

## ESTUDIO TECNO-FUNCIONAL DE UN CONJUNTO DE CANTOS MUSTERIENSES DE ROCA SAN MIGUEL (HUESCA, ESPAÑA)

TECHNO-FUNCTIONAL STUDY  
OF A SET OF MOUSTERIAN PEBBLES  
FROM ROCA SAN MIGUEL (HUESCA, SPAIN)

**Ekaterina Shveygert**

Universidad de Zaragoza  
shveygertkaterina@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0003-0489-6000>

**Cristina López-Tascón**

Universidad Autónoma de Madrid  
c.lopeztascon@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9936-727X>

Recepción: 04/12/2024. Aceptación: 26/01/2026  
Publicación on-line: 27/01/2026

**RESUMEN:** Este trabajo tiene por finalidad explorar las posibles funciones de los cantos localizados en los diferentes niveles del yacimiento musteriense de Roca San Miguel a través de su análisis tecnológico y traceológico. Los resultados obtenidos han permitido discriminar cuáles de ellos presentaban huellas de utilización y cuáles no. Así mismo, a partir de la funcionalidad de estos y de su relación con los estudios tecnológicos de la industria lítica en curso, se ha podido formular una hipótesis sobre el aprovechamiento de los recursos líticos y las actividades de talla llevadas a cabo en el yacimiento.

**Palabras clave:** Percutores; Funcionalidad; Tecnología; Valle del Ebro; Paleolítico Medio.

**ABSTRACT:** The purpose of this work is to explore the possible functions of the cobbles found in the different Mousterian levels of the Roca San Miguel site through their technological and traceological analysis. The results obtained have allowed us to discriminate which of them showed use-wear and which did not. Likewise, based on their functionality and their relationship with the technological studies of the lithic industry in progress, it has been possible to formulate a hypothesis about the use of the lithic resources and the knapping activities carried out at the site.

**Keywords:** Hammerstones; Functionality; Technology; Ebro valley; Middle Palaeolithic.

**Cómo citar este artículo / How to cite this article:** Shveygert, E. y López Tascón, C. (2025). Estudio tecno-funcional de un conjunto de cantos musterienses de Roca San Miguel (Huesca, España). *Salduie*, 25.2: 7-20.  
[https://doi.org/10.26754/ojs\\_salduie/sald.2025211271](https://doi.org/10.26754/ojs_salduie/sald.2025211271)

## 1. INTRODUCCIÓN

Los cantos rodados con marcas antrópicas pueden aportar información sobre diferentes procesos de trabajo de materiales perecederos, como pieles, fibras, etc., así como sobre las operaciones llevadas a cabo dentro de la talla lítica, pues su uso como percutores y retocadores los convierte en elementos esenciales de la cadena operativa. Sin embargo, no siempre se les ha prestado la atención que merecen, englobándolos dentro de la categoría de útiles macrolíticos (*macro-lithic artefacts, ground stone tools o non-flint tools*) y considerando su estudio una cuestión menor (Beaune 1992, Aura y Jardón 2006, Adams *et al.* 2009, Laborda 2013, Vadillo *et al.* 2019).

Esta deriva historiográfica ha sido matizada en los últimos años, incidiendo así en la valoración funcional y cultural de estas piezas macrolíticas dentro de los conjuntos a los que pertenecen. Concretamente, para el caso del Paleolítico medio, en la última década se han realizado algunos trabajos sobre esta temática (Nebot 2007, Cuartero 2013, Ríos-Garaizar 2013, Utrilla *et al.* 2014, Santamaría y Navazo 2016, Pop *et al.* 2018, Larionova y Stepanova 2019, Arrighi *et al.*

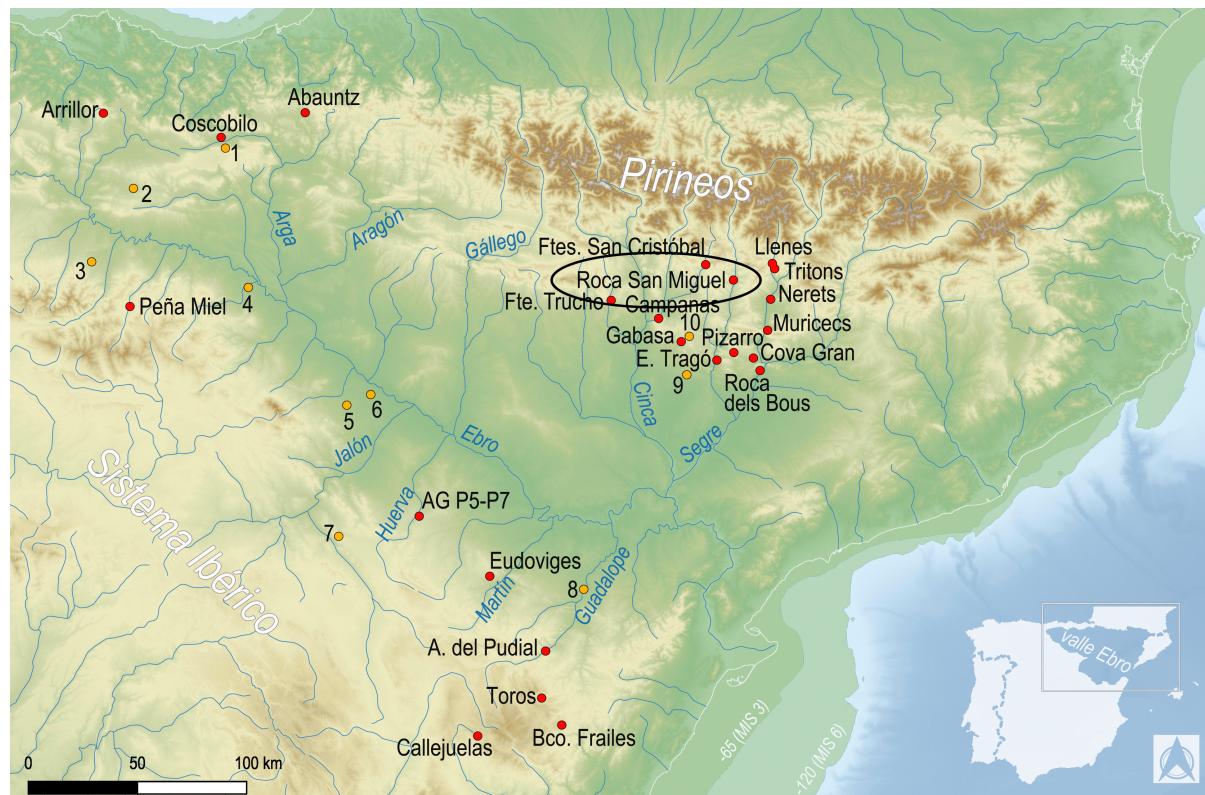
2020, Cuartero y Bourguignon 2022), que, a nuestro juicio, continúan siendo escasos en relación con la evidencia disponible.

Este trabajo se centra en el estudio de una pequeña muestra de cantos localizados en las excavaciones desarrolladas en el yacimiento musteriano de Roca San Miguel (Arén, Huesca). El objetivo propuesto consiste en reconstruir la función de los cantos aportados al yacimiento por los grupos neandertales que lo habitaron, mediante el análisis traceológico a bajos aumentos, y comprender el papel que desempeñan dentro de la cadena operativa, a la par que se realiza el estudio tecnológico de la industria lítica tallada. Además, se busca reivindicar la importancia del análisis de estos objetos en las colecciones arqueológicas.

## 2. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO: ROCA SAN MIGUEL

Roca San Miguel es un yacimiento musteriano ubicado en la margen derecha del río Noguera Ribagorzana, en el Prepirineo de Huesca, sobre una ladera

Figura 1. Yacimientos adscritos al Paleolítico medio en el valle del Ebro (Modificado a partir de Mazo *et al.* 2021).



orientada al Este que forma parte de la Formación Arén, caracterizada por estratos buzados de piedra arenisca blanquecina.

