

LA FUNCIONALIDAD DE LOS MICROLITOS GEOMÉTRICOS EN YACIMIENTOS DEL BAJO ARAGÓN: LOS CASOS DE BOTIQUERÍA DELS MOROS Y SECANS (MAZALEÓN, TERUEL) Y COSTALENA (MAELLA, ZARAGOZA)

RAFAEL DOMINGO MARTÍNEZ*

RESUMEN: Este artículo presenta los resultados del análisis funcional llevado a cabo sobre los microlitos geométricos de tres de los yacimientos clásicos del Epipaleolítico y Neolítico del Bajo Aragón: el de Costalena en Maella (Zaragoza) y los de Botiquería dels Moros y Secans en Mazaleón (Teruel).

Se han analizado más de 200 microlitos geométricos, de los cuales 121 son de Botiquería, 66 de Costalena y 35 de Secans. La mayor parte de las huellas localizadas son de uso como elemento de proyectil, existiendo otras utilizaciones residuales (vegetales no leñosos, piel).

Por último, se comparan los resultados obtenidos de este análisis con los procedentes de otros yacimientos, resultando similares en tipos de utilización y en índices de presencia de huellas.

PALABRAS CLAVE: Análisis Funcional, Epipaleolítico, Neolítico, Valle del Ebro

RÉSUMÉ: Cet article présente les résultats de l'analyse fonctionnel effectué sur les microlithes géométriques de trois des gisements classiques de l'Épipaléolithique et le Néolithique du Bajo Aragón: l'abri de Costalena à Maella (Zaragoza) et les abris de Botiquería dels Moros et Secans à Mazaleón (Teruel).

On a analysé plus de 200 microlithes géométriques, dont 121 de Botiquería, 66 de Costalena et 35 de Secans. La plupart des traces d'usure localisées sont dues à une utilisation comme éléments de projectile, mais il y a aussi d'autres emplois résiduels (vegetables non ligneuses, peau).

Pour finir, on compare les résultats issues de l'analyse avec les provenants d'autres gisements, qui sont similaires en types d'utilisations et en indices de présence de traces d'usure.

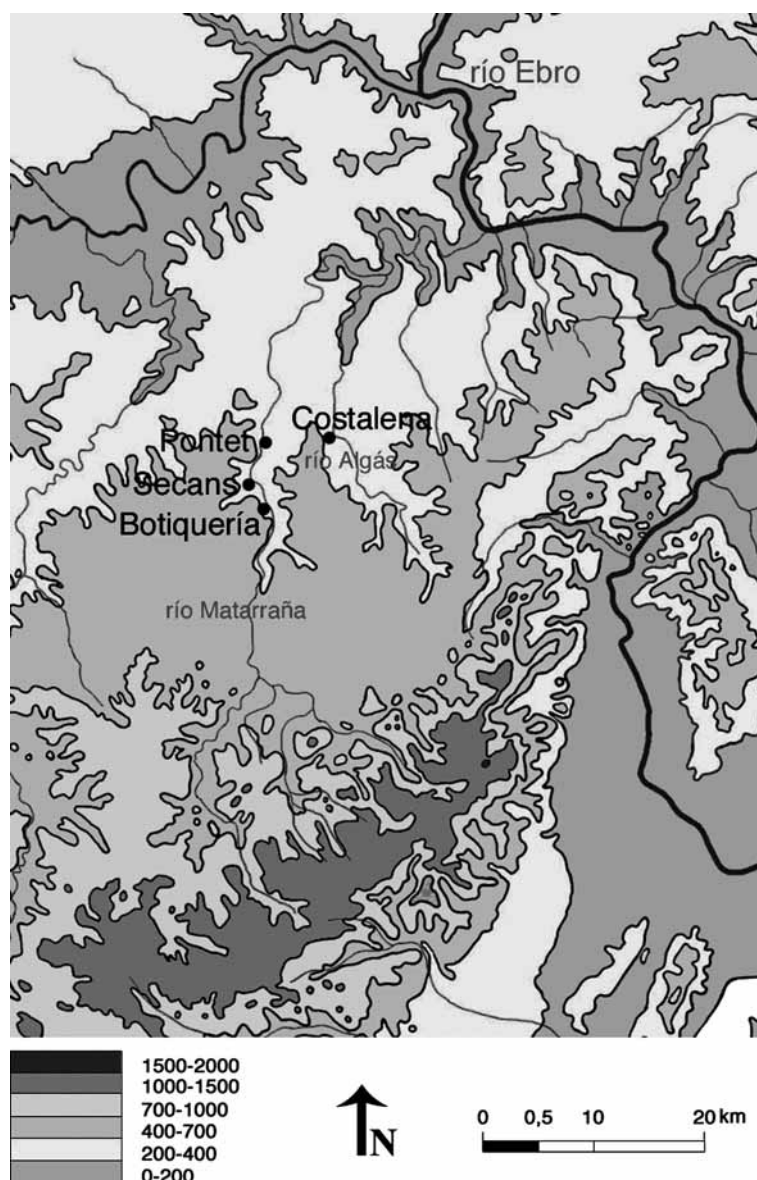
MOTS-CLÉ: Analyse fonctionnel, Epipaléolithique, Néolithique, Vallée de l'Ebre.

Introducción

Este artículo presenta el análisis funcional realizado a los microlitos geométricos procedentes de tres de los yacimientos más importan-

tes de la época de transición epipaleolítico – neolítico en el Bajo Aragón: Botiquería y Secans, en la provincia de Teruel, y Costalena, en la de Zaragoza, todos ellos en el sistema flu-

* Becario post doctoral. Centre d'Anthropologie. U.M.R. 8555 C.N.R.S. Toulouse (Francia).



Mapa 1. Localización de los yacimientos estudiados en este artículo en la zona del Matarraña – Algás.

vial Matarraña – Algás (mapa 1); el cuarto yacimiento importante de la zona, el abrigo del Pontet, ha sido, al igual que los otros tres, objeto de estudio en nuestra Tesis doctoral (Domingo, 2003), pero su análisis forma parte la Memoria de excavaciones actualmente en prensa (Domingo, en Mazo y Montes, e. p.)

En dicha Tesis doctoral se incluyó, partiendo de un programa experimental completo como referencia, el análisis más de 700 microlitos geométricos de trece yacimientos epipaleolíticos y neolíticos, todos ellos en la zona del Valle del Ebro. Se trata del abrigo de

Mendandía en el burgalés Condado de Treviño, Aizpea en Navarra, Paco Pons en las Altas Cinco Villas Zaragozaanas, Chaves, Huerto Raso, Olvena y Forcas II en el Prepirineo Oscense, Baños en el turolense río Martín, Ángel 2 en el Guadalupe y los cuatro yacimientos antes referidos en el sistema Matarraña – Algás: Pontet y Costalena en Zaragoza y Botiquería y Secans en Teruel.

Algunos análisis parciales están siendo publicados en las correspondientes Memorias de las excavaciones de los yacimientos de Mendandía (Alday *et alii*, e. p.), Baños (Utrilla y Rodanés,

2004) y Pontet (Mazo y Montes, e. p.). Con el presente artículo, referido a tres yacimientos cuyas publicaciones definitivas son bien conocidas (para Botiquería Barandiarán, 1974; para Costalena Barandiarán y Cava, 1989; para Secans Rodanés, Ramón y Tilo, 1996) se pretende exponer los resultados del conjunto de piezas más numeroso estudiado en nuestra Tesis.

Casi un tercio de los 725 elementos analizados corresponde a estos tres yacimientos, concretamente 222 piezas: la mayoría, 121, provienen de Botiquería, de las cuales 13 no tienen un nivel arqueológico claro; por lo tanto, a efectos de un estudio diacrónico interno y sincrónico con otros yacimientos sólo serán considerados 108 geométricos. De Secans proceden 35 microlitos, todos ellos de niveles arqueológicos claramente definidos. El caso de Costalena resulta algo especial, por cuanto sólo hemos podido analizar 66 microlitos geométricos del total de 141 que los autores citan como localizados en el yacimiento. Las piezas analizadas se hallaban expuestas en la vitrina dedicada a este yacimiento en el Museo Provincial de Zaragoza; en las cajas existentes en el almacén que correspondían a Costalena no pudimos localizar el resto de geométricos¹. Por ellos los resultados de su análisis deben ser tomados con cierta prevención, ya que el criterio de selección de los microlitos geométricos para su exposición no ha sido otro que el estético. Consecuentemente, la presencia de huellas resulta, como se verá, limitada, ya que la gran mayoría de las piezas expuestas se hallaba en un estado de conservación excelente, lo que testimonia que probablemente su uso fue limitado o nulo.

Para el estudio diacrónico de las ocupaciones humanas en estos yacimientos nos atenemos a las fases establecidas en Utrilla *et alii* (1998), artículo éste que pone en común los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por los

principales grupos de trabajo que estudian el Epipaleolítico y el Neolítico en el Valle del Ebro. En él los autores establecen tres fases cronoculturales sucesivas en la transición Epipaleolítico – Neolítico: Epipaleolítico, Neolítico antiguo con cerámicas cardiales y Neolítico antiguo con cerámicas impresas. Si bien dataciones recientes en yacimientos del Bajo Aragón parecen modificar la atribución cronológica de algunos niveles (Barandiarán y Cava, 2002), creemos que la periodización estratigráfica establecida en el artículo colectivo antes citado sigue por completo vigente, al menos por lo que atañe a la industria lítica, objeto de nuestro estudio.

El análisis realizado se basa en la metodología desarrollada a partir de los trabajos de Semenov (1964; en español en 1981) desde Keeley (1980), pasando por autores como Mansur-Francomme (1983), Vaughan (1985) o, en España, Mazo (1991, 1997). Se utilizó un microscopio metalográfico *Nikon Optiphot* en un rango de aumentos básico de 100, siendo ocasionalmente utilizados otros objetivos (200x, 400x) para distinguir con precisión la morfología de algunas huellas. Las marcas funcionales que hemos considerado diagnósticas han sido principalmente los micropulidos y otras morfologías microscópicas (estrías), cuyas características formales, fijadas a partir de una importante experimentación previa, han servido para la identificación, cuando ha sido posible, de la tarea en que han sido empleados los microlitos (materia trabajada y cinemática). También hemos considerado como diagnóstico de uso fracturas especiales de los ápices de las piezas, asociadas tradicionalmente² a una utilización como elemento de proyectil. Las imágenes han sido capturadas con una videocámara Panasonic conectada a un ordenador Macintosh Apple Quadra dotado de tarjeta de vídeo³.

¹ Los propios responsables de la excavación se encontraron con este problema un tiempo antes, durante una revisión del material: “No ha sido posible aumentar las dataciones de Costalena, pues no conseguimos localizar en los depósitos del Museo de Zaragoza (pese a la diligencia y colaboración de su Director) alguna de las cajas donde se hallaban parte de los huesos del sitio y que, al parecer, habrían podido quedar tras-papeladas con / entre las del depósito de Velilla de Ebro (anexo al Museo capitalino).” (Barandiarán y Cava, 2002, pág. 299). En nuestro caso debemos mencionar también la amable ayuda

prestada por J. Paz, conservador de dicho Museo, que resultó infructuosa para localizar no sólo los microlitos geométricos, sino también cualquier otro resto retocado no expuesto en las vitrinas.

² Por ejemplo, así consideradas por Fischer, Hansen y Rasmussen (1984), Moss y Newcomer (1982) u Odell (1978).

³ Pese a lo limitado de la resolución ofrecida por este dispositivo (72 ppp), su fidelidad suficiente y lo inmediato y cómodo de su uso y gestión han hecho que sea utilizado con preferencia frente a una cámara fotográfica convencional.

Expondremos inicialmente los resultados de cada uno de los yacimientos, para luego realizar un estudio sincrónico que creemos de gran interés debido a la proximidad de los sitios arqueológicos y a la contemporaneidad de buena parte de sus niveles. Finalmente, apuntaremos una comparación entre los resultados obtenidos en estos yacimientos y los de otros de zonas más o menos cercanas para ver si resultan similares en lo que respecta a la gestión de los microlitos geométricos.

Comenzaremos el tratamiento de cada colección haciendo referencia a las características externas de las piezas estudiadas (calidad del grano, coloración, daños variados –fuego, roces postdeposicionales-). Posteriormente se detallarán las huellas de tipo tecnológico (consecuencia del proceso de retoque) y por último las marcas funcionales distinguiendo entre los distintos usos que las hayan originado. Una serie de tablas especificarán los datos más importantes de cada uno de los microlitos geométricos analizados.

Botiquería dels Moros (Mazaleón, Teruel)

Estado de conservación de la colección analizada

Para empezar, nos referiremos a su calidad: 83 de los geométricos se consideraron de grano

fino y 39 de grano medio, no habiendo encontrado ninguno de grano grueso. Esto permite *a priori* suponer unas condiciones de observación buenas, en ausencia de otros factores que modifiquen negativamente esta primera estimación. En cuanto a su coloración, predominan los tonos marrones, con casi 70 ejemplares, en tres categorías principales: claros (15), oscuros (23) y medios (25); por detrás encontramos las coloraciones negras (algo más de 20 ejemplares), grises, también en las tres categorías antes detalladas, con 15 piezas, y, en los últimos lugares, beige (cerca de 10) y blancos (7 piezas). Observamos así un predominio de los tonos oscuros (marrones medios y oscuros, negros y grises oscuros), que suman casi 2/3 del total. Por niveles arqueológicos su distribución aparece en la tabla 1.

Destaca ante todo la evolución decreciente del número de elementos de color marrón, que pasa desde el 63% inicial a menos del 30% en la última fase, mientras que las piezas de color negro suponen en los niveles 6+8 el doble que en el 2. El resto de coloraciones tienen frecuencias de aparición menores a excepción del gris, que oscila en las tres fases, alcanzando en la última casi 1/4 de los elementos. Podríamos mencionar, finalmente, el aumento que también se produce en las piezas de color blanco, aunque la cifra que alcan-

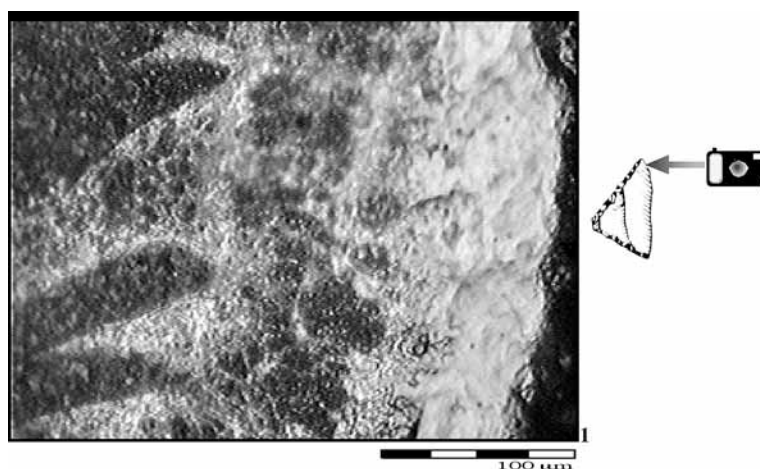


Figura 1. Imagen a 200 aumentos, cara ventral, ápice distal, del microlito geométrico BM.1G.115.287, del nivel 6 de Botiquería dels Moros. Brillos de diferente entidad producidos por la acción del fuego.

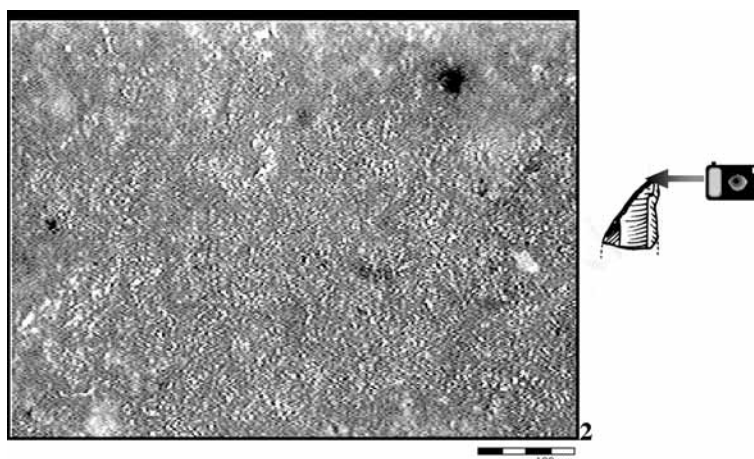


Figura 2. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 12, del microlito geométrico BM.2H.160.392, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Estado de la superficie sin huellas funcionales.

Tabla 1. Coloración de los microlitos geométricos de Botiquería dels Moros por niveles arqueológicos.

Color	Nivel 2	% 2	Nivel 4	% 4	Niveles 6+8	% 6+8
beige	5	8%	3	17%	1	5%
blanco	2	3%	1	6%	3	14%
gris	8	12%	1	6%	5	24%
marrón	41	63%	9	50%	6	29%
negro	9	14%	4	22%	6	29%
total	65	100%	18	100%	21	100%

zan en el último periodo no es demasiado significativa.

Sólo 12 de los geométricos reflejaban en una observación previa algún tipo de alteración, hallándose relacionada unánimemente con la acción del fuego. En siete casos aparecían levantamientos térmicos, en nueve craquelados, coincidiendo ambas circunstancias en cinco ejemplares y una pieza más mostraba evidencias de haber sido quemada, aún sin reflejar ninguna de las características citadas. Por niveles arqueológicos encontramos 8 ejemplos en el nivel 2, es decir, un 12% de las piezas, 1 en el 4 (5%) y 3 en el 6+8 (14%). Puede verse un ejemplo de las marcas de tipo térmico a nivel micros-

cópico en la figura 1⁴, en la que se observan importantes brillos de diferente entidad, algunos aparentemente muy planos y otros más voluminosos y brillantes.

