

Resumen

Para todos los investigadores que trabajan con registros líticos resulta obvio que durante las dos últimas décadas todas las propuestas de análisis de estos materiales se mueven desde orientaciones poco estructuradas. En este trabajo, tratamos de resumir y organizar los recursos analíticos básicos empleados en la reconstrucción del proceso tecnológico. Nuestro objetivo parte del reconocimiento de la importancia de la reproducción experimental como la mejor herramienta dentro del proceso de lectura tecnológica.

Palabras clave: Tecnología, Arqueología Experimental, Lectura diacrítica, Tipología.

Abstract

For all the researchers that frequently works with stone tools assemblages is quite obvious that, during the last two decades, all the proposals for lithic study and analysis are moving into several directions without a clear definition of the objectives. In this work, we try to summarize and to organize the basic analytical procedures employed in the reconstruction of the technological processes that in the last years, are applied. This objective implies the recognition of the importance of the experimental lithic replication as the best tool for technological lectures.

Keywords: Technology, Experimental Archaeology, diacrithic Schema, Typology.

Más allá de la tipología lítica: lectura diacrítica y experimentación como claves para la reconstrucción del proceso tecnológico

Javier Baena Preysler* y Felipe Cuartero*

Objetivos

Resulta evidente que desde hace algunas décadas, las propuestas de análisis del registro lítico, están siguiendo orientaciones diversas, en ocasiones poco estructuradas y en general menos sistematizadas. Este trabajo pretende plantear y sistematizar algunos de los procedimientos de análisis tecnológico, que se vienen aplicando de forma desigual y aislada en los últimos años. Para ello partimos de algunos principios básicos: primero, la aceptación del potencial analítico que se deriva del conocimiento experimental como valor por encima del mero criterio subjetivo que poseen los sistemas tradicionales de clasificación. Segundo y más discutible, la primacía informativa de los criterios de análisis tecnológicos y productivos, por encima de los morfológicos o funcionales¹, si lo que pretendemos es rentabilizar el proceso de reconstrucción del comportamiento humano del pasado.

Para ello pretendemos estructurar el trabajo mediante la revisión de diferentes aspectos. Primero, una puesta al día sobre los principales problemas planteados en el campo de la lítica, analizando métodos y técnicas empleados en el estudio de este tipo de registro y sondeando las posibilidades que nuevas estrategias de análisis, basadas en la reconstrucción del proceso tecnológico, poseen.

Segundo, sentar las bases empíricas que intervienen en la formación de los atributos tecnológicos, punto de partida para la reconstrucción del proceso de talla (gestos y comportamien-

tos de talla), mediante el correcto reconocimiento e interpretación de los atributos técnicos que lo definen. A partir de ahí, nos plantearemos el establecer las principales pautas por las que debe realizarse una adecuada lectura diacrítica de los productos sin estar sometidos a limitaciones que imponen las categorías que estructuran la clasificación del registro lítico (núcleo o base negativa, lasca o base positiva, etc.). Es más, esta propia lectura es criterio fundamental en la interpretación y correcta clasificación de las mismas.

Por último, conviene proponer determinadas convenciones gráficas de representación de la lectura diacrítica y análisis tecnológico. Para ello, las distintas propuestas elaboradas por los autores serán objeto de análisis y presentación. Este apartado se estructurará en tres niveles diferenciados:

- a) El dibujo realista, especialmente centrado en la representación de estigmas y atributos que pudieran desde el propio dibujo ofrecer la interpretación del mismo.
- b) El diseño gráfico con un primer nivel interpretativo en el que se recoja la lectura diacrítica del objeto (direcciones y orden de extracción).
- c) El nivel interpretativo, en el que el autor pasa, una vez realizado el esquema diacrítico, a interpretar las sucesivas extracciones en series con intencionalidad (distintas acciones de explotación o configuración, reciclajes, inicios, resolución de accidentes, cambios en el esquema tecnológico, etc.).

* Dpto. de Prehistoria y Arqueología. Universidad Autónoma de Madrid. Campus Cantoblanco. 28049 Madrid. javier.baena@uam.es

1. Que parecen haber llegado al límite de sus posibilidades analíticas como se desprende de los avances sufridos por estas dos facetas en los últimos 20 años.

Antecedentes

Sin duda, uno de los registros más abundantes dentro de los yacimientos prehistóricos es el lítico. Desde sus inicios, las vías metodológicas empleadas a la hora de realizar el estudio de los conjuntos líticos se basaban en criterios básicamente formales, dentro de lo que podrían ser definidas como escuelas tipológicas empíricas, cuyo exponente más destacado fue sin duda François Bordes (Bordes 1947, 1979). Desde estas propuestas, el objetivo básico en la caracterización del grupo humano autor del registro es el útil. Su frecuencia y representación son los criterios básicos a la hora de configurar los rasgos culturales de la producción.

La aportación de las corrientes traceológicas (Semenov 1957) de la tipología analítica (Laplace, 1964, Laplace, y Livache, 1986), o del funcionalismo anglosajón (Binford), supusieron hitos fundamentales en la lectura e interpretación del valor de estos testimonios, pero siempre desde una clara discriminación del valor del útil respecto del resto de las categorías. A escala peninsular, conviene destacar la aportación analítica realizada por algunos autores (Bernaldo de Quirós et al. 1981), o del sistema Lógico Analítico (Carbonell et al 1992). Por otra parte, la aceptación de la experimentación como fuente de conocimiento en el campo de la lítica desarrollado desde antiguo en ámbitos americanos (Holmes 1919, Ellis, 1939, Crabtree 1967a, 1967b, 1975, Johnson, 1978, Callahan 1979) y asumido tempranamente en contextos europeos (Bordes y Crabtree 1970, Newcomer, 1971, Tixier et al. 1980 Tixier 1984, Pelegrin 1981, 1984, 1988 Moloney, 1988), no ha tenido un peso suficiente en la caracterización industrial hasta avanzada la década de los ochenta (Boëda 1982, 1988, 1993, Pelegrin, 1984, 1988, 1991, Bracco et al. 1991, Bourguignon 1995, 1998).

La aceptación del modelo de estudio de las Cadenas Operativas, inicialmente planteado por la antropología cultural y los trabajos de Leroi Gourhan, y posteriormente asimilado por la escuela tecnológica francesa (Geneste 1989, 1991, Boëda et al 1990, Karlin et al. 1991, Turq 1996, 2003), ha supuesto desde la década de los ochenta una verdadera revolución en los estudios de la lítica, todavía escasamente reflejada dentro del ámbito peninsular.

Desde esta perspectiva, los estudios actuales sobre tecnología lítica pasan por la comprensión y análisis de una parte significativa de todas las categorías líticas (núcleos o bases negativas, lascas o bases positivas, útiles retocados, restos de talla y bases naturales), evaluando la complementariedad y coherencia cualitativa y cuantitativa de los mismos, desentramando la finalidad última del proceso de talla (producto final: soporte y elemento configurado), con el fin de poder reconstruir desde esa perspectiva dinámica (cadenas operativas) el proceso tecnológico global. Para todo ello, el proceso de reproducción y simulación experimental, se muestran como una las herramientas más valiosas de cara a la comprensión singular y de conjunto, del registro lítico. Superando la mera comparación tipológica, la tecnología nos permite así comparar estrategias, comportamientos y conocimientos implícitos en el registro lítico. Lo único que hace falta, es saber leerlos.

Tecnología y lectura diacrítica

El verdadero estudio de la técnica ofrece un potencial todavía poco explorado, y sistematizado dentro del estudio de los conjuntos de industria lítica. Resulta un medio de análisis básico dirigido a desarrollar la lectura diacrítica y la comprensión del papel desempeñado por ésta en cada esquema de talla. Los principios básicos que rigen los distintos tipos de fractura, que a su vez se plasman en una serie de atributos o rasgos tecnológicos, son los fundamentos empleados en el proceso de lectura y reconstrucción del proceso tecnológico, o lo que se ha dado en denominar *lectura diacrítica*.

Tipos de ruptura en rocas frágiles y origen de las diferentes huellas de talla

Antes de entrar dentro de los aspectos más empíricos del proceso de reconstrucción diacrítica con el reconocimiento e interpretación de los diferentes estigmas de talla, resulta básico analizar algunos de los principales mecanismos de fractura implicados en la talla de rocas duras que están en el origen de la aparición de estas huellas, y que por tanto ayudan a desarrollar la lectura diacrítica.

El tipo de fragmentación que desarrollan las rocas frágiles o de ruptura concoidea ha sido estudiado por numerosos autores desde muy diversas perspectivas (Frank, y Lawn 1967, Bertouille, 1989, Texier, 1984, Sollberger, 1986, Baena 1989, Faulkner, 1972, Speth, 1972, Lawn y Wilshaw, 1975, Lawn y Marshall, 1979, Cotterell & Kaminga, 1979, 1986, 1987, Tsirk, 1979, Dibble y Whittaker 1981, Prost y Chatellier, 1986, Whittaker, 1994, Odell 2004...). Creemos especialmente interesante el intento de M. Gallet (Gallet 2002) por sistematizar la identificación de técnicas por su excelente aplicación de cara a afrontar un estudio de industria lítica, si bien el empleo de un grafismo excesivamente simplificado y demasiado limitado cronológicamente (se circunscribe a las industrias laminares), empobrece sus posibilidades.

Por simplificar este campo de investigación nos centraremos en dos autores que nos aproximan de forma sencilla y global a los principales agentes y mecanismos que intervienen en el desarrollo de las rupturas frágiles, P.J. Texier (Texier, 1984) y G. H. Odell (2004).

Texier define tres tipos de mecanismos de fractura o principios energéticos, a su vez tomados de Griffith e Irwin, en sólidos de ruptura concoidea, que a nuestro juicio están en estrecha relación con la aparición de los diferentes tipos de estigmas de talla:

- Apertura
- Deslizamiento recto
- Deslizamiento en giro

Los tres tipos de mecanismos pueden intervenir en la separación de una lasca de su núcleo, y de hecho lo hacen de forma simultánea en la mayor parte de tipos de fractura (al menos el primero y el segundo). El deslizamiento recto por ejemplo es frecuente en fracturas de carácter compresivo, mientras que el mecanismo

de apertura sería el habitual en fracturas de tracción. El deslizamiento en giro está presente en las extracciones cordales/desbordantes, etc..

