 1.2: brecha de 10-15 cm de espesor, rellena por fangos arenosos microagregados, que presenta un mayor componente orgánico, con coloración marrón oscura y abundantes gravas finas y gránulos calcáreos. Se separa del nivel suprayacente por una nueva colada de bloques y se asocia al Sauveterroide.

El Conjunto estratigráfico 2 (CII) también está formado por capas de brecha calcárea, pero en este caso acompañadas de sedimentos arcillosos y arcillo-arenosos, formando los lechos litoestratigráficos L5 y L6, en los que se han establecido los niveles arqueológicos 2, 2.1 y 3.

- Nivel 2: capa de gravas finas y arcillas arenosas de color negro, con bloques de caliza. Se corresponde con la superficie de discontinuidad de 10-20 cm de espesor, que marca el cambio litoestratigráfico entre los lechos L4 y L5. La información arqueológica y la cronología lo vinculan al Magdaleniense Superior Final.
- Nivel 2.1: nivel de 30 cm de espesor, presenta el mismo tipo de matriz del Nivel 2, pero se diferencia por la menor frecuencia de bloques calizos y una tendencia hacia tonalidades más rojizas. Se adscribe al Magdaleniense Superior Final.
- Nivel 3: capa de gravas y arenas fangosas marroñáceas con bloques calizos, que señala el cambio al CIII. Por su cronología correspondería al Magdaleniense Superior Final.

Del Conjunto estratigráfico 3 (CIII) únicamente se ha alcanzado su techo, y se presenta como una brecha con bloques calizos y fangos pardos.

2.4. Cronología

Se han obtenido un total de cinco dataciones por C14 AMS para la secuencia arqueológica de la Cova de Les Borres (Tab. 1). Cuatro de estas dataciones se corresponden con la secuencia de ocupación pleistocena, mientras que la quinta pertenece a la inhumación de época moderna localizada en el CS (Estr. 1B). Dos dataciones obtenidas sobre carbón vegetal (*Pinus sylvestris*) para los Niveles 3 y 2.1 asocian las fases de ocupación más antiguas de la secuencia (CII) a mediados del GI-1. Respecto a la cronología del CI, contamos con dos dataciones para el Nivel 1.2, una sobre carbón vegetal (el reducido tamaño de la muestra ha impedido una identificación taxonómica y anatómica) y otra

Nivel	Ref. Lab.	Muestra	Método	BP	δ13C	Cal BP 2σ
3	Beta-398109	Carbón (<i>Pinus sylvestris</i>)	AMS	12.050 ± 40	-24,6 ‰	14.040-13.805
2.1	Beta-398110	Carbón (<i>Pinus sylvestris</i>)	AMS	11.780 ± 40	-25,1 ‰	13.758-13.511
1.2	Beta-516483	Carbón	AMS	11.190 ± 30	-24,3 ‰	13.162-13.087
1.2	Beta-365279	<i>Antalis</i> sp.	AMS	11.080 ± 40	+2,1 ‰	12.671-12.286
CS (Estr. 1B)	Beta-465325	Diente (<i>Homo sapiens</i>)	AMS	1330 ± 30	-19,5 ‰	1300-1177

Tab. 1. Dataciones radiométricas para la secuencia de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). Fechas calibradas en R v.4.3.1 (R Core Team, 2022) mediante el paquete *rCarbon* v.1.5.1 (Crema y Bevan, 2021). Para las muestras de carbón y diente se ha empleado la curva de calibración *IntCal20* (Reimer *et al.*, 2020). La muestra de *Antalis* sp. ha sido calibrada con la curva *Marine20* (Heaton *et al.*, 2020), aplicando un ΔR = -42±30 (Siani *et al.*, 2000; Reimer y Reimer, 2001).

sobre un ejemplar de *Antalis* sp., que sitúan la base de este conjunto a finales del GI-1/inicios del GS-1. El Nivel 1.1 no ha podido ser datado directamente hasta el momento, pero su posición estratigráfica superpuesta al Nivel 1.2 proporciona una referencia *post quem* para su asociación estimada al GS-1.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Con el objetivo de ofrecer una caracterización cronocultural de la secuencia de ocupación del yacimiento, se presentan los materiales arqueológicos recuperados durante la primera fase de intervención en la Cala 1, correspondiente a las cuadrículas N-Q 20-25, M 20-23 y L 22-23. Quedan excluidos de este estudio los niveles superiores (1.0, 1 y 1S) por representar contextos abiertos con materiales de época Holocena, y el Nivel 3 debido a la escasa información disponible hasta el momento (únicamente se han recuperado 21 restos líticos). Por tanto, en el presente trabajo se han estudiado los Niveles 1.1 y 1.2 como unidades diferenciadas. Los Niveles 2.1 y 2, correspondientes al lecho litoestratigráfico L5, se han analizado como un único conjunto (en adelante, Nivel 2) en base a su coherencia sedimentaria y arqueológica y debido a que, por el momento, el Nivel 2.1 solo ha sido excavado íntegramente en el sondeo del cuadro M20, pero parcialmente en el resto de la superficie de excavación.

Respecto a los materiales líticos, en primer lugar, se ha llevado a cabo una caracterización de las materias primas explotadas mediante una aproximación metodológica multiescalar (Soto *et al.*, 2014, 2018a; Soto, 2015) que ha incluido: la realización de diversas campañas de prospección (Fig. 3) para la localización de recursos silíceos en afloramientos geológicos ($n = 56$, rango = 50 km² respecto al yacimiento), la caracterización macroscópica (aspecto externo e interno de los soportes, incluyendo color, distribución, transparencia, textura, estructuras sedimentarias, fisuración, pátina, impurezas, microfósiles) y petrográfica (análisis de componentes y texturas de minerales silíceos y no silíceos en lámina delgada no cubierta) tanto de la colección de referencia geológica como del conjunto arqueológico, y la realización de puntuales análisis mineralógicos complementarios a partir del Microscopio Electrónico de Barrido y el Espectrómetro de Energía Dispersiva (SEM-EDS), Difracción de Rayos X (DRX) y Microdifracción de Rayos X (μ DRX).

Por otro lado, se ha efectuado un análisis morfotécnico de los materiales líticos², mediante la clasificación

de cada resto en una categoría estructural (nódulo, percutor, núcleo, lasca, lámina, laminita (anchura ≤ 12 mm; Tixier, 1963), retocado, fragmento indeterminado y esquirla < 10 mm) y la descripción de una serie de atributos comunes y específicos (Carbonell *et al.*, 1983, 1992; Inizan *et al.*, 1999; Andrefsky, 2005). Los artefactos retocados se han descrito y clasificado tipológicamente en referencia a la propuesta metodológica de Laplace (1972).

Los restos de fauna son muy escasos, debido a una deficiente preservación que dificulta en gran medida la identificación taxonómica y anatómica. Los fragmentos no identificables a nivel taxonómico se han clasificado con relación a tallas de peso (Saladié *et al.*, 2011).

4. MATERIALES LÍTICOS

El conjunto de restos líticos recuperados en los niveles inferiores de la secuencia, agrupados como Nivel 2, asciende a 1.025. En cuanto a los niveles superiores, en el Nivel 1.1 se han recuperado 1.196 restos líticos y 1.750 en el Nivel 1.2 (Tab. 2). La materia prima tallada de forma exclusiva es el sílex, superando el 98 % de los restos analizados en los tres conjuntos, mientras que los escasos restos de cuarzo (Nivel 1.1 $n = 4$; Nivel 1.2 $n = 11$; Nivel 2 $n = 11$), cuarcita (Nivel 1.1 $n = 4$; Nivel 1.2 $n = 1$; Nivel 2 $n = 3$), arenisca (Nivel 1.2 $n = 1$; Nivel 2 $n = 1$) y caliza (Nivel 1.2 $n = 1$; Nivel 2 $n = 2$) se asocian a cantos rodados aportados, percutores o fragmentos.

Los tres conjuntos muestran una composición general muy similar en cuanto a las categorías estructurales. Los productos de talla son el tipo de resto más abundante, incluyendo lascas y soportes laminares, completos y fracturados. Los artefactos retocados y núcleos tienen una presencia relevante en el Nivel 2, suponiendo el 13,8 % y 4,7 % del conjunto respectivamente, mientras que su frecuencia relativa disminuye ligeramente en los niveles superiores (retocados: 10,6 % en el Nivel 1.2 y 9,9 % en el Nivel 1.1; núcleos: 3,8 % en el Nivel 1.2 y 3,4 % en el Nivel 1.1).

4.1. Materias primas

El análisis de materias primas se ha realizado sobre una muestra total de 2.492 restos líticos (Soto, 2015), de los cuales el 57,4 % corresponden a restos recuperados en los Niveles 1.1, 1.2 y 2.

² J. R. Rabuñal. *La tecnología lítica del Magdaleniense Superior Final de la Cova de les Borres (La Febró): estudio morfotécnico y definición*

de las estrategias de explotación. Tesis de Máster inédita. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. 2016.

En este conjunto se han descrito cinco tipos silíceos, que agrupan a un total de 12 subvariedades silíceas, en base a sus características macroscópicas y petrográficas (Anexo AC1):

- Sílex de Vilaplana: en el sector central del territorio prospectado, en las vertientes oriental y occidental de las Montañas de Prades, se han localizado dos variedades (Anexo AC1) de soporte silíceo asociadas a las unidades litoestratigráficas del Muschelkalk inferior y superior. Ambas están relacionadas con la serie del Triásico mediterráneo, y por tanto con episodios de transgresión marina y silicificaciones de litofacies calcáreas (Virgili, 1958; Sopeña *et al.*, 1983). Los afloramientos principales se localizan a 8.2 km (Vilaplana 1) y 18 km (Vilaplana 2) en línea recta del yacimiento (Fig. 3).

- Sílex de Morera: silicificaciones de edad Luteciense, asociadas al proceso de reemplazamiento de yesos masivos secundarios anhédricos, y margas grises con abundante presencia de yesos enterolíticos. Ambas litofacies se vinculan con ambientes deposicionales en zonas inter y submareales de depocentro y plataforma lateral de una sebja (Ortí *et al.*, 1997; Ortí, 2010). Las prospecciones permitieron localizar tres subvariedades silíceas, aunque la muestra analizada de la Cova de Les Borres muestra la explotación del subtipo más abundante, Morera 1 (Anexo AC1), localizado en afloramientos primarios en la cuenca del Siurana (6.2-11.9 km en línea recta) y del río Francolí (entre 6 y 29.6 km) (Fig. 3).

