
Métodos de talla y estrategias de reducción en la fabricación de foliáceos en el III milenio A.N.E.: El caso del yacimiento de El Tossal de la Munda (Vistabella del Maestrat, Castelló)

Miquel Guardiola Fígols^{1, 2}, Juan Ignacio Morales¹

1. IPHES: Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social. C/ Marcellí Domingo, s/n, 43007, Tarragona, Catalunya.

Email: Guardiola : esclats@gmail.com; Morales: jignacio.morales@gmail.com

2. Laboratoire d'Archéologie et Peuplement de l'Afrique, Département de Génétique et Evolution, Unité d'Anthropologie, Université de Genève, Suiza.

Resumen:

Este trabajo presenta el estudio de las cadenas operativas de producción de foliáceos encontrados en El Tossal de La Munda (Vistabella del Maestrat, Castellón). Se trata de un yacimiento en superficie situado en una pequeña muela caliza destacada, con una superficie superior muy erosionada en la que se recuperaron todos los elementos líticos visibles. Su repertorio tipológico presenta un periodo cronológico principal que podemos enmarcar en el IV y el III milenio A.N.E. Entre otros materiales, se recuperaron más de setenta reducciones bifaciales en diferentes fases, desde preformas iniciales a foliáceos finalizados y puntas con fracturas de impacto, además de restos de talla y lascas derivadas de todo el proceso. Presentamos el estudio tecnológico de esta muestra de fabricación de foliáceos, que expresa la adaptación a diferentes soportes iniciales: lascas corticales y no corticales, fracturas Siret, plaquetas, núcleos, entre otros; y que constata también una reutilización de materiales quemados.

Así pues, en un contexto tecnológico de aprovechamiento intensivo de la materia prima y de adaptación a morfologías iniciales muy diversas, se documentan métodos de talla bastante sistemáticos: levantamientos aleatorios en las preformas, uso principal de la estrategia alterna en preformas avanzadas, e identificación de cortas series paralelas en puntas casi acabadas y completas. También se observa una tendencia clara a comenzar la reducción por la cara ventral en casi todas las preformas sobre lasca, y una cadena técnica bastante clara: preformas de medidas mayores al foliáceo se reducen primero con percusión directa, después por presión; mientras que las preformas de medidas semejante, se confeccionan directamente mediante presión.

Los foliáceos completos y los que muestran evidencias de impacto, son mayoritariamente proyectiles espesos, la mayoría de ellos toscos y asimétricos. Es por tanto un escenario donde, aparentemente, las puntas cumplen su función perfectamente sin expresar atributos morfológicos ideales, destinando para su fabricación, lo que parecen ser lascas de limpieza de núcleos, morfologías iniciales muy exigentes en algunos casos, incluso reciclando materiales muy quemados.

Por tanto, la cadena operativa de la fabricación de foliáceos en El Tossal de La Munda tiene un papel marginal en el contexto lítico, más centrado en la producción laminar. Además, creemos que en



este contexto, la valoración de maestría o aprendizaje a partir de preformas y resultados finales, es muy subjetiva, puesto que se aprovechan soportes muy difíciles de reducir.

Palabras clave: foliáceos; soportes; preformas; métodos de presión; estrategias de talla

1. Introducción

Las puntas foliáceas son uno de los elementos tipológicos más reconocibles del repertorio lítico del Neolítico Final – Bronce Inicial en la Península Ibérica. Se localizan principalmente en los lugares de enterramiento (*e.g.*, Vegas 1999: 107-115), así como en yacimientos al aire libre. Su localización en claros espacios de hábitat es mucho menos frecuente. Su marco cronológico se situaría en el IV y a lo largo del III milenio A.N.E., en paralelo a la disminución de las armaduras geométricas (Fernández *et al.* 2008).

A pesar de su protagonismo tipológico, se trata de un elemento poco conocido en un contexto tecnológico prehistórico. El problema es la dificultad de encontrar yacimientos donde se localicen e identifiquen no sólo puntas foliáceas, sino también preformas y otros restos de la cadena operativa. Esta situación contrasta con los manuales de talla lítica, donde el estudio de las técnicas de reducción bifacial tiene siempre un gran protagonismo (*e.g.*, Callahan 1979; Whittaker 1994; Baena 1998). Los talladores actuales, a menudo, tienen como objetivo la confección de foliáceos que tienden a la perfección formal y estilística. Para ello, suelen emplear soportes iniciales muy adecuados y de materia prima de buena calidad. Esta gran disponibilidad de formatos y materias, seguramente está muy lejos de muchos de los contextos arqueológicos, donde el requerimiento inmediato y la materia prima disponible, condicionan la selección del formato inicial, y por tanto, el proceso de fabricación. Las preformas tienen un gran valor en los estudios tecnológicos, ya que ellas permiten analizar aspectos muy importantes que son difíciles de estudiar de otro modo: la gestión de los soportes utilizados para fabricar los proyectiles y la realización de los primeros pasos en la reducción. En general, los proyectiles finalizados no permiten identificar el tipo de soporte, y los métodos expresados en la fase final suelen ser bastante homogéneos.

En este trabajo se presenta el estudio de las preformas y puntas bifaciales localizadas en El Tossal de La Munda, se caracterizan los métodos de talla y las estrategias identificadas en este yacimiento del III milenio.

2. Materiales y métodos

2.1. El material arqueológico

El Tossal de La Munda se localiza en el extremo oeste del término municipal de Vistabella del Maestrazgo, al oeste de la provincia de Castellón (Figura 1). Se sitúa sobre un pequeño cerro testigo de roca caliza, con una superficie de alrededor de 0,5 ha. a 820 msnm. Está ubicado en la vertiente oeste del río Montlleó, en un paisaje muy agreste generado por el desarrollo cárstico de las calizas oolíticas del límite Cretácico-Jurásico. Los materiales líticos se encontraban en la superficie superior de la muela, desplazados y concentrados en pequeñas zonas de acumulación de sedimento de disolución (*terra rossa*), intercaladas entre una superficie rocosa de tipo lapiaz. De este modo, se realizó la recogida sistemática de todos los fragmentos líticos de la superficie superior, incluso los de tamaño milimétrico, recuperándose un total de 4.821 restos líticos.

Encontramos evidencias de talla laminar, así como algunos geométricos: un segmento de círculo en doble bisel, un trapecio, un trapecio-rectángulo y un triángulo de pequeñas dimensiones. También algunos retocados como raspadores, lascas con retoques continuos, una *raclette*, un fragmento de perforador con retoque cubriente y dos azuelas de piedra pulida.

Además, se recuperaron algunos fragmentos de cerámica muy deteriorados sin identificación de formas y sin decoraciones. También se recuperó un repertorio de reducciones bifaciales, objeto del presente estudio (Figuras 2 y 3). A nivel crono-tipológico, nos encontramos con un repertorio que parece formado mayoritariamente durante el III milenio A.N.E.

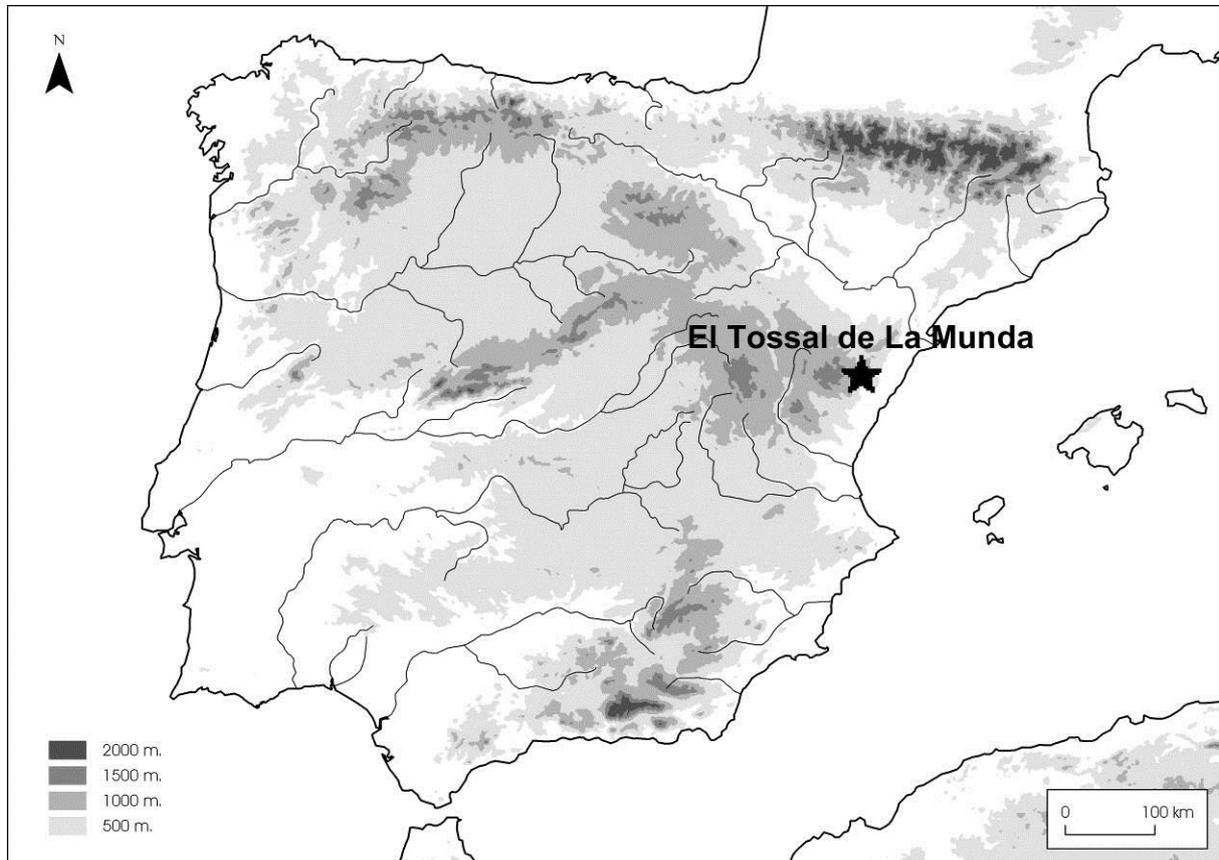


Figura 1. Localización de El Tossal de La Munda (Vistabella, Castelló).

Figure 1. Location of El Tossal de La Munda site (Vistabella, Castelló, Spain).