La observación microscópica reveló nuevas consideraciones sobre el estado de las piezas: 72 de los geométricos presentaban diferentes intensidades de brillos, muchos de ellos debidos sin duda a procesos evolutivos del suelo, muy expuesto a la acción de los cambios climáticos, tanto térmicos como hídricos, dada la escasa protección que ofrece la visera rocosa de este tipo de abrigo. Creemos que el lustre de suelo es debido, principalmente, a la circulación de agua a través de los estratos por fil-

⁴ Las fotografías de microscopio aparecen acompañadas por un dibujo de la pieza sobre la que se han tomado en el que se indica mediante una flecha la ubicación de la zona mostrada; los dibujos

han sido tomados de las publicaciones originales de cada uno de los tres yacimientos.

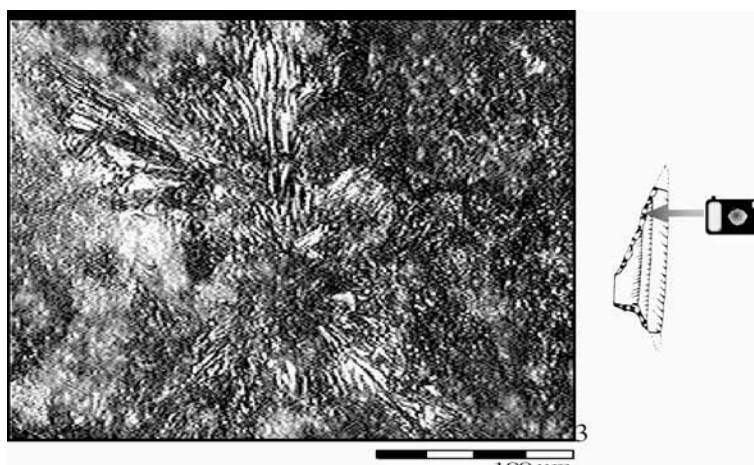


Figura 3. Imagen a 200 aumentos, cara dorsal, sectores 10-11, del microlito geométrico BM.1P.103.40, del nivel 2 de Botiquería dels Moros. Megacuarzo.

tración de la procedente de la lluvia a lo que se suma la escorrentía superficial de la roca que guarece de manera parcial el sedimento (figura 2). 14 microlitos, por su parte, presentaban incrustaciones de cristales de tamaño importante, lo que testimonia una calidad de sílex deficiente, sobre todo desde el punto de vista de la instalación y posterior observación

de huellas funcionales. Existe alguna pieza cuyo tipo de materia prima presenta ocasionalmente megacuarzos⁵ de aspecto estrellado (figura 3).

Otras huellas que hemos encontrado son los roces contra elementos del suelo, manifestados en marcas de tipo lineal, bastante difusas, poco

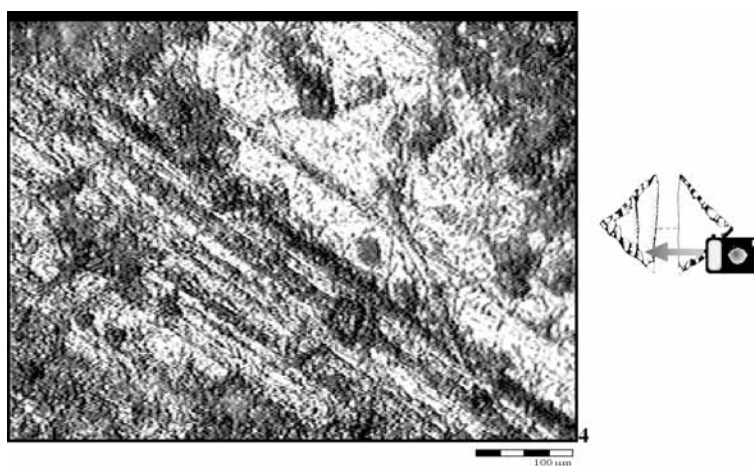


Figura 4. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 6, del microlito geométrico BM.1F.112.479, del nivel 8 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Potentes marcas de roce metálico.

⁵ El megacuarzo es un tipo de cuarzo sedimentario re TRABAJADO formado por una arenisca o caliza más antigua.

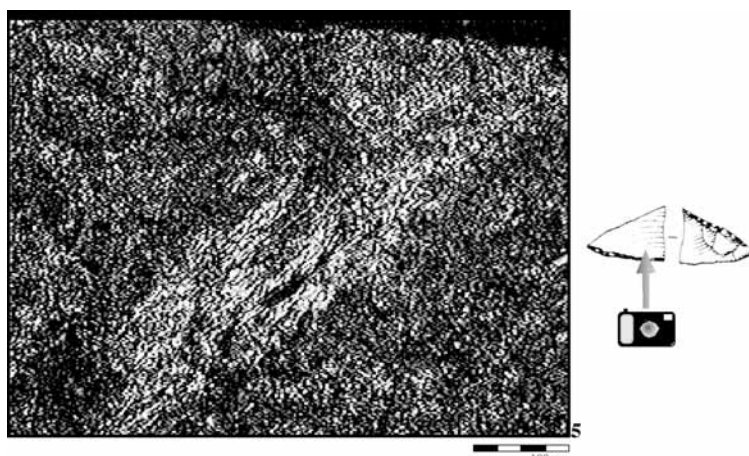


Figura 5. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, del microlito geométrico BM.10.108.346, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Estrías de retoque.

brillantes, que adoptan múltiples direcciones en una misma pieza. Creemos que testimonian pequeñas movilizaciones del relleno estratigráfico durante su evolución a lo largo del Holoceno, que provocan contactos entre las piezas de sílex y algunos materiales especialmente duros que se encuentran en el sedimento. Son especialmente frecuentes en las caras dorsales (11 ejemplares) debido probablemente a que, por la presencia de las aristas, la resistencia ofrecida a esos movimientos resulta mayor por esa cara. Por la cara ventral sólo se han identificado huellas en 4 microlitos, mientras que 2 piezas presentaban estas marcas en ambas caras. El total de piezas en estas circunstancias, por lo tanto, asciende a 13.

Por último, podemos referirnos a las huellas metálicas registradas: 23 piezas mostraban este tipo de marcas, es decir, casi un 20% del total, estando muy equilibrada la aparición de las mismas por la cara ventral y por la dorsal, con 12 piezas en cada situación, más una en la que encontramos esas huellas metálicas por ambas caras (figura 4).

Algunas de las marcas metálicas que aparecen en las piezas son de una potencia bastante destacada, con estrías en su interior fuertemente marcadas y una acusada brillantez, fruto, sin duda, de un roce de gran intensidad con una herramienta de excavación.

Huellas de origen antrópico

Huellas tecnológicas

Este tipo de marcas son consecuencia del retoque y han podido ser identificadas en 9 de las piezas de Botiquería, un 7%. En general responden a un mismo patrón: zonas de brillo elevado, jalonadas de estrías aproximadamente transversales al borde retocado del que parten (figura 5).

Huellas funcionales, 1: Elementos de proyectil

Comenzaremos con las que son numéricamente más importantes, aquéllas que parecen indicar un uso de las piezas como elementos de flecha: marcas lineales, bastante brillantes, habitualmente en las proximidades del filo y en muchas ocasiones junto al saltado del cual ha surgido la pequeña esquirla lítica que las ha generado por el roce contra la superficie. 37 microlitos geométricos muestran este tipo de huellas, de los cuales 23 las tienen en la cara ventral, 22 en la dorsal y, por último, en 8 aparecen en ambas caras. Por niveles arqueológicos, el mayor índice de piezas con este tipo de huellas lo encontramos en el nivel 4, con 7 piezas en total (37%), que se desglosan de la siguiente manera: 5 con huellas en la cara ventral, 4 en la cara dorsal y en 2 casos por ambas caras. A continuación viene el nivel 2, con 22

Tabla 2. Huellas microscópicas de uso como elemento de proyectil en los microlitos geométricos del nivel 2 de Botiquería dels Moros.

<i>Tipo</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total huellas</i>
G2	11	2	2	-	4 (36%)
G3	11	4	2	2	4 (36%)
G4	2	-	-	-	-
G5	18	2	3	1	4 (22%)
G6	7	1	-	-	1 (14%)
G7	2	-	-	-	-
G9	2	2	-	-	2 (100%)
G11	1	-	-	-	-
G12	2	-	2	-	2 (100%)
G17	4	2	2	2	2 (50%)
G18	2	1	1	1	1 (50%)
Gind	4	1	1	-	2 (50%)
Total	66	15	13	6	22 (33%)

microlitos geométricos en esta situación (33%), de los cuales presentan estas marcas por la cara ventral 15 ejemplares, por la cara dorsal 13 y por ambas caras 6. En el resto de niveles el número de huellas es mucho más reducido, en consonancia con la reducción de efectivos totales. Así, en los niveles 3 y 8 encontramos sólo 1 pieza con huellas en cada uno de ellos. Fijándonos en las huellas según la tipología de las piezas, los datos se reflejan en las tablas 2, 3 y 4.

Vemos que el índice de uso de los tipos de piezas que presentan un número de ejemplares significativo se polariza en dos tendencias: por un lado, un porcentaje algo superior a 1/3 de las

piezas en el caso de los trapecios simétricos y asimétricos y por otro un índice de aproximadamente 1/5 de los elementos para los trapecios de un lado cóncavo.

En el nivel 4 podemos destacar la existencia de índices de utilización bastante variados en las categorías estadísticamente aceptables en razón de su número de ejemplares. Así, los G2 quedan con un 25%, mientras que los G12 llegan a un 60%.

Por último, en los niveles 6 y 8 sólo los triángulos G9 presentan un número de elementos suficiente para resultar significativo el índice obtenido.

Tabla 3. Huellas microscópicas de uso como elemento de proyectil en los microlitos geométricos del nivel 4 de Botiquería dels Moros.

<i>Tipo</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total huellas</i>
G2	4	1	-	-	1 (25%)
G3	1	-	-	-	-
G5	1	-	-	-	-
G9	3	1	-	-	1 (33%)
G10	1	-	-	-	-
G12	5	3	1	1	3 (60%)
G17	1	-	1	-	1 (100%)
G18	1	1	-	-	1 (100%)
Gind	2	-	-	-	-
Total	19	6	2	1	7 (37%)

Tabla 4. Huellas microscópicas de uso como elemento de proyectil en los microlitos geométricos de los niveles 6 y 8 de Botiquería dels Moros.

Tipo	Total piezas	Huellas ventral	Huellas dorsal	Huellas ambas	Total huellas
G2	4	1	1	1	1 (25%)
G3	2	-	1	-	1 (50%)
G5	2	-	1	-	1 (50%)
G6	1	-	-	-	-
G9	5	2	1	1	2 (40%)
G10	2	-	-	-	-
G11	2	-	1	-	1 (50%)
G12	2	1	1	1	1 (50%)
G17	1	-	1	-	1 (100%)
Gind	2	-	-	-	-
Total	23	4	7	3	8 (35%)

La tabla 5 muestra la evolución del uso de las principales morfologías de los geométricos:

Podemos observar cómo ese índice es bastante distinto entre trapecios y triángulos. Esto es especialmente llamativo en el nivel 2

(cuyos datos consideramos más fiables por la gran cantidad de piezas que ofrece) donde la diferencia entre los índices de uso resulta superior al doble. También resulta llamativa la amplitud en el nivel 4, pero por el menor número de piezas la fiabilidad estadística resulta menor. De manera general vemos

Tabla 5. Evolución del número de ejemplares y del índice de huellas de uso que presentan los microlitos geométricos a lo largo de los 3 periodos de ocupación de Botiquería dels Moros.

Tipología	Niv. 2	% uso nivel 2	Niv. 4	% uso nivel 4	Nivs. 6 y 8	% uso niveles 6 y 8
Trapecios	51	25%	6	17%	9	33%
Triángulos	15	60%	13	46%	14	36%

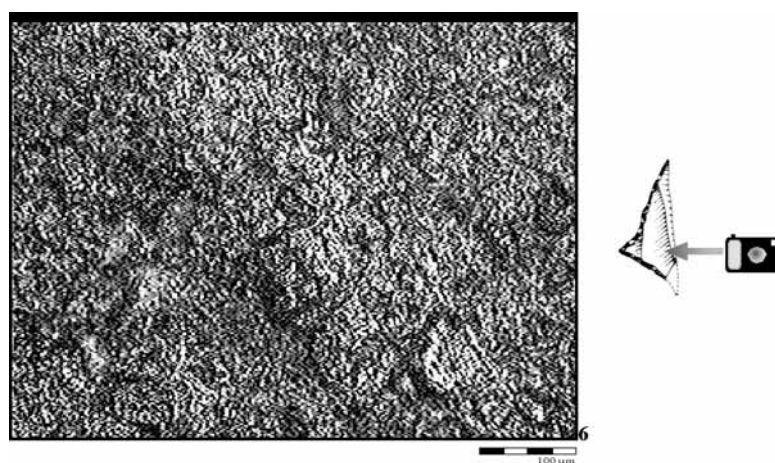


Figura 6. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 4, del microlito geométrico BM.1F.156.1, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Microhuella lineal de roce oblicua al filo.

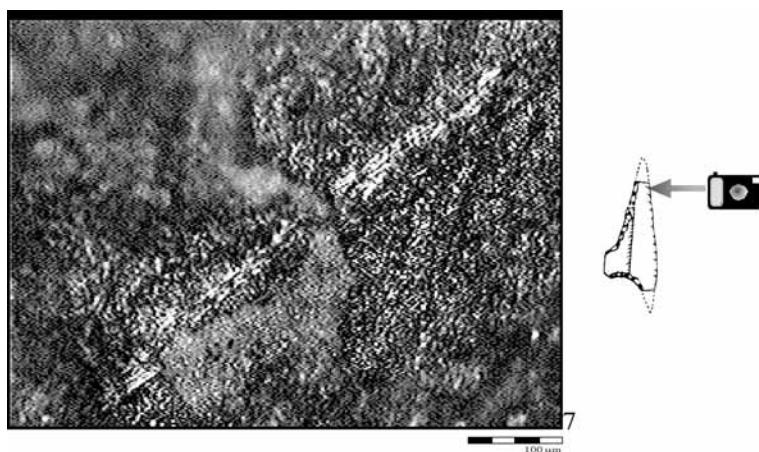


Figura 7. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, ápice distal, del microlito geométrico BM.1G.147.67, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Estrías de roce finas.

cómo el índice de piezas utilizadas con respecto al total sigue una evolución claramente distinta en los trapecios y en los triángulos: los primeros siguen una tendencia oscilante, pasando de 1/4 de piezas usadas en la fase antigua a 1/3 en la reciente, con un claro descenso de uso en el periodo intermedio. La tendencia en los triángulos es bien diferente, produciéndose un descenso continuo en el índice de empleo a lo largo de las tres fases.

A modo de ejemplo, mostramos algunas imágenes de las huellas funcionales de uso de los microlitos como elementos de proyectil que resultan más significativas (figuras 6 a 8).

En la figura 6 puede verse sobre una superficie afectada por el lustre de suelo la aparición de una zona de huellas lineales de brillo destacado, con algunas estrías internas que indican los lugares donde la esquirlita de sílex ha profundizado en mayor medida, arrancando parte de la

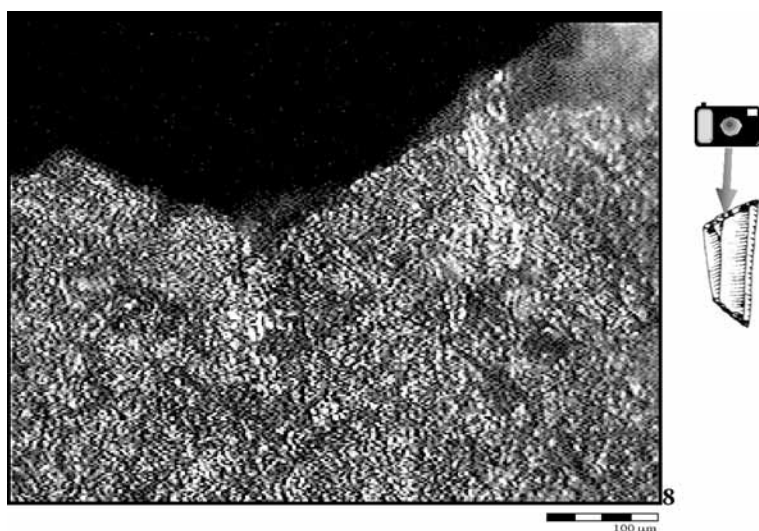


Figura 8. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 11, del microlito geométrico BM.2Ñ.145.1, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Estrías cortas y finas desde el borde.

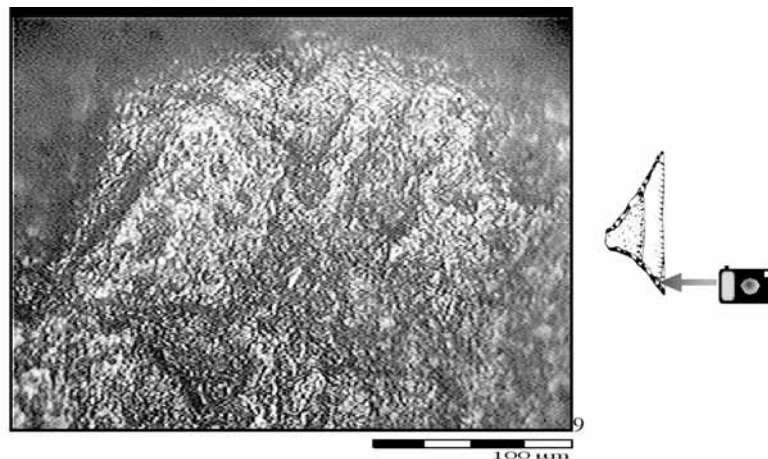


Figura 9. Imagen a 200 aumentos, cara ventral, ápice proximal, del microlito geométrico BM.2I.195.140, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de piel.

materia silíceea de la pieza. En la figura 7 observamos otro modelo de huellas de uso como proyectil, una serie de estrías agrupadas en una zona bastante estrecha, a partir de la rotura del ápice distal.