- Sílex de Maset: definida como silexita de reemplazamiento de yesos primarios nodulares masivos en

zona submareal de sebja, que sufrirían rápidos procesos de enterramiento y exposición subaérea, durante el Luteciense. Las prospecciones y muestreos determinaron la existencia de cuatro subvariedades silíceas (Anexo AC1), con mayor representación en afloramientos primarios en la cuenca del Siurana, a una distancia entre 7.9 - 11.9 km en línea recta del yacimiento, y de manera minoritaria en la cuenca del Francolí, a 20.8 km (Fig. 3).

- Sílex de Vilella: se trata de soportes relacionados con silexita de reemplazamiento de yesoarenitas y yesolutitas, asociadas con ambientes de llanura lutítica salobre marginal Luteciense. Se han identificado un total de cuatro subvariedades silíceas, localizadas en afloramientos de la cuenca del Siurana y Montsant, a 6.8 y 8.3 km desde la Cova de Les Borres, y en la cuenca del Francolí, a 19.7 y 29.6 km respectivamente (Fig. 3). En el registro analizado únicamente están presentes dos de ellas (Vilella 1 y Vilella 3; Anexo AC1).

- Sílex de Tossa: soportes relacionados con procesos de reemplazamiento de margocalizas y calizas margosas con yesos, relacionados con facies inter- o submareales de formaciones lacustres salobres de edad Bartonense (Sonnefeld, 1979; Ortí, 1990; Kendall y Harwood, 1996; Warren, 2010). Se han identificado dos variedades silíceas (Anexo AC1), localizadas en afloramientos en la cabecera del Montsant, a 10.4 km; en afloramientos de la cuenca del Francolí (17.4-18.5 km); y en la cuenca del río Gaià (a 37.6 km) (Fig. 3).

Categoría	Nivel 1.1		Nivel 1.2		Nivel 2	
	n	%	n	%	n	%
Canto/percutor	3	0,2	8	0,5	9	0,9
Núcleo de lascas	11	0,9	11	0,6	13	1,3
Núcleo laminar	17	1,4	28	1,6	14	1,4
Núcleo sobre lasca	13	1,1	28	1,6	20	2,0
Retocado	118	9,9	185	10,6	141	13,8
Lasca	328	27,4	470	26,9	279	27,2
Lámina/laminita	69	5,8	123	7,0	72	7,0
Frag. lasca	320	26,8	401	22,9	243	23,7
Frag. lámina/laminita	68	5,7	146	8,3	85	8,3
Esquirla	56	4,7	36	2,1	7	0,7
Fragmento indeterminado	193	16,1	314	17,9	142	13,9
Total	1.196	100	1.750	100	1.025	100

Tab. 2. Distribución de los restos líticos de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona) por nivel y categoría estructural.

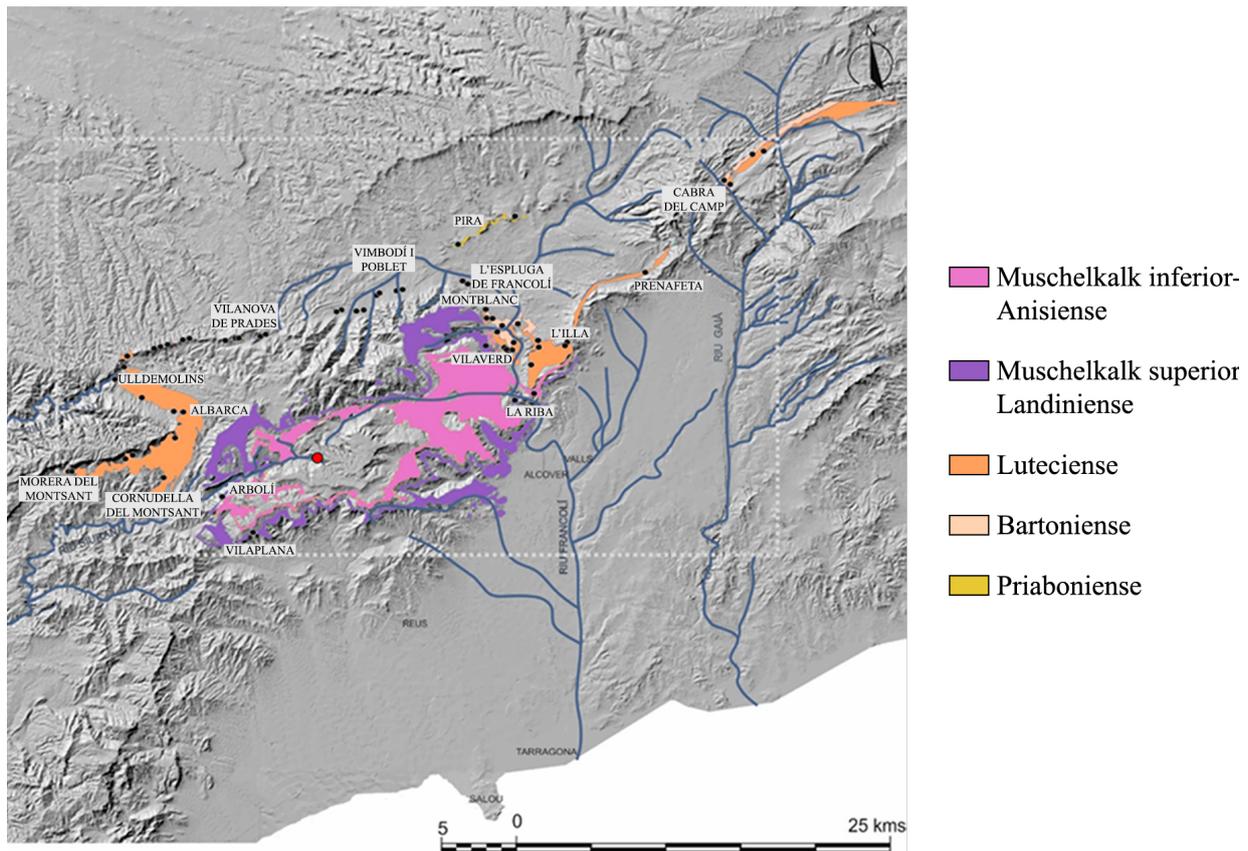


Fig. 3. Mapa de localización de las formaciones geológicas (áreas en color) y afloramientos muestrados (puntos en negro) respecto a la localización de la Cova de Les Borres (punto en rojo).

4.2. Producción lítica

Los núcleos recuperados muestran estrategias de producción orientadas a la obtención tanto de soportes laminares como de lascas, si bien estos últimos cuentan con una menor representación (Tab. 2). Los núcleos de lascas reflejan principalmente estrategias multifaciales multipolares o unificiales unipolares, contando con menor representación otras como las unificiales bipolares opuestas o bifaciales bipolares ortogonales (Tab. 3).

La producción laminar es mayoritaria en los tres conjuntos, y se desarrolla tanto a partir de núcleos sobre bloque como de núcleos sobre lascas (Tab. 2; Fig. 4).

Por un lado, la producción de soportes laminares —láminas y laminitas— a partir de núcleos sobre bloque refleja un predominio generalizado de estrategias unificiales partiendo de una única plataforma de percusión. Sin embargo, la variabilidad de organizaciones volumétricas se incrementa notablemente en los

Niveles 1.1 y 1.2 respecto al Nivel 2, ya que, si bien los esquemas unificiales o bifaciales desde dos plataformas de percusión son secundarios en todos los conjuntos, cuentan con una mayor frecuencia en los niveles superiores. Esta diferencia es especialmente patente en lo que respecta a las organizaciones bifaciales, tanto bipolares opuestas como bipolares ortogonales, ausentes en el Nivel 2 pero presentes en el Nivel 1.1 y especialmente en el Nivel 1.2.

Independientemente de su organización volumétrica, la producción laminar se estructura a partir de la explotación de series cortas e independientes de levantamientos unipolares. La explotación se realiza indistintamente sobre superficies anchas o estrechas, de morfología rectangular o convergente (triangular y trapezoidal), y con flancos tanto convergentes como divergentes, pero desarrollando fundamentalmente frentes de explotación ligeramente convexos. Las acciones de acondicionamiento —rectificaciones laterales, distales o preparación de la plataforma— son

escasas. Es común la acumulación de accidentes de talla en sus superficies de explotación, y parece que esta sería la principal causa de abandono de los núcleos en el Nivel 2, mientras que en los Niveles 1.2 y 1.1 el abandono estaría más vinculado al agotamiento volumétrico.

Por otro lado, se ha documentado un sistema de producción microlaminar específico a partir de núcleos sobre lasca o núcleos-buril. Los soportes seleccionados son generalmente lascas con escaso córtex, de tamaño mediano y grande, anchas, espesas y relativamente alargadas. En la mayor parte de los casos se registra una única serie de explotación sobre un borde lateral del soporte, generalmente a partir de una plataforma de percusión configurada, ubicada bien en la parte proximal bien en la distal del soporte. En algunos ejemplares se observan acciones de regularización de la arista inicial —intersección entre la cara ventral y la dorsal o entre la cara ventral y un plano desbordante lateral— formando crestas o semicrestas. Se trata de un sistema de baja productividad, por la pronta acumulación de reflejados, pero que permite obtener soportes microlaminares muy regulares.

En los productos de talla, en cambio, las lascas predominan frente a los soportes laminares (Tab. 2). Además, cabe mencionar que, aplicando una discriminación más estricta de los criterios técnicos (Andrefsky, 2005; Crabtree, 1972; Inizan *et al.*, 199) y no sólo tipométrica ($IA \geq 2$), buena parte de estos soportes se podrían considerar como lascas alargadas o lascas laminares.