Los materiales del yacimiento se encuentran fuertemente patinados y sólo unos pocos fragmentos permiten examinar las características de la materia prima. Se conocen dos áreas-fuente cercanas al yacimiento, en afloramientos calizos de dos épocas del Cretácico Inferior: uno de edad Aptiense (125-112 ma.) y otro Albiense (112-100 ma.). Ambas se encuentran en un radio de menos de 6 km del yacimiento, y tienen en común la morfología general (nódulos sub-esféricos) y la existencia de fisuras en los nódulos, que condicionan mucho las dimensiones y la estabilidad del material recuperable, siendo difícil obtener grandes formatos. La calidad de la materia prima y el tipo de fracturación de los nódulos en cada área-fuente incide mucho en la gestión tecnológica posterior. Así, en la cantera Albiense, se encuentra un sílex negro, opaco, a veces con tonos grises, y de gran calidad. Se presenta en nódulos llenos de fisuras en todas direcciones, aunque en el afloramiento es fácil recoger formatos de forma ortogonal sin imperfecciones, frecuentemente entre 4-6 cm de longitud máxima. En la cantera Aptiense, se encuentra un sílex en tonos beige claro, a veces más oscuro y con variaciones anaranjadas, donde los nódulos presentan siempre fisuras transversales, llevando a la recuperación de formatos planos con reserva cortical perimetral o lateral. A veces los nódulos pueden ser de considerable tamaño (más de 30 cm), pero las fisuras siempre estas presentes. Es posible recuperar en ambas áreas-fuente, algunos formatos de dimensiones decimétricas.

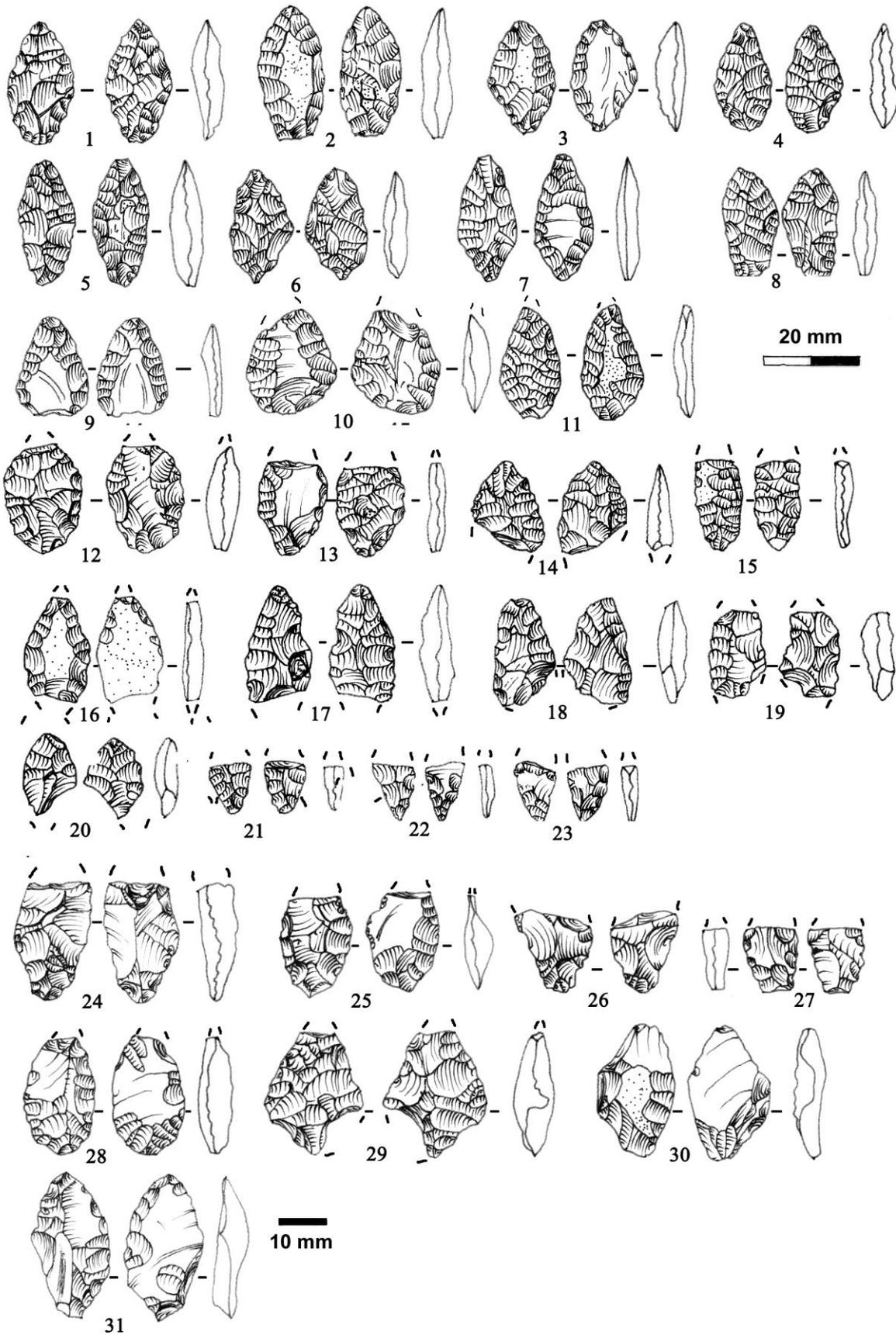


Figura 2. Foliáceos completos y fragmentos.
 Figure 2. Complete and fractured leaf-like points.

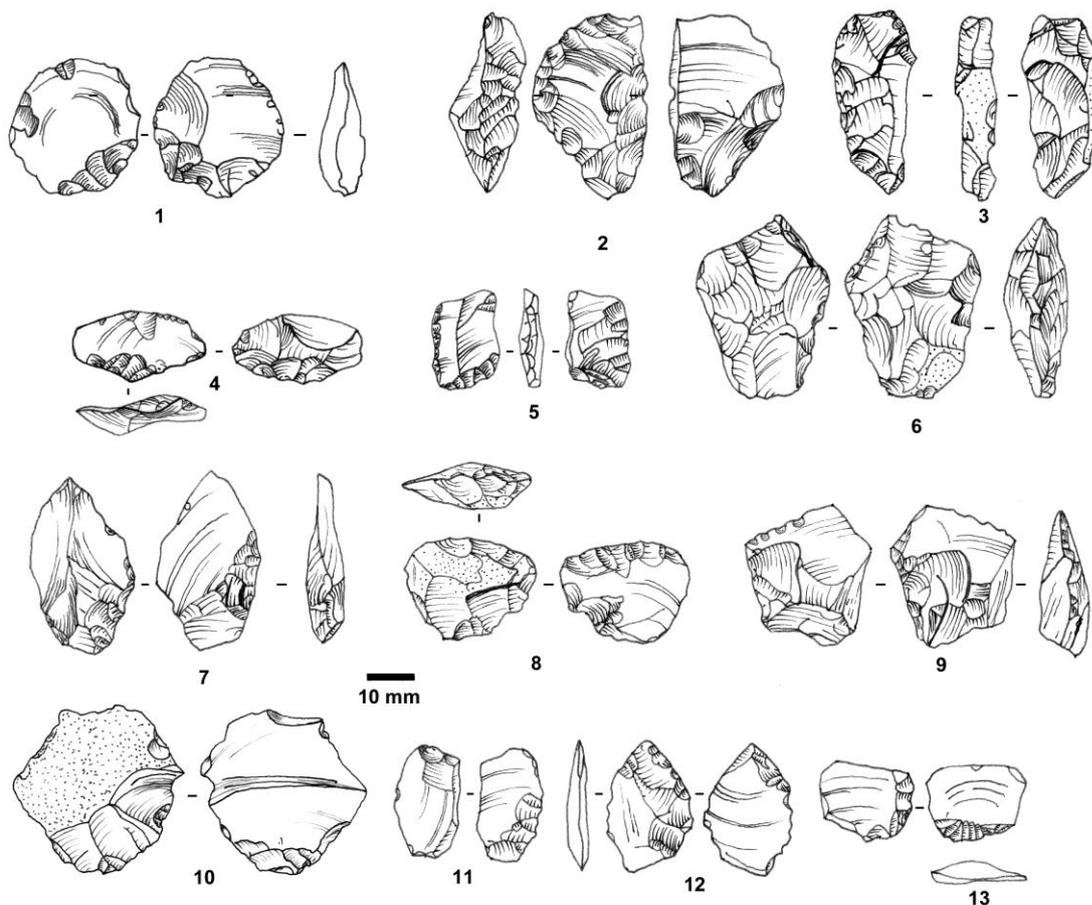


Figura 3. Preformas iniciales y fracturas de fabricación.
 Figure 3. Initial rough-outs and making fractures.

2.2. Métodos: terminología descriptiva y metodología de análisis

2.2.1. Los métodos de talla

La interacción del percutor o presionador con la preforma o núcleo tiene un número considerable de combinaciones. En el estudio de la tecnología lítica, se ha formado con los años un extenso corpus de términos y descripción de volúmenes que, a menudo, llevan a una confusión de planos, métodos y técnicas.

Con el fin de sintetizar lo que podría ser una extensa discusión (Tixier 1967; Inizan *et al.* 1995: 30; 1999: 30; Guardiola *et al. en prensa*), respecto a los métodos de talla, consideramos tres tipos principales: los métodos paralelos (adyacente o contiguo), alternante, e independiente sobre arista (Figura 4). Los dos primeros (adyacente o contiguo y alternante) son métodos de desarrollo algorítmico, basados en la repetición secuencial de movimientos (Pelegrin 2005) aplicados en series de extracciones vinculadas entre sí por el aprovechamiento de la modificación realizada por el negativo anterior (secuencias jerarquizadas). Estos son (Pelegrin 2005: 27): el método adyacente, cuando se realizan las percusiones en el mismo plano, separadas entre sí. Es uno de los métodos más básicos, que nosotros separamos en dos subtipos: adyacente *sensu stricto*, y contiguo, que consiste en el aprovechamiento consecutivo de una de las aristas del negativo anterior (Figura 4). En segundo lugar el método alternante, cuando se intercalan las caras del núcleo, entre extracción y extracción (Figura 4). Además, contemplamos otro método de reducción, que aunque también responde a patrones de repetición de movimientos y a cierta organización del

volumen, no tiene porqué estar guiado por el aprovechamiento directo de una arista generado con el negativo anterior. Este método se ha denominado método independiente o de arista-guía, y consiste en la reducción basada en el levantamiento consecutivo de las aristas más marcadas que se van produciendo durante la reducción (Figura 4). Existen organizaciones más complejas regidas por la ordenación de negativos, que combinan separación de negativos, caras y flancos de la preforma (*e.g.*, Bradley 1982).