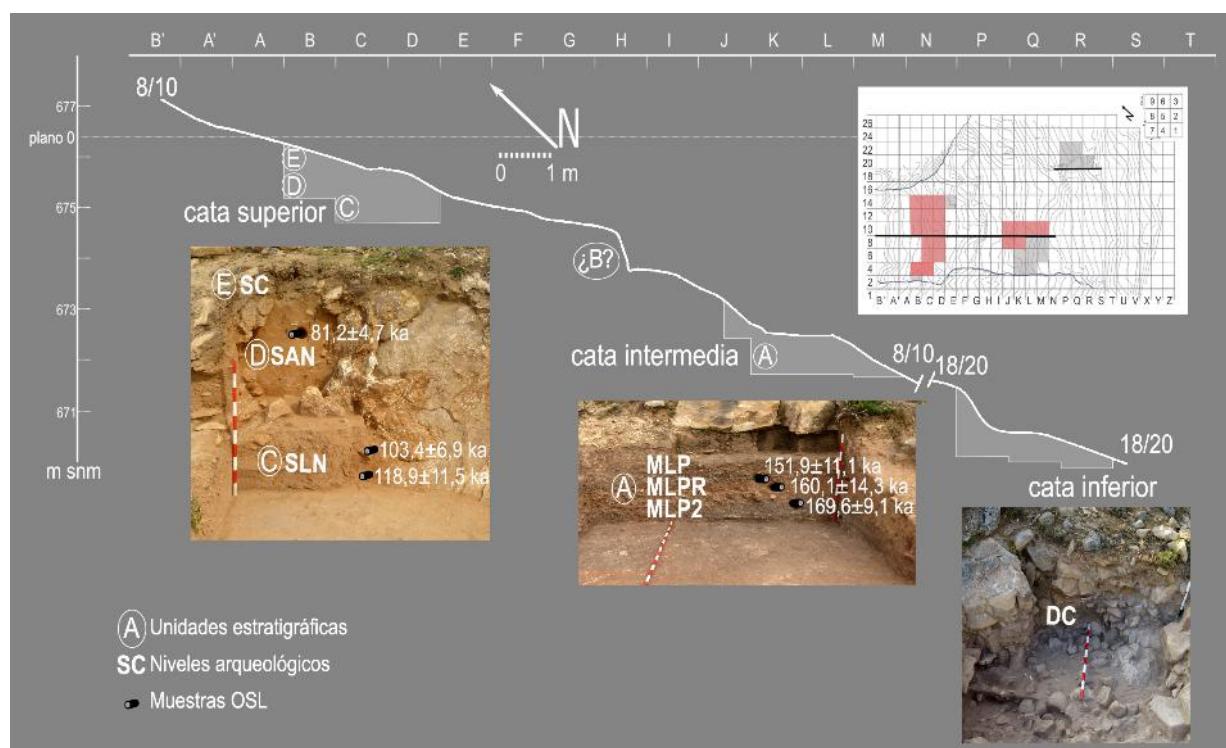
Inicialmente Roca San Miguel había sido considerado un asentamiento al aire libre; sin embargo, las sucesivas campañas de excavación y los estudios derivados de las mismas sugieren que pudo haber sido un abrigo que, actualmente, se encuentra desmantelado debido a la erosión del resalte de la roca arenisca (Domingo y Montes 2016, Montes *et al.* 2021, Peña-Monné *et al.* 2021). Situado en un punto elevado sobre el cauce actual del río controlando un amplio tramo del valle fluvial, Roca San Miguel forma parte junto con otros enclaves de ocupación musterense en la región de un núcleo de hábitat neandertal de dilatada cronología –entre MIS 6 y MIS 3– en la cuenca media del Ebro (Mazo *et al.* 2021).

Tras un sondeo inicial en 2013, desde 2014 hasta 2019 los trabajos arqueológicos se han sucedido durante diferentes campañas de excavación en tres catas arqueológicas dispuestas a lo largo de la ladera orientada al este: una cata superior, una intermedia y una inferior.

En las catas superior e intermedia se han identificado niveles arqueológicos bien conservados que han proporcionado una notable cantidad de material lítico; los restos óseos son más abundantes en la cata intermedia, donde aparecen singularmente fracturados y afectados por alteraciones térmicas (Sola *et al.* 2016) que en la superior. En la cata inferior, hasta el momento, sólo se ha excavado un depósito de ladera aparentemente alterado en el que abundan fragmentos óseos –menos alterados que los de la intermedia– pertenecientes a herbívoros de tamaño medio y grande.

La cata intermedia consta de una única unidad estratigráfica (A) con tres niveles (MLP2, MLPR y MLP), mientras que en la cata superior se han distinguido tres unidades (C, D y E). Cada una de estas unidades se corresponde con un nivel arqueológico –nivel SLN con la unidad C; nivel SAN con la unidad D; nivel SC con la unidad E–. Las unidades D y E contienen algunos restos líticos, pero no ocupaciones humanas *in situ*. Junto con estas unidades, se presume la existencia de otra unidad, B, entre las catas intermedia y superior, aún sin excavar (Fig. 2).

Figura 2. Perfil y planta topográficos de Roca San Miguel. Imágenes de las tres catas abiertas, con las unidades estratigráficas, los niveles arqueológicos y la ubicación de las dataciones OSL. (Modificado a partir de Montes *et al.* 2021).



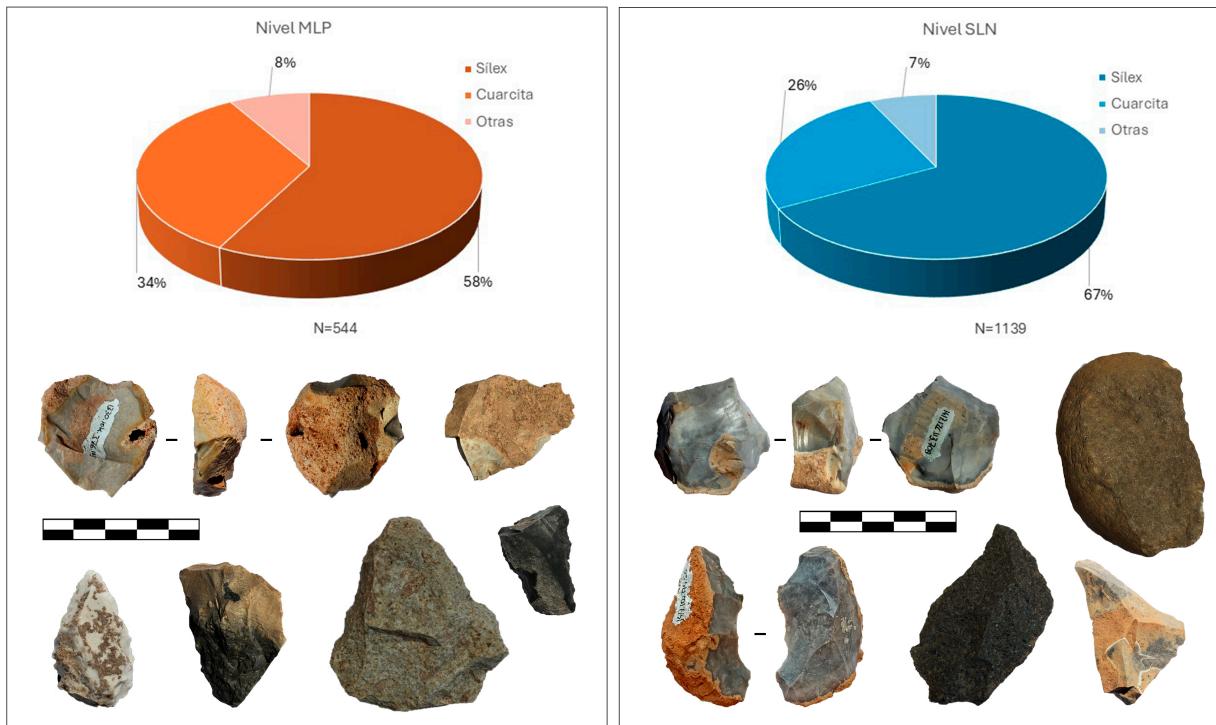


Figura 3. Relación entre materias primas y materiales líticos de los niveles MLP y SLN.  
(Imgs. autoras)

A pesar de que el análisis multidisciplinar del material lítico y óseo se encuentra en una fase inicial (Domingo y Montes 2016, Sola *et al.* 2016, Shveygert 2024), los últimos trabajos publicados han contribuido a la comprensión de la cronología y de los procesos, tanto deposicionales como postdeposicionales, que ha sufrido el yacimiento (Montes *et al.* 2021, Peña-Monné *et al.* 2021).

La cronología de las ocupaciones ha sido obtenida mediante muestras de OSL tanto en la cata intermedia como en la superior, una vez descartada la posibilidad de la datación radiocarbónica. Los tres niveles diferenciados en la cata intermedia cuentan con dataciones del MIS 6 –MLP2 con fecha de  $169,6 \pm 9,1$  ka; MLPR con fecha de  $160,1 \pm 14,3$  ka; MLP con fecha de  $151,9 \pm 11,1$  ka–, mientras que la datación del único nivel con ocupación humana *in situ* de la cata superior (SLN) oscila entre  $118,9 \pm 11,5$  ka y  $103,4 \pm 6,9$  ka. La ocupación del nivel SLN se corresponde con el MIS 5e, el evento climático óptimo del interglacial Eemense.