En la figura 8 podemos apreciar con bastante claridad la zona en la que se origina la mayor parte estas huellas, el filo de la pieza, que aparece con bastantes saltados desde los cuales surgen, con una orientación rigurosamente transversal al mismo, diversas estrías de desarrollo longitudinal y anchura bastante reducida.

Para finalizar esta sección debemos mencionar aquellas piezas con huellas macroscópicas de impacto, es decir, fracturas de los ápices de tipo aburilado o en charnela y/o grandes saltados del filo. 6 piezas presentan estas morfologías, 2 de las cuales son grandes saltados y las otras 4 roturas significativas de alguno de los ápices. Pese a que su grado de fiabilidad como diagnóstico no resulta, a nuestro juicio, tan elevado como el de los micropulidos, podemos considerar, con algunas reservas, que estas modificaciones violentas del perfil de las piezas testimonian la función a la que nos referimos.

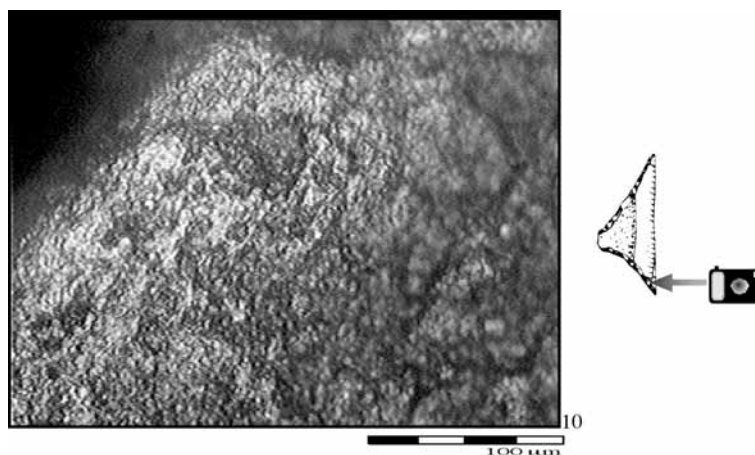


Figura 10. Imagen a 200 aumentos, cara dorsal, ápice proximal, del microlito geométrico BM.2I.195.140, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de piel.

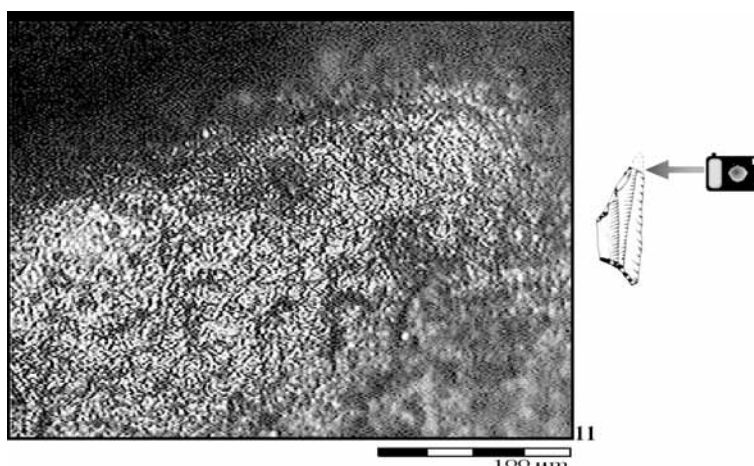


Figura 11. Imagen a 200 aumentos, cara ventral, ápice distal, del microlito geométrico BM.1G.180.557, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de piel poco desarrolladas.

Huellas funcionales, 2: Otros usos

Otro tipo de huellas, identificadas en dos de los geométricos, están en relación con el trabajo de la piel. El primero de ellos, perteneciente al nivel 2, es un trapecio de lado cóncavo que presenta, especialmente por la cara ventral, una serie de huellas en ambos ápices que sugieren su utilización para, posiblemente, realizar incisiones sobre piel (figuras 9 y 10).

Las características principales de las huellas derivadas de este uso son redondeamiento del borde afectado, micropulido no muy voluminoso, más denso en la zona próxima al borde, con una coalescencia paulatinamente menor conforme nos adentramos en el interior de la pieza y brillo no muy notable pero con cierto matiz graso. Podemos suponer un uso bastante limitado, ya que el desarrollo del micropulido es muy reducido; teniendo en cuenta que en la imagen aparece a 200 aumentos, su extensión real es muy escasa.

La otra pieza en la que podemos detectar, si bien con menos intensidad, un trabajo de la piel pertenece también al nivel 2; es un trapecio de dos lados cóncavos que, en uno de los ápices, fracturado, presenta un cierto redondeamiento con algo de brillo levemente grasiento que cre-

emos identificar con un micropulido de trabajo de la piel en un estadio de desarrollo incipiente (figura 11).

Una tercera pieza con huellas de uso distintas de las de proyectil es un trapecio con un lado cóncavo igualmente del nivel 2. En su cara ventral aparecen huellas que parecen indicar trabajo de corte de vegetales no leñosos. Debido a su aparición sólo por una cara y a la disposición del micropulido con estrías paralelas al filo podríamos proponer como identificación laboral el descortezado de madera verde, ya que una tarea de corte *sensu stricto* sería prácticamente transversal a la materia trabajada, por lo que generaría las huellas simétricamente en ambas caras. Sus características son una gran extensión superficial y una coalescencia variable: coexisten zonas en las que el micropulido es muy denso, prácticamente cubriente, con otras, muy cercanas, en las que presenta numerosas oquedades o incluso no existe en importantes espacios de la superficie (figuras 12 y 13).

Por último, podemos referirnos a una huella de empuje de un geométrico en un fuste de madera que, a juzgar por las huellas funcionales que también presenta, podría ser el astil de una flecha (figura 14)

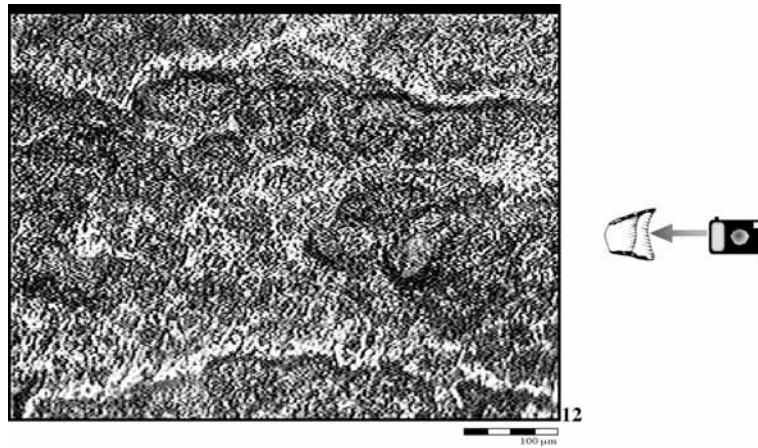


Figura 12. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, centro de la pieza, del microlito geométrico BM.1H.145.330, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de vegetal no leñoso.

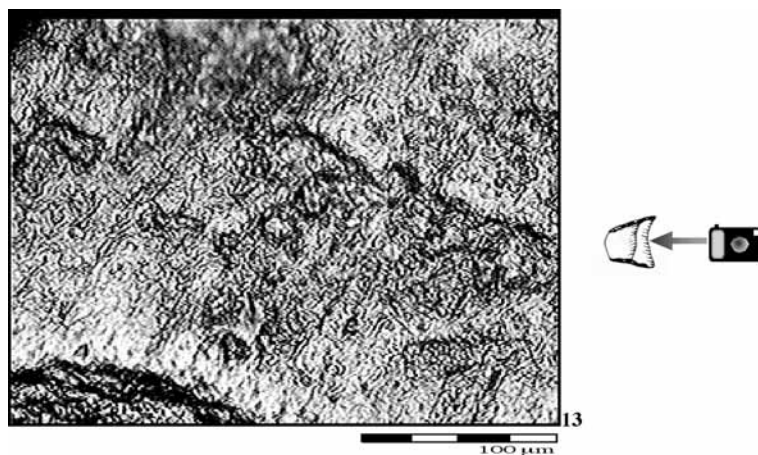


Figura 13. Imagen a 200 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico BM.1H.145.330, del nivel 2 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de vegetal no leñoso.

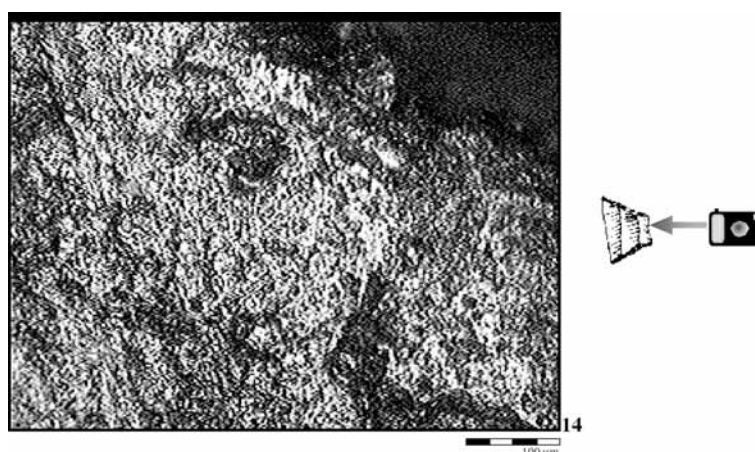


Figura 14. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, plano de la base pequeña, del microlito geométrico BM.1L.105.7, del nivel 6 del yacimiento de Botiquería dels Moros. Huellas de empuje.

Tabla 6. resumen de las huellas funcionales observadas en los microlitos geométricos del nivel 2 de Botiquería dels Moros.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		
			Materia trabajada / acción	Cinemática	Fiabilidad
BM.2F.130.35	G1? d/b	Regular	-	-	-
BM.1G.168.179	G2? apb	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja
BM.1G.165.318	G2 apb	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1G.185.199	G2 apb	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.1H.145.351	G2 apb	Malo	-	-	-
BM.1O.118.1	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.1P.105.71	G2 apb	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.2G.175.195	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.2H.220.288	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.2H.220.233	G2 apb	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transv.?	Baja
BM.2O.115.41	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.1F.175.253	G3 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Baja
BM.1G.185.515	G3 apb	Malo	-	-	-
BM.1G.173.226	G3 abp	Malo	-	-	-
BM.1I.185.142	G3 abp	Malo	-	-	-
BM.1Ñ.165.13	G3 abp	Regular	-	-	-
BM.1P.105.73	G3 abp	Malo	-	-	-
BM.1Q.106.210	G3 abp	Regular	-	-	-
BM.1Q.116.90	G3 apb	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.2G.195.372	G3 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.2Ñ.145.1	G3 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.4G.184.1	G3 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja
BM.1I.190.13	G4 abp	Bueno	-	-	-

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		
			Materia trabajada / acción	Cinemática	Fiabilidad
BM.1P.105.70	G4 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1F.165.228	G5 abp	Regular	-	-	-
BM.1F.185.604	G5 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1F.165.11	G5 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1F.175.663	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1G.147.67	G5 apb	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1H.175.509	G5 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1H.175.510	G5 apb	Malo	-	-	-
BM.1H.160.422	G5 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1H.175.497	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1H.175.508	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1I.180.141	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1P.113.96	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.2G.165.140	G5 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Baja
BM.2H.150.305	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.2H.160.392	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.2I.195.140	G5 abp	Bueno	Piel	Movimiento longitudinal??	Alta
BM.1H.170.151	G5 abp	Regular	-	-	-
BM.2I.205.49	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1F.195.248	G6 abp	Regular-	-	-	-
BM.1F.173.481	G6 abp	Regular	-	-	-
BM.1F.150.464	G6 abp	Malo	-	-	-
BM.1G.180.557	G6 abp	Bueno	Piel	¿?	Media
BM.1H.155.33	G6 abp	Malo	-	-	-
BM.1H.170.149	G6 abp	Regular	-	-	-
BM.2I.180.1	G6 abp	Regular	-	-	-
BM.1H.145.330	G7 abp	Bueno	Vegetal no leñoso	Mov. trns. unifacial (c. ventral)	Media
BM.2H.195.568	G7? abp	Regular	-	-	-
BM.1G.180.169	G9 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.1G.200.483	G9 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1H.185.317	G11 abp	Malo	-	-	-
BM.1F.157.497	G12 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja
BM.1O.108.346	G12 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transv.?	Baja
BM.1F.161.535	G17 abp	Regular	-	-	-
BM.1H.155.352	G17 abp	Regular	-	-	-
BM.2H.155.45	G17 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1F.156.1	G18 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.2J.i.1	G18 abp	Malo	-	-	-

Tabla 7. Resumen de las huellas funcionales observadas en los microlitos geométricos del nivel 4 de Botiquería dels Moros.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
BM.1G.135.258	G2 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1I.150.186	G2 abp	Regular	-	-	-
BM.1I.130.69	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.2H.135.9	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.1I.152.194	G5 abp	Malo	-	-	-
BM.1F.110.82	G9 d/b	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1F.115.139	G9 d/b	Regular	-	-	-
BM.1F.112.479	G9 d/b	Regular	-	-	-
BM.2P.74.7	G10 abp	Regular	-	-	-
BM.1F.134.42	G12 abp	Malo	-	-	-
BM.1F.129.28	G12 d/b	Regular	-	-	-
BM.1I.150.326	G12 abp	Bueno	-	-	-
BM.2G.128.38	G12 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja
BM.2H.133.103	G12 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1I.157.343	G17 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.1Ñ.87.10	G18 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media

Tabla 8. Resumen de las huellas funcionales observadas en los microlitos geométricos de los niveles 6 y 8 de Botiquería dels Moros.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
BM.1H.125.248	G2? abp	Malo	-	-	-
BM.1L.105.7	G2 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
BM.1P.56.8	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.1P.50.1	G2 abp	Malo	-	-	-
BM.1G.112.255	G3 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja
BM.1G.105.569	G3 d/b	Malo	-	-	-
BM.1H.113.14	G5 abp	Regular	-	-	-
BM.2O.64.1	G5 abp	Regular	-	-	-
BM.1G.115.256	G6 mixto	Malo	-	-	-
BM.1F.107.260	G9 d/b	Regular	-	-	-
BM.1F.103.209	G9 d/b	Regular	-	-	-
BM.1G.108.58	G9 d/b	Malo	-	-	-
BM.1G.115.333	G9 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.1G.140.97	G9? d/b	Malo	-	-	-
BM.1G.140.2	G9 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
BM.1G.140.1	G9 d/b	Bueno	-	-	-
BM.1G.110.518	G9 d/b	Regular	-	-	-
BM.1G.100.88	G10 d/b	Regular	-	-	-
BM.1G.115.287	G10? abp	Malo	-	-	-
BM.1Q.45.3	G11 abp	Malo	-	-	-
BM.2G.122.48	G11 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.1G.103.43	G12 d/b	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
BM.2G.110.24	G17 abp	Bueno	-	-	-
BM.1G.120.612	G12 d/b	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja

Costalena (Maella, Zaragoza)

Estado de conservación de la colección analizada

En cuanto a la calidad, factor que medimos *de visu* por el tamaño del grano, sólo 2 de las 66 piezas eran de grano medio, considerando el resto de grano fino, y por lo tanto aptas, *a priori*, para una observación no problemática. Por colores, pudimos discriminar diversos grupos de piezas: en primer lugar, un gran conjunto de microlitos de tonos marrones, formado por 42 elementos, entre los que podemos distinguir los marrones oscuros, 13 piezas, de los claros, 14, y los medios, 15 ejemplares. Otras piezas de colores oscuros son las negras (7 geométricos) y las grises oscuras (3). Entre las claras encontramos, además de las ya citadas marrones, las beige (3) y las blanquecinas (2). Un color que aparece testimonialmente es el rosa, en diversas intensidades, con 3 ejemplares.

La tabla siguiente muestra la distribución de las tonalidades en los principales niveles arqueológicos:

Tabla 9. coloración de los microlitos geométricos de Costalena por niveles arqueológicos.

Color	c3	% c3	c2	% c2
beige	0	0%	3	12%
blanco	0	0%	0	0%
gris	8	22%	1	4%
marrón	26	72%	13	52%
negro	2	6%	5	20%
rosa	0	0%	3	12%
total	36	100%	25	100%

Entre el primero y el segundo de los niveles vemos un aumento de la diversidad de las tonalidades, con la consiguiente reducción del índice de aparición de los colores que resultaban predominantes en el periodo más antiguo: así, el color marrón desciende desde casi 3/4 del total hasta apenas algo más de la mitad, pudiendo constatar asimismo un importante descenso de las piezas grises y un aumento de las de color negro⁶.

También se registró *de visu* la posible presencia de alteraciones en la superficie de las

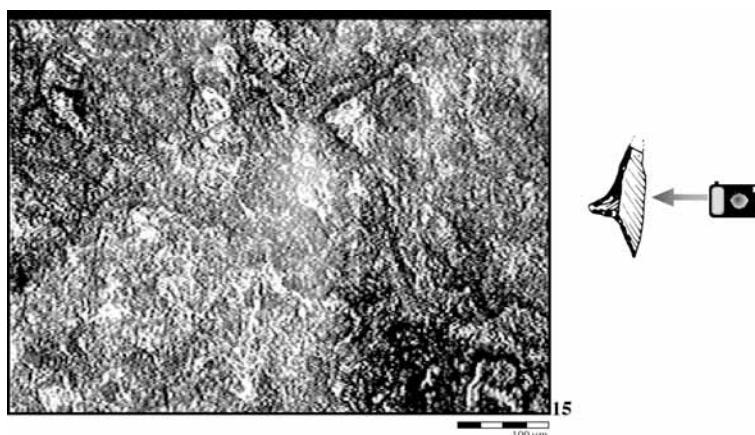


Figura 15. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 3, del microlito geométrico Co.7N.337.357, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huellas de roce contra el suelo.