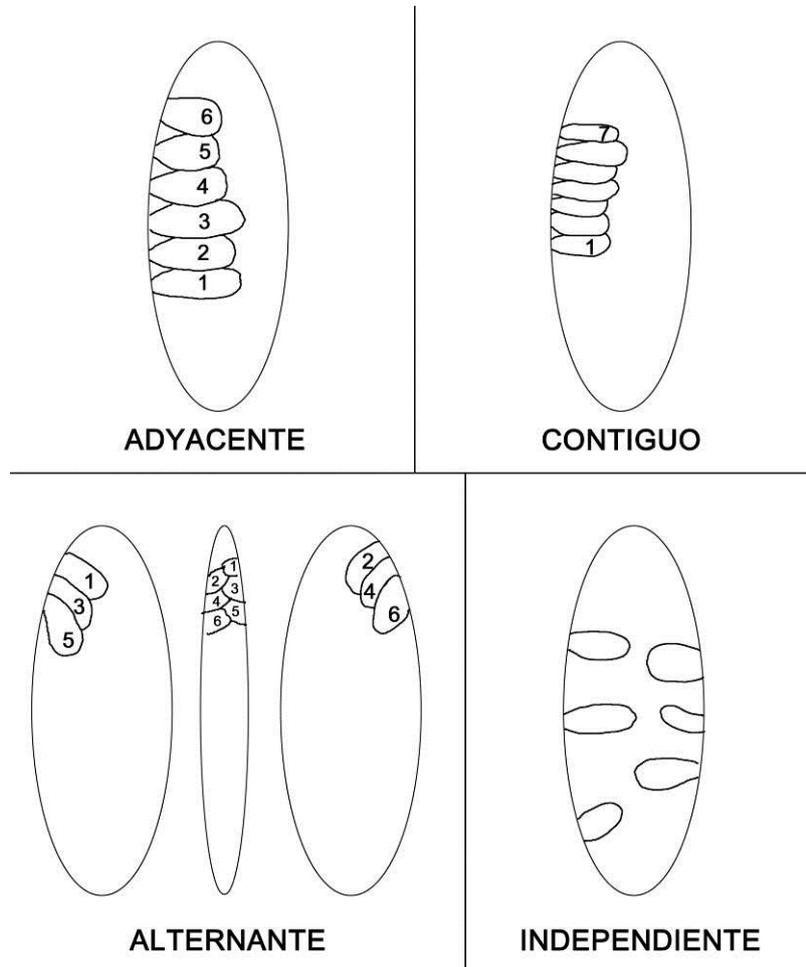


Figura 4. Métodos de talla contemplados en el estudio.

Figure 4. Knapping methods considered in this study: adjacent, contiguous, alternating and independent flaking methods.

Respecto a las secuencias jerarquizadas que se han identificado en el yacimiento, aquellas series de negativos encadenados entre sí, (que serán señalados mediante flechas exteriores), queremos recordar que serán representadas tal y donde se han localizado, pero que serán descritas en sentido horario o contrario, siempre desde la dirección de ejecución. Como los negativos se realizan en la cara inferior, la dirección real de ejecución será la contraria a la dirección representada.

2.2.2. Las estrategias

Entendemos por estrategia el modo en que los métodos de talla se aplican en el volumen de la preforma o núcleo. Así, existen dos estrategias generales: alternante, realizada exclusivamente con el método alternante y que implica la realización de un negativo en cada cara, de modo consecutivo, aprovechando el negativo realizado en la otra cara como

plataforma de golpeo. La estrategia alterna consiste en ordenar las caras talladas (primero una, y después la otra), normalmente aplicando el método adyacente o contiguo cuando se realizan secuencias jerarquizadas (Guardiola *et al. en prensa*: fig. 1).

2.2.3. Las fases de producción

Se han establecido unas fases en la manufactura de los foliáceos. La división de la producción de artefactos líticos se lleva a cabo normalmente con un objetivo analítico y desde un punto de vista actual, resultando siempre problemática (Bleed 2002). En la bibliografía se pueden encontrar numerosas divisiones, teniendo que adaptarse cada vez a una morfología diferente (Callahan 1979: 10-11; Whittaker 1989: 152-166; Baena 1998:138-141; Faus 2011: 150; Ríos 2011: 394). En el caso de los foliáceos, con una forma básica sin demasiadas variaciones, las divisiones del proceso que son bastante uniformes.

En nuestra división (Tabla 1), se incluye la cadena operativa a partir de la selección o de la generación del soporte. Con la Fase II, adecuación del filo, nos referimos a las acciones necesarias para eliminar partes muy frágiles o la reducción de bordes obtusos o en ángulo recto. La Fase III es la eliminación de protuberancias o partes del soporte que sobresalen del volumen. La Fase IV, es realmente la secuencia de adelgazamiento, normalmente primero con percusión directa y después por presión (dependiendo del volumen del soporte). La división clásica en preforma inicial, intermedia o avanzada es muy subjetiva. Pensamos que estas fases se adaptan mucho mejor y permiten valorar la preforma según su fase técnica. Ésta es una clasificación muy parecida a la presentada para el taller de proyectiles de aletas y pedúnculo localizado en el yacimiento Camino de Las Yeseras (San Fernando de Henares) (Liesau *et al.* 2008; Ríos 2011: 394). Hay que señalar que dependiendo de cómo se gestionen caras y flancos, diferentes partes de una preforma pueden encontrarse en diferentes fases.

Tabla 1. Fases propuestas para la producción de foliáceos
Table 1. Proposed stages in the leaf-like points production.

Fases Fabricación Foliáceos	Proceso
Fase I: Elección Soporte	Generación o selección de soportes con dimensiones mínimas adecuadas. Tratamiento térmico.
Fase II: Adecuación del Filo	Visualización y elección de orientación longitudinal o transversal. Eliminación de partes frágiles. Adecuación de filos obtusos: alterna o alternante. A menudo, con extracciones invasivas.
Fase III: Eliminación Protuberancias	Identificación de aristas-guía y puntos de concentración de masa a eliminar.
Fase IV: Ejecución Secuencias de Adelgazamiento y Regularización Bilateral	4.1. Por percusión directa: adelgazamiento mediante grandes extracciones, método independiente, secuencias jerarquizadas, adyacentes-contiguas o alternantes. 4.2. Por presión: a veces, preparación plataforma por tramos Adelgazamiento mediante método Independiente o mediante cortas series contiguo-adyacentes.
Fase V: Definición Filo y Extremidades	Regularización de siluetas y configuración de extremos.

2.2.4. Accidentes de talla y subproductos característicos de la reducción bifacial.

Se han considerado tres accidentes de talla principales durante la reducción bifacial: la fractura, la muesca de flexión y el sobrepasado. Además de la fractura de la preforma, uno de los accidentes de talla frecuentes es lo que hemos denominado como muesca de flexión. Se trata de un tipo de fractura provocado principalmente por presión, producido sobre bordes muy agudos y frecuentemente en materiales tratados térmicamente o frágiles.

Otro tipo de accidente es el sobrepasado bifacial. Se trata de extracciones bifaciales que, partiendo de un flanco de la preforma, invaden toda la anchura de la pieza, hasta sobrepasar el otro flanco, extrayendo una pequeña parte del borde opuesto (Stanford & Bradley 2012: 28).

2.2.5. Análisis de las fracturas diagnósticas de impacto

Las fracturas provocadas en los proyectiles derivadas de su uso (impactos) han sido estudiadas a través de diferentes estudios experimentales, elaborándose un *corpus* para la caracterización de las fracturas (Cotterell & Kamminga 1979; 1987) y más específicamente las generadas por impacto (*e.g.*, Fischer *et al.* 1984; Odell & Cowan 1986; Dockall 1997). No está entre nuestros objetivos hacer un análisis exhaustivo de las pruebas de impacto observadas en los proyectiles del yacimiento, sino sólo evidenciar que entre el repertorio de proyectiles recuperado existen claras evidencias de puntas que han sido utilizadas.

3. Resultados: La producción de foliáceos de El Tossal de La Munda

3.1. Selección del soporte

En las preformas de El Tossal de La Munda se observa una preferencia por la selección de las lascas como soporte inicial. Estas pueden ser divididas en diversos tipos: no corticales (n=12), corticales dorsales (n=6), con reserva cortical lateral (n=7). Además, se constata el uso de diversos tipos de formatos, minoritarios en el contexto del yacimiento: plaquetas de fisura de nódulo (n=3), núcleos y bloques (n=3) y lascas Kombewa (n=1).

3.2. Las preformas iniciales: adecuación del filo y eliminación de protuberancias

3.2.1. Adecuación del filo

La eliminación de partes frágiles es difícil de identificar con claridad, incluso aunque la reducción se detenga en esta fase. Una vez el filo es ya resistente para comenzar la Fase III o IV, los negativos borran cualquier signo de esta preparación de los fillos.

La regularización de bordes obtusos (en ángulo recto o semicirculares espesos), se documenta en algunas de las preformas (n=9). Uno de los casos se encuentra en una tableta de fisura (Figura 5 nº1), donde se realizaron dos series de extracciones en estrategia alterna con percusión directa. En una de las caras, se puede observar una secuencia jerarquizada, con un sentido en la aplicación de la serie (Figura 5 nº 1a). No hay solapamiento de negativos entre un lateral y el otro, así que no se puede plantear cual se redujo antes. La parte cortical presenta pocos negativos, concentrados en una de las caras.

Otro caso ejemplifica esta fase sobre una lasca con cortex lateral (Figura 5 nº 2), posiblemente una fractura de lasca de tipo Siret. Dos secuencias, primero una inversa (en sentido horario) (Figura 5 nº 2a) y luego otra directa (en anti-horario) (Figura 5 nº 2b), fueron ejecutadas en el mismo lateral de la pieza con percusión directa. Se observan en la cara dorsal al menos tres negativos con reflejados que, partiendo de una zona cortical, se dirigían hacia la protuberancia central de esta cara.

La pieza nº 3 (Figura 5) es un pequeño bloque en el que se observa una regularización de filo con intención de eliminar la parte del soporte con un mayor espesor. Para ello, mediante

percusión directa, se ejecutaron percusiones independientes. El borde no trabajado de la preforma muestra un filo espeso (12,5 mm) en ángulo recto.