Finalmente, debemos mencionar que posteriormente a esta última ocupación, el yacimiento arqueológico fue abandonado durante el MIS 5d (Peña-Monné *et al.* 2021).

### 3. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este estudio hemos seleccionado el material lítico procedente de los niveles SLN (cuadros 4B, 4C, 6C, 6D, 8C, 8D, 10B, 10C, 10D, 12B, 12C, 12D, 14B, 14C y 14D) y MLP (cuadros 8J, 8K, 10J, 10K, 10L y 10M) recuperado en las campañas de excavación de los años 2013 y 2014. La selección de estos niveles está relacionada con la industria lítica que se analiza en la tesis doctoral en curso de la primera firmante de este artículo titulada “Los límites naturales del mundo neandertal en los Pirineos. Diferencias y similitudes en su adaptación a un entorno de montaña” que será defendida en el 2026.

El total de artefactos líticos aparecidos es de 1.139 para el nivel SLN y 544 para el nivel MLP. La distribución de las materias primas en cada nivel no presenta grandes diferencias, aunque el sílex muestra porcentajes ligeramente mayores en el nivel más reciente, SLN, sin que supere una diferencia del 10% respecto a MLP (Fig. 3). En ambos casos se trata de colecciones líticas ricas, compuestas principalmente por soportes y núcleos (y sus fragmentos), percutores y restos de talla, con algunos de los soportes retocados (Tabla 1).

NIVEL	MLP		SLN	
	Total	%	Total	%
Soportes	171	31,43	378	33,19
Núcleos	9	1,65	22	1,93
Percutores	0	0	12	1,05
Restos de talla	239	43,93	514	45,13
Fragt- de soportes	123	22,61	207	18,17
Fragt- de núcleos	1	0,18	2	0,18
Fragt. naturales	1	0,18	4	0,35
Total	544	100	1139	100

Tabla 1. Categorías tecnológicas de los conjuntos de Roca San Miguel.

Tras el inventario y revisión preliminar del material de los dos niveles, sólo se han identificado cantos rodados en el nivel SLN. Como se ha dicho, se trata del nivel *in situ* más reciente de las ocupaciones detectadas en Roca San Miguel, correspondiendo con el óptimo climático del Interglacial Eemiano. En él la proporción entre restos líticos y de fauna es muy favorable a los primeros: en la campaña de 2014, de la que proceden los materiales objeto de este estudio, menos de un 4% de los inventariados eran restos de fauna, por lo general esquirlas óseas ocasionalmente afectadas por el fuego, pero sin otras evidencias de manipulación antrópica. Esta situación contrasta fuertemente con la detectada en la cata intermedia, cuya ocupación data del MIS 6, donde las esquirlas óseas en diferentes grados de cremación son abundantísimas, quizás testimoniando su posible empleo como combustible en situaciones climáticas adversas y en un terreno de media montaña no muy lejos de la terminación del glaciar del Noguera Ribagorzana, unos 25 km al norte (Sola *et al.* 2016). La muestra de la que aquí hablaremos se compone de 12 cantos seleccionados, independientemente de que presentaran huellas de uso en un análisis *de visu* (Fig. 4).

En cuanto al protocolo de limpieza, los cantos fueron lavados con agua y cepillos de cerdas blandas durante las labores de campo e inventario, sin aplicación de tratamientos químicos, y posteriormente sigillados y almacenados en bolsas individuales de plástico.

El análisis de los cantos ha partido de un estudio descriptivo, tanto desde un punto de vista morfológico como traceológico, que permitirá proponer una interpretación funcional para la muestra seleccionada. Para ello, el apoyo en estudios clásicos como los de S.A. de Beaune (1989, 1997, 2002), que combinan las observaciones etnográficas y experimentales con las arqueológicas, ha sido fundamental.

Entre los atributos morfométricos se ha registrado su morfología, dimensiones, peso, identificación mineral (tipo de roca, granulometría y color) y el estado de la pieza. Los ensayos de clasificación tipológica de J. Chavaillon (1979) y de S.A. de Beaune (1989) no han sido aplicados debido al carácter abierto de estas listas, pues dependiendo de los usos dados, las diferentes categorías propuestas podrían combinarse o no ajustarse a la realidad arqueológica.

El estudio de los estigmas macroscópicos presentes en las piezas se ha basado en la metodología propia de la disciplina desarrollada por S.A. Semenov, la Traceología (Semenov 1964). Además, dado el valor de los programas experimentales como elemento comparativo para la descripción las huellas, se han consultado trabajos que cuentan con experimentaciones *ad hoc* (Laborda 2013, Vadillo *et al.* 2019), así como estudios con paralelos arqueológicos de variada cronología (Ibáñez y González 1994, Barandiarán 2001, Delgado-Raack 2011, Roda *et al.* 2013, Arribas *et al.* 2022).

Al tratarse de cantos rodados sin apenas modificaciones, no se han documentado huellas relativas al proceso de fabricación de las herramientas, aunque han sido tenidas en cuenta en el análisis (Delgado-Raack 2011). También se ha prestado especial atención a los posibles residuos de la muestra, tales como restos de carbón, ocre o de otra naturaleza (Aura y Jardón, 2006).

El análisis funcional se incluye dentro de la denominada “escuela de bajos aumentos”. El estudio y registro de las huellas macroscópicas se ha realizado mediante microscopía estereoscópica con una lupa binocular Leica EZ4W –rango de aumentos 8x a 35x– con cámara incorporada y software Leica LAS EZ. Posteriormente las fotografías han sido procesadas digitalmente, para corregir defectos y mejorar la observación, con el software Adobe Photoshop.

El reconocimiento de las huellas laborales se ha basado en los trabajos de Adams *et al.* (2009), Delgado *et al.* (2009) y Pop *et al.* (2018), entre otros; también en nuestra propia práctica en diversas actividades vinculadas de la arqueología experimental, que abarcan desde la talla de herramientas líticas hasta una amplia panoplia de tareas desarrolladas con instrumentos pétreos (López-Tascón, 2022), así como de la revisión de otros conjuntos musterianos (Shveygert, 2025). En el caso de las huellas de percusión, las mayoritarias en la muestra, se han seguido las propuestas de F. Cuartero (2014) y L. Bourguignon (Cuartero y Bourguignon 2022), que las dividen en