En todos los conjuntos, los productos de talla (tanto lascas como soportes laminares) presentan predominantemente superficies talonares no corticales, de tipo plataforma, con delineación recta y unifacetadas. Este tipo de configuración talonar es especialmente sistemática en los soportes laminares, mientras que las lascas muestran una mayor variabilidad en delineaciones y facetados. Las acciones de regularización de la cornisa son frecuentes, en especial en los soportes laminares. El predominio de bulbos marcados (por encima del 75 % en los tres conjuntos) y la frecuencia de talones astillados (en torno al 20 %) sugieren el empleo de percutor duro en talla por percusión directa (Crabtree, 1972; Pelegrin, 2000). En futuros estudios específicos se abordará en detalle la caracterización de las técnicas de talla empleadas, al haberse señalado en otros conjuntos tardiglaciares otras técnicas como el empleo de la talla por percusión directa con piedra blanda (Soto, 2015; Vadillo, 2018).

La presencia de córtex en las superficies dorsales es restringida, particularmente en los soportes laminares. La disposición de los negativos indica un amplio predominio de una organización unipolar longitudinal, seguida por organizaciones bipolares opuestas y con una escasa representación de otras organizaciones como las ortogonales o centripetas, en coherencia con la organización de la explotación a partir de un eje preferencial y estructurada en series cortas unipolares que se observa en los núcleos. Los soportes laminares muestran un predominio de secciones triangulares frente a trapezoidales en todos los niveles.

	Nivel 1.1		Nivel 1.2		Nivel 2	
	n	%	n	%	n	%
Explotación laminar						
Unifacial unipolar	10	58,8	12	46,2	11	84,6
Unifacial bipolar opuesta	4	23,5	4	15,4	1	7,7
Bifacial bipolar ortogonal	1	5,9	4	15,4		
Bifacial bipolar opuesta	2	11,8	5	19,2		
Multifacial multipolar			1	3,8	1	7,7
Total	17	100	26	100	13	100
Explotación de lascas						
Unifacial unipolar	1	12,5	1	16,7	3	33,3
Unifacial bipolar opuesta			1	16,7		
Bifacial bipolar ortogonal					1	11,1
Multifacial multipolar	7	87,5	4	66,7	5	55,6
Total	8	100	6	100	9	100

Tab. 3. Distribución por nivel de las estrategias de producción documentadas en los núcleos laminares y de lascas de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona).



Fig. 4. Núcleos de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). Nivel 1.1: a-b) núcleos, g-h) núcleos sobre lasca. Nivel 1.2: c-d) núcleos, i-j) núcleos sobre lasca. Nivel 2: e-f) núcleos, k-l) núcleos sobre lasca. Fotografía: María D. Guillen (IPHES-CERCA).

4.3. Configuración

En todos los niveles los artefactos configurados son elaborados exclusivamente en sílex. En el Nivel 2 se han recuperado 141 artefactos retocados, 45 de ellos fracturados; en el Nivel 1.2 se han identificado 185 elementos configurados, 84 de ellos fracturados; y al Nivel 1.1 se asocian 118 retocados, de los cuales 41 se encuentran fracturados.

La selección de soportes para la elaboración de los principales grupos tipológicos muestra unos patrones comunes en todos los niveles, con la configuración de denticulados y raederas sobre lascas, un equilibrio en el caso de los raspadores entre soportes laminares y lascas, y un grupo laminar y principalmente microlaminar representado por elementos de dorso y truncaduras.

La composición tipológica de los conjuntos de retocados (Tab. 4, Anexo AC2) evidencia ciertas

Tipología (grupo)	Nivel 1.1		Nivel 1.2		Nivel 2	
	n	%	n	%	n	%
Raederas (R)	4	3,4	7	3,8	7	5
Raspadores (G)	31	26,3	45	24,3	51	36,2
Denticulados (D)	18	15,3	12	6,5	13	9,2
Abruptos (A)	2	1,7	2	1,1	1	0,7
Truncaduras (T)	2	1,7	6	3,2	3	2,1
Becs (BC)	3	2,5	1	0,5		
Puntas de dorso (PD)	10	8,5	15	8,1	12	8,5
Láminas de dorso (LD)	8	6,8	9	4,9	14	9,9
Frag. dorso	31	26,3	72	38,9	31	22
Bipuntas de dorso (BPD)	3	2,5	8	4,3		
Láminas de dorso truncadas (LDT)	1	0,8	4	2,2	2	1,4
Écaillés (E)	3	2,5	2	1,1	3	2,1
Indeterminados	2	1,7	2	1,1	4	2,8
Total	118	100	185	100	141	100

Tab. 4. Distribución de los artefactos retocados de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona) por nivel y grupo tipológico.

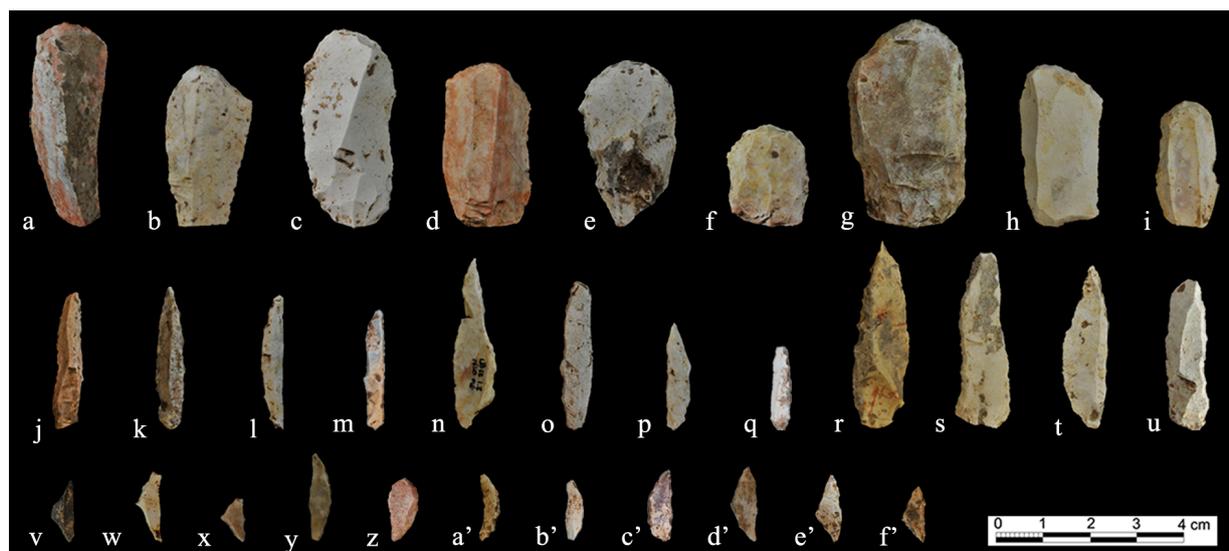


Fig. 5. Artefactos retocados de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona). Nivel 1.1: a-c) raspadores, j-m) puntas de dorso, v) bipunta de dorso trapezoidal, w-x) bipuntas de dorso triangulares. Nivel 1.2: d-f) raspadores, n-q) puntas de dorso, y-b') bipuntas de dorso segmentiforme, c') bipunta de dorso recto, d'-f') bipuntas de dorso triangulares. Nivel 2: g-i) raspadores, r-u) puntas de dorso.

diferencias o tendencias de interés entre los diferentes niveles. Agregados, los elementos de dorso (PD, LD, LDT y fragmentos de dorso) son mayoritarios en todos los niveles, superando el 50 % del conjunto en el Nivel 1.2, aunque debido a su alto grado de fragmentación podrían estar sobrerrepresentados. Las puntas de dorso y láminas de dorso conservadas completas parecen equilibradas, si bien en el Nivel 2 las LD están ligeramente más representadas mientras que en los Niveles 1.2 y 1.1 lo están las PD. Esta tendencia de incremento en la frecuencia de PD se observa también entre los fragmentos de dorso que se pueden adscribir a puntas (Anexo AC2).

Entre los elementos de dorso, los morfotipos más representados son las puntas de dorso total (PD23) y las láminas de dorso profundo (LD21). Estos se configuran mediante retoques profundos y con un equilibrio entre directos y bipolares. En el caso de las puntas de dorso (Fig. 5j-u), en el Nivel 2 predominan las delineaciones rectas, mientras que en los Niveles 1.2 y 1.1 dominan las convexas. Entre las láminas de dorso priman las delineaciones rectas, salvo en el Nivel 1.1 que cuentan con la misma frecuencia que las convexas. Las dimensiones medias de los elementos de dorso completos (PD, LD y LDT) asociados al conjunto inferior (Nivel 2: $25.6 \times 8.1 \times 3.5$ mm) son ligeramente mayores a las registradas en los conjuntos superiores (Nivel 1.1: $21.3 \times 5.8 \times 3$ mm; Nivel 1.2: $20.9 \times 6 \times 2.7$ mm).

El otro grupo mayoritario es el de los raspadores (G) (Fig. 5a-i), más numerosos en el Nivel 2 que en los niveles superiores. Los raspadores frontales simples (G11) son los mejor representados en todos los conjuntos, frente a los raspadores frontales con retoque lateral (G12), también abundantes, pero con menor presencia. Del mismo modo que con los elementos de dorso, se observa una discreta reducción en las dimensiones medias de los raspadores completos (Nivel 2: $32.8 \times 22 \times 7.6$ mm; Nivel 1.2: $28.7 \times 20.9 \times 7.3$ mm; Nivel 1.1: $28.9 \times 21.5 \times 6.9$ mm). Un estudio preliminar de las huellas de uso en raspadores de los Niveles 2 y 1.2 ha mostrado un uso mayoritario sobre materias blandas (piel fresca) y ocasional sobre materias duras (madera/hueso). Destaca la identificación de huellas de uso relacionadas con el tratamiento de piel seca en el Nivel 2. Los raspadores de ambos niveles evidencian huellas de enmangue muy desarrolladas y un intenso reavivado de los frentes. Los raspadores del Nivel 2 muestran una mayor intensidad de reducción que los asociados a los niveles superiores (Morales, 2015, 2016).