⁶ Queremos señalar una vez más que estas conclusiones se hallan condicionadas forzosamente por la artificial muestra de piezas con que contamos para este yacimiento.

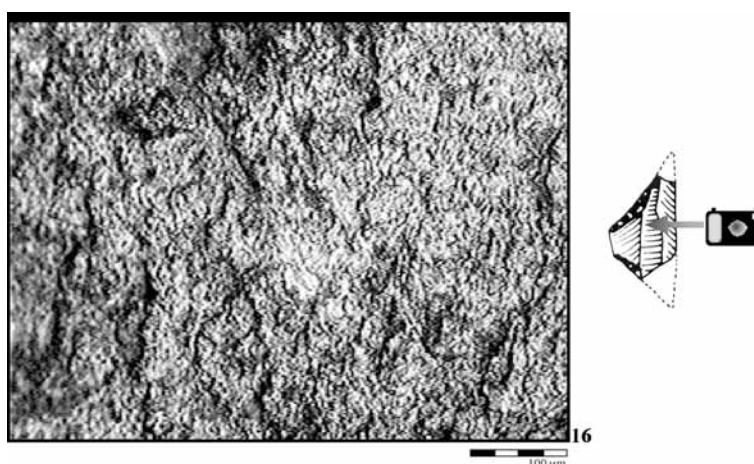


Figura 16. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico Co.9N.405.1188, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Huellas de fuego.

piezas, computando 12 piezas con algún tipo de daños que modificaban su estado original a nivel físico - químico. Entre ellas, 8 muestran signos evidentes de acción del fuego manifestada a través de la presencia de craquelados (7 ejemplares) o levantamientos térmicos (4 piezas), además de un ejemplar en el que la superficie aparece chamuscada de modo general. Los otros 4 geométricos con alteraciones muestran una pátina generalizada en toda la superficie.

Por niveles, resultan mucho más abundantes las alteraciones en el c3 que en el c2: son 9

(25%) los elementos en el primero de los niveles, de los que 6 muestran huellas de fuego y 3 de pátina, por sólo 2 (8%), ambos con huellas de fuego, en el c2.

Puede apreciarse en la imagen de la figura 15 el aspecto que presenta la superficie de una de esas piezas afectada por la acción del fuego, con una serie de brillos de aspecto irregular, extendidos por buena parte de la misma, además de existir importantes craquelados que aquí se ven como finas líneas de color oscuro que muestran la superficie con un agrietamiento característico.

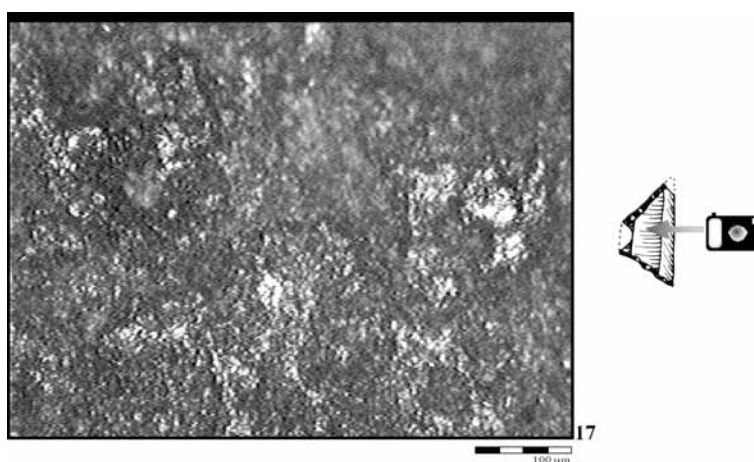


Figura 17. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, centro, del microlito geométrico Co.7N.326.568, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huellas de roce metálico.

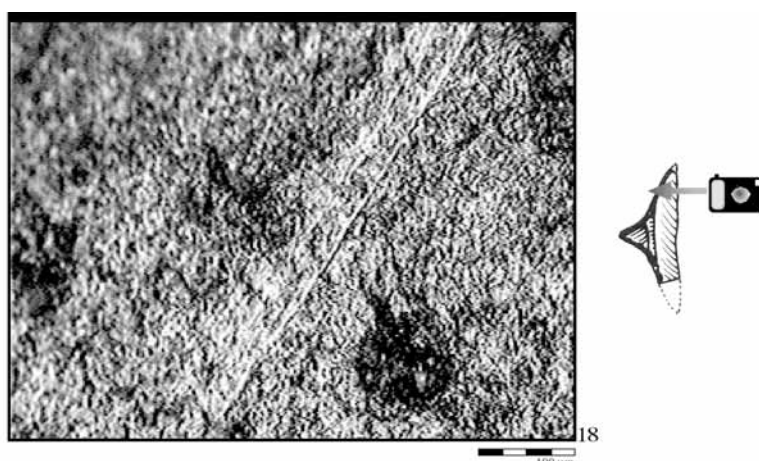


Figura 18. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 12, del microlito geométrico Co.7N.341.146, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Estrías de retoque.

A nivel microscópico la situación es bien distinta: hasta 38 piezas presentan brillos en la superficie en mayor o menor medida, debidos, en unos casos, a la acción del fuego (piezas antes citadas) y, la mayoría de las veces, a procesos postdeposicionales de tipo químico, sobre todo la circulación de agua a través del sedimento. Esto produce un cierto lustre que generalmente se manifiesta mediante una elevada reflectividad de los sílex cuando son puestos bajo una fuente de luz potente y observados al microscopio. Esa reflectividad, ocasionalmente, puede llegar a enmascarar parcial o totalmente las huellas funcionales o de otro tipo que hayan podido instalarse en las piezas de manera previa.

Entre las huellas de carácter postdeposicional encontramos también una decena de microlitos geométricos que presentan huellas de roces contra el suelo. Vemos esas huellas en la figura 16, donde entre el abundante brillo de aspecto ligeramente lustroso pueden apreciarse algunas estrías muy finas, de recorrido relativamente corto, en múltiples direcciones que se entrecruzan.

En el caso de Costalena la presencia de huellas metálicas es muy alta, ya que las encontramos en un total de 41 piezas (62%), apareciendo en 27 por la cara ventral, el mismo número por

la dorsal y por ambas caras en 13 ocasiones. Al menos en 12 de los casos las marcas de metal se deben al siglado, advirtiéndose partes de las letras y los números escritos con la plumilla metálica.

Observamos en la figura 17 las características de las huellas de metal: aspecto de haberse instalado por encima de la superficie, sin llegar a formar parte de ella, realmente; brillo muy intenso en algunas zonas, que llega a saturar partes de la imagen capturada o fotografiada en el microscopio.

Huellas de origen antrópico

Huellas tecnológicas

Sólo han podido ser identificadas en 3 casos, todos ellos por la cara ventral, algo lógico puesto que la mayoría de las piezas presentan retoque directo. Vemos un ejemplo en la figura 18.

En este caso la orientación de las estrías es oblicua al borde retocado del que parten; por la profundidad de una de las estrías puede determinarse que el retoque fue realizado con un percutor de piedra, ya que el empleo de retocadores de hueso o asta no deja estrías de semejante entidad (Domingo, e. p.).

Huellas funcionales, 1: Elementos de proyectil

Este tipo de huellas ha sido localizado en sólo 10 piezas, y en ninguna de ellas por ambas caras. En 3 casos se han registrado por la cara ventral y en los restantes 7 por la dorsal. El porcentaje de aparición de esta función con respecto al total de piezas del yacimiento es muy bajo, sólo un 15%, debido sin duda al sesgo de la muestra disponi-

ble antes comentado. Por niveles cronoculturales la distribución de las piezas utilizadas queda reflejada en las tablas 10 y 11.

Destaca en primer lugar la escasez de piezas que presentan utilización, apenas un 11% en total. Si distinguimos entre trapecios y triángulos, los primeros llegan a un índice de un 10% mientras que los segundos lo superan ligeramente, alcanzando apenas un 17%.

Tabla 10. Resumen de las huellas de proyectil de los microlitos geométricos del nivel c3 de Costalena.

<i>Tipo</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total huellas</i>
G2	1	-	1	-	1 (100%)
G3	4	-	-	-	-
G5	7	1	-	-	1 (14%)
G6	16	1	-	-	1 (6%)
G8	1	-	-	-	-
G17	3	-	-	-	-
G18	3	-	1	-	1 (33%)
Gind	1	-	-	-	-
Total	36	2	2	-	4 (11%)

En el nivel c2 ha aumentado considerablemente el índice con respecto al nivel c3. En el caso de los trapecios, sólo un 16% muestran uso como proyectil, mientras que los triángulos arrojan un índice algo mayor, un 26%. En principio, ante este extraño descenso la única

explicación lógica que se nos ocurre es pensar que la selección realizada entre las piezas para su exposición ha discriminado –inconscientemente, por supuesto- de manera negativa aquellas piezas más susceptibles de presentar huellas funcionales de proyectil, es decir, las

Tabla 11. Resumen de las huellas de proyectil de los microlitos geométricos del nivel c2 de Costalena.

<i>Tipo</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total huellas</i>
G1	1	-	-	-	-
G2	1	-	1	-	1 (100%)
G3	1	-	-	-	-
G5	1	-	-	-	-
G6	1	-	-	-	-
G8	1	-	-	-	-
G9	9	-	3	-	3 (33%)
G11	2	-	-	-	-
G12	2	-	1	-	1 (50%)
G18	6	1	-	-	1 (17%)
Total	25	1	5	-	6 (24%)

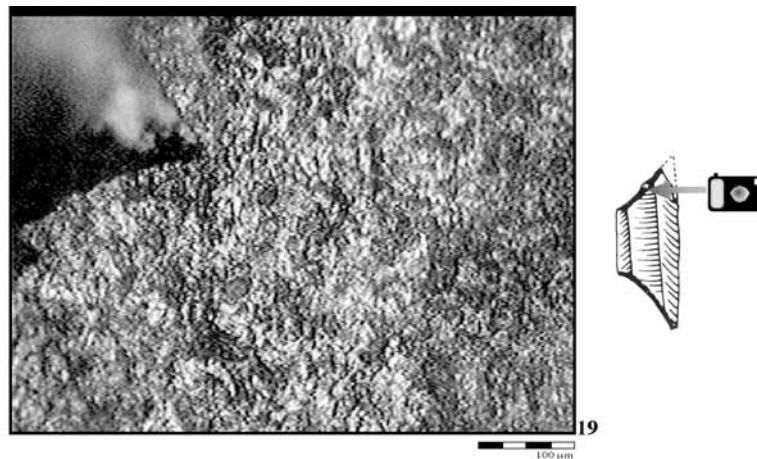


Figura 19. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 12, del microlito geométrico Co.9N.385.1941, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Huellas de proyectil.

que presentaban algún tipo de fractura originada como consecuencia de esa utilización y que, por lo tanto, las convertía en ejemplares menos vistosos a la hora de su ubicación en una vitrina.

Comenzamos la serie de ejemplos gráficos con la figura 19, que nos muestra una fractura del filo de la que parten, atravesando una zona con un lustre de suelo bastante importante, una serie de micropulidos longitudinales y estrías que tienen su origen en el arrastre del fragmento de sílex desprendido por la superficie de la pieza.

La figura 20 muestra una vista general de la misma zona a 40 aumentos, en la que pueden seguir viéndose las dos huellas longitudinales con estrías que parten, con una dirección rigurosamente transversal al filo, desde la fractura que se ha producido en el mismo.

La siguiente figura (21) muestra una estría de recorrido algo mayor, pero igualmente fina, orientada de manera oblicua al filo. La imagen de la figura 22 incluye una huella longitudinal fina y larga, que no parece albergar estrías de gran entidad.

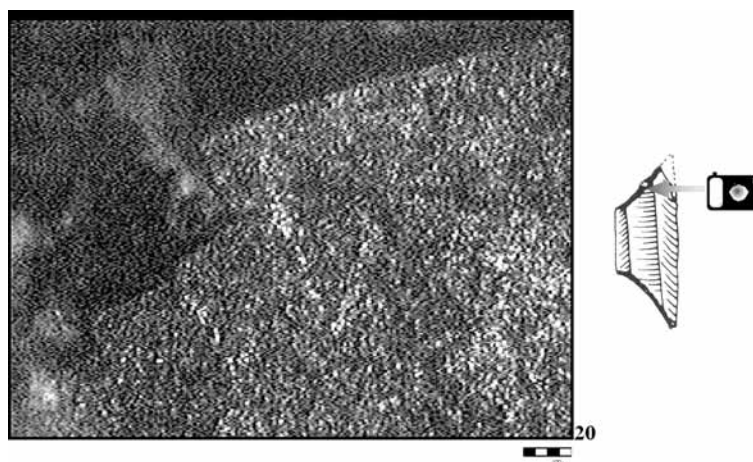


Figura 20. Imagen a 40 aumentos, cara ventral, sector 12, del microlito geométrico Co.9N.385.1941, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Huellas de proyectil.

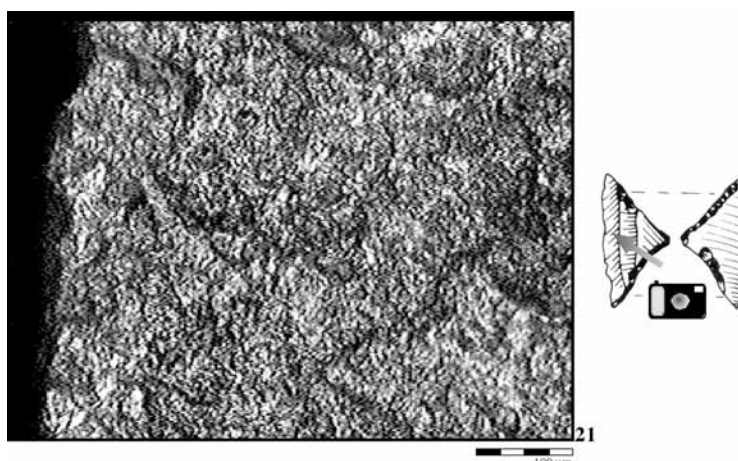


Figura 21. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, centro del filo, del microlito geométrico Co.7N.224.108, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de proyectil.

En algunas de las piezas aparecen otras huellas que parecen indicar la función de elementos de proyectil no siendo las típicas estrías de roce contra pequeños fragmentos de sílex desprendidos. Se trata de marcas de contacto de los geométricos contra los huesos de los animales durante el impacto, que pueden dejar, ocasionalmente, pequeñas zonas con un característico micropulido denso, compacto y muy brillante. En 4 piezas procedentes de

Costalena hemos registrado la aparición de estas huellas: 1 por la cara ventral y las otras 3 por la dorsal. En una de ellas, la siglada como Co.11M.402.567, perteneciente al nivel c2, puede distinguirse, además, la existencia de una pequeña huella asociada que parece ser de carne (figura 23).

En ella observamos, por un lado, un brillo graso de la superficie que nos sugiere un con-

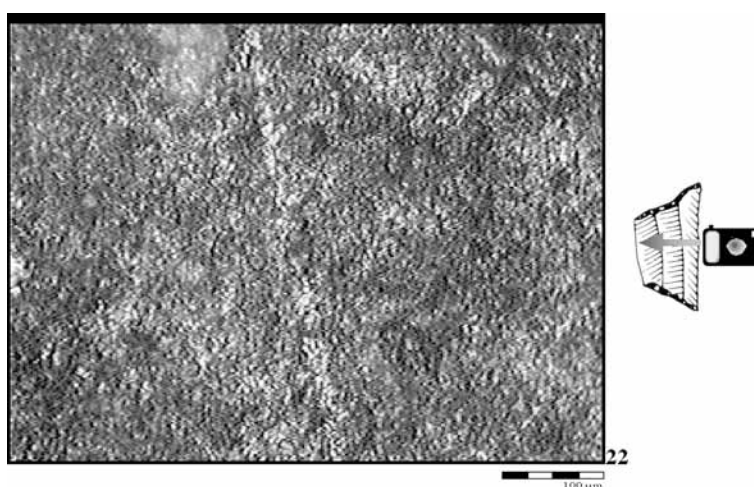


Figura 22. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 9 interior, del microlito geométrico Co.2Ñ.136.14, del nivel a del yacimiento de Costalena. Huella de proyectil.

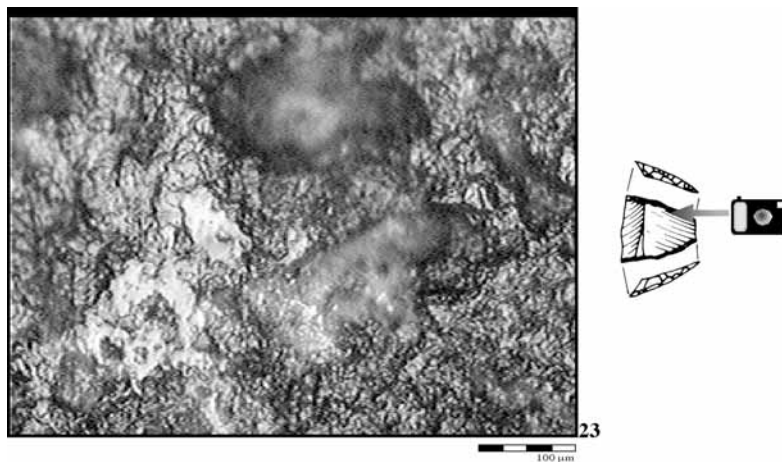


Figura 23. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 2, del microlito geométrico Co.11M.402.567, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de hueso sobre zona más brillante.

tacto con carne que, muy probablemente, compensaría con la velocidad y la potencia la brevedad del mismo. Limitado a una pequeña zona se encuentra un pequeño sector de micropulido casi totalmente coalescente, muy plano y de brillo bastante destacado.