En la obra de Odell los principales tipos de fractura simplificados en tres modalidades 'puras' que a su vez toma de descripciones y síntesis como las de Faulkner, Cotterell & Kaminga, y Tsirk (Faulkner 1972, Cotterell & Kaminga, 1979, 1986, Tsirk, 1979). Tales fracturas, ordenadas de más compresiva a más elástica son:

- *Wedging* o compresiva
- Hertziana o conchoidea
- De tracción o *bending*

Las dos más frecuentes, la segunda y la tercera son de las que se participan de forma más habitual en talla lítica, siendo la primera algo menos frecuente (presente en la apertura de bloques esféricos o masivos, o en las fracturas producidas por maquinaria pesada). No siempre resulta clara la utilización de un sólo tipo de ruptura por esquema de talla, especialmente si hablamos de esquemas complejos (talla laminar, talla bifacial de adelgazamiento...). Los límites entre una técnica y otra (según la definición clásica, desde el instrumento de percusión-presión) pueden ser algo difusos (Texier, 1984). Nosotros preferimos hablar de fracturas con una mayor o menor intervención de las componentes de tracción o de compresión, ya que el tipo de materia prima elaborada puede imponer límites u ofrecer resultados diferentes en cada ocasión. En el siguiente cuadro resumimos para cada uno de los modelos de fractura los rasgos resultantes básicos:

	TRACCIÓN	COMPRESIÓN
Talones	Reducidos, lineales, puntiformes...	Amplios, inclinados, ...
Marca de impacto	Labio o rebaba	Conos de percusión
Bulbos	Difuso o inexistente	Marcado, con conchoide y escamas bulbares
Cornisas	Preparada o con inflexión	Con o sin preparación
Accidentes habituales	Fractura por flexión, reflejado, sobrepasado, simultánea paralela...	Siret, reflejado
Proporciones del producto	Tendencia a un menor espesor y/o mayor alargamiento	Tendencia a un mayor grosor y/o un menor alargamiento

Los esfuerzos de compresión y tracción, combinados con los mecanismos de ruptura descritos por Texier, permiten explicar la aparición de huellas en cada parte del producto desprendido, dentro de la morfología de lascas y productos de lascado, así como en negativos de configuración y explotación (anversos de lasca y núcleos). Estas huellas o atributos técnicos responden no sólo a variables técnicas, sino que en la mayor parte de los casos (y eso permite su interpretación y lectura en términos de comportamiento y cultura), lo hacen en función de criterios tecnológicos.

Pautas para la lectura tecnológica

Las pautas básicas por las que se rige el estudio tecnológico son la observación analítica de los restos y sus atributos, nuestra capacidad para realizar su reproducción experimental, y la contrastación entre ambos tipos de registros. La recreación de los procesos de talla en el presente y el empleo de los modelos comparativos, ha dotado de una nueva dimensión los estudios sobre el análisis tecnológico. Reconocer los criterios que permiten orientar las extracciones o comprender los rasgos implícitos en la superposición de éstas, nos ayuda a reconstruir, de manera objetiva, las series presentes en los materiales arqueológicos, y a partir de ellas, discernir los posibles patrones o pautas de conducta que las organizan. Establecemos de esta manera una comparación entre comportamientos, y no simplemente entre tipologías, desgraciadamente sujetas a la interpretación del clasificador, lo cual no sería un problema si existiera sólo uno, o realmente hubiera un único criterio de clasificación.

El análisis de la lectura diacrítica se propone siempre desde una escala macroscópica obviando el análisis microscópico, por razones estrictamente metodológicas. Esto no excluye que circunstancialmente puedan analizarse algunos de los atributos desde bajo aumento x10 x20, ni que olvidemos el enorme potencial que este tipo de análisis posee (Gutiérrez 1998) dentro del campo de la tecnología.

Principios básicos de lectura

La dirección

Uno de los criterios básicos en el reconocimiento de la dirección de las extracciones es el análisis de la topografía (Callahan 1988) de las extracciones (ver figura 1). Esta topografía en general discrimina, para los negativos de extracciones, áreas deprimidas (como zonas proximales), frente a zonas menos deprimidas (como zonas latero-distales). Su análisis, tanto en sección longitudinal como transversal, debe complementarse con atributos o rasgos de tipo técnico. En general, para el reconocimiento de la dirección de un levantamiento desde el estudio de los estigmas hay que prestar especial atención a ondas y estrías, pues estas siempre proceden y divergen del punto de impacto, irradiando desde tal zona (figura 2).

En el caso de las *ondas*, se definen como arcos de circunferencia concéntricos que parten de un semicírculo equivalente a la huella de impacto y que amplían su diámetro progresivamente según se alejan de este 'epicentro'. Ciertas materias primas ofrecen una mejor resolución de las ondas, especialmente aquellas que presentan una gran homogeneidad interna y estructura criptocristalina (silex de buena calidad, obsidiana, cuarzo hialino...).

Su origen se debe al esfuerzo de compresión en su fase de deformación plástica, por lo que será mucho más habitual encontrarlas asociadas a modos de percusión compresivos. No obstante, también aparecen en una fractura creada por flexión. Podemos diferenciar de hecho, dos tipos de ondas en la cara inferior de una lasca o de una lámina según su morfología y amplitud.

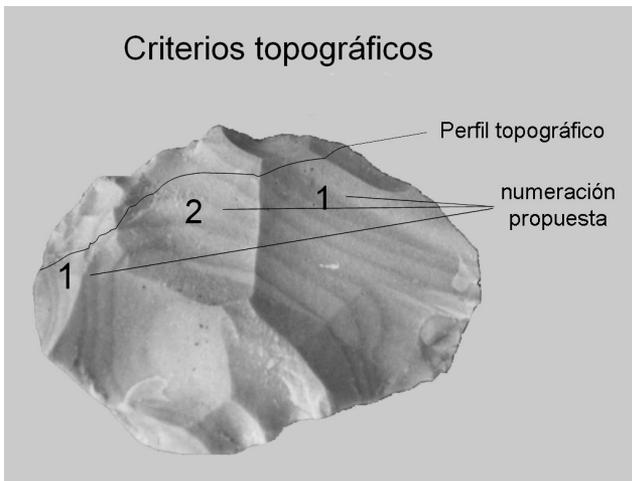


Fig. 1. Criterio topográfico para la determinación de la lectura diacrítica.

Normalmente un contacto muy compresivo a la hora de obtener la lasca genera finas ondas de grosor y relieve inferiores a 1 mm. En cambio, un contacto en el que prime la flexión va a generar ondas amplias, cuyo arco de círculo es mucho más amplio en proporción (no llega a recoger 1/3 de la circunferencia como puede suceder en el caso de una fractura compresiva) y de ondulación suave que supera, en muchos casos, los 2 mm. de grosor y 0,5 mm. en profundidad. La onda distal que aparece en ciertas extracciones ligeramente reflejadas o el conchoide que ocasionalmente se marca en una fractura compresiva tienen un origen similar, aunque suelen ser mucho más pronunciado que estas otras ondas menores citadas.

Las *estrías* en cambio, se reparten de forma radial (irradian) desde el punto de impacto hacia los bordes y extremo distal, con más o menos curvatura en el sentido de expansión del impacto. Aunque la causa mecánica que las genera no está del todo clara, parece que pueden corresponder a pequeñas bifurcaciones de la fractura generadas en el momento de desprender la lasca o lámina (al encontrar pequeños obstáculos en la composición interna, como poros, granos ligeramente más gruesos, etc.), y que dejan en ocasiones una microesquirla alargada adherida a la superficie ventral de la lasca. Tales microesquirlas (*lancettes* en terminología tecnológica francesa) se pueden desprender al utilizar el filo o al rascar ligeramente. A pesar de poder encontrarlas con mucha frecuencia en fracturas de tipo conchoide, o sobre materiales tratados térmicamente (Crabtree y Butler, 1964, Patterson, 1978, Bertouille, 1990), (figura 3) hay que relacionarlas más bien con un mecanismo de apertura, propio de un esfuerzo de tracción. Siendo criterios muy sólidos en la mayor parte de los casos, algunas litologías (cuarzos, o limonitas por ejemplo) suelen generar superficies de lascado caracterizadas por morfologías o atributos semejantes, que pueden confundir al analista en la determinación de estos criterios técnicos (ver figura 4).

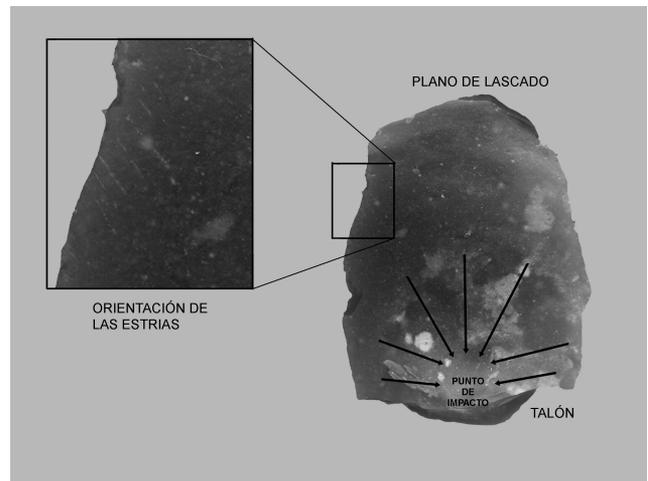


Fig. 2. Presencia de estrías como criterio determinante de la orientación.

Normalmente son muy acusadas en los bordes, especialmente en aquellos delgados; ocasionalmente aparecen desde la huella de impacto en corto recorrido, y son inexistentes en bordes desbordantes y zonas bulbares (conchoide). En ciertas materias primas como la obsidiana, o el sílex de muy buena calidad (grano muy fino) pueden aparecer a lo largo de toda la superficie desprendida (de lascado), e incluso marcarse en reflejados distales (relacionados con las llamadas *wallner lines*). Otras materias primas como el ópalo o la caliza micrítica, que responden bien a una fractura poco compresiva, pueden ofrecer estrías realmente espectaculares en longitud y profundidad. La caliza micrítica además, permite reconocer una cierta convexidad en las estrías marcadas sobre el positivo, frente a la ligera concavidad que marcan los negativos.