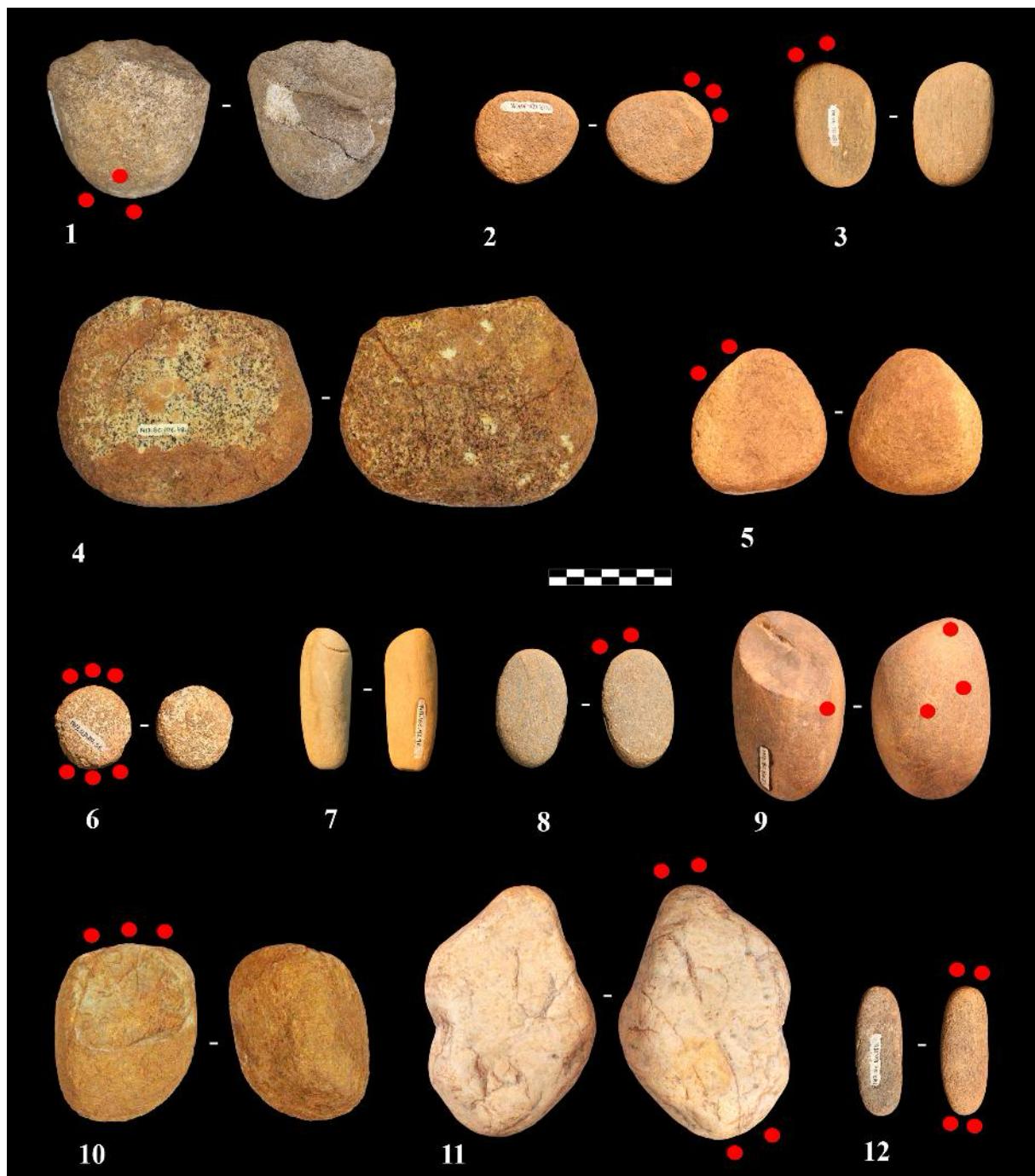


Figura 4. Conjunto de cantos analizados en esta publicación (Imag. autoras).

cuatro categorías:

- 1) Fracturas, micro-fracturas, impactos subcirculares y conos de percusión.
- 2) Impresiones lineales asociadas o no a otras huellas.
- 3) Estrías, abrasión o pulidos asociados a puntos de impacto o fracturas.
- 4) Estrías, abrasiones o pulidos aislados.

Para la localización de las zonas activas (ZA) –zonas con evidencias de uso y agrupación de huellas laborales- o UTF t (Unidad Tecno-Funcional transformativa), y las zonas de prehensión o UTF p (Unidad Tecno-Funcional prensil) (Soriano 2000), se emplearon los criterios de localización recogidos en el trabajo de Cuartero y Bourguignon (2022, fig.4) con alguna modificación en cuanto a la terminología.

Finalmente, el estado que presenta la superficie de los cantos también se ha tenido en cuenta en el análisis funcional que hemos efectuado. La presencia de importantes modificaciones postdeposicionales (*Post-depositional Surface modification*) en la superficie del canto 1417.8C.106.48 ha dificultado su análisis traceológico.

#### 4. RESULTADOS

A continuación, se describen las características morfológicas y funcionales de la muestra de cantos procedentes de Roca San Miguel que presentamos en este trabajo:

##### Canto 1417.10D.97.7 (Fig. 4.1)

Canto incompleto de arenisca de grano muy grueso y color grisáceo diferenciado, con forma de tendencia esferoide y grosor medio (83 x 77 x 59 mm y 518 gr de peso). Presenta una fractura transversa, pero no existen marcas que indiquen un golpeo intencional destinado a la fracturación de la pieza.

En el canto se individualizaron tres zonas activas: la zona 1 en el lateral proximal izquierdo y la zona 2 en el lateral proximal derecho; la zona 3 se localiza en la misma cara en el plano central cercano al extremo proximal.

La morfología y extensión de estas zonas activas es diferente: en la 1 y 2 se emplearon superficies convexas, de amplitud similar y más profundidad (27 mm de longitud para la zona 1 y 24 mm para la zona 2), mientras que la zona 3 no es tan extensa (18 mm de longitud) y aprovecha una superficie más aplanada. La disposición de las huellas documentadas tras su análisis con la lupa binocular revela que no existen relaciones secuenciales entre ellas, ya que no se encuentran superpuestas, pero su similitud aboga por una contemporaneidad de las acciones.

Las huellas documentadas en las tres ZA son las de impactos subcirculares o de piqueteados, aunque con mayor densidad –y la consecuente pérdida de mayor cantidad de materia– en la zona 1 y 2. El desprendimiento de los cristales de la roca es producto de una acción de percusión directa repetida contra un material rígido, por lo que se propone, teniendo en cuenta el peso del canto –que se encuentra fracturado–, su uso como percutor asociado a la talla lítica desarrollada

La dureza de la materia trabajada plantea su origen mineral, pero el comportamiento mecánico de la materia prima de la pieza –de grano grueso– y el estado de conservación que presenta el canto, no permiten hipotetizar sobre la materia prima de los núcleos percutidos (sílex, cuarcita u otras litologías) que habrían entrado en contacto con este percutor. Relativo al gesto mecánico, existen dos tipos de usos: tanto la zona 1 como la 2 participaron en acciones de percusión directa con dirección oblicua, utilizando especialmente como ZA parte del borde del canto, mientras que en la zona 3 el canto se utilizó en una acción perpendicular y frontal con el mismo tipo de prensión, pero empleando la zona más aplanada próxima al borde.

La coloración diferencial de la pieza, de color grisáceo-negruzco en el lateral izquierdo de su superficie y con presencia de pequeños carbones, y la fractura del canto podrían explicarse por su contacto con una fuente de calor, como un hogar, pero no están relacionadas con su uso. Este tipo de estructuras no han sido documentadas en el nivel SLN, por el momento, pero sí en MLP.

##### Canto 1417.12D.107.9 (Figs. 4.2 y 5)

Canto completo de ofita de grano medio y color gris, con forma ovoide, plano y con bordes redondeados (59 x 52 x 15 mm y 61 gr de peso). Presenta en una de sus caras algo de concreción con distribución dispersa.

En este canto rodado sin modificaciones se ha identificado una única ZA en el borde lateral derecho con una amplitud de 23 mm. Las huellas que hemos documentado son las de impactos subcirculares o de piqueteados superficiales acompañados de estrías y una fractura o esquirlamiento escaliforme que ha supuesto la pérdida de parte de materia en la ZA (Fig. 5.A).

La cinematografía que se propone para esta pieza está relacionada con su uso como retocador. La sección aplanada y el peso ligero que presenta el canto facilita su prensión con los dedos (en un lateral el pulgar y en el otro el dedo índice y medio) dispuestos en los bordes laterales del canto para realizar golpes siguiendo una dirección oblicua y tangencial. Aunque la ofita es una roca dura con bastante resistencia a la disgregación, el limitado desarrollo de las huellas de uso que hemos identificado avala un empleo poco intenso.

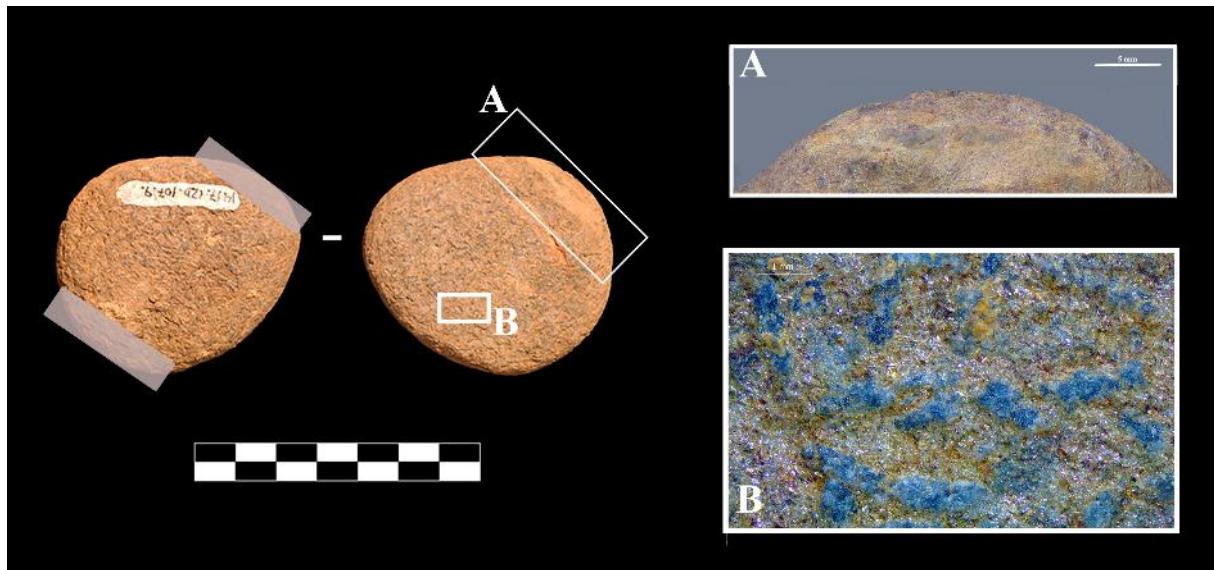


Figura 5. Canto 1417.12D.107.9. (Imgs. autoras)