La figura 24 muestra una imagen de la pieza Co.7N.356.509, en la que puede distinguirse con claridad el amplio espacio ocu-

pado por las huellas de impacto contra hueso (estas marcas se hallan junto a un notable saltado en el filo), jalonadas de estrías de diversa entidad.

A continuación nos referiremos a las roturas y saltados de los bordes de las piezas que pueden diagnosticar un uso como elementos de proyectil. Sólo son 3 las piezas que presentan estas fracturas, 2 de ellas

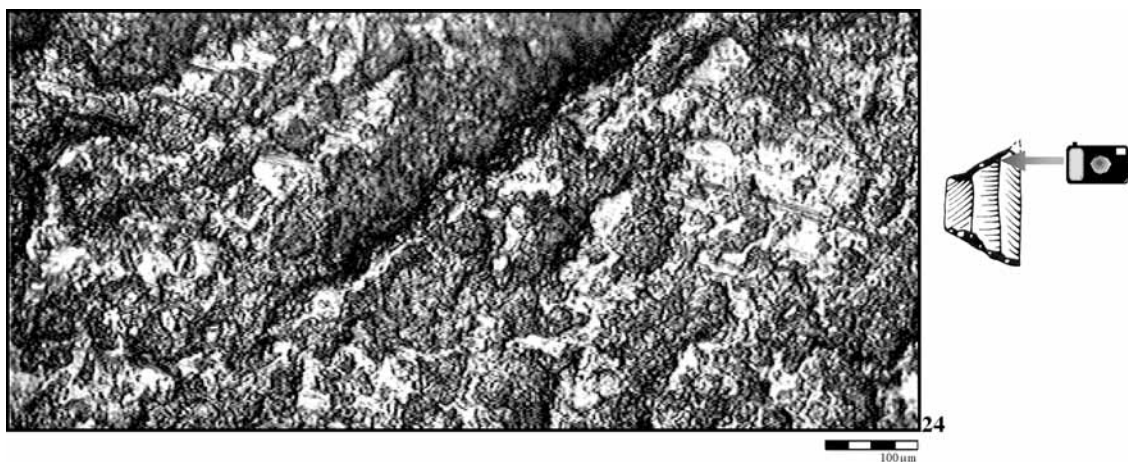


Figura 24. Montaje de dos imágenes del microlito geométrico Co.7N.356.509, a 100 aumentos, por la cara ventral, sector 12. Micropulido de hueso con estrías de roce.

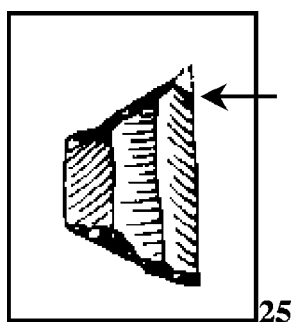


Figura 25. Dibujo del microlito geométrico Co.7N.356.509 en el que se señala con una flecha la rotura aburilada del ápice distal. Escala 1:1,5. (según Barandiarán y Cava, 1988).

con grandes saltados en el filo y la otra con un ápice roto por un saltado aburilado (figura 25).

Huellas funcionales, 2: Otros usos

Otras huellas funcionales que hemos localizado parecen testimoniar el trabajo de materias como los vegetales no leñosos y la piel. En el caso de los vegetales no leñosos, son 2 los microlitos geométricos que albergan marcas funcionales indicativas de su trabajo, uno de los cuales pertenece al nivel b y el otro al c2. Debido al carácter reciente de estos niveles (el

más antiguo, el c2, es Neolítico), podría tratarse de procesado de cereales. El geométrico Co.30.153.1, procedente del nivel b, es una media luna de doble bisel de buen tamaño (superior a los 2 cm.) que presenta un micropulido de cierta extensión, con algo de volumen y brillo medio, con algunas estrías transversales al filo a las que se asocia (figuras 26 y 27).

Hemos interpretado estas huellas como características del corte de vegetales no leñosos, aunque se hallan en un estado de desarrollo bastante incipiente. El otro microlito geométrico que presenta este tipo de huellas se adscribe, como hemos comentado anteriormente, al nivel c2, y lleva la sigla Co.9L.354.59. Se trata de un triángulo isósceles de vértice redondeado retocado en doble bisel que presenta por ambas caras una franja relativamente ancha de micropulido, con un límite bastante neto paralelo al filo (figura 28).

Se observa en la imagen una cierta gradación en la presencia del brillo, que en la parte superior, junto al borde de la pieza, parece adquirir el volumen característico que lo identificaría con el trabajo de materias vegetales.

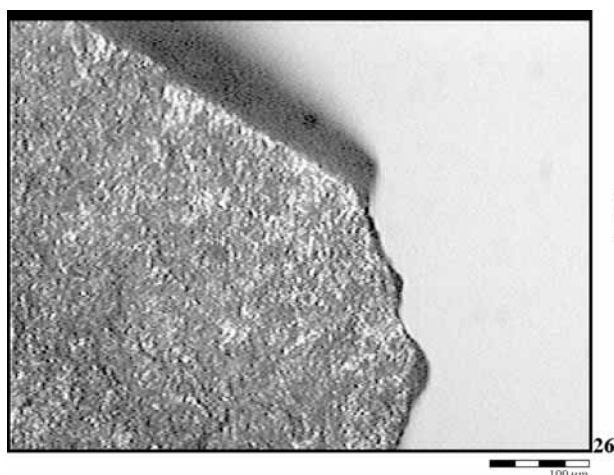


Figura 26. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 9-10, del microlito geométrico Co.30.153.1, del nivel b del yacimiento de Costalena. Micropulido de vegetal no leñoso.

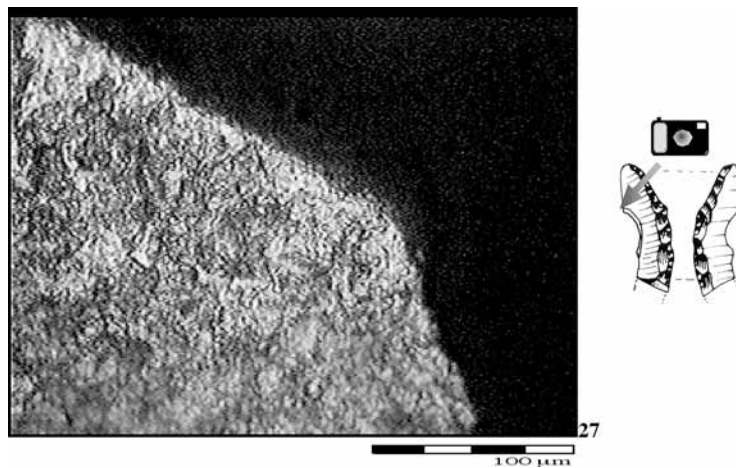


Figura 27. Imagen a 200 aumentos, cara dorsal, sector 9-10, del microlito geométrico Co.30.153.1, del nivel b del yacimiento de Costalena. Huella de vegetal no leñoso.

Otro material que aparentemente fue trabajado con microlitos geométricos en el yacimiento de Costalena es la piel, a juzgar por las huellas que aparecen en otras 2 piezas, pertenecientes ambas al nivel c2. La siglada Co.11M.417.103, es un triángulo de doble bisel intacto, de gran tamaño (cercano a los 2,5 cm), que presenta un diminuto saltado en el ápice proximal redondeado por la instalación de un micropulido con cierto volumen y brillo grasiento no muy acusado (figuras 29 y 30).

La otra pieza es un triángulo de dos lados cóncavos, tipo Cocina, de retoque abrupto, siglado como Co.7N.326.569 que en su ápice proximal presenta un típico redondeamiento con algo de micropulido, no muy abundante ni extendido hacia el interior.

Vemos que el micropulido de piel redondea completamente el triedro mediante la instalación de una pequeña masa no muy brillante, de superficie algo irregular, con pequeñas oquedades y que en seguida se degrada hacia

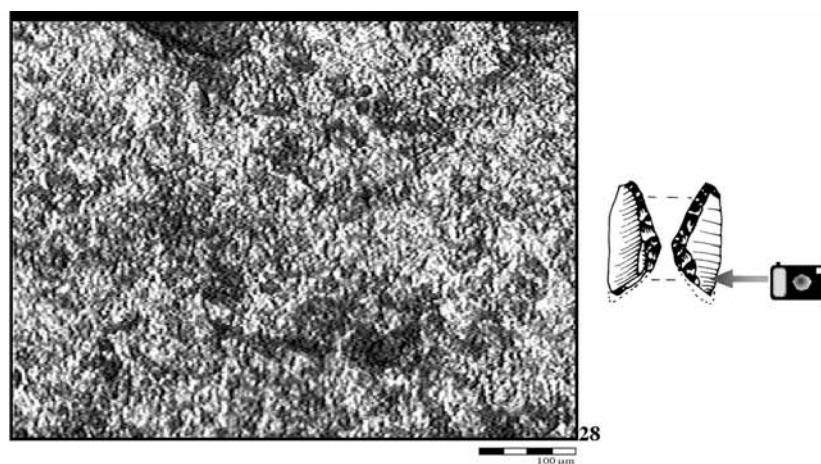


Figura 28. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 5, del microlito geométrico Co.9L.354.59, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de vegetal no leñoso.

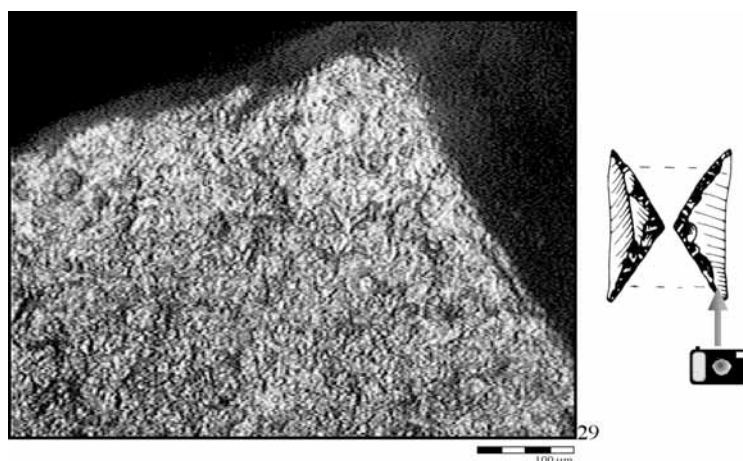


Figura 29. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 6, del microlito geométrico Co.11M.417.103, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de piel.

el interior de la pieza, convirtiéndose únicamente en un brillo difuso y ligeramente grasiento cada vez menos intenso. Por la cara dorsal la situación es algo diferente, ya que parece haber una menor cantidad de micropulido en beneficio del brillo grasiento más o menos degradado que parece caracterizar las zonas menos afectadas por el contacto con la piel o los momentos iniciales de formación de ese micropulido.

Por último, en el apartado de huellas funcionales podemos dar cuenta de 2 piezas que presentan signos de haber sido enmangadas en algún tipo de fuste de madera. Una de ellas es la siglada Co.11N.421.768, que mostraba huellas de haber funcionado como elemento de proyectil que hubiese impactado contra el hueso de una presa. El micropulido que hemos creído identificar como de enmague se sitúa en el centro de la cara, presen-

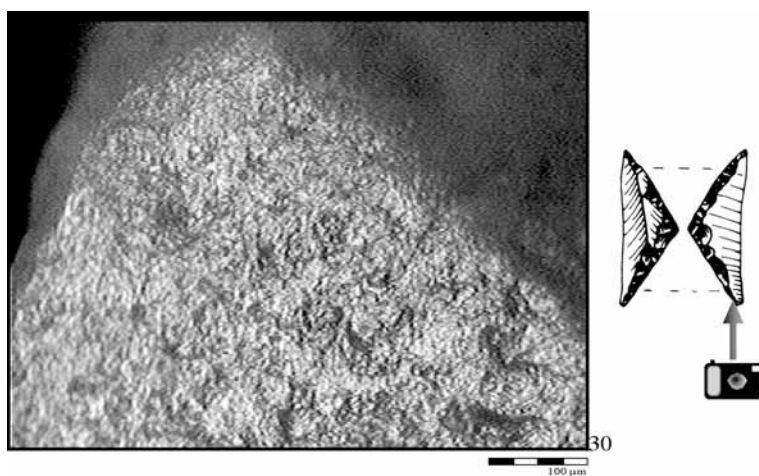


Figura 30. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 6, del microlito geométrico Co.11M.417.103, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de piel.

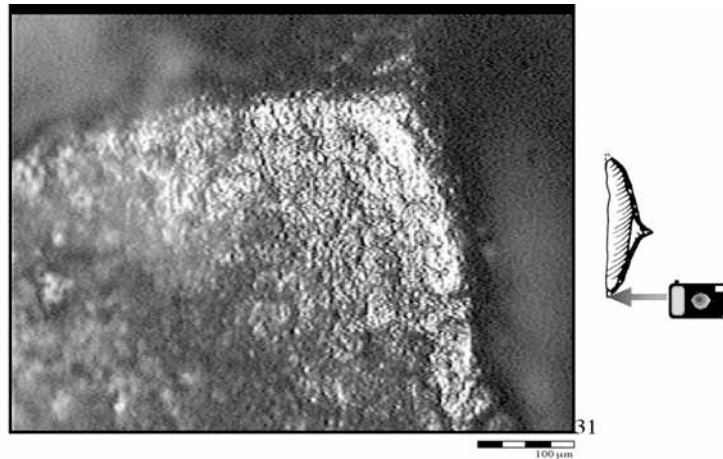


Figura 31. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 6, del microlito geométrico Co.7N.326.569, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de piel.

tando una coalescencia media, con oquedades, y una brillantez limitada, pudiendo calificarlo de mate. En la figura 33 puede observarse que se extiende de manera bastante irregular por la cara, aunque tendería a formar una banda no muy bien definida que se situaría con una orientación aproximadamente paralela al filo.

La otra pieza que presenta huellas de empuñadura es un triángulo de dos lados cóncavos y espina central, tipo Cocina, del nivel c3, siglado Co.7N.355.839, que tiene una fractura en su ápice distal de tipo aburilado, lo que nos hace suponer un uso como elemento de proyectil, y presenta en la zona cercana al vértice, es decir, en la espina central, algo de micropulido no muy bien caracterizado, con cierto volumen pero trama semicerrada, que puede identificarse con roce contra madera (figura 34).

La otra pieza que presenta huellas de empuñadura es un triángulo de dos lados cóncavos y espina central, tipo Cocina, del nivel c3, siglado Co.7N.355.839, que tiene una fractura en su ápice distal de tipo aburilado, lo que nos hace suponer un uso como elemento de proyectil, y presenta en la zona cercana al vértice, es decir, en la espina central, algo de micropulido no muy bien caracterizado, con cierto volumen pero trama semicerrada, que puede identificarse con roce contra madera (figura 34).

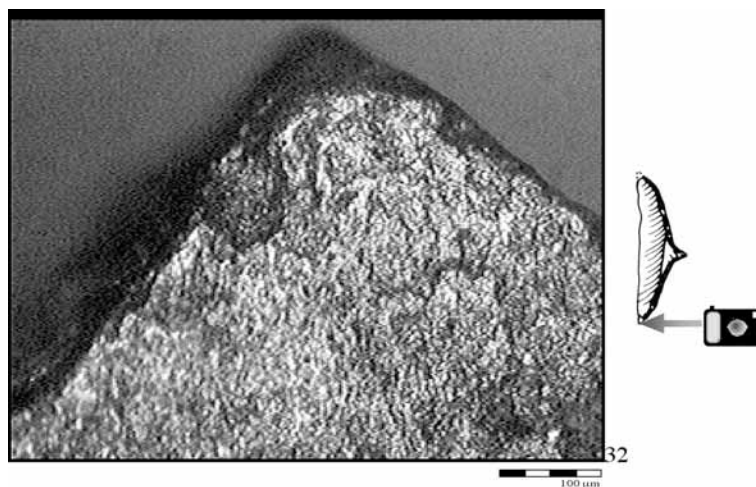


Figura 32. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 6, del microlito geométrico Co.7N.326.569, del nivel c2 del yacimiento de Costalena. Huella de piel.

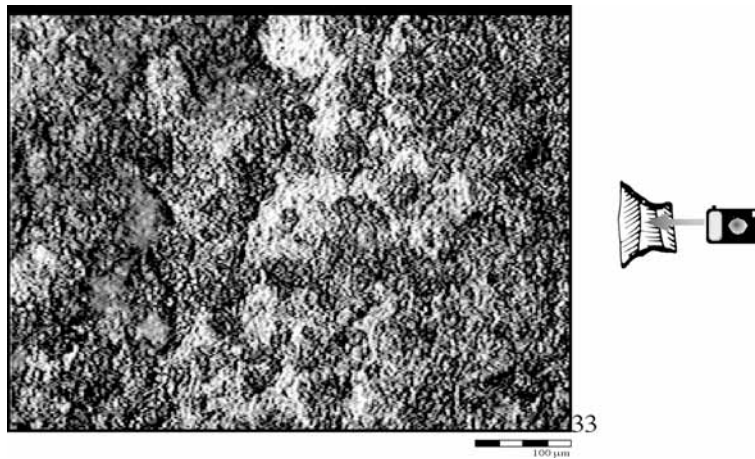


Figura 33. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico Co.11M.421.768, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Huella de empuje.