Del resto de grupos con una representación más marginal, entre los que se encuentran raederas, abruptos, truncaduras, perforadores, piezas astilladas y piezas con retoque indeterminable, cabe comentar en primer lugar el grupo de los denticulados. Los Niveles 2 y 1.2 se muestran similares tanto en su frecuencia relativa

(<10 %) como en su composición tipológica, con mayor presencia de muescas que de raederas denticuladas. En cambio, en el Nivel 1.1 el grupo de los denticulados muestra una mayor representación (15,3 %), un equilibrio entre muescas y raederas denticuladas, y una presencia más elevada de espinas que en los niveles anteriores.

Finalmente, el aspecto más destacable en la secuencia arqueológica de Cova de Les Borres es la documentación de un discreto conjunto de microlitos geométricos (bipuntas de dorso o BPD) (Tab. 4, Anexo AC2) asociado exclusivamente a los Niveles 1.2 y 1.1. En el Nivel 1.2 se han registrado un total de 8 microlitos geométricos (Fig. 5y-f'), con 4 bipuntas de dorso segmentiforme (BPD12), 3 bipuntas de dorso triangulares (BPD21) y 1 bipunta de dorso recto (BPD11), cuyas dimensiones medias son $14.8 \times 5.2 \times 2.1$ mm. En el Nivel 1.1 se han recuperado 3 microlitos geométricos (Fig. 5v-x), con 2 bipuntas de dorso triangulares y 1 bipunta de dorso trapezoidal (BPD31), cuyas dimensiones medias son $12.6 \times 5.1 \times 1.9$ mm. No se han identificado microburiles en estos conjuntos³, pero sí dos piezas con ápice triédrico (una truncadura (Tx) y un fragmento de punta de dorso (PDx)) que atestiguarían el empleo de la técnica del microburil.

5. MATERIALES FAUNÍSTICOS

Los restos arqueofaunísticos son escasos debido a la intensa actividad diagenética que afecta al conjunto, sobre todo a los niveles superiores 1.1 y 1.2. Asociados al Nivel 2 se han recuperado 227 restos óseos, 7 fragmentos dentales, 2 de asta y 1 de malacofauna; al Nivel 1.2 se asocian 314 restos óseos, 2 fragmentos dentales y 8 restos malacológicos; y del Nivel 1.1 proceden 96 restos óseos y 6 de malacofauna (Tab. 5). Los escasos restos óseos que han podido ser identificados a nivel taxonómico y anatómico (Tab. 5) se corresponden principalmente con fragmentos de huesos de las extremidades de la subfamilia Caprinae. No ha sido posible especificar si se trata de cabra montés (*Capra pyrenaica*) o rebeco (*Rupicapra rupicapra*). También se ha recuperado un fragmento de mandíbula de jabalí (*Sus scrofa*) en el Nivel 1.2. Los fragmentos dentales no han podido ser identificados a nivel taxonómico. La talla pequeña de peso, que incluye principalmente fragmentos de diáfisis de huesos largos de cabra, rebeco, jabalí o corzo (*Capreolus capreolus*), es la más representada en todos

³ En el momento de preparar este trabajo, la ampliación de la superficie de excavación se encuentra a techo del Nivel 1.1. Además de ampliar el lote de microlitos geométricos, se ha podido documentar al menos un microburil asociado a este nivel.

los niveles. Respecto a la representación anatómica de los restos arqueofaunísticos, es posible que exista un sesgo tafonómico, ya que los fragmentos identificados y mejor preservados se corresponden con elementos de alta densidad mineral.

El conjunto de malacofauna es muy escaso en toda la secuencia. En el Nivel 2 únicamente se ha recuperado un ejemplar de *Cerastoderma edule*. En los Niveles 1.2 y 1.1 predominan los gasterópodos terrestres (*Cepaea* sp.), si bien cabe destacar la presencia de dos ejemplares de *Columbella rustica* perforadas en el Nivel 1.1.

6. DISCUSIÓN

Las primeras intervenciones desarrolladas en la Cova de Les Borres (2012-2015) han permitido documentar una secuencia arqueológica que contiene una

sucesión de niveles ocupacionales datados en el GI-1 (Nivel 2), finales del GI-1/inicios del GS-1 (Nivel 1.2) y, presumiblemente, el GS-1 (Nivel 1.1), de base a techo. La caracterización preliminar de los conjuntos industriales asociados a los tres niveles refleja unas características similares en cuanto a la gestión de materias primas, la composición por categorías estructurales, las estrategias de producción y el repertorio tipológico de los artefactos retocados.

La caracterización de las materias primas silíceas refleja una explotación mayoritaria de variedades de sílex de reemplazamiento evaporítico (Anexo AC1-Fig. 2), regida por una estrategia de aprovisionamiento en afloramientos primarios determinados por un criterio de abundancia, y con un rango de captación local-regional (radios de 8 a 27 km) preeminentemente en las cuencas del Montsant y el Siurana en la parte oriental de las Montañas de Prades (Soto, 2015). Tanto la variabilidad

Taxón/Categoría	Elemento	Nivel 1.1	Nivel 1.2	Nivel 2
Caprinae	Asta			2
	Húmero		1	1
	Fémur		1	1
	Astrágalo		2	
	Metápodo	1	1	3
	Falange		2	2
	<i>Subtotal</i>	1	7	9
<i>Sus scrofa</i>	Mandíbula		1	
	<i>Subtotal</i>		1	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Húmero	1		
	Falange		1	
	<i>Subtotal</i>	1	1	
T. Mediana			1	1
T. Pequeña		70	84	46
T. Muy Pequeña		1	5	8
Indeterminado		23	217	163
Total fauna vertebrada		96	316	227
<i>Antalis</i> sp.			1	
<i>Cardidae</i> sp.				1
<i>Cepaea</i> sp.		3	6	
<i>Columbella rustica</i>		2		
<i>Glycymeris</i> sp.		1		
<i>Pecten</i> sp.			1	
Total malacofauna		6	8	1

Tab. 5. Distribución por nivel de los restos de vertebrados y malacofauna recuperados en la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona).

de subtipos silíceos y frecuencia relativa de variedades procedentes de fuentes más lejanas (p. ej., Sílex de Pira) (Soto, 2015), como la intensidad de reducción en los raspadores (Morales, 2015, 2016), evidencian una tendencia diacrónica a una progresiva reducción en la duración o intensidad de las ocupaciones. Estas evidencias podrían relacionarse con un incremento en la movilidad territorial o una mayor dispersión social de los grupos de cazadores-recolectores que ocuparon las Montañas de Prades durante el Paleolítico Superior Final.

La producción lítica se orienta principalmente a la obtención de soportes alargados ($IA \geq 2$), más o menos regulares (laminitas, láminas y lascas laminares). La estabilidad y continuidad en los parámetros generales de organización de la producción, con el predominio de estrategias de carácter unifacial unipolar con escasa preparación y mantenimiento en los tres conjuntos analizados, es un rasgo característico en los conjuntos líticos tardiglaciares (Aura *et al.*, 2020; Soto, 2015, 2017; Soto *et al.*, 2016; Vadillo, 2018; Vadillo y Aura, 2020).

En Cova de Les Borres se describen ciertas diferencias en la representación de las organizaciones volumétricas, ya que aumenta la frecuencia de dinámicas bipolares y solo en los Niveles 1.2 y 1.1 se han documentado organizaciones bifaciales, ausentes en el Nivel 2. Esta tendencia contradice a la descrita en otros yacimientos con secuencias análogas, donde se observa una reducción en la frecuencia de explotaciones bipolares en los conjuntos SAU, como Atxoste (Virgala Mayor, Álava) (Soto, 2015, 2017), Santa Maira (Castell de Castells, Alicante) (Vadillo, 2018; Vadillo y Aura, 2020) o Filador (Margalef de Montsant, Tarragona) (Domènech, 1998). Sin embargo, a nivel operativo (Guilbaud, 1987, 1995), y como se ha destacado en otros conjuntos (Domènech, 1998; García *et al.*, 2013), la estructuración de la producción se basa en la explotación de series cortas e independientes unificiales unipolares, lo que podría determinar la presencia de organizaciones volumétricas bipolares o multipolares —unificiales, bifaciales o multifaciales— en virtud de los ritmos y la intensidad de reducción del soporte en el momento de su descarte. Esta circunstancia puede jugar un papel clave en la variabilidad de estrategias secundarias que, más allá de la prevalencia común de esquemas unificiales unipolares simples, se documenta en los conjuntos tardiglaciares (p. ej., García *et al.*, 2013; Gironès-Rofes *et al.*, 2024; Morales *et al.*, 2013b; Soto, 2015; Soto *et al.*, 2019, 2020; Vadillo, 2018; Vadillo y Aura, 2020).

La producción laminar se acompaña de un esquema específico de producción microlaminar a partir de núcleos sobre lasca, en el caso de Cova de Les Borres caracterizado por la explotación sobre uno o varios bordes del soporte. La presencia de estas producciones microlaminares a partir de núcleos sobre lasca, con una

cierta variabilidad de esquemas y no necesariamente de manera sistemática sobre los bordes del soporte, como es el caso en Cova de Les Borres, es común en los conjuntos tardiglaciares (Morales *et al.*, 2013b; Soto, 2015; Soto *et al.*, 2019; Vadillo y Aura, 2020).

Los conjuntos de artefactos retocados están dominados por elementos de dorso y raspadores. En el Nivel 2 predominan las LD sobre las PD y los raspadores tienen una presencia destacada, mientras que en los Niveles 1.2 y 1.1 son las PD las que dominan entre los elementos de dorso y los raspadores ven reducida su frecuencia relativa. Los elementos de dorso muestran una ligera reducción en sus dimensiones medias en los niveles superiores, reflejando una microlitización de las armaduras que se observa de forma generalizada entre los conjuntos asociados a Magdalenense Superior Final (MSF)/Epimagdalenense (EpM)/Aziliense (AZI) y los conjuntos Sauveterroides (Román *et al.*, 2021a; Soto *et al.*, 2016, 2020; Soto, 2017; Vadillo y Aura, 2020; Vaquero, *et al.*, 2020).

El aspecto más destacable desde el punto de vista tipológico, por su relevancia en cuanto a la adscripción tecno-cultural de los conjuntos, es la documentación en los Niveles 1.2 y 1.1 de un discreto conjunto de armaduras geométricas microlíticas (segmentos, triángulos isósceles y un trapecio) y evidencias de la aplicación de la técnica del microburil.