Muchos materiales, como en la cuarcita de grano grueso, conservan mal atributos como estrías u ondas. En estos casos los criterios de orientación deben basarse en la configuración morfológica de los negativos. La forma de los negativos tanto en sección como en delineación son pautas suficientes para la orientación de los negativos

La superposición u ordenación de los negativos

El análisis de la superposición de extracciones se puede realizar mediante distintos criterios o atributos. Uno de los más empleados es *la ruptura de la morfología y volumen teórico* de las extracciones, aplicable tanto a superficies positivas (planos de lascado) como a negativos (negativos de planos de lascado en anversos, superficies de configuración y núcleos), analizándose tanto en trazado de vista cenital (contorno) como en profundidad (sección, topografía). De hecho, en muchas ocasiones sólo vamos a poder realizar una lectura diacrítica de esta forma si estamos ante materias primas de grano grueso, en las que existe una clara ausencia de huellas de talla.

Sin embargo, resulta muy adecuado, por no decir imprescindible, complementar esta lectura volumétrica-topográfica con

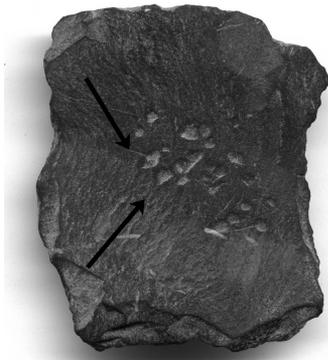


Fig. 3: Estrías en materiales tratados térmicamente (sílex de Madrid).

Fig. 4: Falsas estrías en limolitas (cuenca del Deva, Cantabria).

el análisis de estigmas (si estos se reconocen), especialmente en aquellos métodos de talla complejos en los que existe una tendencia a la creación de aristas angulosas y rectilneas (discoide, laminar...). El estudio detallado de la morfología de los bordes y sus discontinuidades-cabalgamientos con negativos adyacentes, resulta fundamental a la hora de determinar el orden de generación de un levantamiento determinado.

La superposición en negativos yuxtapuestos sobre una misma superficie se puede establecer a partir de la morfología y trazado de los bordes mediante dos criterios básicos: las *estrías de borde* y la *rebaba latero-distal* de una extracción reciente que corte a otras. Se puede proceder al reconocimiento de estas pequeñas discontinuidades mediante la vista (estrías) o el tacto (rebaba). Normalmente las estrías de borde son tanto más acusadas, cuanto más plana o subparalela sea una fractura (tracción), siendo las rebabas laterales propias de rupturas con angulación secante y extracciones cordales (talla discoide, por ejemplo).

Las estrías de borde de extracción, suelen ser mucho más marcadas que las que podemos diferenciar en el centro del levantamiento. Se caracterizan, además, por presentar morfologías peculiares en las terminaciones, que son marcadas en punta (sobre todo en fracturas nitidas), o en bifurcaciones de mucha curvatura ocasionalmente acabadas en pequeñas escamas alargadas con ondas marcadas, aunque siempre es variable en función de la litología analizada.

Como decíamos, también es posible definir una superposición mediante un repaso táctil de la microtopografía de las aristas o nervaduras (en caso de haber realizado ya un análisis traceológico en la pieza). En este caso resulta práctico pasar el dedo de manera transversal al desarrollo de una arista. Al realizar esta operación es frecuente que el dedo encuentre mayor resistencia desde el negativo más reciente (se aprecia una leve rebaba, a 'contrapelo') en dirección al más

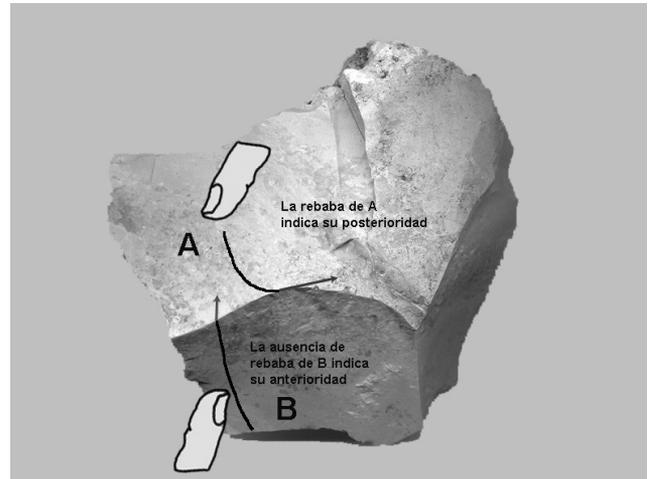


Fig. 5: Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: rebaba de los bordes.

antiguo (figura 5). No es un criterio fácil de aplicar en materias primas de grano grueso, pero es especialmente útil en las de grano fino.

Junto a otros criterios que resumiremos más adelante, otro de los criterios más prácticos en la definición de la yuxtaposición de extracciones es la *simetría* que ofrecen las ondas en su desarrollo, apareciendo con la misma nitidez y desarrollo de un extremo a otro cuando se dan. Si se produce un nuevo levantamiento adyacente, dicha simetría se ve interrumpida, siendo en cambio visible en la nueva extracción. El criterio de simetría no resulta igualmente válido para rebabas laterales o estrías, pues no todos los bordes de una misma fractura tienen porque presentarlas con la misma nitidez.

La ordenación de los negativos entre superficies distintas

La ordenación de los negativos entre superficies distintas, es una de las tareas más complejas, pues requiere de un perfecto conocimiento de la morfología de los negativos, tanto en simetría global como en su morfología proximal. (figura 6). Este tipo de superposición se produce cuando durante un proceso de explotación (como puede ser una talla discoide) o un proceso de configuración (confección de un bifaz), se produce un aprovechamiento de un negativo previo como superficie de percusión.

En estos casos, resulta especialmente importante atender a la existencia de negativos de conos entre las extracciones secantes de una cara y otra, ya que ello nos permitirá identificar si la extracción de una cara es anterior a la de la otra. Como es lógico, el negativo generado en la cara A, si es empleado como plano de percusión para crear una extracción en la cara B, carecerá de los atributos presentes en la zona proximal del negativo. En la figura (figura 7) mostramos algunos ejemplos de cómo, el análisis de este atributo, permite la ordenación completa de las extracciones entre superficies de trabajo distintas.

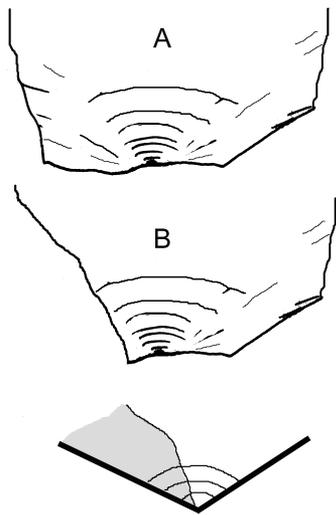


Fig. 6. Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: pérdida de la simetría

Resumen de atributos

Con el fin de ordenar y definir los criterios empleados en la determinación de la secuencia de talla (o lectura diacrítica) nos propusimos en este trabajo su sistematización. Esta estructuración atiende simplemente a la naturaleza de los mismos y complementa en mayor o menor grado tanto la orientación como la ordenación de las series de extracciones.

a) Criterios o atributos morfológicos (contorno y morfología de los negativos presentes tanto en las bases negativas de explotación o configuración –núcleos y utillaje– como los anversos de las bases positivas).

Ruptura de la morfología teórica de los negativos. En general toda forma que se aleje de la silueta teórica (ovalada) de una extracción, suele acreditar mayor antigüedad en la serie y viceversa. Sin embargo este rasgo debe tener en consideración la situación previa al lascado, ya que la presencia de aristamientos o topografías específicas, rompen esta simetría teórica (figura 8). De hecho el examen de los aristamientos previos, son criterios empleados a la hora de determinar la anterioridad o posterioridad de las extracciones (ver morfología de las intersecciones).

Morfología de los bordes. Se trata de uno de los criterios más empleados. Las extracciones recientes presentan una característica rebaba ausente en los negativos anteriores, que ya hemos comentado anteriormente.

Morfología de las intersecciones. Las intersecciones de las extracciones son puntos que, a través de su delineación, indican la anterioridad o posterioridad de las extracciones. Por lo general, la existencia de aristamientos previos tiende a ser suprimido por las extracciones posteriores, en especial cuando hablamos de extracciones profundas (figura 9 a). Sin embargo suele ser frecuente ante la existencia de aristas previas que se produzca

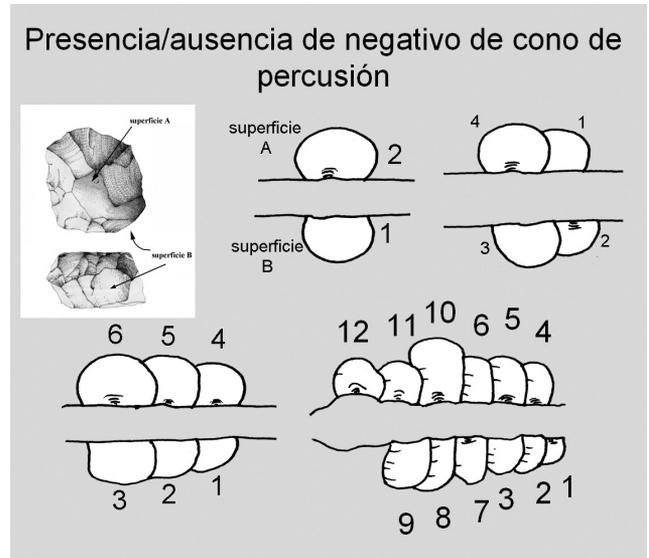


Fig. 7. Ejemplos de esquemas diacríticos en talla bifacial mediante el empleo de presencia o ausencia de negativos de conos.

una elongación del negativo tendente a capturar dicho aristamiento previo (figura 9 b).

Morfologías preestablecidas. Suelen existir formas preestablecidas que facilitan, siempre en combinación con otros atributos, la identificación del proceso de talla. Ejemplos son los deltas directos e inversos, las morfologías que acusen captura de aristas (figura 8), o bien los procesos de cascada (ver figura 10).

Concavidad/convexidad. Se trata de un atributo que permite discriminar de la existencia de positivos de planos de lascado, de los negativos de planos de lascado (kombewas o semikombewas). Además de su reconocimiento mediante el tacto, en casos difíciles puede determinarse el carácter de convexidad asentando las caras a estudiar sobre superficies lisas. Si éstas permiten movimientos laterodistales estaremos ante planos positivos de lascado, en caso contrario posiblemente estemos en negativos. La existencia de convexidades dentro de negativos de planos de lascado puede producirse en limitadísimas ocasiones: cuando se produce un sobrepasamiento sobre una morfología de base no muy amplia pueden producirse ligeras convexidades que sin embargo se acompañan de una morfología global de tipo cóncavo.