A. Documentación de las huellas generadas por el uso del canto como retocador (Lupa binocular, 12,5X).

B. Detalle de la superficie del canto (Lupa binocular, 12,5X). Se marca en recuadro gris las zonas UTF p.

#### Canto 1330.12C.90.102 (Fig. 4.3)

Canto completo de cuarcita de grano fino y color gris claro, con forma oblonga, plano y con bordes redondeados (69 x 44 x 16 mm y 94 gr de peso). La pieza presenta en una de sus caras una decena de pequeñas incisiones transversales al eje longitudinal de la pieza que, tras su estudio microscópico realizado, hemos podido caracterizarlas como postdeposicionales, teniendo su origen, probablemente, en las labores desarrolladas en el transcurso de la excavación arqueológica.

En este canto rodado sin modificaciones se ha identificado una única ZA situada en su borde lateral derecho con una amplitud de 15,5 mm, que se introduce unos pocos milímetros hacia una de las caras del canto. Las huellas documentadas son las de impactos subcirculares o de piqueteados superficiales junto con estrías de grosor muy fino.

La cinemática de la pieza que se propone está relacionada con su uso como un retocador. De nuevo, la sección aplana y el peso ligero del canto facilita su prensión con los dedos, dispuestos en los bordes laterales del canto para percutir siguiendo una dirección oblicua y tangencial. En los dos laterales del canto hemos documentado un pequeño redondeamiento en cada uno de ellos que se relacionan con la colocación en ellos de los dedos en el momento del desarrollo de la prensión para realizar la acción de retoque.

#### Canto 1417.8C.106.48 (Fig. 4.4)

Canto de granito –determinación a falta de confirmación de la litología– de grano medio y de color blanquecino, con forma ovoide y grosor medio (136 x 109 x 53 mm y 1200 gr de peso). El análisis traceológico se ha visto dificultado por la presencia de modificaciones postdeposicionales.

Se ha incluido este canto dentro de la categoría tecnológica de nódulo testado ya que presenta la cantidad mínima de extracciones (tres negativos), que permitía al tallador evaluar si el nódulo era el apropiado para el lascado posterior. Estas extracciones podrían haber sido intencionales o, en su caso, fruto del uso de este canto de grandes dimensiones como un percutor.

#### Canto 1417.8C.79.6 (Fig. 4.5)

Canto de cuarcita de grano medio y de color grisáceo, con forma ovoide y grosor medio (75 x 69 x 44 mm y 358 gr de peso).

Se trata de un canto completo de cuarcita con una zona activa en el borde lateral que ocupa parte de las dos caras del canto. Las pequeñas marcas funcionales –un sutil repiqueado– se localizan a lo largo de 36,8 mm del borde. La morfología y el peso de este canto, junto con el análisis traceológico, permiten proponer su uso, muy limitado, como retocador.

**Canto 1417.12D.110.56 (Figs. 4.6 y 6)**

Canto completo de granito de grano grueso y de color blanquecino que presenta una forma ovoide, grosor medio y bordes redondeados (46 x 43 x 20 mm y 57 gr de peso).

En este pequeño canto se ha identificado dos zonas activas: en la zona central del borde distal (zona 1, Figura 6.1.A) y proximal (zona 2, Figura 6.1.B), con una amplitud que ocupa todo el frente de los dos bordes. Las huellas documentadas son las de impactos subcirculares o de piqueteados que han provocado una pérdida importante de materia, afectando a la capa más externa del canto (Figura 6.B). El desprendimiento de los granos de la roca es producto de una acción de percusión directa repetida contra un material rígido, presumiblemente de mayor dureza que el canto.

La UTF p ha sido identificada en los dos bordes laterales del artefacto, donde se localiza una pérdida de materia junto con un redondeamiento y un peque-

ño pulido de la superficie, huellas relacionadas con el agarre y no con el uso (Figura 6.A). Esta prensión permite sujetarlo y emplearlo en una acción de percusión que sigue el eje longitudinal del canto, siendo frontal la dirección del golpe. Este tipo de acciones está relacionado de nuevo con la talla lítica, quizás con los sistemas de reducción de núcleos de pequeño tamaño o con la preparación de las plataformas de percusión.

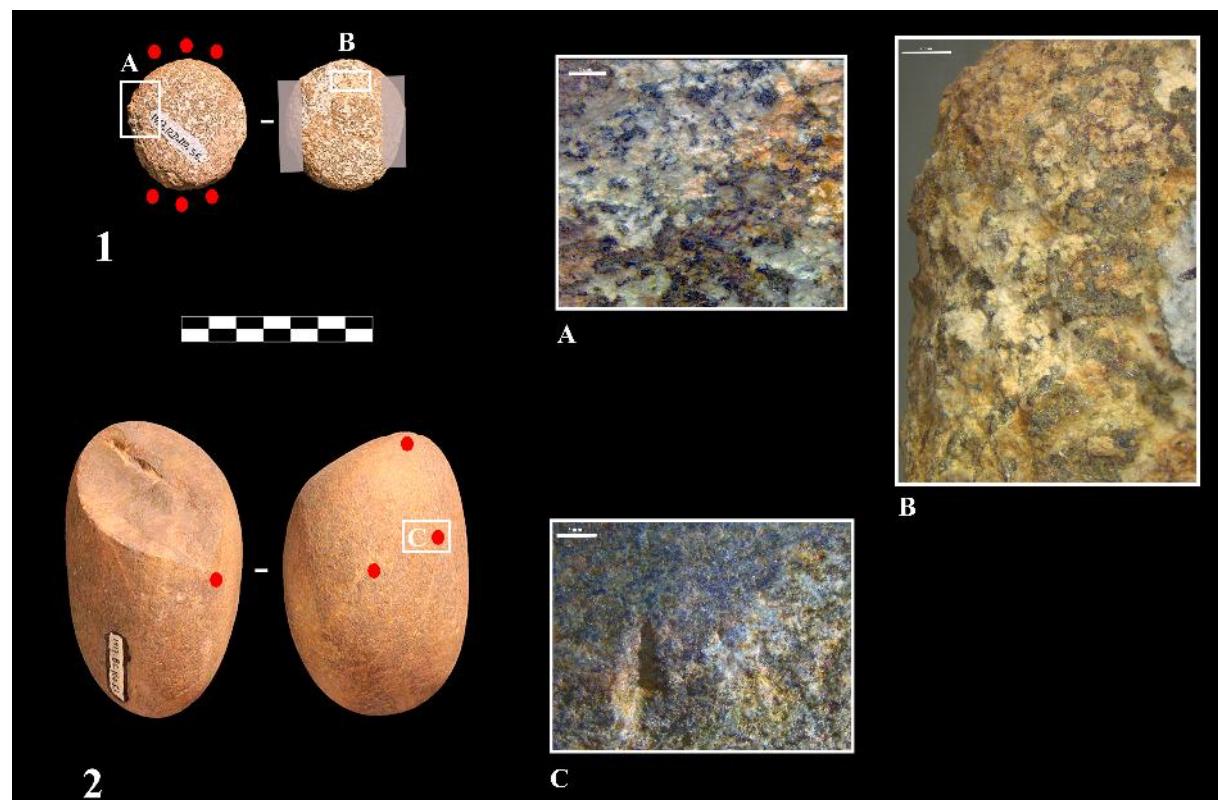
**Canto 1417.10C.97.96 (Fig. 4.7)**

Canto completo de arenisca de grano fino y de color beige, con forma alargada y cilíndrica, grosor medio y con bordes muy redondeados (76 x 28 x 23 mm y 74 gr de peso).

En este canto no se han identificado zonas activas, por lo que se interpreta como una pieza trasladada a Roca San Miguel sin huellas de uso registrables.

Figura 6.  
Canto 1417.12D.110.56 (Imgs. autoras).

- A. Detalle de la superficie del canto entre la zona no utilizada y la ZA (Lupa binocular, 8X).  
B. Una de las zonas prensiles (Lupa binocular, 8X). Se marca en recuadro gris las zonas UTF p. 2.  
Canto 1417.8C.100.53. (Imgs. autoras)  
C. Detalle de las huellas subcirculares producto de la percusión (Lupa binocular, 8X).