Estas características tecno-tipológicas y las dataciones disponibles permiten adscribir las ocupaciones registradas en el Nivel 2 al Magdalenense Superior Final, mientras que las de los Niveles 1.2 y 1.1 se adscribirían al Sauveterroide. De esta manera, la Cova de Les Borres se suma a la extensa relación de yacimientos tardiglaciares del noreste peninsular, aunque las características de su secuencia ocupacional le confieren una especial relevancia.

En la mayor parte de estos yacimientos, las ocupaciones de MSF/EpM/AZI finalizan las secuencias o constituyen las últimas evidencias pre-Neolíticas. Es el caso de Balma de la Vall (Montblanc, Tarragona) (Soto *et al.*, 2018b), Clot de L'Hospital (Roquetes, Tarragona) (Bosch *et al.*, 2015), Abric dels Colls (Margalef de Montsant, Tarragona) (Rodríguez, 2014), Cova de la Guineu (Font-rubí, Barcelona) (Morales *et al.*, 2013a), Font Voltada (Sarral, Tarragona) (Mir y Freixas, 1993), Balma de l'Auferí (Margalef de Montsant, Tarragona) (Adserias *et al.*, 1995) y L'Hort de la Boquera (Margalef de Montsant, Tarragona) (García-Argüelles *et al.*, 2014). A estos se podrían sumar Camping Salou (Salou, Tarragona), con dataciones, pero con escasa industria (Román *et al.*, 2016), o La Mallada (Pere lló, Tarragona) y L'Areny (Vilanova d'Escornalbou, Tarragona), sin dataciones (García y Vaquero, 2015). En otros yacimientos se documenta una discontinuidad por la que a ocupaciones de MSF/EpM/AZI le suceden

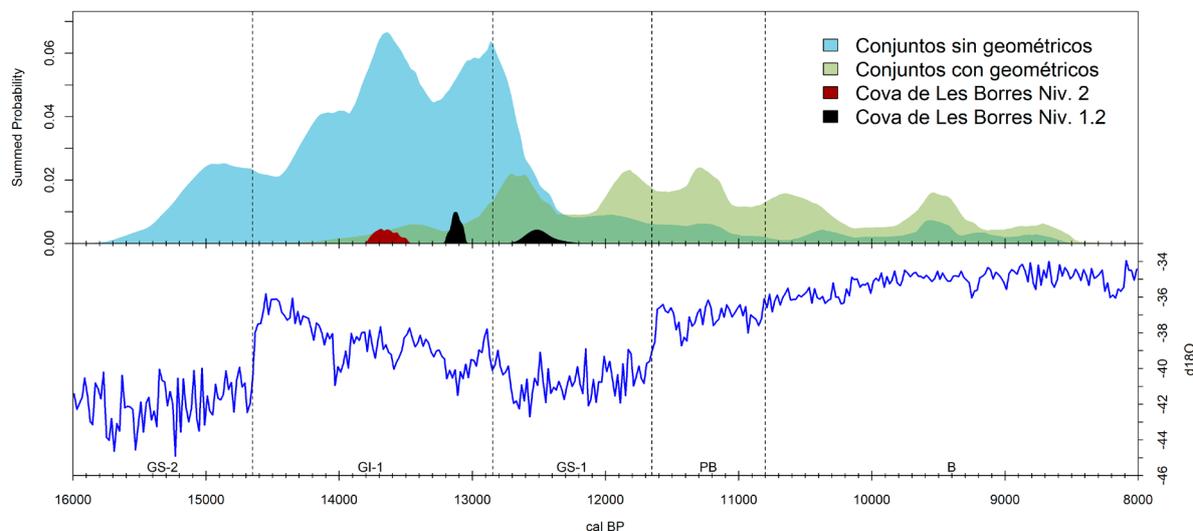


Fig. 6. Curvas de probabilidad acumulada de dataciones radiométricas para conjuntos tardiglaciacres y postglaciacres sin geométricos (azul) y con geométricos (verde), y para las ocupaciones asociadas al Magdaleniense Superior Final (rojo) y Sauveterroide (negro) de la Cova de Les Borres. Fechas calibradas en R v.4.3.1 (R Core Team, 2022) mediante el paquete *rcarbon* v.1.5.1 (Crema y Bevan, 2021) y las curvas de calibración *IntCal20* (Reimer *et al.*, 2020) y *Marine20* (Heaton *et al.*, 2020). Las dataciones y el código empleados para elaborar este gráfico se encuentran disponibles en un repositorio de acceso abierto (Rabuñal *et al.*, 2024).

ocupaciones ya asociadas al MMD, como es el caso de Balma Guilanyà (Navès, Lleida) (Martínez-Moreno y Mora, 2009), La Cativera (El Catllar, Tarragona) (Morales *et al.*, 2013b), Molí del Salt (Vimbodí i Poblet, Tarragona) (Vaquero, 2004), y posiblemente Picamoixons (Valls, Tarragona) (García *et al.*, 2009).

Por otro lado, los yacimientos en los que se han documentado conjuntos arqueológicos tardiglaciacres que incorporan microlitos geométricos son menos frecuentes. Se han documentado secuencias equivalentes a la registrada en Cova de Les Borres, con conjuntos con geométricos (SAU) finalizando las secuencias y superpuestos a conjuntos microlaminares sin geométricos (MSF) en Balma del Gai (Moià, Barcelona) (Nadal *et al.*, 2017), Cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lleida) (Mangado *et al.*, 2015) y Cova Gran de Collbató (Collbató, Barcelona) (Morales *et al.*, 2022). Finalmente, en Balma Margineda (Aixovall, Andorra) (Martínez-Moreno *et al.*, 2007), Can Sadurní (Begues, Barcelona) (Edo *et al.*, 2011) y Abric del Filador (García-Argüelles *et al.*, 2005) a esta secuencia MSF/EpM/AZI – SAU se superponen ocupaciones asociadas al MMD. Además, en Sant Gregori (Falset, Tarragona) (García-Argüelles *et al.*, 2020), Cova del Vidre (Roquetes, Tarragona) (Bosch, 2001) y Marge del Moro (Begues, Barcelona) (Fullola *et al.*, 2011) se plantean dudas sobre la presencia de conjuntos SAU con contextos estratigráficos problemáticos o dataciones anómalas.

Más allá del ámbito regional nororiental, tanto en el Alto y Medio Ebro como en la región central de la

fachada mediterránea son escasos los conjuntos con microlitos geométricos asociados al Sauveterroide (Soto *et al.*, 2016, 2020; Vadillo, 2018; Alday *et al.*, 2020; Aura *et al.*, 2020; Román y Domingo, 2020), y especialmente las secuencias con sucesión de conjuntos microlaminares sin y con geométricos como son Socuevas (Pobes, Álava) (Piedrabuena-Fernández, 2018), Martinarri (Condado de Treviño, Burgos) (Alday *et al.*, 2012), Atxoste (Soto, 2017), Berrobería (Urdax, Navarra) (Alday y Cava, 2006), Cova dels Blaus (La Vall d'Uixó, Castellón) (Casabó, 2012) y Santa Maira (Aura *et al.*, 2010).

Además de por la sucesión de ocupaciones asociadas al MSF y SAU, la secuencia arqueológica de la Cova de Les Borres presenta una importante relevancia a escala regional y macro-regional por su marco cronológico (Fig. 6). Las dataciones más antiguas — superiores a 10.500 BP — disponibles para conjuntos con geométricos (Rabuñal *et al.*, 2024) se registran en los niveles Ia2 de la Cova del Parco (10.930 ± 100 [Gif-A95562] y 10.770 ± 110 BP [Gif-A95563]; 13.072-12.739 y 12.968-12.487 cal BP) (Mangado *et al.*, 2015), C6 de Balma Margineda (10.640 ± 260 [Ly-2843] y 10.630 ± 190 BP [Ly-3364]; 13.100-11.653 y 12.968-11.883 cal BP) (Martínez-Moreno *et al.*, 2007), IVCsup de Cova dels Blaus (10.650 ± 50 BP [Beta-265688]; 12.733-12.501 cal BP) (Casabó, 2012), II de Cingle de l'Aigua (Xert, Castellón) (10.520 ± 60 BP [Beta-244004]; 12.705-12.190 cal BP) (Román, 2010)

y III de Socuevas (10.550 ± 50 BP [Beta-282214]; 12.697-12.476 cal BP) (Soto *et al.*, 2016).

Con la cautela debida por las amplias desviaciones de las fechas de Cova del Parco y Balma Margineda, las dataciones disponibles hasta el momento apuntan a la incorporación de las armaduras geométricas a inicios del GS-1. Las dataciones obtenidas para el Nivel 1.2 de la Cova de Les Borres vienen a reforzar el marco cronológico de esta hipótesis. La fecha sobre carbón (11.190 ± 30 BP [Beta-516483]) (Tab. 1) se sitúa en la horquilla más antigua de las fechas calibradas, en *ca.* 13.000 cal BP durante el GI-1a (Fig. 6). Sin embargo, la imposibilidad de su identificación taxonómica imprime incertidumbre a la validez de esta fecha, al no poder descartar un envejecimiento por el 'efecto de madera vieja' (Pettit *et al.*, 2003).

A partir de este momento, durante todo el GS-1 e inicios del Holoceno coexisten en el este de la península ibérica conjuntos microlaminares con y sin geométricos (Fig. 6). Explorar las circunstancias de esta coexistencia (evolución cultural, regionalización, configuración de los territorios de explotación, función de los yacimientos...) plantea una línea de investigación de gran interés para ponderar las dimensiones sincrónica y diacrónica de la variabilidad tecno-tipológica frente a la taxonomía cultural durante la transición Pleistoceno-Holoceno en Iberia oriental.