Criterio topográfico. La topografía de los positivos y negativos en sus secciones longitudinales o transversales deberían, al menos en teoría, ajustarse a unos cánones que varían básicamente en función de la morfología previa del área a tallar o lascado (figura 11). El empleo del tacto permite reconocer, especialmente en el caso de la cuarcita o de materiales muy alterados, rupturas en estas morfologías teóricas y con ello órdenes en la secuencia de talla. Una forma sencilla de aproximarnos a este atributo es la consideración de mayor juventud de las extracciones en relación con una mayor profundidad en las mismas (figura 1).

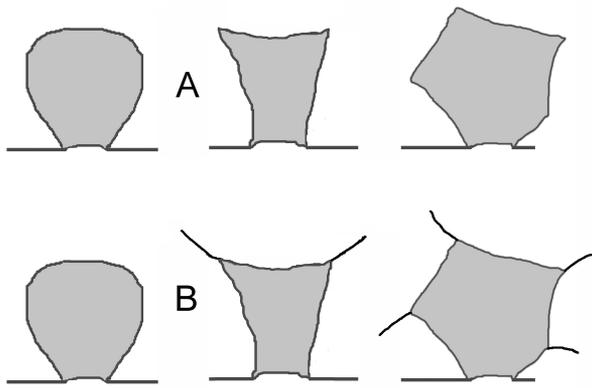


Fig 8. Ruptura morfológica debida a la presencia de aristamientos previos como criterio para la reconstrucción del esquema diacrítico y de la última extracción.

b) Criterios técnicos/tecnológico/mecánicos que incluirían el reconocimiento y correcta interpretación (vía experiencia experimental) de huellas y estigmas de talla.

Presencia/ausencia de negativos de conos y escamas. Estos atributos resultan extremadamente útiles a la hora de establecer una ordenación básica de las extracciones en los núcleos, así por ejemplo, esta claro que las últimas extracciones presentarán negativos de cono.

Localización de los atributos (conos, escamas, curvatura de ondas) respecto de las aristas de bordes: puede existir una escama justo pegada a una arista lo que confirma que es más antigua que la colindante. En la figura 12 mostramos ejemplos diacríticos en los que estos atributos se combinan en relación con otros descriptos anteriormente.

Presencia/ausencia, desarrollo y orientación de estrías y ondas. Como ya hemos comentado además de la orientación, facilitan de manera muy clara la comprensión de la secuencia de talla.

Presencia de huellas de impacto/machacamientos. Facilita la comprensión del orden de explotación de las secuencias en el caso de núcleos y anversos, e informan sobre la existencia de procesos previos y de reciclajes.

Dimensiones de huellas de impacto y otros atributos. Las dimensiones de los estigmas de talla tienden a disminuir conforme avanza el proceso de explotación en lógica adaptación al decreciente tamaño del soporte/núcleo. Suele ser indicativo del momento de explotación y de la existencia de procesos previos o reciclajes.

Naturaleza de las superficies previas. La presencia de alteraciones (neocortex, fisuras, etc) y rupturas de pántinas permiten establecer una clara ordenación de la secuencia (figura 13). Igualmente informan sobre estrategias particulares en la producción de soportes.

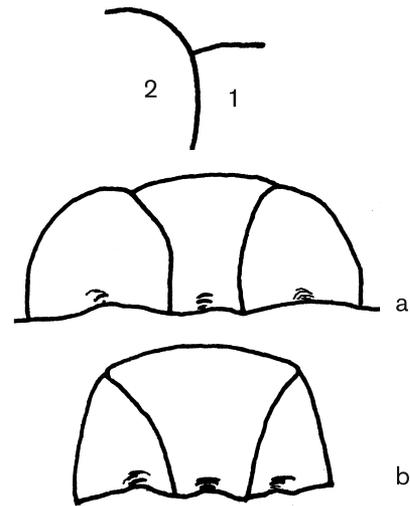


Fig 9. Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: intersecciones.

Accidentes. Conocer la morfología de ondas de reflejados, paros, fracturas de Siret, sobrepasados (en + y -), lenguetas, pseudobifurcaciones o segmentos de navecillas, conos paráostos, fracturas, etc., y en especial de sus negativos, facilita la numeración de muchas extracciones (Roche, H. Tixier, 1982).

c) Criterios de lógica técnica. Son los que dependen más del conocimiento experimental del clasificador siendo no por ello menos importantes ya que aún teniendo un cierto grado de subjetividad, permiten discriminar con eficacia series dentro de configuraciones o explotaciones complejas. Para su aplicación el clasificador recurre al conocimiento experimental que posee así como al sentido común. Ejemplos lo serían la consideración de homogeneidad en series de configuración o retoque, la imposibilidad de extracción a partir de algunos talones filiformes (lo que determinaría que los adelgazamientos de anversos son posteriores a la producción de la lasca), la existencia de ángulos imposibles para el lascado, o la estimación de la proporcionalidad entre extracciones producidas y talones sobre las que teóricamente son generadas. En la figura 14 presentamos como ejemplos, la desproporcionalidad de algunos atributos (conos y huellas de impacto desmesuradas en relación con las dimensiones de la lasca), así como el caso de los talones filiformes.

Procedimiento

Establecida la anterioridad o posterioridad de las extracciones de manera individual, comienza el proceso de ordenación de las mismas dentro de las series existentes en los anversos, en las superficies de trabajo de un núcleo, o en la configuración de un útil tallado o retocado. Se trata de una tarea compleja que requiere con frecuencia la rectificación de las ordenaciones previas, así como la adopción de convenciones, para el caso de extraccio-

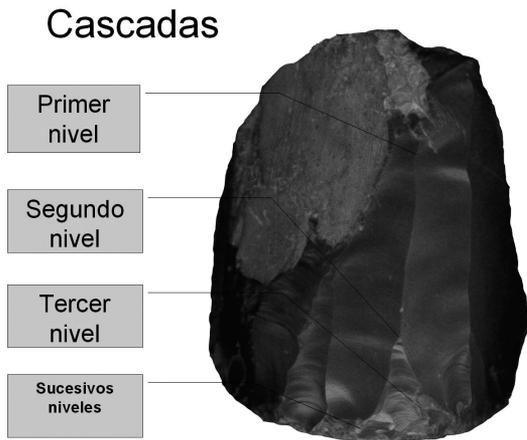


Fig. 10: Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: presencia de morfologías preestablecidas (cascadas).

nes en las que no resulta posible la discriminación del carácter de anterioridad o posterioridad (como son las extracciones aisladas). En estas situaciones, la propuesta que realizamos consiste en adoptar como numeración para las mismas, el dígito inferior existente dentro de la serie estudiada (figura 15). Para ello, la estructuración lógica consiste en iniciar el proceso de numeración atendiendo a los negativos de series más antiguos. Esta ordenación podrá estructurarse en series unificiales sin convergencia, en series unificiales con mayor o menor convergencia, en series bifaciales sin convergencia, en series bifaciales más o menos convergentes, o bien en series secantes o multiseccantes (sería el caso de las morfologías poliédricas de núcleos muy explotados). Siendo sencilla la ordenación en series unificiales, las series secantes-multiseccantes o bifaciales convergentes resultan en ocasiones de extrema complejidad. En estos casos la identificación del último negativo y la consiguiente reconstrucción del proceso en orden inverso (de más reciente a más antiguo), puede ser una buena alternativa. La rectificación en la numeración de las extracciones suele ser frecuente en estos casos, por lo que el trabajo a partir de esquemas o dibujos de los materiales resulta de gran ayuda.

El mejor procedimiento para adquirir la destreza necesaria para la correcta lectura del proceso tecnológico en piezas consiste en la reconstrucción diacrítica de remontajes experimentales. Este procedimiento justifica plenamente la elaboración de *tecnotecas* o colecciones de referencia tecnológica, como fuente documental (Turq 2004). Estas colecciones podrán incluir, además de los remontajes de los principales esquemas operativos, piezas aisladas, verdaderos *tipos* tecnológicos, identificadoras de los mismos.

Todo el proceso de numeración de las extracciones deberá poseer como rasgo esencial la coherencia ya que, en caso contrario, deberemos revisar la numeración asignada o bien los criterios empleados en la determinación de la anterioridad o posterioridad. De

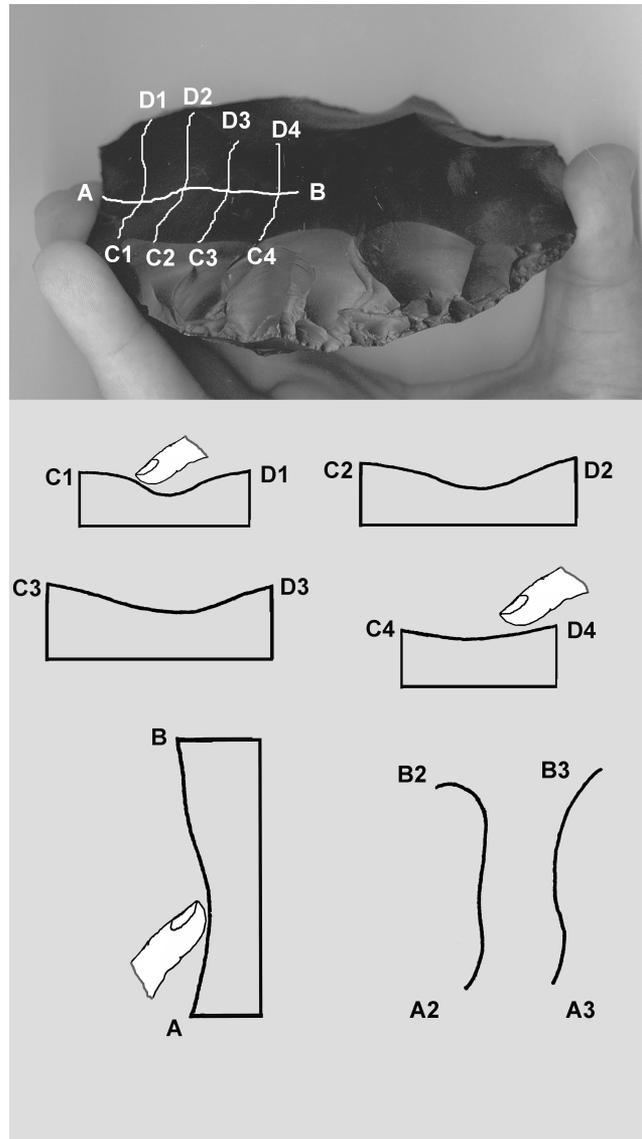


Fig. 11. Criterio topográfico para la determinación de la lectura diacrítica: secciones longitudinales y transversales.

no ser así, podremos generar modelos absurdos e imposibles que recuerdan los diseños del famoso dibujante Escher (figura 16).