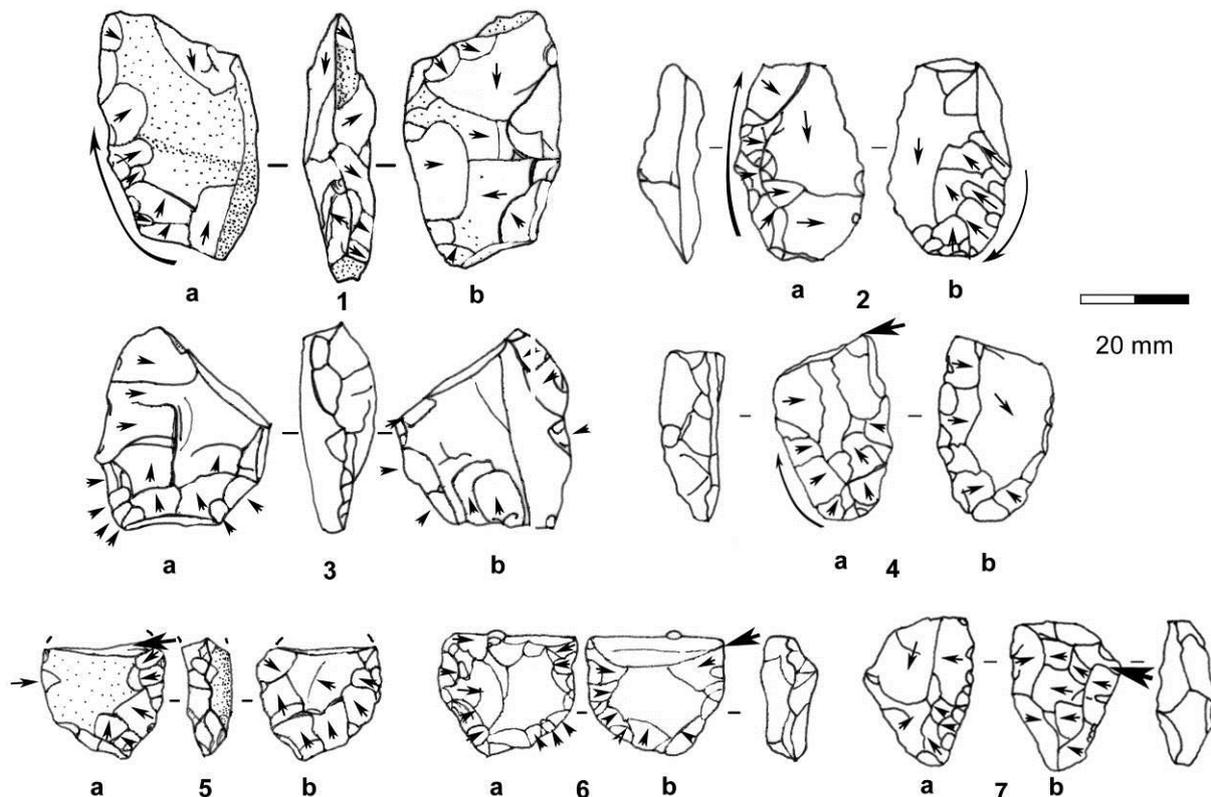


Figura 5. Preformas iniciales (n° 1-3) y fracturadas (4-7), inscritas en las Fases 3 y 4.1 de reducción. Las flechas negras exteriores de mayor tamaño indican la dirección de la percusión que generó la fractura.

Figure 5. Initial rough-outs (no. 1-3) and fractured preforms (no. 4-7) at reduction stage III and IV.I. The external black arrows indicate the breaking impact.

Dentro de la Fase II, se documentan además cuatro preformas fracturadas (Figura 5 n° 4-7), todas ellas semejantes en cuanto a gestión de las caras (primero ventral, después dorsal), y también en cuanto a técnica (percusión directa). Tres de ellas además, se asemejan en forma y tamaño (~9,5 mm de espesor) (Figura 5 n° 5-7).

3.2.2. Eliminación de protuberancias

Respecto a la eliminación de protuberancias, cuatro efectivos expresan con claridad esta parte del proceso, en la mayoría de los casos centrados en la extracción de la concentración de masa provocada por el bulbo (Figura 6 n° 1-4). Se documentan aquí diferentes técnicas de reducción de los soportes, normalmente los grandes con percusión directa, y por presión para los más pequeños.

Algunos de los casos más descriptivos son: la pieza n° 1 (Figura 6), una lasca con cortex dorsal en la que se observan negativos ventrales mediante percusión directa, en la que se intentó eliminar el bulbo. Otro caso singular es la lasca Kombewa (Figura 6 n°2), que tiene unos negativos en la parte proximal, tanto en la cara ventral como en la dorsal, sin que se defina con claridad el orden en la gestión de las caras. Las lascas n° 3 y 4 (Figura 6), muestran el mismo interés inicial por la eliminación del bulbo, esta vez por presión.

Además, se han identificado también dos ejemplos de lascas relacionables con la eliminación de la protuberancia del bulbo. En la Figura 6 (n° 5 y 6) podemos observar dos lascas de pequeño tamaño, que provienen de la eliminación de bulbo del soporte. La n° 5 es

una percusión desde el lateral, y la nº 6 fue generada desde la plataforma, muy cerca del punto de impacto original del soporte.

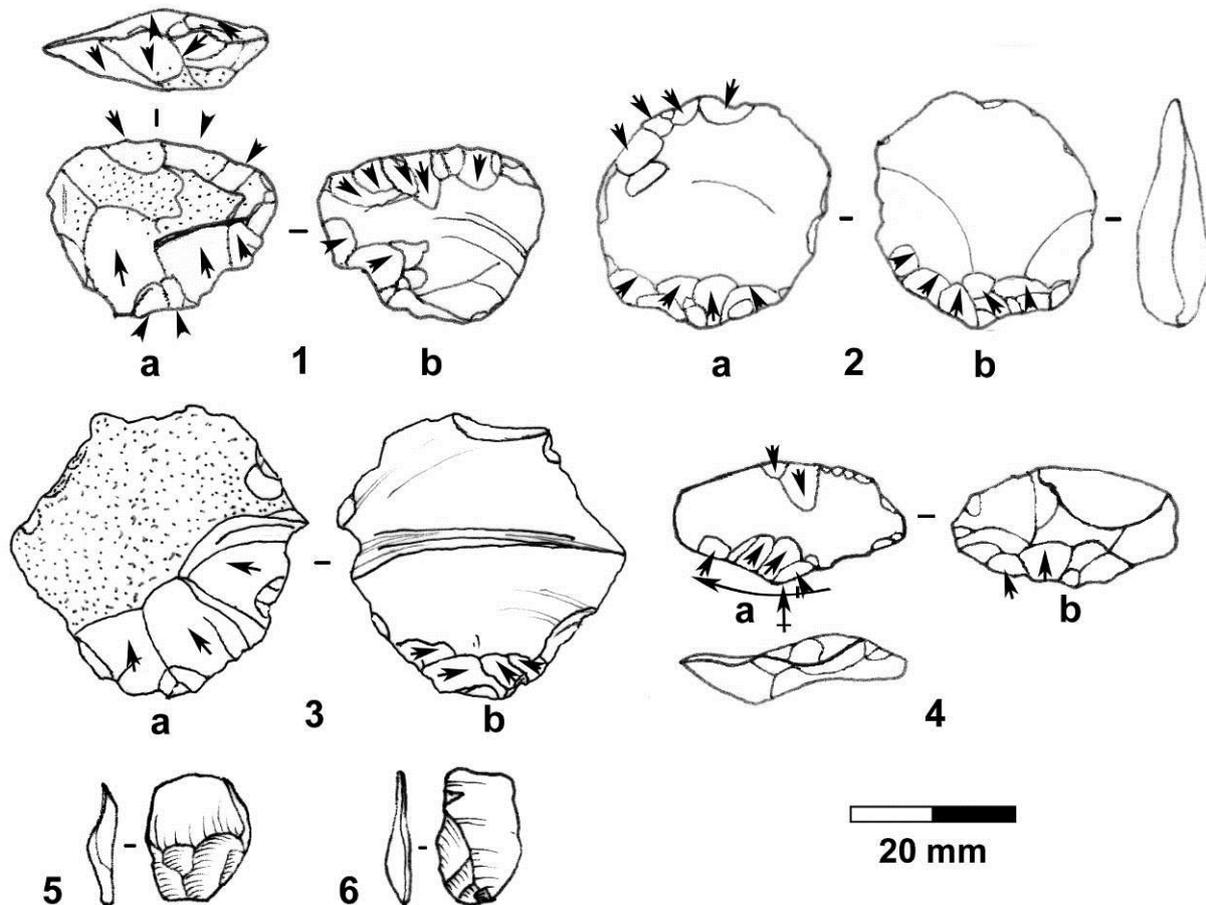


Figura 6. 1-4. Preformas iniciales en fase de eliminación del bulbo. 5-6. Lascas Kombewa de pequeño formato.
Figure 6. 1-4. Initial rough-outs in the removing of the bulb (Stage III). 5-6. Small Kombewa flakes.

3.3. Preformas avanzadas: regularización bilateral y secuencias de adelgazamiento

Dentro de esta fase encontramos 13 preformas y fragmentos, con un remontaje. Casi todos muestran la misma dinámica en cuanto a la gestión de las caras: primero se reduce la cara ventral, después la dorsal. Aunque existe una excepción, una preforma (Figura 7 nº 1), donde sobre una lasca con una fina reserva cortical, se observa un intenso trabajo de reducción concentrado en la cara dorsal (Figura 7 nº 1a). Las secuencias se realizaron sin ordenar ni separar los negativos, a tenor de una gran cantidad de reflejados. Algunos de los negativos de la cara dorsal, parecen realizados por presión, siempre después de las percusiones previas con percusión directa. La preforma tiene una fractura (posiblemente post-deposicional) en la parte proximal. La pieza nº 2 (Figura 7), sobre una lasca cortical, se observa cómo hay negativos previos en la cara dorsal (Figura 7 nº 2a), con un ángulo abrupto como preparación para las extracciones ventrales, todo ello por presión.

El siguiente caso es un remontaje de dos fragmentos de preforma avanzada (Figura 7 nº 3). Se trata de un soporte con reserva cortical lateral. Todo parece indicar que la cara b (Figura, 7 nº 3b) es la cara ventral. Caras y partes de la preforma fueron gestionadas con diversos métodos y combinando técnicas de talla. Es uno de los pocos casos donde se ha detectado intercalación técnica, pues se ha localizado una zona donde algunos negativos realizados por presión (Figura 7 nº 3a, superior derecha), fueron utilizados como plataforma para ejecutar percusiones directas con percutor duro en la otra cara (Figura 7 nº 3b, superior

izquierda). Se trata pues, de una preforma “excéntrica”, con morfologías de filo muy diversas, en las que técnicas (presión-percusión), caras y estrategias (directo-inverso) fueron combinadas puntualmente en pequeñas partes de la preforma, y de forma variada. La protuberancia formada por un punto de fisura (Figura 7 nº3b), lleva a que en un momento avanzado, se intentara reducir el espesor de la pieza a partir de una percusión en la zona cortical, que provoca la fractura de la preforma.

3.4. Foliáceos finalizados

Entre los foliáceos finalizados se han identificado seis completos, y cinco casi completos que no presentan fracturas que podamos asociar claramente a impacto. Como ya hemos señalado, resulta complejo analizar la gestión de las caras y los métodos de talla en los proyectiles finalizados. En la mayoría de los casos es posible ver cuál fue la última cara tallada pero no se puede asociar a una cara concreta del soporte.

La pieza nº 1 (Figura 8), presenta una dinámica general en la dirección de las extracciones adyacentes y contiguas (hacia la izquierda en la cara a, y hacia la derecha en la cara b), y se observan algunas extracciones aisladas en los últimos retoques, que desdibujan las secuencias anteriores. Resulta claro que toda la secuencia final se realizó sobre la cara a, en este caso la dorsal del soporte.

El foliáceo nº 2 (Figura 8) muestra claramente que proviene de una lasca. Esta vez, la última cara tallada fue la ventral (Figura 8 nº2b). Se constata el uso del método independiente. En este caso, se observa cómo se efectuó la Fase V, con retoques abruptos no invasivos, para la definición del extremo y la base.