7. CONCLUSIONES

La valoración preliminar de los conjuntos industriales asociados a los Niveles 2, 1.2 y 1.1 de la Cova de Les Borres permite concluir caracteres comunes entre dichos conjuntos, mostrando el empleo de variedades silíceas de captación local-regional, la producción de soportes laminares mediante esquemas de explotación simples y la presencia de una producción específica microlaminar a partir de núcleos sobre lasca, y el predominio de raspadores y elementos de dorso que además reflejan un proceso de microlitización. Este contexto tecnológico es plenamente consistente con las industrias tardiglaciares del NE Ibérico. La presencia de armaduras geométricas microlíticas en los Niveles 1.2 y 1.1, junto con la aplicación de la técnica del microburil, determinan su adscripción al Sauveterroide, mientras que el Nivel 2 se correspondería con el Magdaleniense Superior Final.

La Cova de Les Borres es uno de los escasos yacimientos conocidos en la fachada mediterránea peninsular que cuenta con una secuencia arqueológica con ocupaciones sucesivas durante el GI-1 y el GS-1 asociadas a estos tecno-complejos o facies culturales, en una sucesión estratigráfica sin truncaduras erosivas en el conjunto 1 (C1). Las intervenciones en curso

permitirán ampliar la información disponible sobre la secuencia ocupacional del yacimiento, con la exploración en extensión de las ocupaciones más antiguas (tramo basal del Nivel 2 y Nivel 3) y la ampliación del marco cronológico con la datación del Nivel 1.1. Incluso existe la posibilidad de documentar conjuntos más recientes potencialmente preservados en nuevas superficies de excavación (p. ej., localizar el Nivel 1.0 sin afección).

Este yacimiento cobra, por tanto, una gran relevancia para la investigación tanto a escala regional como macro-regional. A escala regional, aportará información relevante para el conocimiento de los patrones de ocupación y gestión del territorio por parte de los grupos de cazadores-recolectores de finales del Pleistoceno, en particular en las Montañas de Prades, y en general, la relación entre las sierras prelitorales y las depresiones litoral y central en el sur de Cataluña. A escala macro-regional, destaca por la continuidad de su secuencia ocupacional y tecno-cultural. Futuros estudios específicos sobre las estrategias de producción lítica y las características técnicas y estilísticas de los artefactos retocados permitirán profundizar en la discusión sobre los patrones de variabilidad y evolución tecnológica y las dinámicas culturales durante la transición Pleistoceno-Holoceno en el noreste y la fachada Mediterránea peninsular.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

En el sitio web de la revista se incluyen dos anexos con los siguientes contenidos:

AC1: Descripciones macroscópicas y petrográficas de las variedades silíceas.

AC2: Distribución tipológica de los artefactos retocados de la Cova de Les Borres por nivel.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

La base de datos de dataciones radiocarbónicas y los *scripts* de código empleados para su tratamiento en R (calibración y elaboración de figuras) se encuentran disponibles en un repositorio de acceso abierto en Zenodo bajo una licencia CC BY 4.0 (<https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.11527863>).

AGRADECIMIENTOS

Los/as autores/as agradecen el apoyo del Ayuntamiento de La Febró y el esfuerzo y dedicación de todas las personas que han participado en las excavaciones en la Cova de Les Borres. Un agradecimiento especial

a la Dra. Palmira Saladié (IPHES-CERCA) por sus aportaciones en la identificación de los restos de fauna. Los/as autores/as quieren agradecer al equipo editorial y a las/los revisoras/es sus constructivos comentarios, que han contribuido a mejorar sustancialmente el manuscrito.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as declaran que no tienen intereses económicos ni relaciones personales que pudieron haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación cuenta con financiación de la Generalitat de Catalunya (CLT009/18/00053, CLT009/22/000024, CLT009/18/00024, ARQ-001SOL-172-2022), AGAUR (2017 SGR 836), el MICIN (Acreditación de Excelencia “María de Maeztu” CEX2019-000945-M) y el Ayuntamiento de La Febró. J.R.R. es beneficiario de una ayuda Juan de la Cierva (JDC2022-050014-I), financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR. M.S. es beneficiaria del Programa UAM2019-Tomás y Valiente. D.L. es beneficiario de una ayuda postdoctoral de la Xunta de Galicia (ED481B_2022_048). M.S.-R. es beneficiario de un contrato predoctoral asociado al proyecto ERC-2021-StG -101041245 MATRIX. J.L.F.-M. es beneficiario de una ayuda APOSTD (CIAPOS/2022/022) financiada por la Generalitat Valenciana-FSE. La investigación de J.I.M. y J.V. cuenta con financiación del programa CERCA-Generalitat de Catalunya.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

José Ramón Rabuñal: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, administración de proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

María Soto: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, administración de proyecto, recursos, supervisión, visualización, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Juan Ignacio Morales: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos,

investigación, recursos, redacción – revisión y edición.

Diego Lombao: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción – revisión y edición.

Miguel Ángel Soares-Remiseiro: curación de datos, investigación, redacción – revisión y edición.

Juan Luis Fernández-Marchena: curación de datos, análisis formal, redacción – revisión y edición.

Josep Vallverdú: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, administración de proyecto, recursos, supervisión, visualización, redacción – revisión y edición.

BIBLIOGRAFÍA

- Adserias, M., Bartolí, R., Cebrià, A., Farell, D., Gamarra, A. y Miró, J.M. (1995). “La Balma de l’Auferí, (Margalef de Montsant, Priorat): un nou assentament prehistòric a la vall del Montsant”. *Tribuna d’Arqueologia*, 1994-1995, pp. 39-50.
- Alday, A. (2006). *El Mesolítico de muescas-denticulados en la Cuenca del Ebro y el Litoral Mediterráneo peninsular*. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava.
- Alday, A. y Cava, A. (2006). “La unidad de Muecas y Denticulados del Mesolítico en el País Vasco: la formalización de un modelo cultural”. En: Alday, A. (Ed.). *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*. Vitoria-Gasteiz: Diputación Foral de Álava, pp. 223-300.
- Alday, A. y Mejías-García, J.C. (2019). “La cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica y los Sistemas de Información Geográfica del registro arqueológico”. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 45, pp. 9-26. DOI: <https://doi.org/10.15366/cupauam2019.45.001>
- Alday, A., Soto, A., López de Heredia, J. y Perales, U. (2012). “El abrigo de Martinarri (Obécuri, Treviño): una ocupación del Tardiglaciar en la Cuenca Alta del Ebro”. *Trabajos de Prehistoria*, 69 (2), pp. 257-272. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2012.12091>
- Alday, A., Soto, A., Montes, L., Domingo, R. y Utrilla, P. (2020). “Del Pleistoceno al Holoceno en el valle del Ebro. Industrias, cronología y territorio”. En: Román, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (Eds.). *Las facies microlaminadas del final del Paleolítico en el Mediterráneo ibérico y el Valle del Ebro*. Monografies del SERP, nº 17. Barcelona: SERP-Universitat de Barcelona y Societat Catalana d’Arqueologia, pp. 61-115.
- Andrefsky, W. (2005). *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Aura, J.E. (2001). “Cazadores emboscados. El Epipaleolítico en el País Valenciano”. En: Villaverde, V. (Ed.). *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano de las tierras valencianas*. Valencia: Universidad de Valencia, pp. 219-238.
- Aura, J.E., Jordá, J.F., Montes, L. y Utrilla, P. (2011). “Human responses to Younger Dryas in the Ebro valley and Mediterranean watershed (Eastern Spain)”. *Quaternary International*, 242 (2), pp. 348-359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.01.023>
- Aura, J.E., Seguí, J.R., Pérez-Ripoll, M., Verdasco, C., Cotino, F., Pérez-Herrero, C.I... y Nebot, B. (2010). “Les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, La Marina Alta-Alicante): primeros datos arqueológicos y cronológicos”. *Recerques del Museu d’Alcoi*, 9, pp. 75-84.
- Aura, J.E., Vadillo, M. y Morales, J.V. (2020). “Tendencias tecnoeconómicas en el tránsito Pleistoceno-Holoceno: la región centro-meridional ibérica (15-10 ka cal. BP)”. En: Román, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (Eds.). *Las facies microlaminadas del final del Paleolítico en el Mediterráneo ibérico y el Valle del Ebro*. Monografies del SERP, no 17. Barcelona: SERP-Universitat de Barcelona y Societat Catalana d’Arqueologia, pp. 199-231.
- Bosch, J. (2001). “Les ocupacions prehistòriques de caçadors-recol·lectors a la Cova del Vidre (Roquetes). Assentament i clima”. *Recerca*, 5, pp. 9-20.