Factores que dificultan la lectura

Desgraciadamente no siempre es posible llegar a realizar una lectura del registro lítico en las condiciones en que deseamos. Muchos son los factores que afectan a nuestra capacidad para reconocer los procesos presentes en el mismo, y de entre ellos, es la propia experiencia del analista la que más afecta al resultado. Al margen de esta limitación, subsanable mediante aprendizaje, existen distintos condicionantes que restringen nuestra capacidad de lectura y que afectan tanto a nivel técnico (como es el caso de las calidades de la materia prima), como a l propio método de análisis. Los principales son:

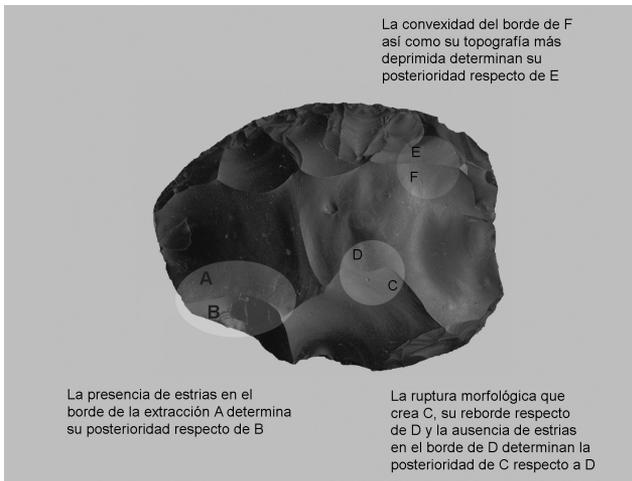


Fig. 12: Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: localización de los atributos.

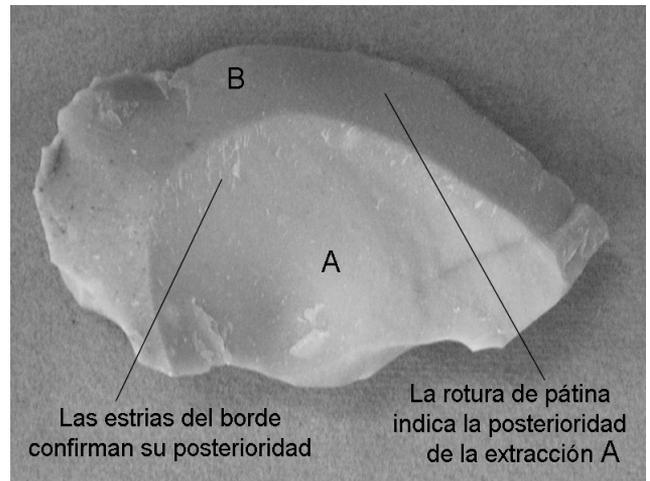


Fig. 13: Criterio para la determinación de la lectura diacrítica: pátinas y alteraciones.

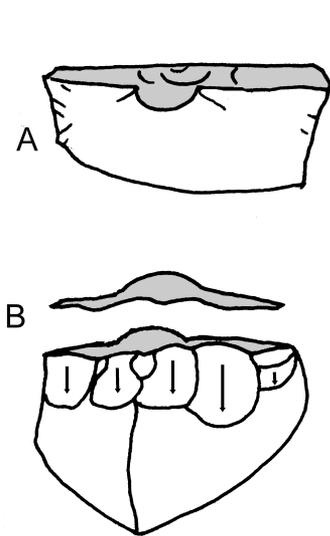


Fig. 14: Criterios de lógica técnica. A. desproporción entre amplitud del talón y cono de percusión. B. Imposibilidad de empleo de planos de percusión.

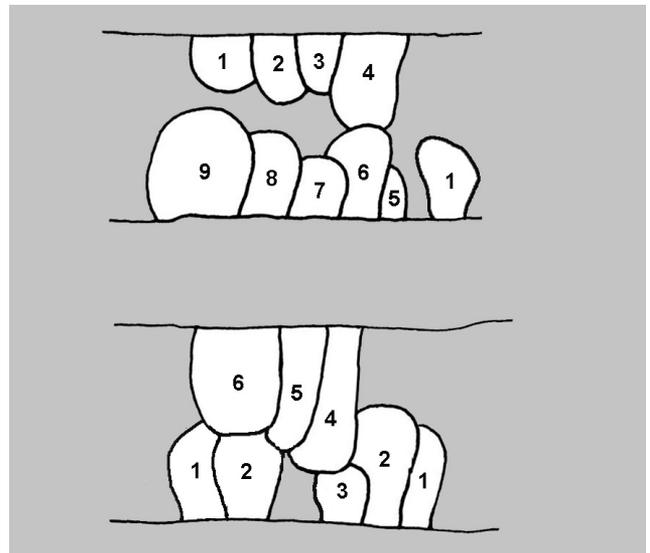


Fig. 15: Convenciones para la representación de la secuencia de talla:

1) Materia prima. Afecta al reconocimiento de muchos de los atributos que proponemos. Un ejemplo claro lo tenemos al comparar un plano de lascado en obsidiana frente a otro realizado en arenisca diagenizada. En ambos casos, la morfología de los negativos cambia drásticamente limitándose nuestra capacidad para apreciar los atributos en los materiales más gruesos. Si estos atributos son la clave para la identificación de la superposición y la orientación, esta claro que su ausencia o atenuación, debida a la materia prima, va a dificultar enormemente nuestra capacidad de lectura. Por lo general, en las materias primas más toscas los criterios de lectura morfológicos y topográficos, permiten una aproximación fiable a la lectura diacrítica de las piezas.

2) Procesos postdeposicionales. Algunos de estos procesos pueden generar nuevas extracciones que hay que saber diferenciar (pseudorrotoques, alteraciones por estrés térmico). Por otra parte, las alteraciones de origen químico (principalmente la disolución) pueden dificultar la lectura en detalle de estigmas y huellas de talla.

3) Técnica y capacitación. Una regularidad técnica se constatará con lecturas homogéneas, siguiendo patrones previos sin que eso signifique que dentro de una estrategia concreta no se puedan combinar de manera "sabia" técnicas diferentes (preparación de convexidades, cornisas con abrasión, y explotación con percusión directa con percutor elástico). Por el contrario,

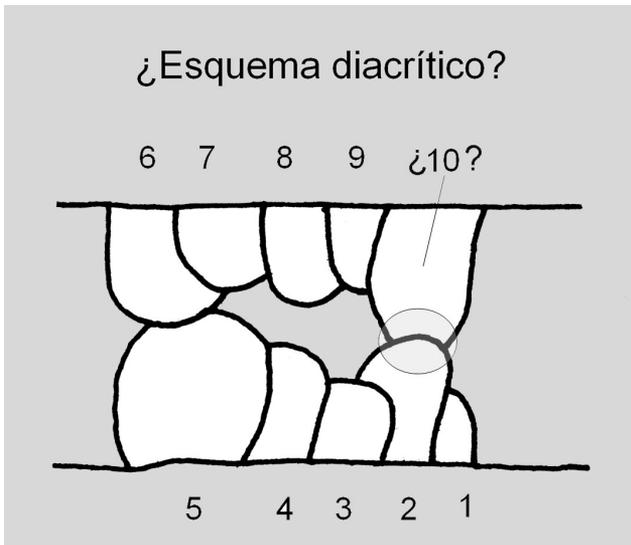


Fig. 16. Errores en la creación de esquemas diacríticos.

irregularidades técnicas o tecnológicas, dificultan la lectura, obligan al examen particular de cada pieza y hacen compleja la fase de *interpretación*.

- 4) **Diacronía.** La existencia de explotaciones o configuraciones de piezas en momentos distintos, sin que sea posible discriminarlo a través de la superposición de alteraciones, supone una seria limitación en el análisis y reconstrucción de los objetivos técnicos. Se trata de rupturas temporales en el proceso de talla, en las que pueden tener cabida objetivos técnicos distintos. Siendo muy cercanos a los procesos de reciclaje, se entiende que en el primer caso media un abandono temporal lo suficientemente amplio como para que intervengan en los procesos de talla, agentes culturalmente diferenciados. Por tanto, encontramos dentro de una misma pieza, dos secciones distintas; el problema estriba en saber hasta que punto es una reconversión, o la suma de dos objetivos técnicos distintos en una misma pieza sin continuidad entre ellos dentro del proceso de explotación/configuración.
- 5) Los cambios, abandonos o superposiciones en los programas de talla, suponen otra limitación en la lectura de los testimonios (Verjux y Rousseau, 1986). Por lo general, un estudio de conjunto, que ponga de relieve la repetición de una serie de comportamientos, suele facilitar la discriminación de estas situaciones dentro del conjunto industrial.
- 6) **Intensidad de trabajo.** Está claro que un esquema diacrítico se detiene cuando los negativos de las extracciones enmascaran las anteriores, en clara demostración de la limitación que tiempo de explotación impone en estos análisis. Eso puede llegar a implicar cambios en las modalidades dentro de mismos esquemas operativos (bipolaridad con determinados tama-

ños frente a unipolaridad en fases más avanzadas de explotación). Sólo el examen integrado de todas las categorías, en relación con sus dimensiones puede arrojar cierta luz sobre la existencia de estas circunstancias.

Algo más que saber contar: estructuración del análisis

Como ya hemos comentado el objetivo básico del análisis tecnológico no se limita al reconocimiento y comprensión de la extracción individual. El marco de análisis que emplea partiendo de lo particular, pretende ir ascendiendo en la escala interpretativa. Dentro de los aspectos estrictamente tecnológicos², los niveles de análisis que manejamos incluyen:

La extracción (técnica): analizada y reconocida a partir de los principios de ruptura mecánica que discriminan técnicas (empleos de percutores más o menos elásticos por ejemplo) y orientaciones a través de estigmas y morfologías, tal y como presentábamos inicialmente a partir de trabajos como los de Bertouille, Faulkner, Lawson, Cotterel y Kaminga, Tsirk, Texier, Speth, Whittaker, etc..