**Canto 1417.12C.115.848 (Fig. 4.8)**

Canto completo de cuarcita de grano grueso y de color gris-azulado, con forma oblonga, grosor medio y con bordes redondeados (65 x 39 x 19 mm y 79 gr de peso). Presenta en una de sus caras algo de concreción con distribución en torno al borde proximal y lateral izquierdo. Destaca la presencia de partículas de mica en la matriz de la roca, lo que hace a la superficie del canto muy brillante.

Se trata de un canto rodado sin modificaciones en el que se ha identificado una única ZA en el borde lateral izquierdo en la zona distal con una amplitud de 13 mm. Esta ZA se distingue del resto de la superficie del canto, que se encuentra muy pulida y rodada. Las huellas documentadas son las de impactos subcirculares o de piqueteados superficiales en el que se aprecia alguna pequeña estría, corta y poco profunda. Se propone su interpretación funcional como un retocador, siendo la dirección del golpeo oblicua y tangencial. El desarrollo de las huellas también es muy bajo, por lo que el uso del canto parece muy puntual.

**Canto 1417.8C.100.53 (Figs. 4.9 y 6)**

Canto completo de cuarcita de grano fino y de color gris, con forma oblonga, grosor medio y con bordes redondeados (93 x 76 x 56 mm y 546 gr de peso).

En este canto se han localizado cuatro zonas activas. La zona 1 se circumscribe al borde izquierdo y se caracteriza por una gran extracción producto de un fuerte impacto, probablemente frontal (Figura 6.2). Dentro del negativo se aprecia una fractura interna natural de la cuarcita.

Las zonas activas 2, 3 y 4 forman parte del mismo conjunto, aunque se encuentran aisladas unas de las otras. Estas huellas laborales se localizan en la cara más convexa del canto y se habrían formado como consecuencia de su uso como percutor empleado en una acción perpendicular. Las huellas de las tres zonas muestran una pérdida de material por impactos subcirculares. En el caso de la ZA 2, estas huellas están asociadas a unas pequeñas estrías (Figura 6.C).

**Canto 1417.8C.106.65 (Fig. 4.10)**

Canto completo de cuarcita de grano medio y de color gris, con forma ovoide y de importante grosor (96 x 82 x 72 mm y 1297 gr de peso).

Se trata del canto más pesado de la muestra. En él se han identificado dos zonas activas localizadas en el borde central proximal y distal. La zona 1, situada en la zona proximal, se caracteriza por presentar pequeños piqueteados relacionados con la repetición de series de golpeo con el borde del canto, la parte más convexa. La denominada zona 2 cuenta con este tipo de huella combinada con la extracción de un gran negativo que se introduce en una de las caras. Este negativo es fruto del uso del canto en una acción de percusión directa violenta sobre una materia de origen mineral, probablemente de dureza igual o superior, como podría ser la abertura de un canto de cuarcita o la talla de bases de lascado de cuarcita o de otras litologías como la ofita. En cuanto a la dirección de la acción, en esta pieza se podría haber combinado tanto la dirección oblicua como la perpendicular durante el golpeo, lo que hace a este canto una herramienta polivalente y categorizada como percutor.

**Canto 1417.14C.119.449 (Fig. 4.11)**

Canto completo de cuarcita de grano medio y de color blanco, con forma muy irregular, de notable grosor y superficie muy rodada (139 x 97 x 41 mm y 809 gr de peso).

Este canto pudo ser seleccionado por los ocupantes del abrigo por su forma natural irregular, ya que no contiene modificaciones. Presenta dos zonas activas en los dos bordes situados en el eje longitudinal de la pieza. En los dos salientes se han generado unas evidencias laborales producto del uso del canto como percutor, empleado en acciones de percusión directa en dirección frontal. En las dos ZA, las huellas documentadas –micro-fracturas, impactos subcirculares y pequeños conos de percusión– revelan un uso no tan casual. Con relación a la UTF p, en los dos extremos del eje transversal el canto cuenta con dos protuberancias que presentan una cierta abrasión que se considera los puntos de presión del percutor.

**Canto 1417.10C.100.154 (Fig. 4.12)**

Canto completo de ofita de grano medio y color gris, con forma alargada, plano y con bordes redondeados (71 x 25 x 13 mm y 37 gr de peso). En cuanto a la materia prima, el tipo de ofita es el mismo que la del canto 1417.12D.107.9.

En el canto se han identificado dos zonas activas en el borde central proximal y distal. Tanto la zona 1 como la 2 presentan el mismo tipo de huellas. Éstas están caracterizadas como pequeños piqueteos muy superficiales concentrados en los dos bordes del canto. La sección aplanada y el peso ligero del canto facilita su presión con los dedos (en un lateral el pulgar y en el otro el dedo índice y medio) dispuestos en los bordes laterales del canto para realizar golpes siguiendo una dirección frontal. De nuevo, aunque se considera a la ofita como una roca resistente, el desarrollo de las huellas de uso es tan escaso que se interpreta la funcionalidad del canto como un machacador/percutor utilizado de forma anecdótica.

Una vez descritos los cantos de la muestra se pueden extraer algunas conclusiones. Atendiendo al soporte, todos los artefactos son cantos rodados de materias primas de procedencia externa al abrigo, aunque locales, y que son, en su mayoría, rocas metamórficas e ígneas.

La observación detallada de las huellas de uso también permite inferir interpretaciones funcionales sobre el conjunto. El 92% de los cantos ha participado en los procesos de producción lítica en calidad de elementos activos de la talla de las distintas materias primas líticas del registro arqueológico. Su uso se divide entre percutores y retocadores. El empleo de una u otra categoría no deja de ser problemático, ya que los tallistas experimentales no distinguen entre los dos tipos de útiles, aunque sí aluden a las dimensiones y al espesor de los cantos como condicionantes que favorecen la ejecución de ciertos tipos de retoque (Beaune 1989, 2002, Laborda 2013). Aquí se ha considerado que los percutores son los útiles con los que se aplica la fuerza precisa para realizar las labores de débitage, la preparación de los núcleos y plataformas de percusión o la extracción de soportes, mientras que los retocadores se emplean en acciones más precisas y con una fuerza menos contundente para conformar los bordes de los útiles mediante acciones de percusión.

En general, el grado de desgaste que presentan las zonas activas en la mayor parte de ellos no es elevado, lo que hace proponer un uso poco intenso o la realización de pocas repeticiones en la misma posición de uso.

La ausencia de huellas de uso en uno de los cantos plantea dos posibles explicaciones. Por una parte, éste podría haber sido seleccionado por sus características (medidas, peso, morfología) y transportado al abrigo para ser utilizado en un futuro que nunca llegó.

El canto 1417.10C.97.96 entraría en la categoría de “preforma”, entendiendo que su morfología alargada y su poco peso hace de este canto la herramienta adecuada para su uso potencial como triturador (pilon-broyeur) (Larionova y Stepa-nova 2019: 338). Por otra parte, este canto podría haber sido empleado en actividades que no hayan dejado huellas de uso registrables con bajos aumentos (como p.e., el contacto con materiales blandos, una actividad de corta duración, o una aplicación de fuerza poco intensa) (Pop *et al.* 2018). En el caso de otros cantos, esas otras marcas laborales han podido quedar enmascaradas por las huellas generadas por la percusión.

En cualquier caso, ninguno de los cantos contiene residuos asociados al uso, como ocre o carbón, ni siquiera en las zonas activas localizadas. La ausencia de huellas tales como estrías o marcas lineales documentadas de forma experimental y arqueológica en otros yacimientos arqueológicos –p.e. Laminak II (Ibáñez y González 1996, González e Ibáñez 2002)–, hace que se descarte su implicación en acciones de frotado o su uso como bases para cortar piel o hueso o carne.

## 5. PERCUTORES Y TECNOLOGÍA LÍTICA

Los resultados obtenidos en el análisis tecno-funcional de los cantos de Roca San Miguel hacen necesaria una aproximación a la industria lítica de los niveles SLN y MLP.

El análisis tecnológico preliminar de la industria lítica musterense de los dos niveles de Roca San Miguel muestra ciertas diferencias de explotación entre el sílex y el resto de las rocas talladas documentadas en el yacimiento, que podrían estar relacionadas con estrategias de talla específicas y con una cierta especialización en las técnicas de talla marcada por la selección de la materia prima (Shveygert, 2024).