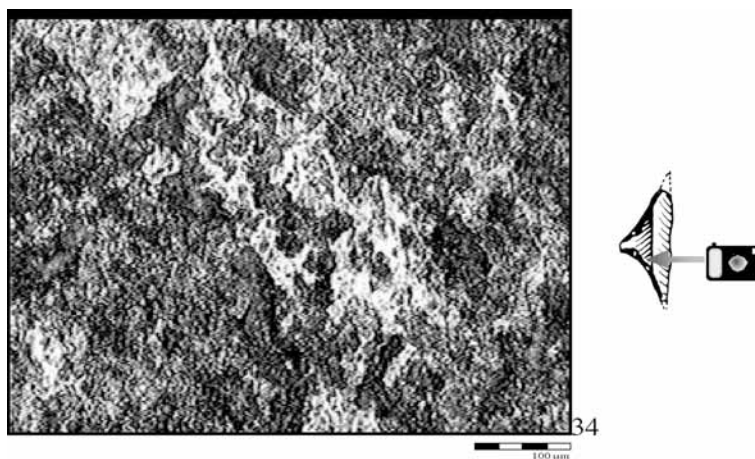


Figura 34. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 8, del microlito geométrico Co.7N.355.839, del nivel c3 del yacimiento de Costalena. Huella de empuje.

Finalizaremos la sección dedicada a datos principales según los niveles arqueológicos en sendos cuadros – resumen.

Tabla 12. Cuadro-resumen de las huellas funcionales de los microlitos geométricos del nivel c2 de Costalena.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
Co.7M.321.202	G1 abp	Regular	-	-	-
Co.11M.402.567	G2 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja
Co.7N.326.568	G3 abp	Regular	-	-	-
Co.9M.357.234	G5 abp	Malo	-	-	-
Co.9O.325.17	G6? abp	Malo	-	-	-
Co.7N.319.553	G8 abp	Regular	-	-	-
Co.11M.389.173	G9 d/b	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
Co.11M.417.103	G9 d/b	Malo	Piel	Movimiento longitudinal	Alta
Co.11M.422.477	G9 d/b	Bueno	-	-	-
Co.11M.433.429	G9 d/b	Regular	-	-	-
Co.7N.224.108	G9 d/b	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
Co.7N.282.110	G9 d/b	Malo	-	-	-
Co.7N.288.113	G9 d/b	Malo	-	-	-
Co.9M.369.148	G9 d/b	Malo	-	-	-
Co.9M.378.168	G9 d/b	Regular	-	-	-
Co.9L.354.59	G11 d/b	Bueno	Vegetal no leñoso	Movimiento longitudinal corte	Alta
Co.9O.315.12	G11 d/b	Malo	-	-	-
Co.7N.289.116	G12 d/b	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transv.?	Media
Co.9P.335.48	G12 d/b	Malo	-	-	-
Co.7N.326.569	G18 abp	Regular	Piel	Movimiento longitudinal	Alta
Co.7N.332.223	G18 abp	Malo	-	-	-
Co.7N.336.653	G18 abp	Regular	-	-	-
Co.7N.337.352	G18 abp	Malo	-	-	-
Co.7N.337.357	G18 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Baja
Co.9P.305.24	G18 abp	Malo	-	-	-

Tabla 13. Cuadro-resumen de las huellas funcionales de los microlitos geométricos del nivel c3 de Costalena.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
Co.7N.356.509	G2 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transv?	Alta
Co.9L.396.248	G3 abp	Malo	-	-	-
Co.9L.398.1727	G3 abp	Bueno	-	-	-
Co.9M.400.773	G3 abp	Regular	-	-	-
Co.9N.380.1731	G3 abp	Malo	-	-	-
Co.11N.421.767	G5 abp	Regular	-	-	-
Co.7N.371.374	G5 abp	Malo	-	-	-
Co.9M.390.1141	G5 abp	Malo	-	-	-
Co.9M.395.2127	G5 abp	Malo	-	-	-

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		
			Materia trabajada / acción	Cinemática	Fiabilidad
Co.9N.385.1941	G5 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Media
Co.9N.398.719	G5 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.407.722	G5 abp	Malo	-	-	-
Co.11N.421.768	G6 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja
Co.7N.356.508	G6 abp	Regular	-	-	-
Co.9L.357.1094	G6 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
Co.9L.367.28	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9L.375.1140	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9L.390.1178	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9M.367.820	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9M.385.1150	G6 abp	Regular	-	-	-
Co.9M.395.1896	G6 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
Co.9N.392.684	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.392.685	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.399.655	G6 abp	Regular	-	-	-
Co.9N.405.1188	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.418.1184	G6 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.418.1186	G6 abp	Regular	-	-	-
Co.9N.418.1195	G6 abp	Regular	-	-	-
Co.9L.377.1691	G8 abp	Regular	-	-	-
Co.7N.378.977	G17 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.386.703	G17 abp	Malo	-	-	-
Co.9N.411.1198	G17 abp	Regular	-	-	-
Co.7N.341.146	G18 abp	Malo	-	-	-
Co.7N.355.839	G18 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja
Co.7N.375.375	G18 abp	Regular	-	-	-

Secans (Mazaleón, Teruel)

Estado de conservación de la colección analizada

Comenzando por la calidad a simple vista de los microlitos, 8 de las 35 piezas, es decir, un 23%, tienen grano grueso, siendo el resto de grano fino, por lo que en principio podemos suponer que existe un elevado porcentaje que ofrecerá dificultades de observación independientemente de las alteraciones físico-químicas que puedan presentar, sólo por lo grueso de su grano, que aparece al microscopio con notables irregularidades.

Hemos apreciado entre las piezas de Secans una importante variedad de coloraciones, existiendo no menos de 8 distintas, sin incluir las

intensidades de cada una. La separación por colores de los geométricos a lo largo de los distintos niveles se detalla en la tabla 14.

Tabla 14. Coloraciones de los microlitos geométricos del abrigo de Secans por niveles arqueológicos.

Color	<i>I</i> b	% <i>I</i> b	<i>I</i> a	% <i>I</i> a	<i>I</i>	% <i>I</i>
amarillo			1	7%		
beige	1	6%	1	7%		
blanco	4	22%	2	14%		
gris	9	50%	3	21%	1	50%
marrón	3	17%	6	43%	1	50%
negro						
rojo			1	7%		
rosa	1	6%				
total	18	100%	14	100%	2	100%

Se observa una notable diferenciación entre cada uno de los niveles. Obviando, por motivos evidentes, la fase I, que sólo incluye dos elementos líticos, se aprecia una tendencia contrapuesta entre las piezas blancas y grises, más abundantes en el momento más antiguo de ocupación, frente a las marrones, poco significativas en el nivel IIb y posteriormente mucho más numerosas. Las tonalidades roja, rosa y amarilla, con un elemento cada una, pueden considerarse puramente testimoniales.

Teniendo en cuenta las diferentes intensidades de cada coloración, podemos realizar una separación entre las piezas de tono claro, que al microscopio presentan *a priori* mayores problemas de observación, y las de tono oscuro, más aptas para el análisis microscópico por su menor reflectividad. Teniendo en cuenta que entre las de color claro encontramos 3 grises y 1 marrón, y sumándolas a las piezas amarilla, beige, blancas y rosa, tenemos un total de 10 geométricos en esta categoría, es decir, un 28% de las piezas. Entre las de tono oscuro podemos incluir 1 gris, 6 marrones, las negras y la roja, es decir, 11 elementos, un 31%. El resto, 4 grises y 10 marrones, pueden ser consideradas en una categoría intermedia (41% restante).

En la observación *de visu* previa registramos la presencia de alteraciones físico-químicas en 8

piezas, es decir, un 23%, de las cuales sólo 2 estaban relacionadas con la acción del fuego, presentando levantamientos térmicos. Las otras alteraciones son pátinas en 2 piezas y desilicificaciones en otras 4. Por niveles, podemos señalar la presencia de sólo 2 piezas desilicificadas en el nivel IIb (11%), 5 elementos alterados en el IIa (36%), entre los cuales encontramos las dos únicas con rastros de acción del fuego, y una desilicificación en el I.

La figura 35 muestra esas alteraciones de origen térmico. Podemos ver un aumento de la brillantez generalizado, pudiendo hablarse de la presencia de un lustre térmico. Las manchas blanquecinas traslúcidas que aparecen dispersas sobre la superficie son también características de las piezas afectadas por el fuego.

La presencia de alteraciones físico-químicas en las piezas detectada en la observación microscópica es muy elevada, observándose gran cantidad de brillos en 22 de ellas (63%) de las que 20 los presentan por la cara ventral, 19 por la dorsal y en 17 piezas esos brillos están presentes por ambas caras. Además existe un cierto número de piezas que presentan desilicificaciones en un estado avanzado (las que habíamos detectado a simple vista) o más incipiente, problema que se manifiesta superficialmente en otras 6 piezas por la generalización de unas manchas blancas traslúcidas que ocultan en su

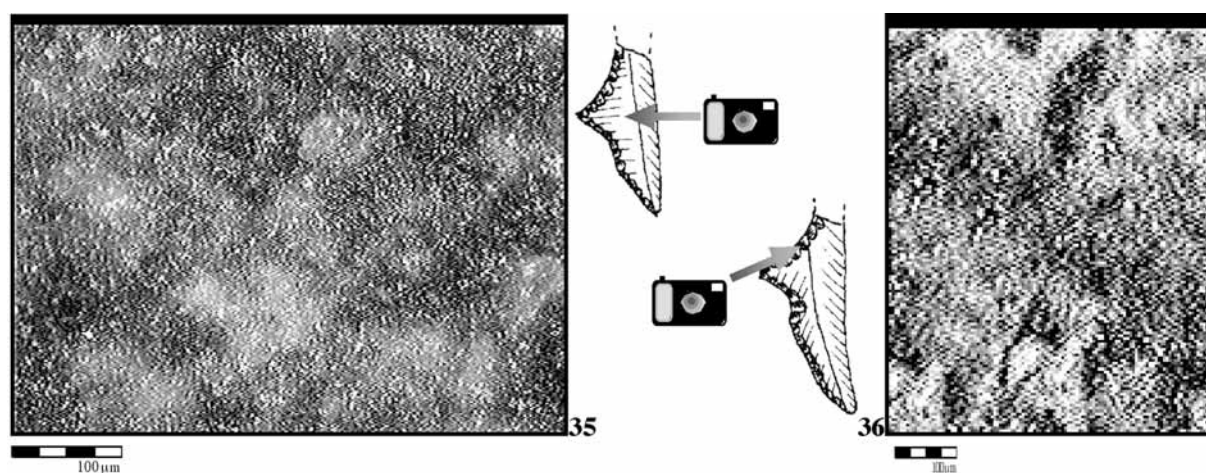


Figura 35. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico Sec.4B.136.27, del nivel IIa del yacimiento de Els Secans. Manchas blanquecinas y brillos térmicos.

Figura 36. Imagen a 40 aumentos, cara dorsal, sector 11, del microlito geométrico Sec.1B.90.16, del nivel IIa del yacimiento de Els Secans. Manchas blanquecinas y brillos térmicos.

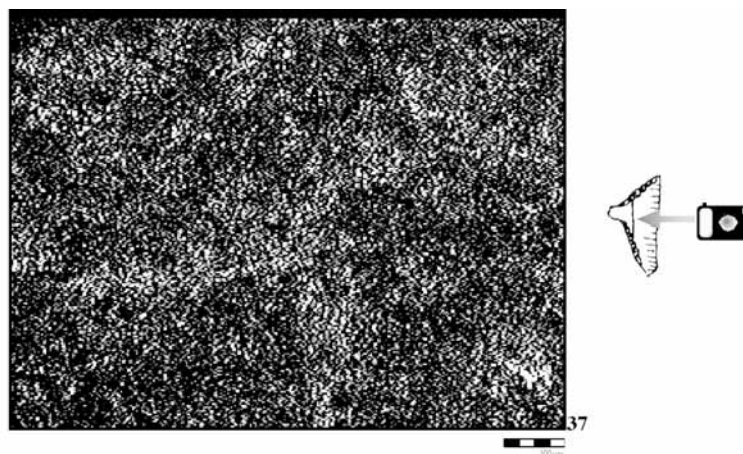


Figura 37. Imagen a 40 aumentos, cara dorsal, centro, del microlito geométrico Sec.2A.125.569, del nivel IIB del yacimiento de Els Secans. Brillos de direcciones variadas.

práctica totalidad el estado original de la superficie (figura 36). Hemos podido ver también marcas de roces postdeposicionales, estrías de direcciones variadas que surcan las caras dejando testimonio de la existencia de roces de cierta intensidad entre los geométricos y elementos duros del sedimento en el que estaban enterrados.

En la figura 37 vemos un ejemplo de esos brillos, pudiendo observarse lo intenso de su desarrollo, ya que la imagen está tomada a sólo 40 aumentos. Podemos ver en la figura 38 un detalle a 200 aumentos, en el que se aprecian todas las características que definen estas mor-

fologías: brillo muy intenso, estrías por roces y superficie muy plana, por la abrasión que se produce en las caras.

Mencionaremos por último, antes de pasar a las huellas de origen antrópico, la existencia de marcas metálicas en la superficie de un buen número de piezas de Secans. Concretamente son 15, un 43%, los geométricos que registran alguno de estos estigmas de roce; aparecen en 11 caras ventrales, en 11 dorsales y en 7 piezas por ambas caras. El elevado número de marcas metálicas en las caras dorsales implica la probabilidad de que su origen se deba al roce contra elementos de la excavación.

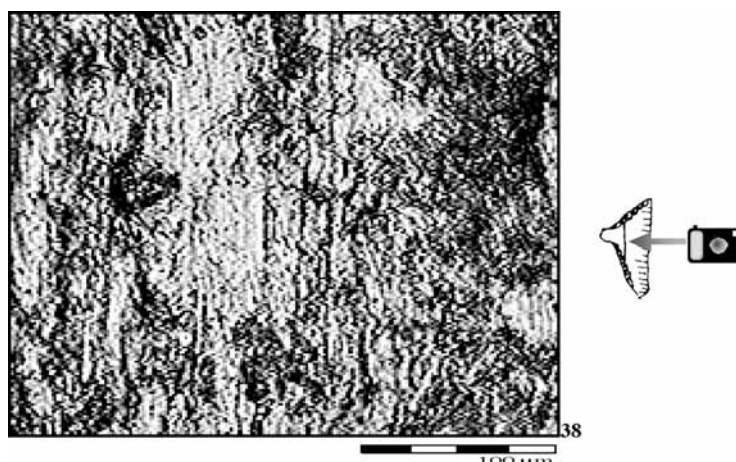


Figura 38. Imagen a 200 aumentos, cara dorsal, centro, del microlito geométrico Sec.2A.125.569, del nivel IIB del yacimiento de Els Secans. Detalle de brillos de direcciones variadas.

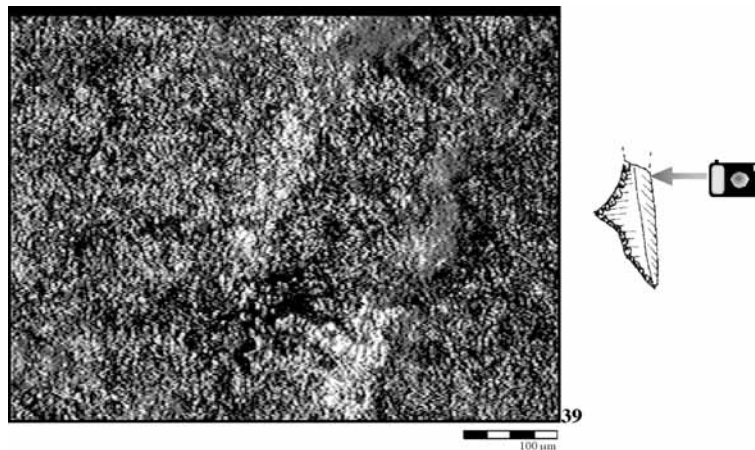


Figura 39. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 1, del microlito geométrico Sec.4B.136.27, del nivel IIa del yacimiento de Els Secans. Huellas de roce metálico.

Huellas de origen antrópico

Huellas tecnológicas

Uno de los geométricos de doble bisel presenta marcas provocadas por el roce de los pequeños fragmentos de sílex que se generan al realizar el retoque plano, estrías de roce de las esquirlitas que se desprenden por presión y rozan contra la superficie de los sílex, impulsadas por el retocador de asta o hueso. En la figura 40 vemos un ejemplo de estas morfologías; en la zona superior derecha de la imagen se puede ver el límite entre el negativo del sal-

tado (más oscuro), con un contacto aparentemente limpio, y la superficie, más punteada con brillitos, apreciándose también los micropulidos alargados de roce que surgen desde esa zona de contacto.

Huellas funcionales, 1: Elementos de proyectil

Las huellas de uso de los geométricos como elementos de proyectil han resultado ser, como en los otros yacimientos, las más frecuentemente localizadas en los microlitos geométricos. Vemos los datos desglosados por niveles en las tablas 15, 16 y 17.

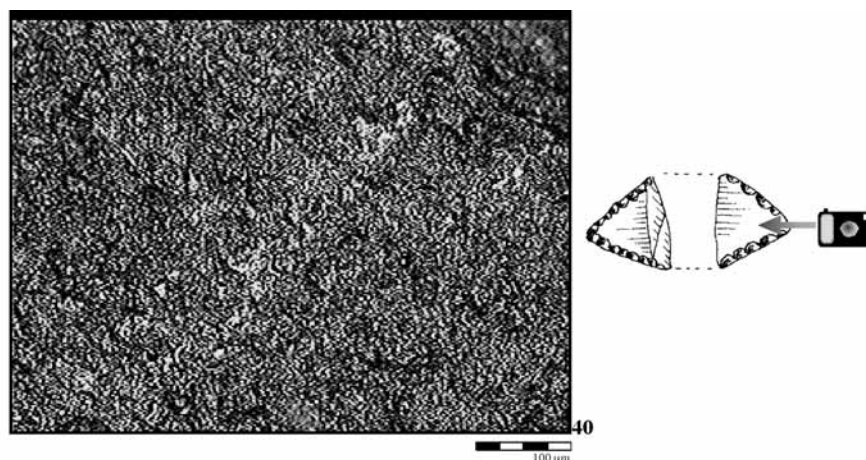


Figura 40. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico Sec.4A.133.454, del nivel IIb del yacimiento de Els Secans. Micropulidos de roce desde saltado.