La pieza nº 3 (Figura 8), con la unión del extremo distal del proyectil, derivado aparentemente de una fractura post-deposicional (Figura 8 nº3c), muestra que la última cara tallada fue la cara a (Figura 9 nº3a). Todo el lateral derecho muestra una dirección general en la secuencia (en sentido anti-horario), con algunos negativos finales independientes. En esta pieza se detectan dos accidentes de talla: en el lateral izquierdo (Figura 8 nº3d) se observa un sobrepasado, que llega hasta el lado opuesto, desbordando el filo. En el lateral derecho (Figura 8 nº3e), se puede observar un negativo producido por una muesca de flexión, aunque no modifica radicalmente el perfil de la pieza. Así, se constata que las caras fueron reducidas en última instancia de modo ordenado (adyacente-contiguo), aprovechando la modificación anterior para organizar ~~denar~~ los negativos y adelgazar el foliáceo. No se observan retoques finales en ángulo abrupto para definir extremos, así que la delineación de la silueta del foliáceo es resultado de los negativos observables.

Resumiendo, de modo general, en los proyectiles finalizados se observa la aplicación de secuencias encadenadas con el método adyacente o contiguo, aunque casi siempre unas últimas extracciones independientes. Una vez definido el foliáceo, con series de extracciones de adelgazamiento, se ejecutan secuencias más o menos completas (todo el perfil de una misma cara), por medios y más frecuentemente por cuartos. Se gestionan las caras de modo completo, viendo como en muchos casos las últimas extracciones son sobre una sola de las caras. En algunos casos, se identifican negativos abruptos relacionados con la configuración de extremos que se realiza como fase final (Fase V) (Figura 2 nº 1, 4 y5).

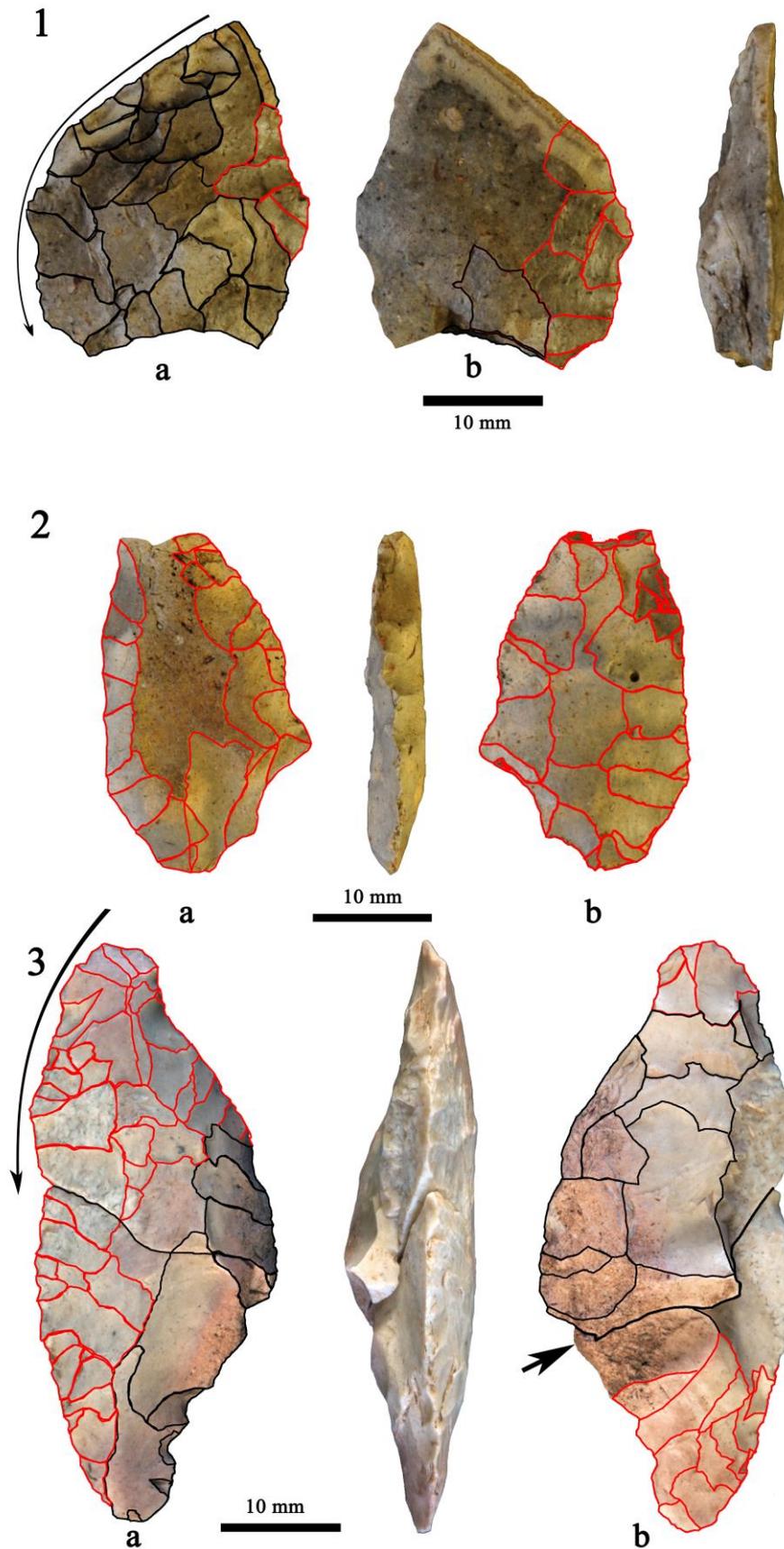


Figura 7. Preformas avanzadas. Nervaturas en color negro: percusión directa; en blanco: presión.

Figure 7. Advanced preforms. Ridges in black: direct percussion. Ridges in red: pressure technique. No. 3: refit of a rough-out, with direct percussion breakage (Stage IV.I.).

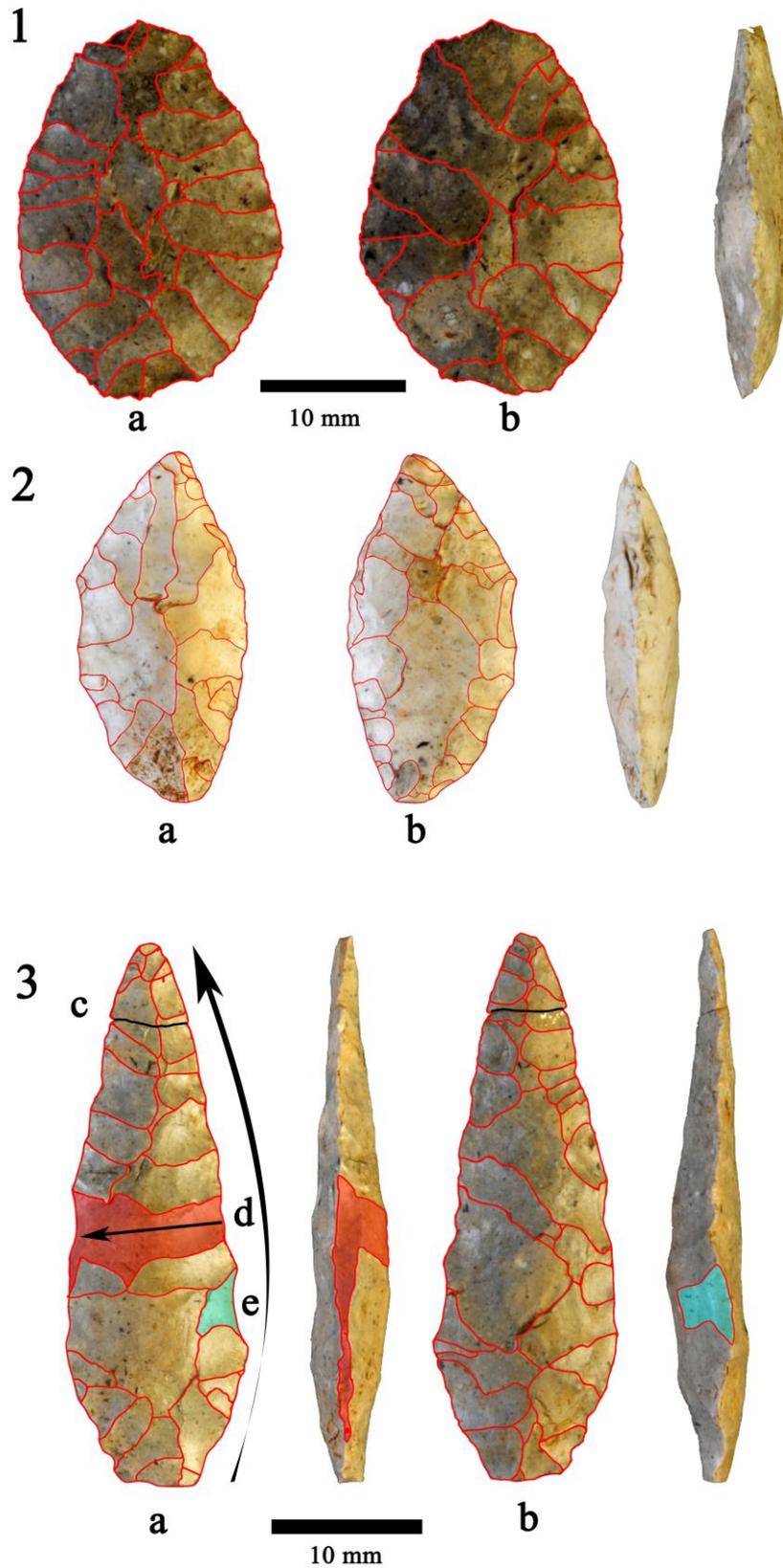


Figura 8. Foliáceos finalizados. Nº 1: proyectil acabado sobre lasca cortical. Nº 2: sobre lasca no cortical. Nº 3: unión de un proyectil completo (d: negativo de sobrepasado, e: muesca de flexión, c: remontaje).

Figure 8. Finished leaf-like arrow points. No. 1: finished projectile on cortical flake. No. 2: on non-cortical flake. No. 3: conjoint of a complete projectile (d: overshoot scar; e: bending notch; c: conjoint).