Las materias primas presentes en ambos niveles, tanto el sílex como el resto de litologías, son de carácter local. El sílex procede de la Formación Aguas-Salenz, cuyo afloramiento más próximo está situado a unos 7 km del yacimiento aguas arriba, mientras que otras rocas, como cuarcitas, areniscas, riolitas y corneanas, se encuentran disponibles tanto en la glera actual del río como en la terraza Qt5 adyacente al yacimiento.

La amplia disponibilidad y diversidad de litologías accesibles explica, por un lado, la variedad de materia

CANTO	NIVEL	UNIDAD	LONGITUD	ANCHURA	ESPESOR	PESO GR	MATERIA PRIMA
1417.10D.97.7	SLN	C	82,9	77,1	58,7	518	Arenisca
1417.12D.107.9	SLN	C	58,7	51,6	15,4	61	Ofita
1330.12C.90.102	SLN	C	68,5	44,3	16,1	94	Cuarcita
1417.8C.106.48	SLN	C	136	109,1	53,3	1200	Granito?
1417.8C.79.6	SLN	C	75,2	69	44,1	358	Cuarcita
1417.12D.110.56	SLN	C	45,9	42,7	19,9	57	Granito
1417.10C.97.96	SLN	C	76,3	28,3	23,3	74	Arenisca
1417.12C.115.848	SLN	C	64,8	38,9	18,8	79	Cuarcita
1417.8C.100.53	SLN	C	92,9	76,1	55,6	546	Cuarcita
1417.8C.106.65	SLN	C	95,7	82,2	71,7	1297	Cuarcita
1417.14C.119.449	SLN	C	139,3	97,2	40,8	809	Cuarcita
1417.10C.100.154	SLN	C	71,4	25,3	13,2	37	Ofita

Tabla 2. Aspectos litológicos y morfométricos de los cantos de Roca San Miguel

primas empleadas como percutores y, por otro, puede justificar el escaso grado de uso observado, reflejado en el bajo nivel de desgaste de las zonas activas. La abundancia, variedad y fácil acceso a cantoslíticos habría hecho innecesario un uso intensivo de los percutores, así como su reutilización, por ejemplo, en forma de núcleos reciclados como percutores.

En el caso del sílex, esta roca parece haber sido tallada de manera oportunista mediante extracciones no sistémicas, resultando de la talla productos no estandarizados. Los núcleos se encuentran en su etapa final de explotación y, en general, en los ejemplares agotados se aprecian accidentes de talla relacionados con las frecuentes inclusiones y fallas internas de esta variedad de materia prima, así como una falta de ángulo y volumen en las plataformas de percusión. Estos accidentes de talla también los hemos podido constatar en los productos de lascado en sílex.

En el caso de la cuarcita y de otras materias primas (ofita, basalto, caliza, corneana, etc.), se advierte un sistema de producción discoide en parte de los núcleos que aprovechaba la buena calidad de estas materias primas locales. El estudio tecnológico realizado de los núcleos de las materias primas distintas al sílex y la cuarcita presentes en los niveles MLP y SLN sí nos ha permite descartar su uso como percutores, reciclaje que, en cambio, sí está documentado en otros yacimientos musterianos, tal es el caso de la cueva de Arlanpe (Rios-Garaizar 2013: 227) o en yacimientos franceses como La Chapelle-aux-Saints (Thiébaut *et al.* 2010).

También debe mencionarse que mientras que se aprecian dos sistemas de producción distintos para el

sílex, oportunista, y para la cuarcita, discoide, la interpretación de las cadenas operativas de las otras litologías de los dos niveles es más problemática. Todavía no se cuenta con una caracterización de las materias primas ni con un estudio completo de los productos de talla que, por otra parte, están condicionados por el alto nivel de alteraciones de estas materias primas.

En cuanto a los útiles, el índice más alto de transformación de lascas en útiles retocados recae en el sílex: un 8% (n=96) de las lascas en sílex están retocadas. En cambio, aunque las otras rocas permitirían realizar herramientas de mayor tamaño, el índice de transformación desciende a un 2% (n=21). Todo esto indica que el sílex estaba reservado para piezas más especializadas, aunque las lascas fueran de menor tamaño. Los útiles documentados, a falta de un estudio tecnο-tipológico detallado, son, en su mayoría, raederas laterales, transversales, dobles y convergentes, con presencia de denticulados y de puntas musterianas (Domingo y Montes 2016, Montes *et al.* 2021).

Relacionando la industria lítica presente en los cuadros excavados en el yacimiento con la muestra seleccionada del nivel SLN existe una cierta semejanza con el nivel 3 del yacimiento ucraniano de Ketrosy. Al igual que en Roca San Miguel, se documentan las distintas fases de la cadena operativa; sin embargo, los percutores no presentan un grado intensivo de uso (Larionova y Stepanova 2019). Tanto los percutores más masivos utilizados en las primeras etapas de la talla, como los retocadores, aquellos cantos ligeros, planos, con un peso inferior a

100 gr, se utilizan de forma expeditiva y se abandonan tras su primera fase de utilización. La explicación de esta circunstancia quizás se encuentre en la materia prima de los cantos. Finalmente hay que mencionar que estas litologías son locales y el acceso a su fuente de captación es sencillo, por lo que pueden ser repuestos con facilidad.

## 6. CONCLUSIONES

El análisis tecno-funcional de los cantos del nivel SLN de Roca San Miguel nos ha permitido interpretar los cantos como percutores/retocadores y, por tanto, confirmar su participación en los sistemas de producción lítica del nivel. La ausencia de cantos en el nivel MLP también es significativa, pero ha de tenerse en cuenta el sesgo propio de la muestra.

Los resultados de este trabajo respaldan las conclusiones de otros investigadores del Paleolítico medio, y es que estos cantos rodados aportan gran información sobre la vida doméstica y cotidiana de los grupos de cazadores-recolectores. De esta manera, se reivindica el estudio de estos elementos de la cadena operativa combinado con el análisis tecnológico de la industria lítica con el fin de reconstruir los comportamientos y de los gestos técnicos de los talladores musterienses.

Las conclusiones de este estudio preliminar se verán enriquecidas en un futuro con la ampliación de la muestra y con futuras campañas de excavación que ayudarán a comprender este importante yacimiento musteriense del Prepirineo.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras quieren agradecer a los directores de las excavaciones arqueológicas de Roca San Miguel, la Dra. Lourdes Montes y el Dr. Rafael Domingo, las facilidades prestadas para la consulta del material. Así mismo, este agradecimiento se hace extensivo a todos los voluntarios/as que han participado en las distintas campañas de excavación del yacimiento.

El trabajo se inserta en las líneas de investigación del proyecto PID2020-116598GB-I00 "Gaps and Dates. Dinámicas culturales en la prehistoria de la cuenca del Ebro (GAD)" y del Grupo de Investigación "H14\_23R: Primeros pobladores y patrimonio arqueológico del Valle del Ebro (P3A)" del Gobierno de Aragón. C. López-Tascón es contratada del programa de atracción del talento de la Comunidad Autónoma de Madrid en la Universidad Autónoma de Madrid, y E. Shveygert es contratada predoctoral del Gobierno de Aragón.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J., Delgado, S., Dubreuil, L., Hamon, C., Plisson, H. y Risch, R. (2009). Functional analysis of macro-lithic artefacts a focus on working surfaces. En F. Sternke, L. Eigeland y L. J. Costa (Eds.): *Non-flint raw material use in prehistory. Old prejudices and new directions. L'utilisation préhistorique de matières premières lithiques alternatives. Proceedings xv World Congress International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, 11, Session c77.* (pp. 43–66). BAR International Series 1939. Archaeopress. Oxford.
- Arrighi, S., Marciani, G., Rossini, M., César, M., Santos, P., Fiorini, A., Martini, I., Aureli, D., Badino, F., Bortolini, E., Figus, C., Lugli, F., Oxilia, G., Romandini, M., Silvestrini, S., Ronchitelli, A., Moroni, A. y Benazzi, S. (2020). Between the hammerstone and the anvil: bipolar knapping and other percussive activities in the late Mousterian and the Uluzzian of Grotta di Castelcivita (Italy). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12: 271. <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01216-w>
- Arribas Pastor, J. L., Berganza Gochi, E., y Betanzos, J. M. (2022). El material macrolítico en el yacimiento de la cueva de Santa Catalina (Lekeitio, Bizkaia). *KOBIE*, 10: 93–138.
- Aura Tortosa, J.E. y Jardón, P. (2006). Cantos, bloques y placas. Macroutillaje de la Cueva de Nerja (ca.12000-10000 BP). Estudio traceológico e hipótesis de uso, en J.L. Sanchidrián Torti, A. Mª Márquez Alcántara y J. Mª Fullola i Pericot: *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior. 38000-10000 años, IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja* (pp. 284-297). Fundación Cueva de Nerja. Nerja (Málaga).
- Barandiarán, I. (2001): Otros manipulados de piedra, en Barandiarán, I. y Cava, A.: Cazadores-recolectores en el Pirineo Navarro. El sitio de Aizpea entre 8000 y 6000 años antes de ahora, Anejos de Veleia, series maior, 10, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 149-178.
- Beaune, S. A. de (1989). Essai d'une classification typologique des galets et plaquettes utilisés au Paléolithique. *Gallia Préhistoire*, 31(1): 27–64.
- Beaune, S. A. de (1992). Une lacune à combler: l'étude des galets utilisés au Paléolithique. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 47: 48–52.
- Beaune, S. A. de (1997). *Les galets utilisés au Paléolithique supérieur: approche archéologique et expérimentale*. Gallia préhistoire. Supplément 32. CNRS éditions. Paris.
- Beaune, S. A. de (2002). L'outillage sur galet. In B. Schmider (Ed.): *L'Aurignacien de la grotte du Renne. Les fouilles d'André Leroi-Gourhan à Arcy-sur-Cure (Yonne)* (pp. 199–213). Gallia préhistoire. Supplément 34. CNRS éditions. Paris.
- Chavaillon, J. (1979). Essai pour une typologie du matériel de percussion. *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, 76(8): 230–233.
- Cuartero, F. (2014). *Percutores y retocadores: El análisis de las técnicas de talla a partir del instrumental del tallador*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. Tesis doctoral inédita.
- Cuartero, F. y Bourguignon, L. (2022). Hammerstones and retouchers in the Middle Paleolithic of the Iberian Peninsula: depiction and function mode. *Comptes Rendus - Palevol*, 14: 273–301. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2022v21a14>
- Delgado-Raack, S. (2011). La utilización de cantos rodados y plaquetas en la secuencia estratigráfica de Santimamiñe. *KOBIE*, 1, 171–196.