Tabla 15. Huellas de uso como elementos de proyectil de los microlitos geométricos del nivel IIb de Els Secans.

<i>Tipología</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total</i>
G3	3	1	-	-	1 (33%)
G5	2	1	1	-	2 (100%)
G6	3	1	-	-	1 (33%)
G7	1	-	-	-	-
G9	2	-	-	-	-
G12	2	-	-	-	-
G17	1	1	-	-	1 (100%)
G18	4	-	-	-	-
Total	18	4	1	-	5 (27%)

Tabla 16. Huellas de uso como elementos de proyectil de los microlitos geométricos del nivel IIa de Els Secans.

<i>Tipología</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total</i>
G1	2	1	-	-	1 (50%)
G3	2	1	1	1	1 (50%)
G6	1	-	-	-	-
G8	1	-	-	-	-
G9	3	1	1	1	1 (33%)
G18	5	-	1	-	1 (20%)
Total	14	3	3	2	4 (29%)

Tabla 17. Huellas de uso como elementos de proyectil de los microlitos geométricos del nivel I de Els Secans.

<i>Tipología</i>	<i>Total piezas</i>	<i>Huellas ventral</i>	<i>Huellas dorsal</i>	<i>Huellas ambas</i>	<i>Total</i>
G5	2	-	-	-	-
G18	1	-	-	-	-
Total	3	-	-	-	-

Como puede comprobarse, en el último de los niveles ninguna de las piezas presenta este tipo de huellas funcionales, mientras que en los otros dos, sin encontrar una situación tan pobre, los índices no resultan muy elevados. Posteriormente veremos la comparación de estos resultados con los obtenidos en otros yacimientos.

A continuación mostramos algunas imágenes de las huellas de uso como elementos de proyectil que hemos podido localizar en los geométricos de Secans.

Aunque las condiciones de visión de la imagen de la figura 41 son sumamente malas debido al intenso lustre que homogeneiza toda

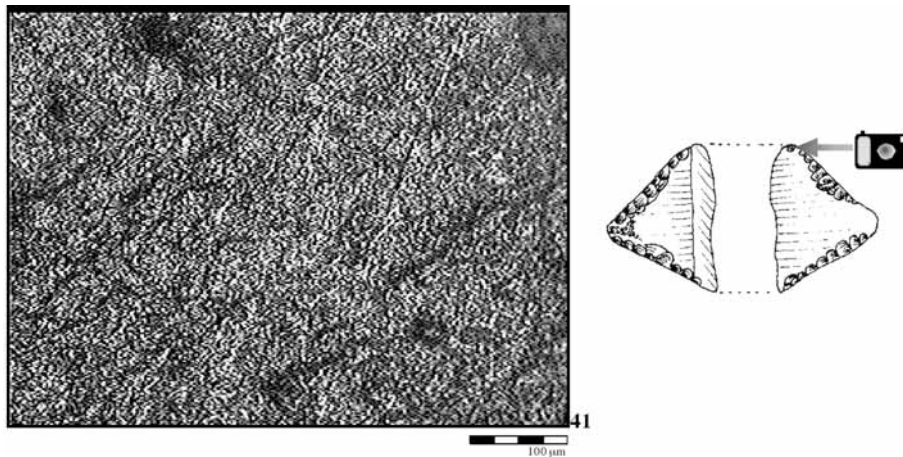


Figura 41. Imagen a 100 aumentos, cara ventral, sector 12, del microlito geométrico Sec.4A.120.316, del nivel IIa del yacimiento de Els Secans. Estrías de impacto finas.

la superficie de la pieza, puede adivinarse la existencia de una serie de estrías muy finas algo inclinadas hacia la derecha, marcas lineales que implican una erosión superficial por el roce violento de pequeños trozos de sílex. No existe, en este caso, recrecimiento de micropulido alguno, al contrario que en la figura 42, donde podemos ver una morfología de impacto consistente en un destacado micropulido longitudinal, asociado a la presencia de estrías en su interior que le otorgan ese aspecto direccional.

En esta imagen puede apreciarse mejor la presencia de una estría fina de roce a modo de surco de perfil habitualmente en V. En este tipo de huellas aparecen al microscopio una línea brillante, que corresponde a la materia deformada por el roce violento, y otra de tono oscuro, la del interior del surco que permanece parcialmente en sombra.

En un trapecio asimétrico del nivel IIb cuya sigla es Sec.2A'.145.277 se localiza una zona que presenta ligeras huellas que podrían ser

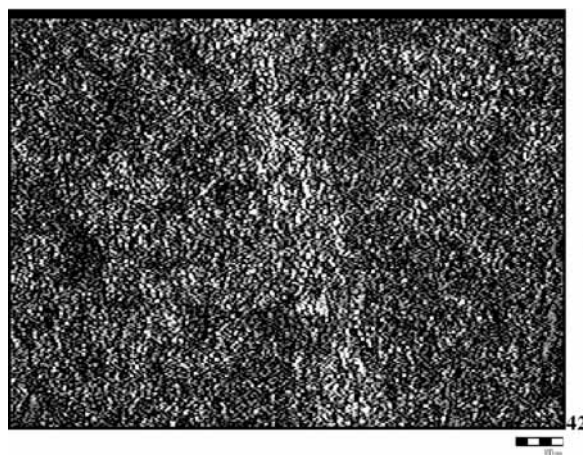


Figura 42. Imagen a 40 aumentos, cara ventral, centro, del microlito geométrico Sec.1A.114.457, del nivel IIb del yacimiento de Els Secans. Micropulido de impacto.

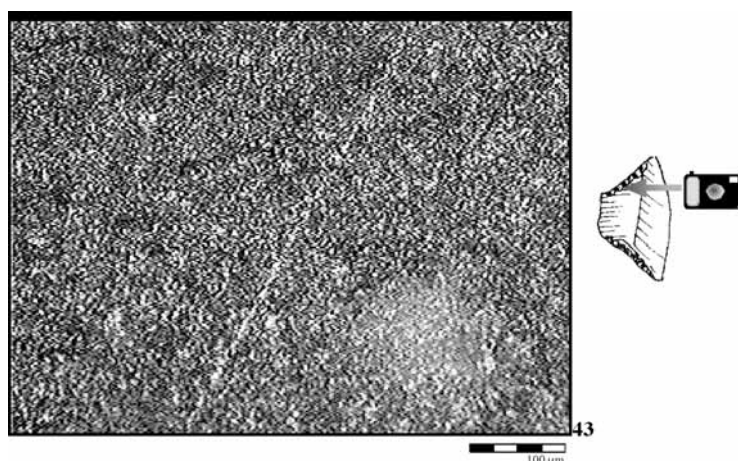


Figura 43. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 10, del microlito geométrico Sec.4A'.157.1, del nivel IIb del yacimiento de Els Secans. Estría fina de impacto.

identificadas con el roce violento con hueso al impactar la pieza contra una presa (figura 44). Presenta un brillo muy desarrollado, su coalescencia es elevada y se extiende por zonas muy limitadas de la superficie de la pieza. Además presenta por la otra cara una huella de roce que parte del ápice, por lo que su uso como elemento de proyectil resulta plenamente fundado.

Para finalizar con este tipo de empleo de los microlitos de Secans, haremos referencia a la

presencia de huellas de tipo macroscópico. 6 de los geométricos presentan este tipo de modificaciones violentas por impactos en los filos: en 4 casos se trata de fracturas aburiladas y en 3 de saltados en los filos grandes; 1 pieza combina ambas morfologías. Una de estas macrohuellas aparece en uno de los geométricos del nivel I, si bien la fiabilidad que nos merece su aspecto hace que pongamos en duda la identificación funcional.

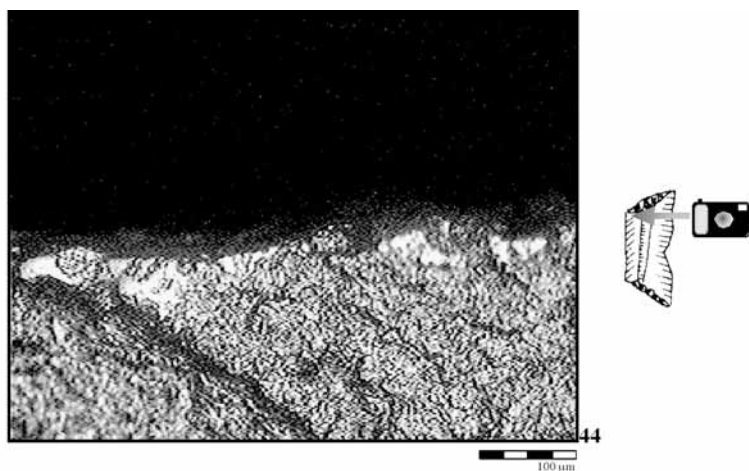


Figura 44. Imagen a 100 aumentos, cara dorsal, sector 11, del microlito geométrico Sec.2A'.145.277, del nivel IIb del yacimiento de Els Secans. Micropulido brillante y denso.

Huellas funcionales, 2: Otros usos

No ha sido localizada ninguna pieza con huellas de uso distintas de la de elemento de proyectil que ya hemos estado detallando. Sin embargo, destaca la presencia de un segmento de círculo de retoque en doble bisel, procedente del nivel IIa, siglado Sec.4B.136.554, que no fue estudiado al microscopio debido a que parecía presentar adherida a la superficie restos de

almáciga, materia que impedía la correcta observación de la superficie y que preferimos no eliminar.

Tablas de datos

Resumimos los datos fundamentales de cada uno de los microlitos geométricos en las correspondientes tablas según su división en niveles y ordenación por tipología.

Tabla 18. Cuadro-resumen de las huellas funcionales de los microlitos geométricos del nivel IIb del yacimiento de Els Secans.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
Sec.2A'.145.277	G3 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
Sec.4A.140.516	G3 abp	Malo	-	-	-
Sec.4A.171.1	G3 abp	Malo	-	-	-
Sec.1A.114.457	G5 abp	Bueno	-	-	-
Sec.4A'.157.1	G5 abp	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
Sec.1A.124.296	G6 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
Sec.1A.124.330	G6 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.125.569	G6 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A'.121.240	G7 abp	Regular	-	-	-
Sec.2A'.127.165	G9 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja
Sec.4A.133.454	G9 d/b	Bueno	-	-	-
Sec.1B'.126.81	G12 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.121.499	G12 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.127.588	G17 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
Sec.1A.111.131	G18 abp	Regular	-	-	-
Sec.1A'.124.33	G18 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.116.367	G18 abp	Malo	-	-	-
Sec.2B'.138.69	G18? abp	Malo	-	-	-

Tabla 19. Cuadro-resumen de las huellas funcionales de los microlitos geométricos del nivel IIa del yacimiento de Els Secans.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		Fiabilidad
			Materia trabajada / acción	Cinemática	
Sec.2B'.123.8	G1 abp	Malo	-	-	-
Sec.4B.136.554	G1 d/b	-	No observada – mastic?	-	-
Sec.1B.102.89	G3 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
Sec.2B.129.163	G3? abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.107.255	G6 abp	Malo	-	-	-
Sec.4B.120.199	G8 abp	Malo	-	-	-
Sec.2A.105.180	G9 abp	Regular	-	-	-
Sec.2B'.105.106	G9 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada longitudinal	Baja

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		
			Materia trabajada / acción	Cinemática	Fiabilidad
Sec.4A.120.316	G9 d/b	Bueno	Elemento de proyectil	Percusión lanzada transversal	Media
Sec.1B.90.16	G18 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada oblicua	Media
Sec.2A.98.177	G18 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Media
Sec.2B'.129.395	G18 abp	Regular	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja
Sec.2B'.129.396	G18 abp	Regular	-	-	-
Sec.4B.136.27	G18 abp	Malo	-	-	-

Tabla 20. Cuadro-resumen de las huellas funcionales de los microlitos geométricos del nivel I del yacimiento de Els Secans.

Sigla	Tipología y ret.	Estado / aspecto visual	Interpretación funcional		
			Materia trabajada / acción	Cinemática	Fiabilidad
Sec.2B'.73.3	G5? abp	Malo	-	-	-
Sec.2B'.73.4	G5 abp	Bueno	-	-	-
Sec.2B.87.29	G18 abp	Malo	Elemento de proyectil	Percusión lanzada ¿?	Baja

Conclusiones

Botiquería, Costalena y Secans en su contexto cronocultural

Los niveles arqueológicos de los tres yacimientos analizados en el presente artículo abarcan un periodo cronológico de notable amplitud y gran importancia para el conocimiento de la neolitización en el Valle del Ebro. Siguiendo la propuesta de Utrilla *et alii* (1998), el fenómeno del geometrismo en esta región puede dividirse en tres fases consecutivas:

-la primera de ellas correspondería al Epipaleolítico Geométrico, con predominio, a nivel tipológico, de los trapecios de retoque abrupto y presente en yacimientos como Aizpea, fase I (7790 BP), Peña 14, nivel a (7660 BP) o Forcas II nivel II (7240 BP) y nivel IV (7090 BP). En los yacimientos que nos ocupan esta fase aparece en los niveles 2 y 4 de Botiquería dels Moros (el primero de ellos datado en 7550 BP) y en el c3 de Costalena.

-la segunda fase incluye los primeros restos cerámicos, el surgimiento del retoque en doble bisel y una inversión en los índices de aparición de trapecios y triángulos abruptos, pasando

éstos últimos a ser las piezas más abundantes. Aparece en primer lugar en el Alto Aragón (Forcas II, niveles V y VI (6940 y 6900 BP respectivamente; Chaves Ib, 6770 BP) y posteriormente en la zona occidental del Valle: Aizpea II (6830 BP) y Kanpanoste Goikoa III sup (6550 BP). En cuanto a los yacimientos aquí estudiados, sólo Secans IIa y IIb pertenecen a esta fase.

-la tercera fase supone un reemplazamiento del retoque abrupto por el doble bisel de manera generalizada, así como una mayor abundancia de restos cerámicos. Encontramos este periodo en la cueva superior de Olvena (6550 BP), en el nivel Ia de Chaves (6330 BP) o en el I de Zatoya (6320 BP). Los niveles correspondientes a esta fase en los yacimientos tratados carecen de dataciones radiométricas; son Botiquería 6+8 y Costalena c2 y c1.

Por último, existen en las colecciones analizadas en el presente artículo algunos microlitos geométricos pertenecientes a niveles más tardíos, en número tan reducido que su estudio a efectos de comparación estadística no resulta pertinente. Por lo tanto, expondremos a continuación un resumen de los resultados que se han detallado con anterioridad, para apreciar las

posibles similitudes que existan entre los distintos yacimientos por lo que a la gestión funcional de los microlitos geométricos se refiere.

Comparación entre las series estudiadas

Partiendo del hecho generalizado –común por otra parte, a todos los conjuntos de microlitos estudiados no importa en qué lugar- de que la función predominante de estas piezas es la de elemento de proyectil, veremos hasta qué punto es importante en los distintos yacimientos estudiados. Desgraciadamente, el problema de selección de piezas que afecta a Costalena impide efectuar comparaciones entre estrategias de utilización en relación con otros yacimientos.

En la primera fase del Geometrismo, el Epipaleolítico Geométrico, encontramos dos niveles de Botiquería dels Moros: el 2, con un 33% de aparición de huellas de proyectil, y el 4, con un 37%. En el yacimiento de Costalena es el nivel c3 el que corresponde a esta fase, llegando sólo a un 11% de presencia de huellas funcionales, índice tan bajo que nos lleva a sospechar un sesgo por los motivos ya expuestos⁷. Por lo que se refiere a la diferente gestión de trapecios y triángulos, en los tres niveles arqueológicos, aunque a distinta escala, vemos que no se corresponde la menor cantidad de triángulos frente a los trapecios –excepto en Botiquería 4- con el mayor índice de utilización de los primeros; en el caso de Botiquería 2 la proporción es 25% - 60%, en Botiquería 4 17% - 46%, y en Costalena c3 10% - 14%. El motivo de esta intensa utilización de los triángulos en la función de elementos de proyectil responde posiblemente a su morfología, en general más estilizada que la de los trapecios, que puede beneficiar la aerodinamicidad y la capacidad de penetración de las flechas en las presas. En nuestro Programa experimental (Domingo, e. p.) hemos comprobado la limitada eficacia de los trapecios actuando como punta de flecha transversal en determinadas condiciones.

Por lo que respecta a la fase segunda, únicamente contamos con las piezas de los niveles IIb y IIa de Secans, las cuales siguen una tendencia bastante similar, situándose ambos índices algo por debajo del 30% de presencia de huellas de proyectil. Si atendemos a la distinción por morfología, la tendencia se ha invertido con respecto a lo visto en los niveles de los otros yacimientos en el periodo anterior, encontrando un 44% de uso de trapecios y un 11% de triángulos en el nivel IIb y un más equilibrado 33% frente a un 25% respectivamente en el IIa. El no muy elevado número de efectivos (menos de 20 piezas por nivel) nos obliga a ser prudentes ante estos resultados.

La tercera y última fase del Geometrismo incluye Botiquería, niveles 6+8, y Costalena c2; en el primero el índice de aparición de huellas es de un 35%, mientras que el segundo se queda en un 24%. Por morfología, en Botiquería 6+8 presentan huellas un 33% de los trapecios y un 36% de los triángulos, mientras que en Costalena c2 estas cifras son un 17% frente a un 26%. Podemos ver cómo, al aumentar el número absoluto de triángulos frente a trapecios, ha descendido el índice de utilización de los mismos como elementos de proyectil.