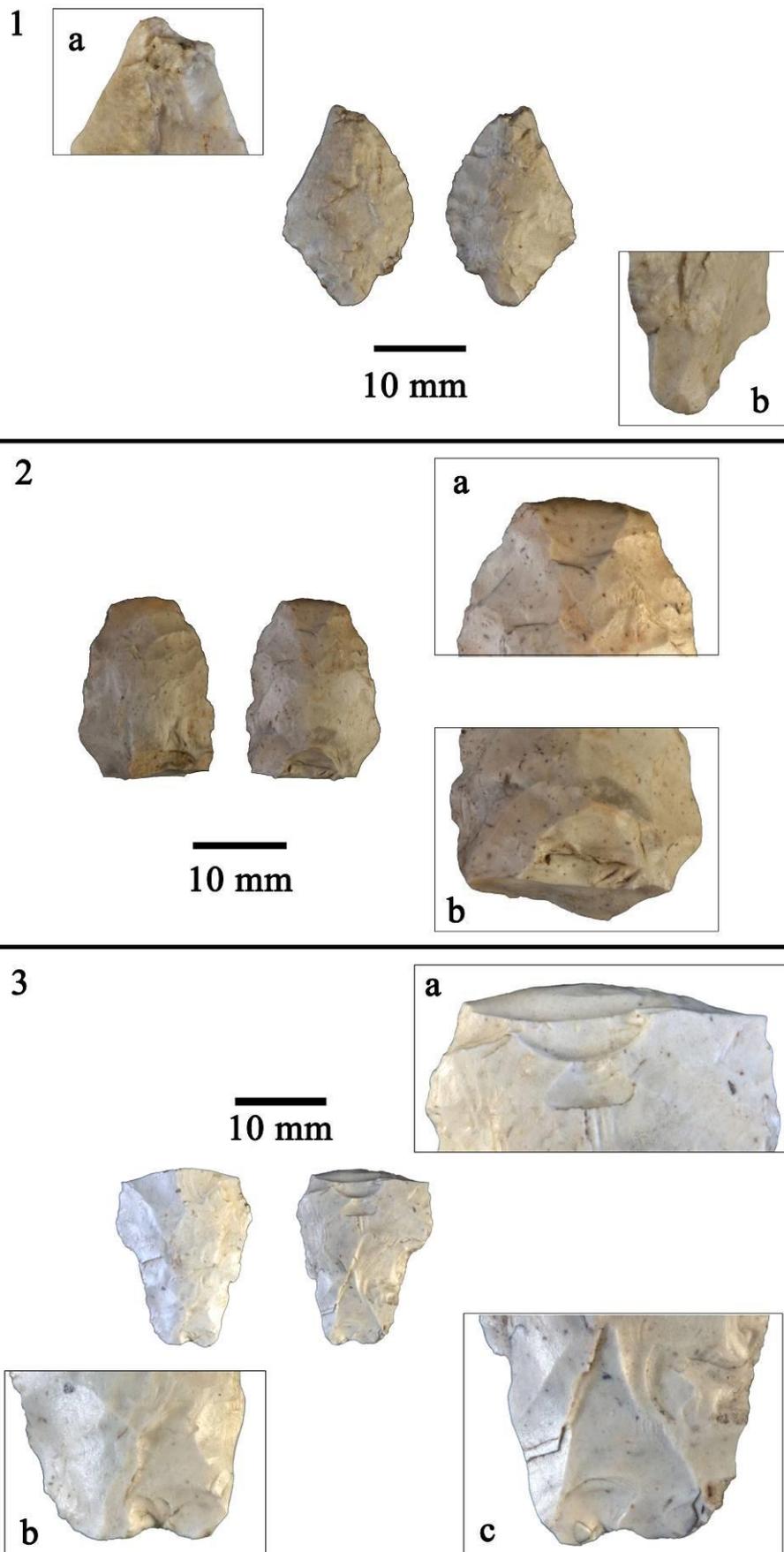


Figura 9. Algunas evidencias de impacto por disparo.
Figure 9. Shooting Impact evidences.

3.5. Foliáceos utilizados: Evidencias de impacto

Siete ejemplares muestran fracturas asociables a impacto. Los foliáceos en los que se han identificado este tipo de fracturas no difieren morfológicamente del resto de la colección. Todo hace pensar que se trata del mismo tipo de proyectiles, muy semejantes a los que consideramos como finalizados, algunos de ellos incluso con espesores relativos superiores a los aparentemente no utilizados. Es decir, algunos de los foliáceos disparados eran más espesos que aquellos que, aparentemente no fueron utilizados.

En la Figura 9 se pueden observar tres de los casos más diagnósticos. El foliáceo nº1 tiene dos tipos de marcas o estigmas relacionados con impactos violentos: por un lado se observa una fractura burinante lateral, que llega hasta la parte medial de la pieza y un aplastamiento con estrías radiadas (Figura 9 nº1a). Estos tipos de fractura encajan perfectamente en los observados en contexto experimental (Odell & Cowan, 1986: 200-201).

La pieza nº 2 (Figura 9 nº2), un fragmento que tiene también una fractura asociable a impacto. De un lado vemos una fractura en lengüeta con un micro reflejado (Figura 9 nº2a); y además tiene una fractura que la partió por la mitad en la zona de máximo grosor, con un marcado reflejado, en la misma cara que la otra fractura (Figura 9 nº2b). El ejemplar nº 3, muestra una fractura medial, con fractura por flexión y micro-reflejado (Figura 9 nº3a), y se observa también un contragolpe basal que afecta a las dos caras (Figura 9 nº3 b y c).

3.6. Evidencias de accidentes de talla

Como accidente de talla *sensu stricto*, y principalmente ligado a la técnica por presión, se han localizado en El Tossal de la Munda dos positivos de muescas de flexión (Figura 10 nº 3 y 4). Las características particulares de este tipo de restos, permite identificarlos con bastante seguridad. Estos accidentes se producen al ejercer demasiada compresión para la morfología y grosor del borde, a menudo por presionar en un punto demasiado profundo de un filo agudo, se produce una flexión que genera el desprendimiento del material, provocando una muesca en el exterior del perfil. Esto obliga a rectificar todo el perímetro del proyectil, a veces modificando su morfología de forma radical.

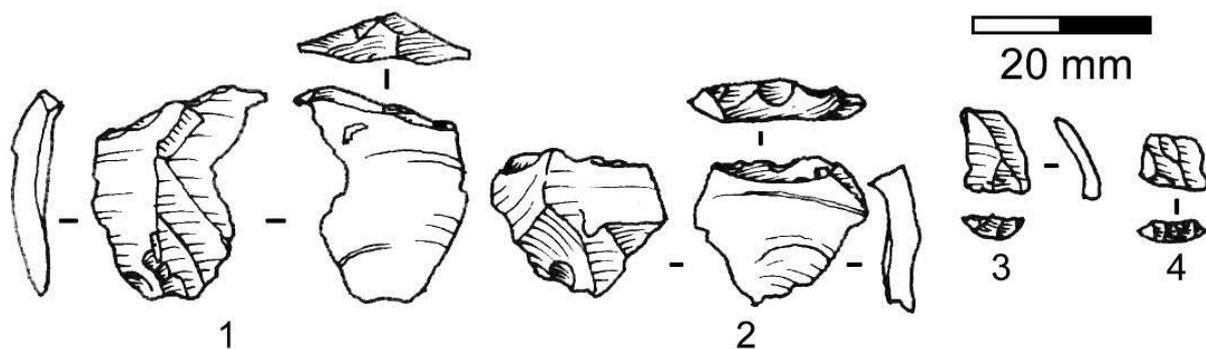


Figura 10. Accidentes de talla localizados: sobrepasados bifaciales 1-2; muescas de flexión 3-4.

Figure 10. Documented flaking accidents: overshoot (no. 1 and 2) and positives of bending notches (no. 3 & 4)

También se han localizado dos sobrepasados bifaciales (Figura 10 nº 1 y 2). Algunos autores (Bradley 1982; Lohse *et al.* 2014), más allá de las implicaciones culturales propuestas en sus trabajos, defienden que este tipo de extracciones son un recurso efectivo para el adelgazamiento de la preforma, siendo sólo generados por talladores expertos. Las críticas a este planteamiento hechas por M. I. Eren y sus colegas abogan que se trata de un accidente de talla (Eren *et al.* 2013; 2014), y que son producto de una convergencia tecnológica en contextos de reducción bifacial. En realidad, la aparición de dos sobrepasados bifaciales en El Tossal de la Munda en contextos de reducción bifacial del Neolítico final ibérico, según

nuestra opinión, apoyaría la hipótesis de que se trata de una convergencia tecnológica, más como una consecuencia de la reducción que como un recurso sistemático.

4. Discusión y conclusiones

4.1 Soporte

Podemos afirmar que en el Tossal de La Munda no se utilizaron soportes especializados, sino que parece que se aprovechaban principalmente lascas generadas en otros procesos. Se han localizado tantos soportes iniciales a base de lascas no corticales (n=12), como corticales (n=13). En menor cantidad se han identificado otros tipos de soportes, como expresión de un aprovechamiento de todas las morfologías: tabletas generadas por las fisuras de los nódulos, restos de núcleos y bloques, así como fragmentos reciclados después de quemarse. Se gestionaban las lascas usadas como soporte tanto en transversal como en longitudinal, acomodando las medidas mínimas requeridas según la morfología del soporte inicial.

Respecto a la preparación de los soportes, se han documentado modificaciones por calor en 15 preformas y en 5 preformas finales, pero éstos son de distinta índole. Así, por un lado hay un buen número de piezas donde se ven micro-cúpulas y fisuras que sugieren que se trata de materiales reciclados, re-aprovechados después del lanzamiento al fuego. Por otro lado, hay piezas con doble pátina que apuntan la posibilidad de tratamientos térmicos controlados.

4.2. Técnicas de talla

De modo general, se han observado dos fases técnicas diferenciadas (Tabla 2): la reducción por percusión directa y la reducción por presión. Aparecen normalmente separadas, primero, percusión y segundo, presión. Sólo hay un caso que presenta negativos por percusión que se solapan a negativos por presión. La mayoría de los soportes más finos (< 6-mm) sólo tienen negativos por presión.

Tabla 2: Fases y procesos de producción de foliáceos identificados en El Tossal de La Munda.

Table 2. Stages and production processes identified at the Tossal de La Munda site.

Fases Fabricación Foliáceos	Proceso el Tossal de la Munda
Fase I: Elección Soporte	Recuperación y reaprovechamiento de lascas, tabletas, soportes reciclados. Posible tratamiento térmico controlado de algunos soportes.
Fase II: Adecuación del Filo	Orientación del soporte en transversal y longitudinal. Eliminación de partes frágiles. Adecuación de filos obtusos: alterna y alternante. A menudo, con extracciones invasivas.
Fase III: Eliminación Protuberancias	Eliminación del bulbo por percusión directa o presión.
Fase IV: Ejecución Secuencias de Adelgazamiento y Regularización Bilateral	4.1. Con percusión directa: adelgazamiento mediante grandes extracciones, frecuentemente con método independiente, o secuencias jerarquizadas, con adyacente-contiguo o alternante. 4.2. Por presión: a veces, preparación plataforma por tramos Adelgazamiento mediante método Independiente o mediante cortas series contiguo-adyacente.
Fase V: Definición Filo y Extremidades	Regularización de siluetas y configuración de extremos.