- Delgado-Raack, S., Gómez-Gras, D. y Risch, R. (2009). Las propiedades mecánicas de los artefactos macrolíticos: una base metodológica para el análisis funcional. In S. Rovira, M. García-Heras, M. Geney e I. Montero (Eds.): *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría* (pp. 330–345).
- Domingo, R. y Montes, L. (2016). El asentamiento musteriense al aire libre de Roca San Miguel (Arén, Huesca). En J.I. Lorenzo y J.M. Rodanés (eds.): *Actas del I Congreso Arqueología y Patrimonio Aragonés* (pp. 17-23). Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón. Zaragoza.
- González, J. E. y Ibáñez, J. J. (2002). The use of pebbles in Eastern Vizcaya between 12000 and 10000 B.P. En H. Procopiou y R. Treuil (eds.): *Moudre et Broyer. L'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité Volume 1 - Méthodes. Pétrographie, chimie, tracéologie, expérimentation, ethnoarchéologie* (pp. 69–80). CTHS. Clermont-Ferrand.
- Ibáñez Estévez, J. J. y González Urquijo, J. E. (1994). Utilización de algunos cantos rodados en Laminak II. *KOBIE (Serie Paleoantropología)*, 21: 131–155.
- Laborda Martínez, M. A. (2013). Reconstrucción funcional de cuatro cantos rodados con estigmas de uso de la cueva de Zatoya (Navarra). *MUNIBE*, 64: 43–68.
- Larionova, A. V. y Stepanova, K. N. (2019). Les percuteurs en pierre du site du Paléolithique moyen de Ketrosy, couche 3. *L'Anthropologie*, 123(2): 333–344. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2019.06.007>
- López Tascón, C. (2022). *Análisis funcional de la industria lítica auríñacense del abrigo de La Viña (Asturias): experimentación y análisis traceológico* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Oviedo.
- Mazo, C., Montes, L., Domingo, R., Bea, M. y Alcolea, M. (2021). El Musteriense en la cuenca media del Ebro cuarenta años después de Peña Miel. En M. Bea, R. Domingo, C. Mazo, L. Montes y J. M. Rodanés (Eds.): *De la mano de la Prehistoria. Homenaje a Pilar Utrilla Miranda* (pp. 37–63). Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 57. Zaragoza.
- Montes, L., Domingo, R., Sampietro-Vattuone, M. M., Medialdea, A. y Peña-Monné, J. L. (2021). El yacimiento musteriense de Roca San Miguel (Arén, Prepirineo de Huesca). *Cuaternario y Geomorfología*, 35 (1-2): 99-117.
- Nebot, A. (2007). Morfopotencialidad de los percutores-retocadores del Nivel XIII de la cueva del Esquilleu (Cantabria). *Boletín de Arqueología Experimental*, 7: 45-53.
- Peña-Monné, J. L., Montes Ramírez, L., Sampietro-Vattuone, M. M., Domingo Martínez, R., Medialdea, A., Bartolomé, M., Rubio Fernández, V., García Giménez, R., Turú, V., Ros, X., Baró, P., Bernal-Wormull, J. L. y Edwards, R. L. (2021). Geomorphological, chronological, and paleoenvironmental context of the Mousterian site at Roca San Miguel (Arén, Huesca, Spain) from the penultimate to last glacial cycle. *Quaternary Research*, 106: 162-181 <https://doi.org/10.1017/qua.2021.61>
- Pop, E., Charalampopoulos, D., Arps, C. S., Verbaas, A., Roebroeks, W., Gaudzinski-Windheuser, S. y Langejans, G. (2018). Middle Palaeolithic Percussive Tools from the Last Interglacial Site Neumark-Nord 2/2 (Germany) and the Visibility of Such Tools in the Archaeological Record. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 1(2):81–106. <https://doi.org/10.1007/s41982-018-0008-8>
- Rios-Garaizar, J. (2013). Industria lítica de los niveles del Paleolítico Medio Antiguo y Paleolítico Superior de la cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia). *Kobie*, 3: 177–254.
- Roda Gilabert, X., Martínez-Moreno, J. y Mora Torcal, R. (2012). Pitted stone cobbles in the Mesolithic site of Font del Ros (Southeastern Pre-Pyrenees, Spain): Some experimental remarks around a controversial tool type. *Journal of Archaeological Science*, 39(5): 1587–1598. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.12.017>
- Santamaría, M. y Navazo, M. (2017). Fuente Mudarra: la industria lítica de un asentamiento musteriense en la Sierra de Atapuerca (Burgos). En A. Álvarez Rodríguez, C. Tejedor Rodríguez e I. García Vázquez (Eds.): *Investigaciones arqueológicas en el Valle del Duero: del Paleolítico a la Edad Media: actas de las V Jornadas de Jóvenes Investigadores del Valle del Duero, del Paleolítico a la Edad Media, en Valladolid noviembre de 2015* (pp. 19–34). Glyphos. Valladolid.
- Semenov, S. A. (1964). *Prehistoric Technology: An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. Cory, Adams and Mackay.
- Shveygert, E. (2024). *Cueva de los Moros de Gabasa y Roca San Miguel. Explotación de núcleos en el Paleolítico Medio del valle del Ebro*. Comunicación oral en XV Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA). Universidad Autónoma de Madrid, 4-6 de septiembre de 2024.
- Shveygert, E. Explotación de los núcleos en el Paleolítico medio del valle de Ebro (España). Los sitios pirenaicos de Roca San Miguel y Gabasa. *Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 9, 49-67.
- Sola, C., Montes, L. y Domingo, R. (2016). Rotas en mil pedazos: un estudio preliminar de esquirlas óseas del sitio musteriense de Roca San Miguel (Arén, Huesca). *SALDVIE*, 16: 55-62.
- Soriano, S. (2000). *Outilage bifacial et outillage sur éclat au Paléolithique ancien et moyen: coexistence et interaction*. Université Paris Ouest Nanterre La Défense. Nanterre. Tesis Doctoral.
- Thiébaut, C., Claud, É., Mourre, V., Chacón, M. G., Asselin, G., Brenet, M., & Paravel, B. (2010). Le recyclage et la réutilisation de nucléus et de bifaces au Paléolithique moyen en Europe occidentale: quelles fonctions et quelles implications culturelles?. *Palethnologie. Archéologie et sciences humaines*.
- Vadillo Conesa, M., Jardón Giner, P. y Aura Tortosa, J. E. (2019). Los cantos epipaleolíticos de Coves de Santa Maira (Alicante): estudio funcional a partir de las marcas de uso y de la experimentación. *Zephyrus*, 83: 39–57. <https://doi.org/10.14201/zephyrus2019833957>