- Bosch, J., Nadal, J., Román, D. y Estrada, A. (2015). "Antiguas excavaciones, nuevas respuestas. El yacimiento epimagdalenense de la Cova del Clot de l'Hospital (Roquetes, Baix Ebre)". *SAGVNTVM. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 47, pp. 9-27. DOI: <https://doi.org/10.7203/SAGVNTVM.47.3780>
- Carbonell, E., Guilbaud, M. y Mora, R. (1983). "Utilización de la Lógica Analítica para el estudio de los tecnocomplejos a cantos tallados". *Cahier Noir*, 1, pp. 3-64.
- Carbonell, E., Mosquera, M., Ollé, A., Rodríguez, X.P., Sala, R., Vaquero, M. y Vergès, J.M. (1992). "New elements of the Logical Analytical System. First International Meeting on Technical Systems to Configure Lithic Objects of scarce elaboration". *Cahier Noir*, 6, pp. 3-61.
- Casabó, J.A. (2004). *Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la Comunidad Valenciana*. Serie Mayor 3. Alicante: Museu Arqueològic d'Alacant (MARQ).
- Casabó, J.A. (2012). "Las industrias de la Cova dels Blaus (La Vall d'Uixó, Castelló). Aportación a la transición paleolítico-epipaleolítico en las comarcas septentrionales del País Valenciano". *MARQ. Arqueología y Museos*, 5, pp. 19-51.
- Crabtree, D. (1972). *An Introduction to Flintworking*. Occasional Papers, 28. Pocatello: Idaho State Museum.
- Crema, E.R. y Bevan, A. (2021). "Inference from large sets of radiocarbon dates: software and methods". *Radiocarbon*, 63 (1), pp. 23-39. DOI: <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.95>
- Doménech, E.M. (1998). "Los sistemas de producción lítica del Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la vertiente mediterránea occidental. Tres ejemplos claves: la Grotte Gazel (Salleles-Cabardès, Aude), Cova Matutano (Vilafamés, Castellón) y Abric del Filador (Margalef)". *Pyrenae*, 29, pp. 9-45.
- Edo, M., Blasco, A. y Villalba, M.J. (2011). "La cova de Can Sadurní, guió sintètic de la prehistòria recent de Garraf". En: Blasco, A., Edo, M., y Villalba, M.J. (Eds.). *La cova de Can Sadurní i la prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Milano: Hugony, pp. 13-95.
- Fortea, J. (1973). *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español*. Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Salamanca, 4. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Fullola, J.M., García-Argüelles, P., Mangado, X. y Medina, B. (2011). "Paleolítico i epipaleolítico al Garraf-Ordal. On èrem i on som". En: Blasco, A., Edo, M. y Villalba, M.J. (Eds.). *La cova de Can Sadurní i la prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Milano: Hugony, pp. 227-243.
- García-Argüelles, P. (2004). "Epipaleolithic Phases in the Northeast of the Iberian Peninsula". En: González-Morales, M. y Clark, G. (Eds.). *The Mesolithic of the Atlantic façade: proceedings of the Santander Symposium*. Tempe: Arizona State University, pp. 111-120.
- García-Argüelles, P., Fullola, J.M., Román, D., Nadal, J. y Bergadà, M.-M. (2013). "El modelo epipaleolítico geométrico tipo Filador cuarenta años después: vigencia y nuevas propuestas". En: de la Rasiña, M. (Ed.). *F. Javier Fortea Pérez: Universitatís Ovetensis Magister. Estudios en homenaje*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, pp. 151-165.
- García-Argüelles, P., Nadal, J. y Fullola, J.M. (2005). "El Abrigo del Filador (Margalef de Montsant, Tarragona) y su contextualización cultural y cronológica en el Nordeste Peninsular". *Trabajos de Prehistoria*, 62 (1), pp. 65-83. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2005.v62.i1.56>
- García-Argüelles, P., Nadal, J., Fullola, J.M., Bergadà, M.M., Domingo, I., Allué, E. y Lloveras, L. (2014). "Nuevas interpretaciones del Paleolítico Superior Final de la Cataluña meridional: el yacimiento de L'Hort de la Boquera (Priorat, Tarragona)". *Trabajos de Prehistoria*, 71 (2), pp. 242-260. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2014.12133>
- García-Argüelles, P., Nadal, J., Roman, D., Lloveras, L. y Bergadà, M.-M. (2020). "Las facies microlaminares del final del Paleolítico superior en el sur de Cataluña". En: Roman, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (Eds.). *Las facies microlaminares del final del Paleolítico en el Mediterráneo ibérico y el Valle del Ebro*. Monografies del SERP, no 17. Barcelona: SERP-Universitat de Barcelona y Societat Catalana d'Arqueologia, pp. 117-147.
- García, S. (2007). "La industria lítica del nivel Asup del Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona) y su contextualización en el Paleolítico Superior final de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 64 (2), pp. 157-168. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2007.v64.i2.114>
- García, S. y Vaquero, M. (2015). "La variabilidad tecnológica del Paleolítico superior final en el sur de Cataluña: la cueva de la Mallada (Perelló, Tarragona) y el abrigo de l'Areny (Vilanova d'Escornalbou, Tarragona)". *Trabajos de Prehistoria*, 72 (1), pp. 64-83. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2015.12144>
- García, S., Vaquero, M., Pérez, I., Menéndez, B., Peña, L., Blasco, R.... y Muñoz, L. (2009). "Palimpsestos y cambios culturales en el límite Pleistoceno-Holoceno: el conjunto lítico de Picamoxions (Alt Camp, Tarragona)". *Trabajos de Prehistoria*, 66 (2), pp. 61-76. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2009.0919>
- Gironès-Rofes, I., Bosch-Argilagos, J., Bach-Gómez, A., Molist, M., y Pardo-Gordó, S. (2024). "Variability and temporality of lithic production in Epipaleolithic to Early Neolithic occupations at Cova del Vidre (Catalonia, Spain)". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 54, 104408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104408>
- Guilbaud, M. (1987). Dynamique de débitage. *Dialektikè. Cahiers de Typologie Analytique*, 11, pp. 8-15. <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.2585698>
- Guilbaud, M. (1995). Introduction sommaire au concept de champ opératoire. *Cahier Noir*, 7, pp. 121-133.
- Inizan, M.L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. y Tixier, J. (1999). *Terminology and Technology of Knapped Stone*. Meudon: Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques (CREP).
- Kendall, A.C. y Harwood, G.M. (1996). "Marine evaporites: arid shorelines and basins". En: Reading, H.G. (Ed.). *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*. Oxford: Blackwell, pp. 281-324.
- Laplace, G. (1972). "La typologie analytique et structurale: Base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses". *Banques des données archéologiques. Colloques nationaux du CNRS*, 932, pp. 91-143.
- Mangado, X., Fullola, J.M., Tejero, J.M., Petit, M.À., Sánchez, M. y Bartolí, R. (2015). "Aportacions clau de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, la Noguera, Lleida) al Magdalenian: vint-i-cinc anys de recerca arqueològica". *Tribuna d'Arqueologia*, 2012-2013, pp. 86-99.
- Martínez-Moreno, J. y Mora, R. (2009). "Balma Guilanyà (Prepirineo de Lleida) y el Aziliense en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 66 (2), pp. 45-60. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2009.09021>
- Martínez-Moreno, J., Mora, R. y Casanova, J. (2007). "El contexto cronométrico y tecno-tipológico durante el Tardiglacial y Postglacial de la vertiente sur de los Pirineos orientales". *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17, pp. 7-44.
- Martzluff, M., Martínez-Moreno, J., Guillaime, J., Mora, R. y Casanova, J. (2012). "Transformaciones culturales y cambios climáticos en los Pirineos catalanes entre el Tardiglacial y Holoceno antiguo: Aziliense y Sauveterriense en Balma de la Margineda y Balma Guilanyà". *Cuaternario y Geomorfología*, 26 (3-4), pp. 61-78.
- Mir, A. y Freixas, A. (1993). "La Font Voltada, un yacimiento de finales del Paleolítico Superior en Montbrí de la Marca (La Conca de Barberà, Tarragona)". *Cypsela: revista de prehistòria i protohistòria*, 10, pp. 13-22.
- Montes, L. (2007). "El Epipaleolítico reciente o Mesolítico en la Península Ibérica: estado de la cuestión". *Caesaraugusta*, 78, pp. 39-48.
- Morales, J.I. (2015). *La reducción de la industria lítica: aproximación a los patrones de asentamiento y movilidad de los grupos paleolíticos. Desarrollo metodológico y aplicación práctica*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/348555>
- Morales, J.I. (2016). "Distribution patterns of stone-tool reduction: Establishing frames of reference to approximate occupational features and formation processes in Paleolithic societies". *Journal of Anthropological Archaeology*, 41, pp. 231-245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.01.004>
- Morales, J.I., Burjachs, F., Allué, E., Fontanals, M., Soto, M., Expósito, I.... y Yll, E. (2012). "Paleogeografía humana durante el Tardiglacial y Holoceno inicial en el ámbito mediterráneo del NE Ibérico". *Cuaternario y Geomorfología*, 26 (3-4), pp. 11-28.
- Morales, J.I., Cebrià, A., Mestres, J., Oms, F.X. y Allué, E. (2013a). "La Cova del Guineu, 12.000 anys de presència humana a la capçalera del Foix". En: Hernández, J., Grau, J. y Melero, J. (Eds.). *III Monografies del Foix*. Barcelona: Diputació de Barcelona, pp. 172-183.
- Morales, J.I., Cebrià, A., Vergès, J.M., Bañuls-Cardona, S., Cervelló, J.M., Hernando, R.... y Fullola, J.M. (2022). "Paleolithic archaeology in the conglomerate caves of north-eastern Iberia". *Antiquity*, 96 (387), pp. 710-718. DOI: <https://doi.org/10.15184/aqy.2022.34>