La serie: la ordenación de extracciones dentro de un proceso en el que no existen cambios sensibles en los gestos de talla y donde la concepción del tallador/a se mantiene con una misma finalidad. Estas series son el eslabón básico dentro del proceso de explotación y configuración, y guardan estrecha relación con otras series dentro de lo que definimos como secuencias.

Las secuencias: reuniría a una escala superior series coordinadas por un objetivo técnico o tecno-funcional concreto; serían esquemas operativos (métodos) en el caso de la explotación, o unidades tecnofuncionales (figura 17 d) en el caso de la configuración (Boëda 2001). Como punto de partida podría establecerse aquella escala que supera el encadenamiento de extracciones individuales dentro de series que a su vez pueden ser leídas. A nivel operativo, entendemos que las series de retoque, o explotación, se articulan para crear estas UTF en relación a la anterioridad, posterioridad o alternancia, con otras series presentes. Su reconstrucción diacrítica, en este caso la simulación de talla (Baena et al. 2001), permite un acercamiento fiable al concepto de *intencionalidad en la talla* (Bourguignon 1998, 2000, Carrión 2001, etc.).

En última instancia, la comprensión de todos los aspectos estructurados en series, secuencias y métodos, analizados dentro de las diferentes categorías existentes (núcleos, lascas, productos finales, y de preparación), y enmarcados en una técnica empleada, deberían servir para identificar el objetivo técnico de un conjunto (figura 17). Dicho objetivo, propuesto desde una interpretación que recoja aspectos del potencial funcional de una extracción o serie de extracciones (tanto del negativo dejado como del positivo extraído) podrá proporcionarnos información

2. Que abarcarían a otras escalas, la integración del análisis tecnológico dentro del concepto de Cadena Operativa (Geneste 1991, etc.).

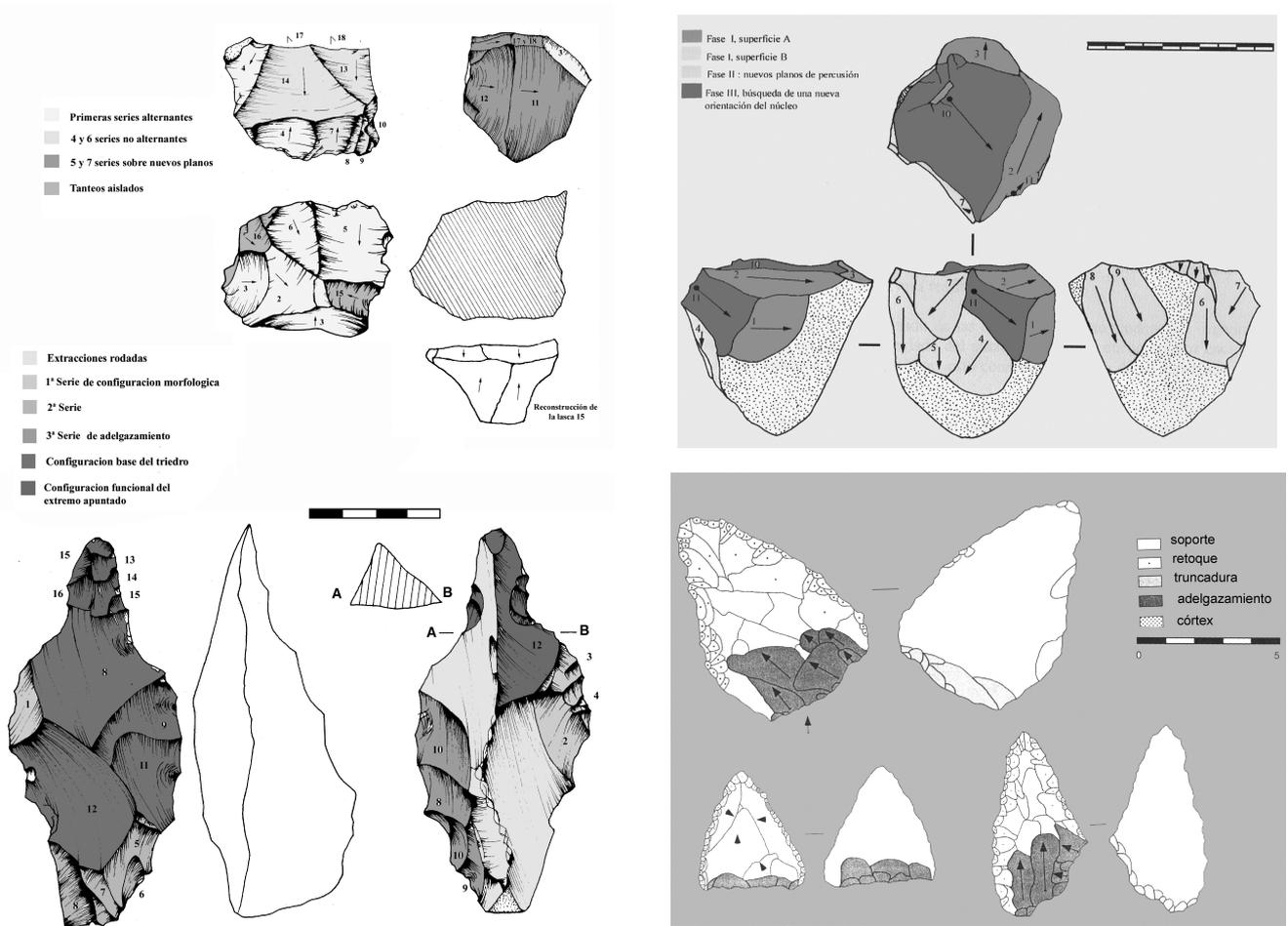


Fig.17. Ejemplos de esquemas diacríticos A: Baena y Baquedano 2004, B. Matamoros 2002, C. Bernard-Guelle 2002, D. Boëda 2001.

sobre la dinámica de cambio de una determinada pieza en distintas etapas de elaboración y uso, así como sobre la influencia que las distintas materias primas y sus calidades imponen sobre el proceso tecnológico.

Existen algunos criterios que facilitan la comprensión del objetivo técnico presente dentro de un conjunto industrial. El primero de ellos se deriva de la sistematización de los esquemas de producción presentes en las diferentes categorías, estableciendo del grado de coherencia presente entre ellos con el fin de aclarar la existencia de uno o distintos objetivos técnicos, así como el solapamiento de los mismos.

Igualmente, a partir de la reconstrucción de los esquemas diacríticos, es posible la discriminación de los productos predeterminados en relación con los predeterminantes. Esta diferenciación resulta esencial de cara a la comparación entre los negativos de productos finales registrados en núcleos y los propios productos finales. Especial atención deberá prestarse a las últimas extracciones presentes en los núcleos, generalmente buen indicador del carácter final del producto. Su comparación con las características

del los soportes retocados (retoque morfológico o de uso) presentes en un conjunto podrá indicar el grado de cambio producido en los productos finales por razón de la explotación de los núcleos (carestía o abundancia de materias primas).

En este sentido, uno de los criterios más fiables que podemos emplear como indicador del objetivo técnico presente en los núcleos es la reconstrucción de la última extracción (figura 17 a). Para ello, y tras la lectura diacrítica de los mismos, deberemos realizar una reconstrucción (partiendo de la organización de los aristamientos de la superficie explotada del núcleo) de última extracción aprovechando tanto la morfología como los aristamientos cortados. La sistematización de estas últimas extracciones, y su comparación con los productos sobre lasca presentes, nos permitirán entender el carácter de producto final en ambas categorías.

En resumen, la reconstrucción del proceso tecnológico mediante la ordenación de las secuencias de talla, unido siempre al conocimiento experimental del analista, permiten una aproximación realista al significado de los materiales. Una vez realizado el primer nivel de lectura, pasamos a una fase de inter-

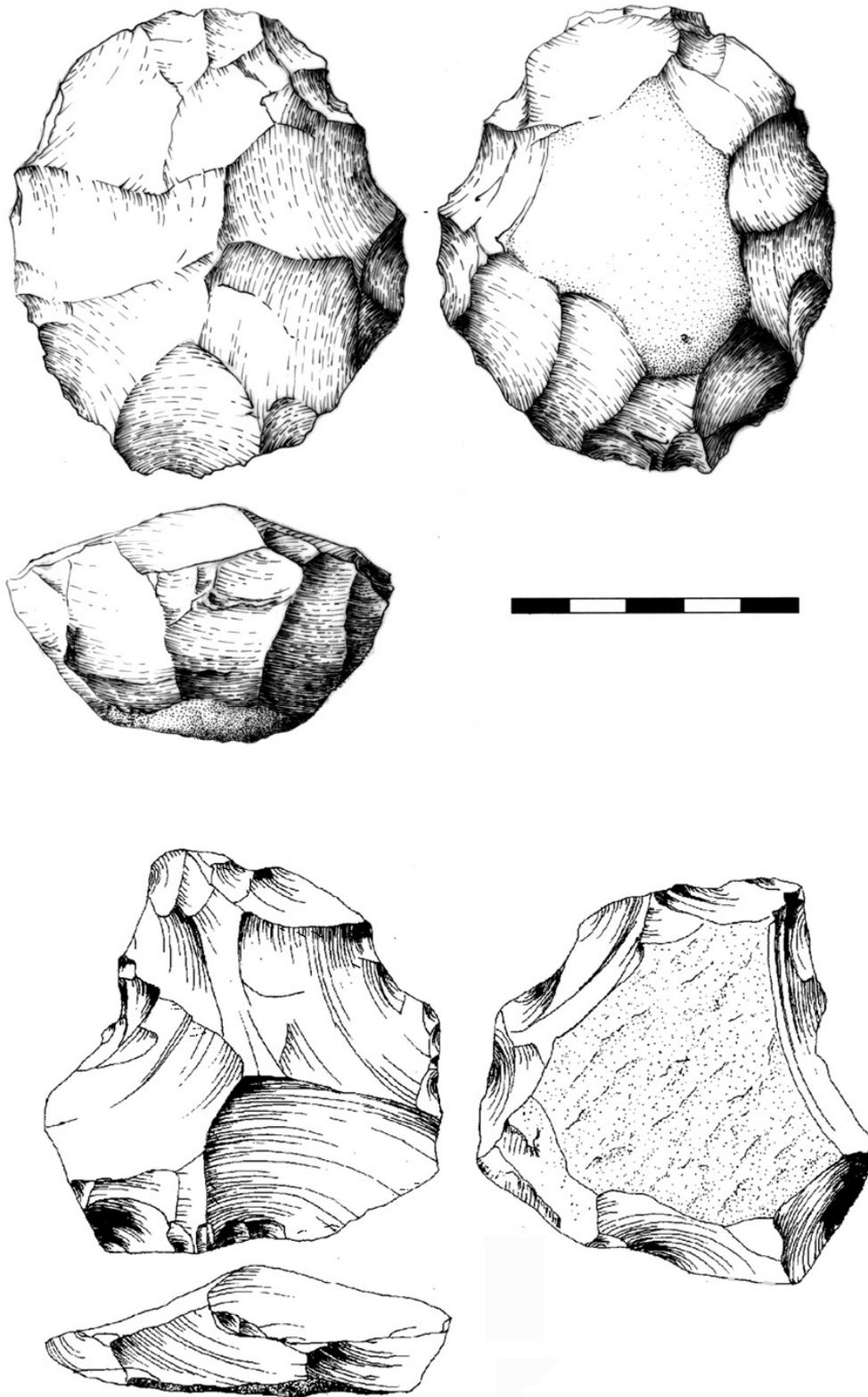


Fig. 16. Ejemplo de diseño realista (E. Carrión Santafé).