4.3. Métodos de talla y estrategias de reducción bifacial

A nivel de métodos de talla se constata principalmente el uso de los levantamientos independientes. También se han localizado bastantes secuencias de extracciones vinculadas entre sí (jerarquizadas), mayoritariamente mediante el método contiguo, con el aprovechamiento de una de las aristas del negativo anterior. Son normalmente cortas, aunque hay unas pocas muestras claras de secuencias largas encadenadas que ocupan la mitad o más del perímetro de la preforma o el foliáceo. Estas series de negativos ocupan generalmente un cuarto del perfil de la pieza. También hemos localizado evidencias del uso del método alternante, dos cortas secuencias en preformas, y 20 lascas de pequeño formato con atributos propios de las lascas alternantes (Guardiola *et al. en prensa*). Algunas de estas lascas provienen de la reducción de bordes con ángulos de 90°, bien sean fracturas o bordes de tabletas.

La estrategia alterna se muestra claramente dominante en el conjunto, con una preferencia muy clara por configurar primero la cara ventral y después la cara dorsal, a menudo cubriendo esta última de negativos. En muchos casos se observa la tendencia a empezar con la eliminación de la protuberancia del bulbo.

4.4. El proyectil como herramienta: economía de la materia prima y carácter técnico de la muestra

Tradicionalmente, los atributos asociados a la maestría o buena factura en los proyectiles líticos son principalmente cinco: la simetría bilateral, el espesor, la regularidad en el perfil, la ausencia de reflejados y la ordenación de los negativos. Los dos primeros aspectos están relacionados, siendo la relación anchura-grosor un factor relevante (Stout *et al.* 2014). Los otros factores son, en definitiva, el control de las extracciones realizadas por presión, a veces materializado en forma de retoque paralelo. La valoración de la maestría o “*savoir faire*”, especialmente en el caso de las reducciones bifaciales, se ha hecho a menudo desde un punto de vista actual, apreciando normalmente los cinco atributos señalados, tanto desde un punto de vista tecnológico (Pelegrin 1991), como desde un punto de vista puramente estético. En algunos trabajos, se ha valorado el estado de algunas preformas relacionándolo con niveles de destreza, incluso asociándolas a la presencia de aprendices, a partir de errores de talla o asimetrías existentes en las preformas recuperadas (Faus 2011: 154). En nuestra opinión, es imprescindible entender el tipo de formatos iniciales seleccionados o aprovechados para la fabricación de puntas, puesto que esto puede explicar la presencia de graves errores o “malas” ejecuciones, que provocan en muchos casos el descarte de la preforma. Distinguir entre un intento de un tallador experto sobre un soporte difícil y un intento de un aprendiz sobre uno idóneo nos parece muy difícil. Aplicar este tipo de enfoques al repertorio de El Tossal de la Munda podría llevar a clasificar buena parte de los foliáceos como descartes, producto de niveles de dominio técnico bajos, o proyectiles que no cumplen los requisitos mínimos necesarios de la herramienta. Desde la experiencia experimental, resulta claro que algunos factores externos, especialmente la forma del soporte inicial, condicionan el proceso de reducción bifacial. Las preformas recuperadas en el yacimiento muestran una producción de foliáceos que se adapta a formatos bastantes exigentes, por lo que pensamos que la presencia de esos cinco atributos asociados a la “calidad” es poco factible.

Hay cuestiones tecnológicas, económicas y culturales que inciden fuertemente en el uso específico de la armadura foliácea como proyectil para flechas. El foliáceo es un proyectil lítico aerodinámicamente eficaz y tecnológicamente económico. Es la forma menos compleja en muchos tipos de materiales. Existen además convergencias tecnológicas (combinaciones de formas de soporte, alternancia de métodos de talla y estrategias de reducción, *etc.*), que tienden a dar forma foliácea a las preformas bifaciales. Posee una resistencia mayor que

proyectiles con partes salientes y muescas, pues ofrece el mínimo de puntos de fragilidad (Hughes 1998: 356). Esto, dependiendo de las circunstancias del disparo (el tipo de material sobre el que impacta), aumenta las probabilidades de poder volver a lanzar la flecha, incluso diversas veces. Un foliáceo espeso pero con el ángulo de la punta suficientemente afilado puede ser considerado eficaz, y también rentable en términos de fractura, ya que puede permitir efectuar varios disparos con la misma flecha. Es decir, si hay un interés por rentabilizar el uso de un proyectil lítico, una pieza con estas características es más rentable que un proyectil delgado y muy apuntado.

Los materiales del III milenio A.N.E. provenientes de El Tossal de La Munda nos muestran una cadena operativa para los foliáceos que se adapta al aprovechamiento de soportes sobrantes de otros procesos líticos (Figura 11). Técnicas, métodos y estrategias de talla son combinados de modo homogéneo a lo largo del proceso. Además, se han recuperado evidencias de impacto y fragmentos quemados después de la fractura, por lo que pensamos que todas las fases de fabricación se realizaron en el yacimiento, incluso la reparación y abandono. De este modo, pensamos que el repertorio lítico de El Tossal de La Munda ofrece una información arqueológica interesante sobre los foliáceos en un contexto doméstico de fabricación y mantenimiento de las flechas durante el III milenio A.N.E.

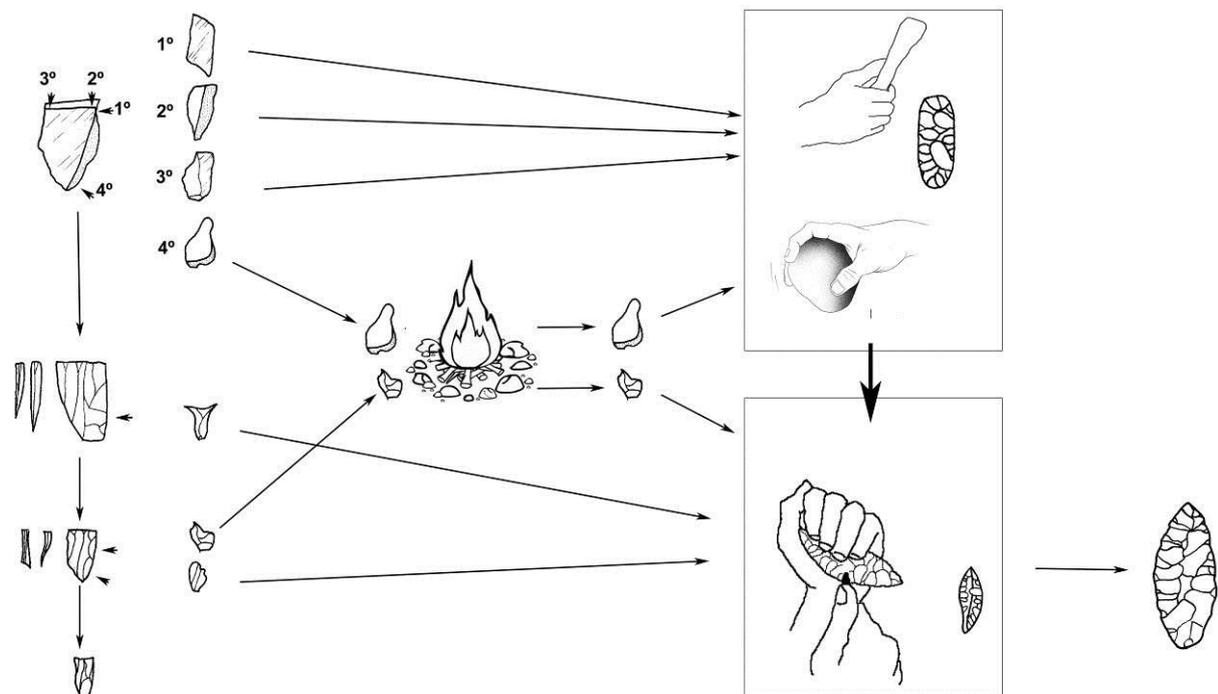


Figura 11. Cadena operativa principal en la fabricación de foliáceos de El Tossal de La Munda.

Figure 11. Representation of the operational chain of leaf-like arrow points production at the Tossal de La Munda.

Agradecimientos

En primer lugar queremos agradecer al Dr. Xavier Mangado su amable invitación a colaborar en el presente volumen en castellano de *Journal of Lithic Studies*. Uno de los autores de este trabajo ha recibido el apoyo de la Generalitat de Catalunya (proyecto AGAUR 2014SGR-900) y del Ministerio de Economía y Competitividad (HAR2013-41197-P).

Referencias

- Baena, J. 1998, *Tecnología lítica experimental. Introducción a la talla de utillaje Prehistórico*. British Archaeological Reports International Series Vol. 721, Archaeopress, Oxford, 236 p. (in Spanish) (“Experimental lithic technology. Introduction to the knapping of Prehistoric tools”)
- Bleed, P. 2002, Obviously sequential, but continuous or staged? Refits and cognition in three late Paleolithic assemblages from Japan. *Journal of Anthropological Archaeology*, 21: 329-343. (en inglés; in English) (“Obviamente secuencial, pero continuado o en etapas? Remontajes y cognición en tres conjuntos líticos del Paleolítico tardío de Japón”) doi:10.1016/S0278-4165(02)00001-6.
- Bradley, B.A. 1982, Flaked stone technology and typology. En: *The Agate Basin Site; A Record of the Paleoindian Occupation of the Northwestern High Plains*, (Frison, G.C. & Stanford, D.J., Eds.), Academic Press, New York: p. 181-208. (en inglés; in English) (“Tecnología y tipología de la piedra tallada”)
- Callahan, E. 1979, *The basics of biface knapping in the eastern fluted points tradition: A manual for flintknappers and lithic analysts*. Archaeology of Eastern North America Vol. 7(1), Eastern States Archaeological Federation, Washington, 180 p. (en inglés; in English) (“Los fundamentos de la talla bifacial en la tradición de las puntas encanaladas orientales: Un manual para los talladores y los analistas de industria lítica”)
- Cotterell, B. & Kamminga, L. 1979, The mechanics of flaking. En: *Lithic Use Wear-Analysis* (Hayden, B., Ed.), Academic Press, New York San Francisco, London: p. 97-112. (en inglés; in English) (“La mecánica de talla”)
- Cotterell, B. & Kamminga, J. 1987, The formation of flakes. *American Antiquity*, 52(4): 675-708. (en inglés; in English) (“La formación de lascas”) Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/281378>
- Dockall, J.E. 1997, Wear traces and projectile impact: A review of the experimental and archaeological evidence. *Journal of Field Archaeology*, 24(3): 32-331. (en inglés; in English) (“Trazas de desgaste y impacto del proyectil: Una revisión de la evidencia experimental y arqueológica”) doi:10.1179/009346997792208113
- Eren, M.I., Patten, R.J., O’Brien, M.J. & Meltzer, D.J., 2013, Refuting the technological cornerstone of the Ice-Age Atlantic crossing hypothesis. *Journal of Archaeological Science*, 40: 2934-2941. (en inglés; in English) (“Refutando la base tecnológica de la hipótesis de la travesía del Atlántico en la Edad de Hielo”) doi:10.1016/j.jas.2013.02.031
- Eren, M.I., Patten, R.J., O’Brien, M.J. & Meltzer, D.J., 2014 More on the rumor of “intentional overshoot flaking” and the purported ice-age Atlantic crossing. *Lithic Technology*, 39(1): 55-63. (en inglés; in English) (“Más sobre el rumor del sobrepasado bifacial intencional y la supuesta travesía del Atlántico en la edad de hielo”) doi:10.1179/0197726113Z.000000000033
- Fernández, J., Gibaja, J.F. & Palomo, A., 2008, Geométricos y puntas usadas como proyectiles en contextos neolíticos en la fachada mediterránea. En: *Actas IV Congreso del Neolítico Peninsular* (Hernández-Pérez, M.S., Soler-Díaz, J.A. & López-Padilla, J.A., Eds.), Museo Arqueológico de Alicante, Alicante: p. 305-312. (In Spanish) (“Geometrics and arrows used as a projectile in Neolithic contexts at the Spanish Mediterranean coast”).