- Morales, J.I., Vergès, J.M., Fontanals, M., Ollé, A., Allué, E. y Angelucci, D. (2013b). "Procesos técnicos y culturales durante el Holoceno inicial en el noroeste de la Península Ibérica. Los niveles B y Bb de La Catiuera (El Catllar, Tarragona)". *Trabajos de Prehistoria*, 70 (1), pp. 54-75. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2013.12102>
- Nadal, J., Lloveras, L., García-Argüelles, P. y Costa, J. (2017). "La Balma del Gai. Vint anys de recerca en un campament de caçadors-recol·lectors entre el Plistocè final i l'Holocè a l'altiplà del Moianès". *Tribuna d'Arqueologia*, 2014-2015, pp. 68-93.
- Ortí, F. (1990). "Las formaciones evaporíticas del Terciario continental en la zona de contacto entre la Cuenca del Ebro y los Catalánides". En: Ortí, F. y Salvany, J.M. (Eds.). *Formaciones evaporíticas de la Cuenca del Ebro y cadenas periféricas, y de la zona de Levante. Nuevas aportaciones y guía de superficie*. Barcelona: Enresa-Universidad de Barcelona, pp. 70-75.
- Ortí, F. (2010). "Evaporitas: introducción a la sedimentología evaporítica". En: Arche, A. y Ortí, F. (Eds.). *Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pp. 675-770.
- Ortí, F., Rosell, L. y Melgarejo, J.C. (1997). "Sulfats evaporítics d'interès ptrològic". En: Melgarejo, J.C. (Ed.). *Atles d'associacions minerals en làmina prima*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, pp. 211-235.
- Pelegrin, J. (2000). "Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions". En: Valentin, B., Bodu, P. y Christensen, M. (Eds.). *L'Europe Centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux. Actes de la Table-ronde internationale de Nemours, 1997*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7. Paris: Association pour la promotion de la recherche archéologique en Île-de-France, pp. 73-86.
- Pettitt, P.B., Davies, W., Gamble, C.S. y Richards, M.B. (2003). "Palaeolithic radiocarbon chronology: quantifying our confidence beyond two half-lives". *Journal of Archaeological Science*, 30 (12), pp. 1685-1693. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(03\)00070-0](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00070-0)
- Piedrabuena-Fernández, S. (2018). "Aproximación a la industria lítica del yacimiento prehistórico de Socuevas (Pobes, Álava)". *CKQ Estudios de Cuaternario*, 8, pp. 141-146.
- R Core Team (2022). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rabuñal, J. R., Soto, M., Morales, J. I., Lombao, D., Soares-Remiseiro, M. A., Fernández-Marchena, J. L., y Vallverdú, J. (2024). "Material Suplementario del manuscrito "Las ocupaciones tardiglaciaceras de la Cova de Les Borres (La Febró, Tarragona)" [Data set]". *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11527863>
- Reimer, P.J. y Reimer, R.W. (2001). "A Marine Reservoir Correction Database and On-Line Interface". *Radiocarbon*, 43 (2A), pp. 461-463. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033822200038339>
- Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C... y Talamo, S. (2020). "The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP)". *Radiocarbon*, 62 (4), pp. 725-757. DOI: <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- Rodríguez, N. (2014). "Aproximació tipotecnològica de la indústria lítica de l'estrat 2 de l'abric dels Colls (Margalef de Montsant, Priorat, Tarragona)". *Pyrenae*, 45 (2), pp. 7-30. DOI: <https://doi.org/10.1344/Pyrenae2014.vol45num2.1>
- Román, D. (2010). "Nuevos datos para la transición Pleistoceno-Holoceno: el abrigo del Cingle de L'aigua (Xert, Baix Maestrat, País Valencià)". *Zephyrus*, 66, pp. 209-218.
- Román, D. (2012). "Nouveautés sur la séquence du Pléistocène final et l'Holocène initial dans le versant méditerranéen de la péninsule Ibérique à travers l'industrie lithique". *L'Anthropologie*, 116 (5), pp. 665-679. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2012.09.002>
- Román, D. (2015). "La tecnología lítica durante el Magdaleniense en la vertiente mediterránea de la península ibérica". *Journal of Lithic Studies*, 2 (2), pp. 145-165. DOI: <https://doi.org/10.2218/jls.v2i2.1422>
- Román, D. y Domingo, I. (2020). "Las facies microlaminadas del final del Paleolítico en el norte del País Valencià". En: Roman, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (Eds.). *Las facies microlaminadas del final del Paleolítico en el Mediterráneo ibérico y el Valle del Ebro*. Monografies del SERP, no 17. Barcelona: SERP-Universitat de Barcelona y Societat Catalana d'Arqueologia, pp. 175-197.
- Román, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (2021a). "La aparición de los elementos geométricos: El abrigo de El Filador (Tarragona), y su contextualización en el Mediterráneo ibérico y el valle del Ebro". En: Bea, M., Domingo, R., Mazo, C., Montes, L. y Rodanés, J.M. (Eds.). *De la Mano de la Prehistoria. Homenaje a Pilar Utrilla Miranda*. Monografías Arqueológicas 57. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza, pp. 341-360.
- Román, D., García-Argüelles, P., Nadal, J. y Fullola, J.M. (2021b). "The Late Microblade Complexes and the Emergence of Geometric Microliths in Northeastern Iberia". En: Boric, D., Antonović, D. y Mihailović, B. (Eds.). *Foraging Assemblages, Vol. 2*. Belgrade & New York: Serbian Archaeological Society; The Italian Academy for Advanced Studies in America, Columbia University, pp. 457-463.
- Román, D., Nadal, J., Domingo, I., García-Argüelles, P., Lloveras, L. y Fullola, J.M. (2016). "La fin du Paléolithique dans la Catalogne méridionale ibérique revisitée: nouvelles réponses pour anciennes questions". *L'Anthropologie*, 120 (5), pp. 610-628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2016.10.001>
- Román, D. y Villaverde, V. (2012). "The Magdalenian harpoons from the Iberian Mediterranean, based on pieces from Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Valencian region)". *Quaternary International*, 272-273, pp. 33-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.03.032>
- Saladié, P., Huguet, R., Díez, C., Rodríguez-Hidalgo, A., Cáceres, I., Vallverdú, J... y Carbonell, E. (2011). "Carcass transport decisions in *Homo antecessor* subsistence strategies". *Journal of Human Evolution*, 61 (4), pp. 425-446. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2011.05.012>
- Sonnefeld, P. (1979). "Brines and evaporites". *Geoscience Canada*, 6 (2), pp. 83-90.
- Sopeña, A., Virgili, C., Arche, A., Ramos, A. y Hernando, S. (1983). "El Triásico". En: Comba, J.A. (Ed.). *Libro Jubilar de J.M. Rios. Geología de España, tomo II*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, pp. 47-64.
- Soto, A. (2015). "Los sistemas de producción lítica en el Epimagdaleniense y el Sauveterroide del Alto Ebro: El caso del abrigo de Atxoste (Virgala, Álava, País Vasco)". *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 66, pp. 93-118. DOI: <https://doi.org/10.21630/maa.2015.66.05>
- Soto, A. (2017). "Changements technologiques pendant l'Holocène dans le bassin de l'Ebre: Stratégies de production et de gestion de l'industrie lithique d'Atxoste (Álava, Espagne)". *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (4), pp. 637-658. DOI: <https://doi.org/10.3406/bspf.2017.14826>
- Soto, A., Alday, A., Mangado, X. y Montes, L. (2016). "Epipaleolítico y Mesolítico en la vertiente sur de los Pirineos desde la perspectiva de la industria lítica". *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 67, pp. 295-312. DOI: <https://doi.org/10.21630/maa.2016.67.mis01>
- Soto, A., Alday, A., Montes, L., Utrilla, P., Perales, U. y Domingo, R. (2015). "Epipaleolithic assemblages in the Western Ebro Basin (Spain): The difficult identification of cultural entities". *Quaternary International*, 364, pp. 144-152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.041>
- Soto, A., Domingo, R., García-Simón, L.M., Alday, A. y Montes, L. (2020). "For a fistful of geometric microliths: Reflections on the Sauveterrian industries from the upper and middle Ebro Basin (Spain)". *Quaternary International*, 564, pp. 61-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.09.044>
- Soto, A., Montes, L., Domingo, R. y García-Simón, L. M. (2019). "Nuevos datos sobre la transición Pleistoceno/Holoceno en el noreste de la península ibérica: el Sauveterriense de Peña-14 (Biel, Zaragoza)". *Trabajos de Prehistoria*, 76 (1), pp. 29-47. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2019.12224>
- Soto, M. (2015). *Áreas y estrategias de aprovisionamiento lítico de los últimos cazadores-recolectores en las Montañas de Prades (Tarragona)*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/348554>
- Soto, M., Gómez de Soler, B. y Vallverdú, J. (2018a). "The chert abundance ratio (CAR): a new parameter for interpreting Palaeolithic raw material procurement". *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10 (8), pp. 2027-2046. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-017-0516-3>
- Soto, M., Gómez de Soler, B., Vallverdú, J. y Vaquero, M. (2014). "Potential siliceous sources during Prehistory: Results of prospecting in the East margin of the Ebro Basin (NE Iberian Peninsula)". *Journal of Lithic Studies*, 1 (1), pp. 293-318. DOI: <https://doi.org/10.2218/jls.v1i1.772>
- Soto, M., Morales, J.I., Fernández-Marchena, J.L., Rabuñal, J.R., Saladié, P., García-Argudo, G... y Vallverdú, J. (2018b). "La Balma de la Vall (Montblanc, Tarragona): ocupaciones de corta duración durante el Paleolítico superior final en las

- Montañas de Prades". *Trabajos de Prehistoria*, 75 (2), pp. 270-286. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2018.12215>
- Tixier, J. (1963). *Typologie de l'épéraléolithique du Maghreb*. Mémoires du Centre de Recherches Anthropologiques Préhistoriques et Ethnographiques, 2. Paris: Arts et métiers graphiques.
- Vadillo, M. (2018). *Sistemes de producció lítica en el trànsit Plistocè-Holocè. Estudi de la seqüència arqueològica de Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant) i la seua contextualització mediterrània*. Tesis Doctoral. Universitat de València. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10550/66228>
- Vadillo, M. y Aura, E. (2020). "Lithic production in the centre and south of the Iberian Mediterranean region (Spain) throughout the Pleistocene-Holocene transition (14.5–10.5 ky cal BP)". *Quaternary International*, 564, pp. 83-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.09.046>
- Vaquero, M. (2004). *Els darrers caçadors-recolectors de la Conca de Barberà: el jaciment del Molí del Salt (Vimboà)*. Excavacions 1999-2003. Montblanc: Museu Arxiu de Montblanc i Comarca.
- Vaquero, M., Alonso, S. y García, S. (2009). "El Final del Magdaleniense y el Mesolítico en Catalunya". En: Institut d'Estudis Ceretans (Ed.). *XIV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-10000 BP). Homenatge al Professor Georges Laplace (Puigcerdà 2006)*. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans, pp. 349-373.
- Vaquero, M., Alonso, S., Allué, E., García-Díez, M., Mas, B., Nadal, J. y Rufà, A. (2020). "Tendencias de cambio en la fabricación de útiles líticos al final del Paleolítico superior: el caso del Molí del Salt". En: Roman, D., García-Argüelles, P. y Fullola, J.M. (Eds.). *Las facies microlaminares del final del Paleolítico en el Mediterráneo ibérico y el Valle del Ebro*. Monografies del SERP, no 17. Barcelona: SERP-Universitat de Barcelona y Societat Catalana d'Arqueologia, pp. 149-173.
- Vilaseca, S. (1973). *Reus y su entorno en la Prehistoria*. Reus: Asociación de estudios reusenses.
- Villaverde, V., Román, D., Pérez-Ripoll, M., Bergadà, M.M. y Real, C. (2012). "The end of the Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula". *Quaternary International*, 272–273, pp. 17-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.04.025>
- Virgili, C. (1958). *El Triásico de los Catalánides*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Warren, J.K. (2010). "Evaporites through time: Tectonic, climatic and eustatic controls in marine and nonmarine deposits". *Earth-Science Reviews*, 98 (3), pp. 217-268. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.11.004v>