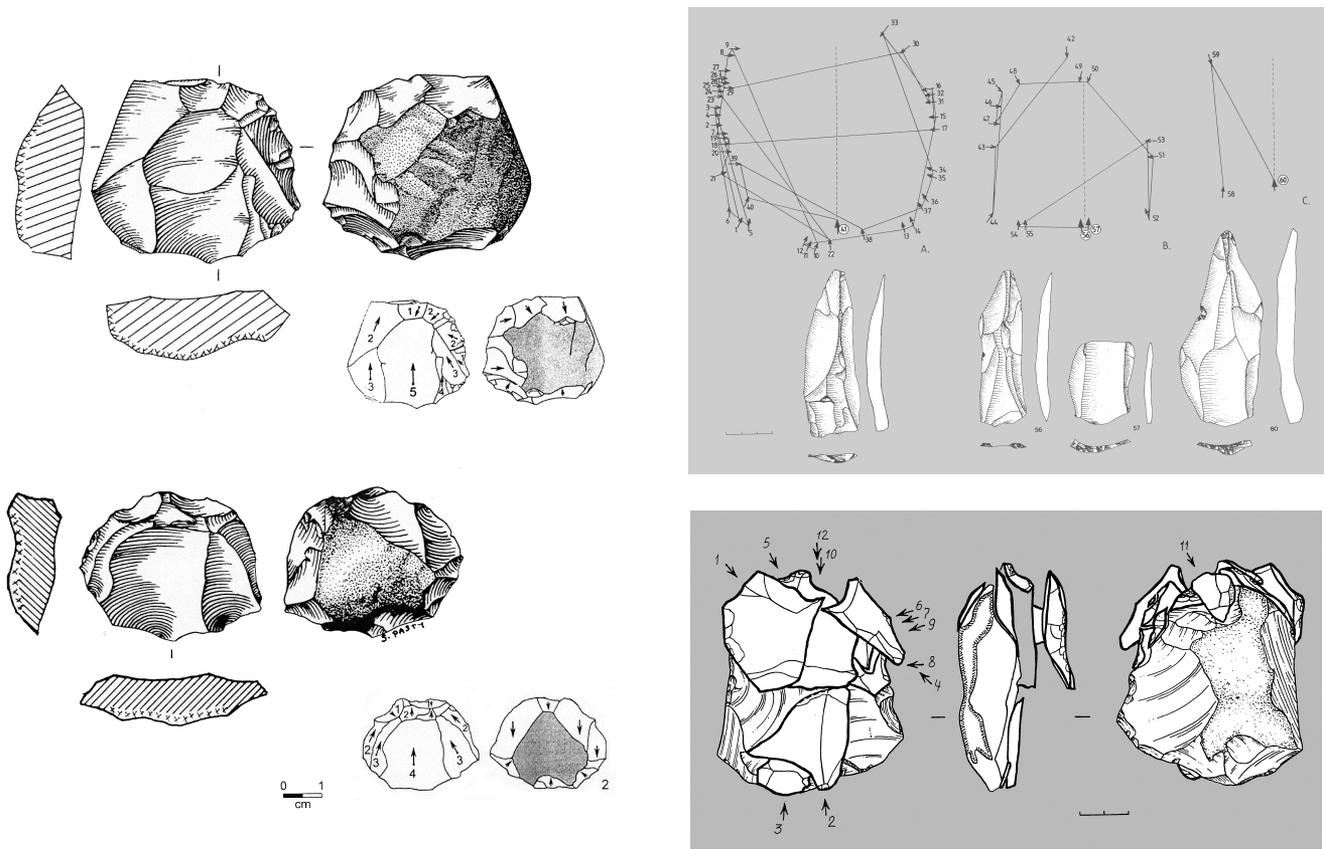


Fig. 19: Ejemplos de diseños analíticos: A. Soressi 1999, B. Van Peer 1992, C. Stepanchuk 1996.

pretación, en la que se persigue conocer el carácter más o menos lineal del proceso tecnológico implícito en el conjunto, los posibles cambios existentes en los objetivos técnicos, la presencia de reaprovechamientos o reciclajes, las adaptaciones, los intentos fallidos, las estrategias particulares, el carácter de configuración, o explotación de los productos, el establecimiento de los objetivos morfológicos, técnicos, prensiles o funcionales, en otras palabras, se reconoce el verdadero significado cultural de los productos analizados.

Este análisis debe integrarse dentro de un estudio de conjunto, de manera que sea posible la discriminación entre los rasgos o conductas colectivas, que aparecerán de manera reiterada, frente a los aspectos individuales o aislados (Pólux, 1984), que aparecerán de manera singular dentro del repertorio. En este sentido, un aspecto que deberemos valorar de manera especial será precisamente la relación o proporcionalidad entre ambos tipos de rasgos, aspecto que sin duda podrá informar, tanto sobre el grado de homogeneidad tecnológica del conjunto analizado, como del carácter del grupo autor del registro.

El análisis tecnológico se convierte así, en una herramienta sólida de cara a interpretar el sistema productivo (Boëda 1991). No era nuestro objetivo superar el nivel de la interpretación y lectura tecnológicas, pero es necesario señalar, que estos aná-

lisis tienen necesariamente que integrarse dentro del concepto productivo global (cadenas operativas), estableciendo un marco de trabajo más amplio en el que se registren los cambios y similitudes existentes en las modalidades de explotación que afectan a litologías y calidades diferentes (sobre las que puede existir una inversión de esfuerzos en su captación distinta), así como al lugar y características de los espacios en que éstas tienen lugar (Turq 1996, 2003, Geneste 1989, 1991).

Grafismo y convenciones de representación

Un dibujo de precisión de cualquier artefacto lítico es tal vez el medio más objetivo de descripción cualitativa del mismo, especialmente para la publicación de material inédito. Considerando la importante diversidad de terminologías y métodos de análisis para industria lítica existentes hoy en día, la representación realista del material creemos que resulta fundamental.

Con el fin de sistematizar esta práctica proponemos el desarrollo de tres fases en la elaboración del registro gráfico del material lítico, desde un dibujo realista y de precisión a una interpretación del papel de las extracciones, pasando por la imprescindible fase de lectura diacrítica.

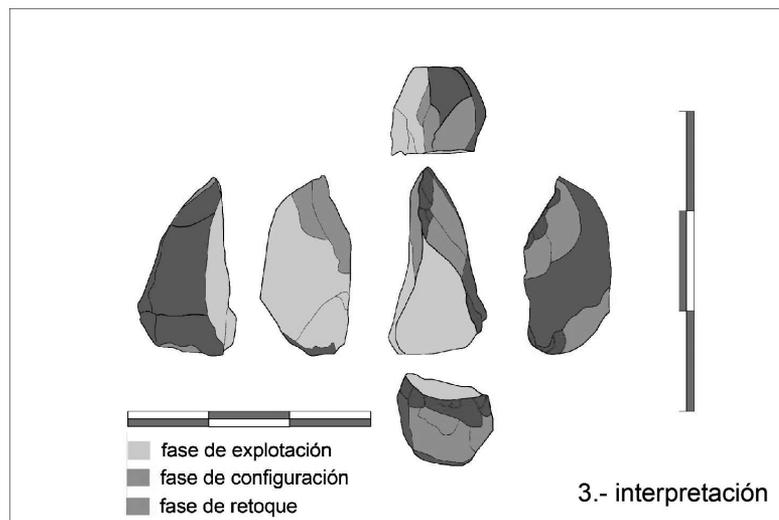
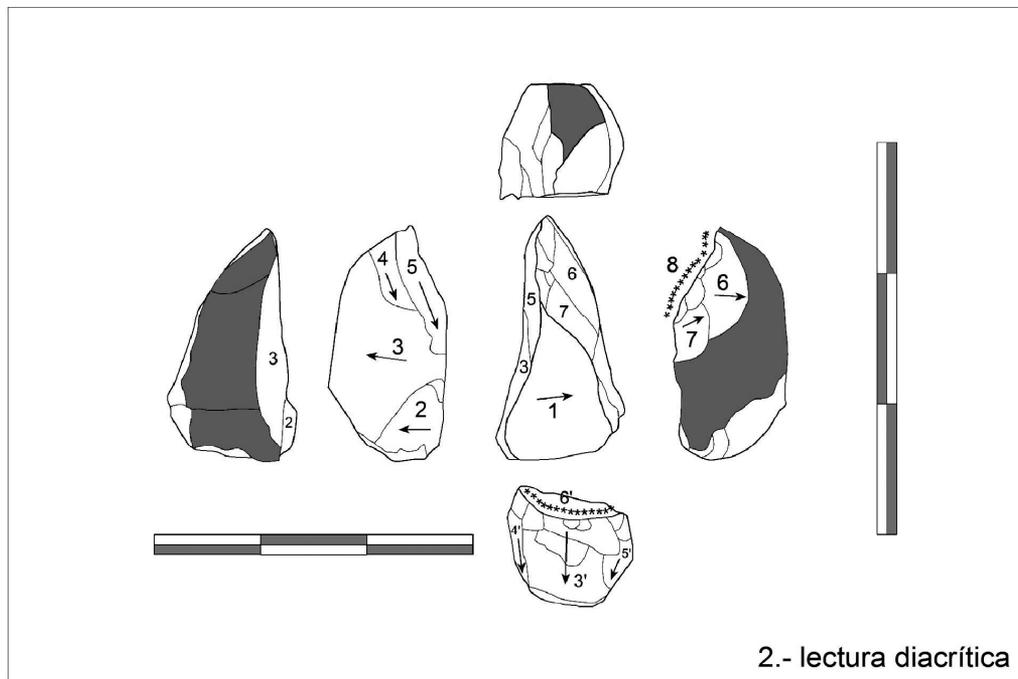
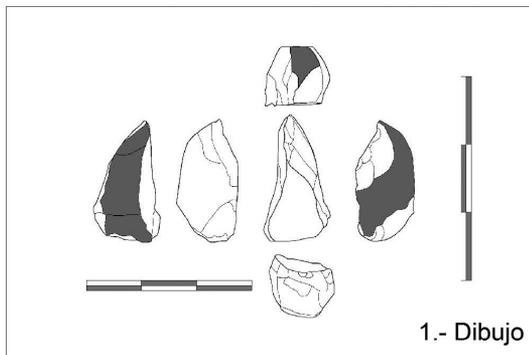


Fig. 20: Proceso de lectura e interpretación tecnológica.