Las otras funciones observadas aparecen de manera tan testimonial –uno o dos casos por nivel a lo sumo- que estadísticamente resultan irrelevantes y únicamente podemos retener la utilización, si bien de modo muy limitado, de los geométricos en otro tipo de tareas distintas de la de elementos de proyectil: ranurado o corte de pieles y corte de vegetales verdes. La ausencia de análisis funcionales sobre otros tipos de elementos líticos aparecidos en estos yacimientos nos impide conocer si existían piezas específicamente dedicadas a esas tareas, que en el caso de los geométricos resultan accesorias, y si éstos últimos eran por lo tanto utilizados de manera asistemática para realizar cualquier tipo de labor.

⁷ Como se verá más adelante, esta cifra resulta desastrosamente baja entre los resultados obtenidos en otros yacimientos estudiados en la Tesis Doctoral del autor. Creemos que un corpus de 13 yacimientos arqueológicos estudiados personalmente, tres de ellos muy cercanos a Costalena, junto con los análisis publicados por

otros autores para sitios contemporáneos, supone una referencia adecuada para poder plantear que los resultados de su análisis obedecen más a la ausencia de más del 50% de los geométricos localizados por los investigadores que a una peculiaridad en el comportamiento laboral de los grupos humanos que se asentaron allí.

Comparación con series líticas similares: casos extrapeninsulares

Las aportaciones principales en este campo antes de la finalización de nuestra Tesis Doctoral (Domingo, 2003) se centraban en yacimientos de fuera de la Península Ibérica, con autores como Fischer, Hansen y Rasmussen (1984), Dumont (1987) y Philibert (1995 y 1999).

Fischer, Hansen y Rasmussen estudian los microlitos de 4 yacimientos del Norte de Europa, analizando 120 piezas en total; la función de elementos de proyectil es la única observada. En el nivel inferior de Stellmoor el índice de aparición de huellas es de un 67%, si bien la muestra es de únicamente 5 piezas. En Veljebro 8 y 42 el porcentaje de uso es de un 37% sobre un total de 24 piezas; de Praestelyng estudiaron 57 microlitos, de los cuales mostraba huellas un 17,5%; por último, en Muidbjerg analizaron 34 elementos, localizando marcas funcionales en el 38,2%. Los resultados obtenidos en esta serie de análisis pueden considerarse relativamente comparables exceptuando el primer caso por el reducido número de elementos disponibles; vemos dos tendencias: por un lado un índice de uso relativamente alto, cercano al 40% de los elementos analizados, frente a un porcentaje notablemente inferior, que no llega a 1/5 de los microlitos con huellas de uso. En nuestro caso, vemos que sólo los niveles 4 y 6+8 de Botiquería tendrían un comportamiento similar a Veljebro y Muidbjerg.

El estudio realizado por Dumont no puede, en rigor, ser comparado directamente, puesto que este autor trabajó sobre un muestreo de piezas del yacimiento de Mount Sandel; no obstante su elevado número permite acoger los resultados con cierta confianza. Analiza 157 microlitos, que suponen sólo un 15% del total de elementos de este tipo localizados en el yacimiento, encontrando huellas de uso de elementos de proyectil en sólo 22 de ellos, lo que nos da un índice de un 14%, además de otros 3 usos indeterminados. Este índice de uso bajo puede deberse bien al criterio de selección de las piezas analizadas, que haya ponderado aquellas mejor conservadas frente a las de peor estado, contribuyendo así a la inferior presencia de huellas, bien a que el enorme número de microlitos

de Mount Sandel, superior al millar, suponga la existencia de un importante excedente o *stock* de piezas fabricadas que no han llegado a tener un destino laboral.

Los análisis realizados por Philibert en la zona Norte de los Pirineos suponen a nuestro juicio la aproximación más seria a este tema, por el rigor y exhaustividad de su trabajo. En un primer momento publica el estudio del yacimiento andorrano de la Balma Margineda, en el que analiza los 168 microlitos localizados en dicho asentamiento; las únicas huellas localizadas son de proyectil, en 64 piezas, es decir, un 38,7%. Posteriormente estudia nuevas piezas de este yacimiento junto con las procedentes de otros tres de los Pirineos franceses, hallando en todos los casos un uso exclusivo como elementos de proyectil. En los 50 nuevos microlitos de Margineda el índice de uso es de un 44%; en Buholoup, de 21 elementos sólo un 9% tiene huellas; Fontfaurès tiene 26 microlitos, de los cuales el 50% ha sido utilizado; y, por último, Abeurador tiene la muestra más numerosa con 81 piezas, alcanzando un 31% de uso. La comparación de estos resultados con los obtenidos en los yacimientos que se estudian en el presente artículo parece indicar que, salvo casos excepcionales como Buholoup, el índice habitual de aparición de huellas funcionales en los conjuntos de microlitos holocenos no baja de 1/3 del total de piezas, llegando en determinados casos a rondar la mitad de elementos. Teniendo en cuenta que en nuestro Programa Experimental el índice de aparición de huellas de uso en las piezas utilizadas como elemento de proyectil rondaba un 60% (Domingo, e. p.), podemos afirmar que la explotación de los geométricos como elementos de proyectil era relativamente intensa a tenor de los índices de aparición de huellas. Buena parte de los microlitos hallados en los yacimientos pudieron haber sido utilizados armando proyectiles sin que guardasen rastro visual de esa utilización.

Comparación con series líticas similares: Valle del Ebro

Por lo que respecta a los resultados obtenidos en nuestra Tesis Doctoral en yacimientos del Valle del Ebro el comportamiento de las colecciones puede considerarse desigual.

Durante la primera fase geométrica en la ocupación de estos yacimientos –coincidente, en muchos casos, con su primera ocupación efectiva-, el Epipaleolítico Geométrico, son bastantes los sitios arqueológicos del Valle del Ebro que presentan niveles arqueológicos de importancia. En el Condado de Treviño tenemos Mendandia, cuyo nivel III inferior arroja un índice de uso de los geométricos de un 34%; en el navarro abrigo de Aizpea este porcentaje es de un 33% en su fase 1; en el Alto Aragón oscense, el nivel II de Forcas II ofrece un 37% de utilización, mientras que el IV se queda en el 31%. Ya en un entorno más cercano encontramos yacimientos como Los Baños, en el turo-lense río Martín, con un elevado 46% de uso; el siguiente afluente del Ebro en importancia aguas abajo, el Guadalope, acoge en su curso medio el Abrigo de Ángel 2, cuyos escasos 10 geométricos sólo ofrecen un 11% de utilización como elementos de proyectil. Y, por último, en la propia cuenca Matarraña – Algás tenemos el abrigo de Pontet, cuyo nivel e tiene un índice de uso de un 35%.

Como puede observarse, los resultados resultan muy similares a los obtenidos en los dos niveles de Botiquería pertenecientes a esta fase (el 2 con un 33% de uso y el 4 con un 37%), y abundan en la idea antes propuesta de que las colecciones de geométricos cuyo destino funcional ha sido el de elementos de proyectil de forma mayoritaria oscilan entre un 30% y un 40% de presencia de huellas de uso, llegando excepcionalmente a superar ese último valor (como en este caso Los Baños). La única cifra que resulta extraña por su escasez es la de Ángel 2, si bien el hecho de que el total de geométricos sea sólo de 10 y que se trate de una ocupación subsidiaria de un yacimiento mucho más importante puede servir como explicación.

En la fase segunda, el primer momento del Neolítico, contamos igualmente con un buen número de ocupaciones en el Valle del Ebro. Siguiendo el mismo orden de Noroeste a Sudeste que hemos llevado anteriormente, en Mendandia el nivel III superior tiene un 29% de uso, alcanzando el nivel II un 36%; en Aizpea, este índice es para su fase 2 de un 33%; en la oscense cueva de Chaves su nivel Ib llega al 23%; Forcas II tiene dos capas arqueológicas

datadas en este periodo: la V, con un 21%, y la VI, que llega al 25%; por último, en la zona más cercana a estos yacimientos la única ocupación contemporánea está en Pontet, donde su nivel c inferior tiene un índice de utilización altísimo, casi de un 58% (si bien para un total de sólo 14 geométricos).

En este segundo periodo del Geometrismo el índice general de uso ha descendido sensiblemente; los dos niveles de Secans no son ajenos a esta tendencia, rondando apenas el 30% de frecuencia de huellas. De modo general, para la fase 1 el índice de aparición de huellas en los yacimientos que forman parte del corpus de nuestra Tesis es de un 39 %, mientras que en esta segunda fase este índice queda en un 32%; Este descenso en la aparición de huellas puede estar relacionado con innovaciones en las estrategias de caza o incluso puede estar reflejando una disminución de las actividades de caza “tradicionales” a favor de otros sistemas de adquisición del alimento. La coincidencia de este descenso con la aparición de algunos elementos de carácter neolítico (cerámica, retoque plano en doble bisel) nos permite suponer que esos elementos materiales no eran las únicas novedades en los grupos humanos de la transición de un modo de vida cazadora y recolectora a otro en el que las actividades agrarias iban aumentando paulatinamente en importancia.

El último periodo, el Neolítico Antiguo avanzado, es el que resulta más pobre en cuanto al número de yacimientos donde se ha localizado así como en el número de elementos líticos que han ofrecido. Tenemos ocupaciones únicamente en Aizpea, cuya fase 3 alcanza un 47% de aparición de huellas; en Chaves, por su parte, el nivel Ia ofrece un índice de un 20%; por último, en el abrigo de Pontet la presencia de huellas resulta muy notable, alcanzándose un 50% de geométricos en esta situación. La cifra total que obtuvimos para los yacimientos de este periodo es de un 32%.

Los resultados de los análisis de las piezas de esta tercera fase reflejan una importante disparidad entre los distintos yacimientos que puede indicar un proceso de cambio en los grupos humanos. Estos cambios romperían la relativa homogeneidad del comportamiento a que asistíamos anteriormente, y nos mostrarían la

existencia de estrategias distintas de gestión de los asentamientos, especializándose algunos en la caza (Aizpea y Pontet) mientras que en otros como Chaves esta actividad resultaría marginal. En el caso de la Cueva de Chaves, además, sus especiales condiciones de tamaño y el hecho de que permaneciese sin ocupar durante el Epipaleolítico refuerzan este carácter distinto. Botiquería, por su parte, se mantiene en un índice de alrededor del 30%, por lo que podríamos suponer una continuidad en cuanto al carácter de la ocupación con respecto a la fase anterior; debemos tener en cuenta, en cualquier caso, que la proximidad de los cuatro yacimientos de la cuenca Matarraña – Algás nos obliga a plantear la existencia de relaciones entre ellos muy importantes, bien dentro de una estrategia de ocupación alterna por un mismo grupo humano itinerante o bien siendo habitados varios de ellos de modo simultáneo. En todo caso, no encontramos en esta zona una ruptura definitiva de los modos de vida epipaleolíticos como sucede en el Alto Aragón: allí, las cuevas de Chaves, ocupada por primera vez en el Neolítico tras varios miles de años de abandono –registra niveles del Paleolítico superior- y de Olvena, en la que no se registran ocupaciones anteriores, incorporan elementos “nuevos” como las láminas con lustre de cereal, el polen de cereal o los restos de fauna doméstica (70% del total en Chaves, 40% en Olvena superior). En esta zona sigue habiendo niveles arqueológicos en los que la incorporación de elementos “nuevos” es mucho más parcial: por ejemplo, en los niveles V y VI de Forcas II encontramos cerámica y doble bisel, pero la fauna es totalmente salvaje y no existen restos de cereales.

El carácter de los yacimientos aquí estudiados se hallaría en consonancia con el descrito para Forcas II en este periodo, dependiendo, posiblemente, de un foco de difusión de elementos neolíticos situado en la zona levantina, con la que estos abrigos comparten similitudes, entre las que destacan los triángulos de espina central tipo Cocina, elevadas proporciones de microburiles o la conservación en las piezas de ápices triédricos de modo ocasional.

Comentario final

Creemos que los análisis de huellas de uso sobre los microlitos geométricos de Botiquería, Costalena y Secans suponen la incorporación de una importante fuente de conocimientos sobre la vida económica y la gestión de los recursos de los grupos humanos que habitaron este territorio en la transición Epipaleolítico – Neolítico, si bien los datos que nos aportan deberían poder completarse con un estudio más amplio de tipo funcional extendido a otros elementos de los conjuntos de herramientas utilizadas por esos grupos humanos. La importancia de los resultados obtenidos viene dada por lo novedoso de la aplicación de este tipo de análisis a significativas colecciones completas de microlitos geométricos en el ámbito peninsular; esos resultados resultan coherentes con lo que se ha venido viendo en otros estudios realizados fuera de nuestras fronteras, y suponen un predominio muy importante de la utilización de estos elementos líticos como piezas para armar proyectiles. Podemos destacar como hecho novedoso su empleo, si bien marginalmente, en otras tareas como el trabajo de la piel o el procesado de vegetales no leñosos.

BIBLIOGRAFÍA

- BARANDIARAN, I. (1978): "El abrigo de la Botiquería dels Moros, Mazaleón (Teruel). Excavaciones arqueológicas de 1974". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense* 5, Castellón, p. 49-138.
- BARANDIARAN, I. y CAVA, A. (1989): *La ocupación prehistórica del abrigo de Costalena (Maela, Zaragoza)*. Colección Arqueología y Paleontología, 6. Serie Arqueología Aragonesa. Diputación General de Aragón. Zaragoza.
- BARANDIARÁN, I. y CAVA, A. (2002): "A propósito de algunas fechas del Bajo Aragón: Reflexiones sobre el Mesolítico y el Neolítico en la Cuenca del Ebro". *SPAL* 9 (2000), Universidad de Sevilla, Sevilla.
- DOMINGO MARTÍNEZ, R. (2003): *La funcionalidad de los microlitos geométricos. Su aplicación a yacimientos del Valle del Ebro*. Tesis Doctoral (inérita). Universidad de Zaragoza.
- DOMINGO MARTÍNEZ, R. (2004): "Análisis funcional de los microlitos geométricos del abrigo de Los Baños (Ariño, Teruel)", en UTRILLA, P. y RODANÉS, J. M.: *Un asentamiento epipaleolítico en el valle del Río Martín: El abrigo de los Baños, Ariño, Teruel*. Monografías Arqueológicas 39, Universidad de Zaragoza.
- DOMINGO MARTÍNEZ, R. (e. p.): "Análisis funcional de los microlitos geométricos del yacimiento de El Pontet", en MAZO, C. y MONTES, L.: *El yacimiento del Pontet: un sitio de transición del Epipaleolítico al Neolítico en el Bajo Aragón*. Bajo Aragón-Prehistoria.
- DOMINGO MARTÍNEZ, R. (e. p.): "Análisis funcional de los geométricos y de láminas de Mendandia", en ALDAY, A. et alii: *El campamento prehistórico de Mendandia: Ocupaciones mesolíticas y neolíticas entre el 8500 y el 6500 BP*.
- DOMINGO MARTÍNEZ, R. (2005): *La funcionalidad de los microlitos geométricos. Bases experimentales para su estudio*, Monografías Arqueológicas, 41, Universidad de Zaragoza.
- DUMONT, J. V. (1987a): *A Microwear analysis of selected artefact types from the Mesolithic sites of Star Carr and Mount Sandel*. B. A. R. British Series, 187.
- DUMONT, J. V. (1987b): "Mount Sandel microwear: a preliminary report". En SIEVEKING & NEWCOMER (eds.): *The human uses of flint and chert*.
- FISCHER, A.; HANSEN, P. V. y RASMUSSEN, P. (1984): "Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples". *Journal of Danish Archaeology*, 3.
- FORTEA PÉREZ, J. (1973): *Los complejos microlaminares y geométricos del Levante español*. Universidad de Salamanca, Salamanca.
- KEELEY, L. H. (1980): *Experimental determination of stone tools uses: A microwear analysis*. Chicago.
- MANSUR-FRANCHOMME, M. E. (1983): *Traces d'utilisation et technologie lithique: Exemples de la Patagonie*. Thèse de 3ème cycle. Université de Bordeaux I.
- MAZO PÉREZ, C. (1991): *Glosario y cuerpo bibliográfico de los estudios funcionales en Prehistoria*. Monografías Arqueológicas, 34. Zaragoza.
- MAZO PÉREZ, C. (1997): "Análisis de huellas de uso: «del dicho al hecho...»", *Veleia*, 14, Universidad del País Vasco, Vitoria.
- MOSS, E. H. y NEWCOMER, M. (1982): "Reconstruction of tool use at Pincevent: Microwear and experiments". En CAHEN (ed.): *Tailler! Pourquoi faire*, SPB, 2.
- ODELL, G. H. (1978): "Préliminaires d'une analyse fonctionnelle des pointes microlithiques de Bergumermeer (Pays-Bas)". *BSPF*, 75, 2, París.
- PHILIBERT, S. (1995): "Les derniers chasseurs-cueilleurs dans les Pyrénées Andorranes. Analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du Mésolithique ancien de la Balma Margineda (Andorre). Note préliminaire". *L'Anthropologie*, 99, París.
- PHILIBERT, S. (1999): "Modalités d'occupation des habitats et territoires mésolithiques par l'analyse tracéologique des industries lithiques: l'exemple de quatre sites saisonniers". En *L'Europe des derniers chasseurs*, 5º Coloquio Internacional U. I. S. P. P., Grenoble 1995, CTHS, París.
- RODANÉS, J. M.; TILO, M. A. y RAMÓN, N. (1996): *El abrigo de Els Secans (Mazaleón, Teruel). Campañas de excavación de 1986 y 1987*. Al-Qannis nº 3. Alcañiz.
- SEMENOV, S. A. (1981): *Tecnología prehistórica (Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso)*. Akal, Madrid.
- UTRILLA, P.; CAVA, A.; ALDAY, A.; BALDELLOU, V.; BARANDIARAN, I.; MAZO, C. y MONTES, L. (1998): "Le passage du mésolithique au néolithique ancien dans le Bassin de l'Ebre (Espagne) d'après les datations C 14". *Préhistoire européenne*, 12.
- VAUGHAN, P. (1985): *Use-wear analysis of flaked stone tools*. Tucson.