- Faus, E. 2011, Experimentación e interpretación: El ejemplo de La Figuereta. Un taller de puntas de flecha del Neolítico final localizado en el poblado de Les Jovades (Cocentaina, Alicante, España). En: *La investigación experimental aplicada a la arqueología* (Morgado, A., Baena, J., García-González, D., Eds.), Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, Granada: p. 149-156. (in Spanish) (“Experimentation and interpretation: An example from La Figuereta. A Final Neolithic arrow-point workshop from Les Jovades, Cocentaina, Alicante, Spain”).
- Fischer, A., Vemming, P. & Rasmussen, P., 1984, Macro and micro wear traces on lithic projectile points. *Journal of Danish Archaeology*, 3: 19-46. (en inglés; in English) (“Trazas de desgaste macro y micro en proyectiles líticos”) doi:10.1080/0108464X.1984.10589910
- Guardiola, M., Morales, J.I. & Vergès J.M., *en prensa*, From blunt to cutting: Distinguishing alternating method flakes in early stages on rounded blanks. *Quaternary International*. (en inglés; in English) (“De obtuso a cortante: Distinguiendo las lascas del método alternante en las primeras etapas de talla sobre soportes redondeados”) doi:10.1016/j.quaint.2015.08.039
- Hughes, S.S., 1998, Getting to the point: Evolutionary changes in prehistoric weaponry. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 5 (4): 354-408. (en inglés; in English) (“Alcanzar la punta: Cambios evolutivos en las armas prehistóricas”) doi:10.1007/BF02428421
- Inizan, M.L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H., Tixier, J., 1995, *Technologie de lapierretaillée*. Préhistoire de la Pierre Taillée Vol. 4, CREP, Nanterre, 199 p. (en francés; in French) (“Knapped stone technology”).
- Inizan, M.L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J., 1999, *Technology and Terminology of Knapped Stone*. CREP (5), Nanterre, 189 p. (en inglés; in English) (“Tecnología y terminología de la piedratallada”)
- Liesau, C., Blasco, C., Ríos, P., Vega, J., Mendiña, R., Blanco, J.F., Baena, J., Herrera, T., Petri, A. & Gómez, J.L., 2008, Un espacio compartido por vivos y muertos: El poblado calcolítico de fosos de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid). *Complutum*, 19(1): 97-120. (in Spanish) (“A shared space by the living and the dead: The copper-age trench village from Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid”).
- Lohse, J.C., Collins, M.B. & Bradley, B.A., 2012, Controlled overshot flaking: A response to Eren, Patten, O’Brien and Meltzer. *Lithic Technology*, 39(1): 46-54. (en inglés; in English) (“Sobre-pasado bifacial controlado: Una respuesta a Eren, Patten, O’Brien y Meltzer”) doi:10.1179/0197726113Z.00000000032
- Odell, G.H. & Cowan, F. 1986, Experiments with spears and arrows on animal targets. *Journal of Field Archaeology*, 13(2): 195-212. (en inglés; in English) (“Experimentos con lanzas y flechas contra cuerpos de animales”) doi:10.1179/009346986791535780
- Pelegrin, J. 1991, Les savoir-faire: Une très longue histoire. *Terrain*, 16: 107-113. (en francés; in French) (“The know-how: A very long history”) doi:10.4000/terrain.3001

- Pelegrin, J. 2005, Remarks about archaeological techniques and methods of knapping: Elements of cognitive approach to stone knapping. En: *Stone Knapping: the Necessary Conditions for a Uniquely Hominin Behavior* (Russon, A.E., Begun, D.R., Eds.). McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge: p. 159-169. (en inglés; in English) (“Observaciones sobre las técnicas y métodos de talla arqueológicos: Elementos de enfoque cognitivo para la talla lítica”)
- Ríos, P. 2011, *Territorio y sociedad en la región de Madrid durante el III milenio AC: El referente del yacimiento de Camino de las Yeseras*. Patrimonio Arqueológico de Madrid Vol. 7, Madrid, 692 p. (in Spanish) (“Territory and society at Madrid region during the III millennia B.C.E.: The reference of Camino de las Yeseras site”).
- Stanford, D.J. & Bradley B.A., 2012, *Across Atlantic Ice: The Origin of America's Clovis Culture*. University of California Press, Berkeley, 336 p. (en inglés; in English) (“A través del hielo del Atlántico: El origen de la cultura Clovis de América”)
- Stout, D., Apel, J., Commander, J. & Roberts, M. 2014, Late Acheulean technology and cognition at Boxgrove, UK. *Journal of Archaeological Science*, 41: 576-590. (en inglés; in English) (“La tecnología y cognición Achelense Final en Boxgrove, Reino Unido”) doi:10.1016/j.jas.2013.10.001
- Tixier, J. 1967, Procédées d'analyse et questions de terminologie concernant l'étude des ensembles industriels du Paléolithique récent et de l'Épipaléolithique dans l'Afrique du Nord-Ouest. En: *Background to Evolution in Africa* (Bishop, W. W., Desmond Clark, J., Eds.), Chicago University Press, Chicago: p. 771–820. (en francés; in French) (“Analysis processes and terminology issues concerning the study of Upper Paleolithic and Epipalaeolithic assemblages in Northwest Africa”).
- Vegas, J.I. 1999, *El enterramiento neolítico de San Juan Ante Portam Latinam*. Diputación Foral de Álava, Vitoria, 294 p. (in Spanish) (“The Neolithic burial of San Juan Ante Portam Latinam”).
- Whittaker, J.C., 1994. *Flintknapping: Making and Understanding Stone Tools*. University of Texas Press, Austin, 341 p. (en inglés; in English) (“Talla de sílex: Fabricando y entendiendo las herramientas de piedra”)

Knapping methods and reduction strategies in leaf-like projectile production in the 3rd millennia B.C.E.: The case of the Tossal de la Munda site (Vistabella del Maestrat, Castellón, Spain)

Miquel Guardiola Fígols^{1,2}, Juan Ignacio Morales¹

1. IPHES: Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social. C/ Marcellí Domingo, s/n, 43007, Tarragona, Catalonia.

Email: Guardiola: esclats@gmail.com; Morales: jignacio.morales@gmail.com

2. Laboratoire d'Archéologie et Peuplement de l'Afrique, Département de Génétique et Evolution, Unité d'Anthropologie, Université de Genève, Switzerland.

Abstract:

In this paper we present a technological study of leaf-like arrow points recovered in an open-air site from the 3th millennium B.C., named El Tossal de La Munda (Vistabella del Maestrato, Castellón). It is located at the central east of Spain, in the southern part of Iberian range in a mountainous area about 100 km far from the coast. The site is on a small flat-topped hill of about 5000 m² and it is 820 m.a.s.l. The upper surface has been strongly eroded and the lithic material has been found directly on the bedrock or over the dissolution clays. We recovered close to 5000 lithic remains, offering an assemblage mainly produced in the 3rd millennia BC: retouched blades and flakes as main groups, leaf-like arrow points, in addition to some other retouched tools as segments (one triangle, one bifacial circle and a trapezoid), scrapers, end-scrapers, denticulate and notches, one *raclette* and one drill. We also found two small adzes. The cores were intensively exhausted. Just some of them show bladelet scars but most of them are small discoid and irregular shaped cores for the production of small flakes. Few of them show marks of bipolar flaking on anvil.

Within the lithic assemblage there is a sample of 73 bifacial rough-outs and projectile points at different reduction stages, from initial blanks to finished and used ones. In addition, we found one refit and one conjoint. All of them are leaf-like arrow points except a fragment showing shoulders as an exception. We have identified some typical accidents in bifacial reduction: fractured rough-outs, overshot flakes, overshot negatives and another accident that we named "bending notches", linked principally to the pressure technique (two positives and two negatives). We analysed both preforms and finished leaf-like arrow points from a technological point of view, first trying to identify the blank type and shape, and secondly trying to distinguish knapping methods and techniques.

We have divided the methods in three main types: parallels (adjacent and contiguous), alternating, and independent method. We have identified the strategies according to edges and blank faces management. In our case, only simple combinations has been detected, mainly alternate (first one face, after the other side on the same edge). We have divided leaf-like production in five technical stages, and we described the identified knapping methods and strategies used at the site according to the reduction stage. In order to show this, we describe in the paper the most significant cases of the site.

The identification of blanks has been possible in most of the rough-outs, verifying that the blanks used at the site were irregular and cortical flakes, chunks, fissure slabs and small cores. Despite this, leaf-like production at the site was really homogeneous, applying the same methods and also managing the blank faces similarly. Alternate strategy is completely dominant, firstly removing the

ventral face, secondly the dorsal part. The main knapping method used at the site is the independent method, removing consecutively the most highlighted ridges. When the sketch is advanced and reaches a regular shape, the application of parallel method series is common. Technically we have observed two phases: first direct percussion (mainly with stone hammer); second, pressure technique. Heat modifications have been detected in 20 rough-outs and projectiles but most of them seem to be non-intentional, exhibiting cupules and cracks. Most of the finished ones do not show double shine (heat patina).

According to this, we state that leaf-like production at the site was not a specialized process but it recovers to use as blanks previously discarded flakes, chunks and exhausted cores, part of them recycled before burning. The elaboration of leaf-like arrow points was embedded in the laminar production, and it played a marginal role within a lithic reduction system that is focused on blade and bladelet production. They used mainly cortical and non-cortical flakes, that seem to be by-products of blade core preparation, or exhausted cores that were reused for this purpose.

Despite most of the arrow points result in crude and thick foliated shapes, we argue that in this technological context, the use of waste as blanks constrains the knapping reduction, and lead to rude shapes. Derived from this, we discuss on the leaf-like arrow point morphology and its profitability, the resistance of thick-elliptical tips and their role in the technological framework of the site and its landscape. We also discuss about the visibility of the skilled knapping in this context, when small, irregular and cortical flakes, burned chunks and exhausted cores were used as a blank to make leaf-like projectiles.

Keywords: leaf-like arrow points; blanks; rough-outs; pressure flaking methods; bifacial knapping strategies