El diseño

La ilustración clásica en Prehistoria, iniciada en el s. XIX, solía mostrar buenas representaciones de la topografía de la pieza representada. Este grafismo cuenta actualmente con un cierto continuismo, principalmente en algunos ilustradores de Francia, Centro-Europa y Europa del Este (citaremos a J.G. Marcillaud como un buen exponente de este tipo de grafismo). Existen además ciertas variantes o adaptaciones, tales como el tipo de dibujo empleado por algunos autores británicos y japoneses especialmente adecuados en la representación del volumen, aunque no necesariamente detallistas en la representación de rasgos técnicos. La realización de dichas ilustraciones, si bien resulta objetiva (o al menos muy detallista) y nos permite reconstruir procesos de elaboración del instrumental lítico, supone un trabajo excesivamente laborioso para cualquier arqueólogo que carezca de formación artística. Tal vez por eso existe actualmente una tendencia generalizada a la simplificación de líneas (aristas), y al trazado de ondas independientemente de si estas se aprecian en la pieza representada o recogen fidedignamente el volumen de la misma. Tales simplificaciones frecuentemente restan valor a la representación como fuente objetiva de publicación del material.

Nuestra propuesta para esta primera fase del dibujo objetivo (o que al menos aspira a serlo) pasa por la comprensión de dos principios fundamentales: la toma de vistas a representar y el sistema de proyección empleado. Todas las aportaciones que se realicen dentro de esta escala de trabajo deberán asegurar, una correcta reconstrucción tridimensional del objeto representado. Especial importancia tienen, tal y como hemos analizado a lo largo de este trabajo, la representación de todos aquellos atributos (estrías, conos, contornos superpuestos, intersecciones de extracciones, etc.) que permitan garantizar una correcta interpretación del proceso de talla a través exclusivamente del diseño. La finalidad no consiste en plasmar la capacidad artística del diseñador o dibujante, sino la de realizar un verdadero registro potencialmente interpretable desde un punto de vista tecnológico a partir del propio diseño. Dentro de nuestro contexto, contamos escasos ejemplos de momentos recientes en los que la representación de los materiales permita una correcta reconstrucción y lectura de los mismos, a diferencia de lo que el ámbito francés se viene produciendo (figura 18).

El diseño analítico

Por todo lo dicho, resulta obvio que no todos estamos en condiciones de poder resolver la fase de trabajo previa en las mismas condiciones. Realizar un diseño ajustado y fidedigno del registro lítico es una tarea compleja y costosa que obliga a la selección de un conjunto limitado de efectivos dentro del registro. Una forma eficaz de acometer el análisis de los registros pasa por la simplificación del diseño y la consiguiente plasmación del análisis mediante el registro de la lectura diacrítica de la pieza. Ello se puede realizar mediante la representación esquemática de los contornos de las ex-

tracciones y la consiguiente numeración de las extracciones atendiendo al orden de producción. En este caso, el registro del proceso de análisis de los materiales, no hace imprescindible el registro detallado y realista, si bien supone una aceptación a ciegas del proceso de interpretación y análisis empleado por el autor (figura 19).

La interpretación

Partiendo de un nivel de diseño analítico es posible (y necesario en nuestra opinión), la representación de un grado mayor de interpretación del proceso técnico mediante convenciones que integren las extracciones dentro de series con un mismo objetivo técnico integrando de esta manera todo el proceso tecnológico en un mismo diseño. Un ejemplo sencillo del proceso de análisis (figura 20), podría partir del dibujo clásico o simplificado como base del análisis de la pieza, el paso siguiente consistirá en la plasmación de la lectura diacrítica de la pieza, empleando para ello los criterios y atributos analizados hasta el momento. La verdadera interpretación comenzará a partir de ese punto. Las series identificadas, deberán ser analizadas en clave de proceso tecnológico (configuración o explotación), asignando para ello a cada una de las mismas un papel o significado diferenciado dentro del mismo. El empleo de sombreados o colores para cada una de ellas, así como la integración de leyendas relativas a las mismas es por el momento el sistema más empleado. En la figura 17 (Matamoros, 2002, Bernard-Guelle 2002, Baena y Baquedano 2004, Boëda 2001) mostramos algunos de los ejemplos de este proceso de análisis aplicados a materiales arqueológicos. En el caso de configuraciones complejas y densas (utilaje retoque) podemos optar por unificar las series de retoque con una misma numeración con el fin de hacer viable la reconstrucción del proceso tecnológico (ver última línea de retoque en figura 17 d Boëda 2001). Esta fase interpretativa no siempre es empleada por quienes optan por los procedimientos de análisis tecnológicos (figura 19a). En el caso de contar con remontajes el trabajo de lectura resulta mucho más fácil. Algunas de las convenciones gráficas empleadas en estos casos podrían también ser asumidas para el caso de reconstrucciones diacríticas sin remontajes (figuras 19 b y c).

Consideraciones finales

A través de esta aportación, hemos pretendido presentar de forma ordenada algunos de los recursos analíticos empleados en el proceso de reconstrucción tecnológica. Este tipo de análisis se encuentra aún poco extendido en nuestro territorio, lo que imposibilita por el momento estudios comparativos a partir de conjuntos. No pretende suplantar ningún otro procedimiento de clasificación, sino por el contrario, complementarlos. Creemos sin embargo en la bondad y primacía de sus resultados, que en muchos casos entran en claro conflicto con los obtenidos a partir de los sistemas de clasificación tradicional. Hunde sus fundamentos en el conocimiento experimental de los procesos de ta-

lla, empleando como recurso básico de aprendizaje la lectura de remontajes experimentales (tecnotecas). Por último, conviene recordar que aunque su planteamiento inductivo rescate el valor informativo de los registros singulares, debe necesariamente integrarse dentro de escalas de análisis más amplias, que permitan una reconstrucción global del proceso productivo.

Queremos agradecer la lectura crítica de este texto a Mario López Recio, Laura Dapena y Diego Martín Puig

Bibliografía

- BAENA, J (Ed) (1998): *Tecnología lítica experimental*. BAR internacional Series 721
- ; MONTES, R.; SANGUINO, J.; CARRIÓN, E. Y CONDE, C (2001): "Propuesta de reconstrucción técnica a partir de remontajes: El yacimiento de El Hondal (Requejada de Polanco, Cantabria)". En *Préhistoire et Approche Expérimental* Monique Mergoil, 11-28.
- y BAQUEDANO I., (2004): "Avance de los trabajos arqueológicos realizados en el yacimiento paleolítico de Tafesa, antigua Transfesa (Villaverde-Madrid): principales rasgos tecnológicos del conunto lítico". En *Miscelanea en homenaje a Emiliano Aguirre*. Museo Arqueológico Regional. 4:30-47.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F.; CABRERA VALDÉS, V.; CACHO, C. Y VEGA TOSCANO, G. (1981): "Proyecto de análisis técnico para las industrias líticas". *Trabajos de Prehistoria*, 38:9-37.
- BERNARD-GUELLE S. (2002) :Le Paléolithique moyen du massif du Vercors (Préalpes du Nord) *Etude des systèmes techniques en milieu de moyenne montagne* BAR 1033. ISBN: 1841714135.
- BERTOUILLE, H. (1989): "Théories physiques et mathématiques de la taille des outils préhistoriques". *Cahiers du Quaternaire* CNRS 15: 100.
- (1990): "Restauration de la structure des roches par traitement thermique". *Cahiers du Quaternaire*, 17: 167-169.
- BLES, J. Y FEUGA, B. (1981) : "La fracturation de roches". *Bulletin de la Recherche Géologique et Minière*, 1-Manuel et méthode:123.
- BOËDA, E. (1982) : "Etude expérimentale de la technologie des pointes levallois". *Studia Praehistorica Belgica* 2: 23-56.
- (1988) : "Le concept Levallois et evaluation de son champ d'application". *L'Homme de Neandertal*. La Technique. Ed.Marcel Otte, Lieja 4: 13-26.
- (1991): "Approche de la variabilité des Systèmes de Production Lithique des Industries du Paléolithique Inférieur et Moyen; Chronique d'une variabilité attendue". *Techniques et Cultures*, 17-18 :1-35.
- (1993) : "Le débitage discoïde et le débitage levallois récurrent centripète". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90(6): 392-404.
- (2001) : "Détermination des unités techno-fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche Acheuléenne C'3 base du site de Barbas I2", en Cliquet D. (Ed) *Les industries à Outils Bifaciaux du Paleolithique Moyen d'Europe Occidentale*, Eraul 98:51-75.
- ; Geneste J.-M. Y Meignen L. (1990): *Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen* Paléo, 2 :43-80.
- BORDES, F. (1947) : "Etude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures", *L'Anthropologie*, 51: 1-29.
- (1979) : "Typologie du Paléolithique ancien et moyen", *Cahiers du Quaternaire* n.1 CNRS.
- y Crabtree, D. (1970): "The Corbiac blade technique and other experiments", *Tebawi* 12 (2): 1-21.
- BOURGUIGNON, L. (1995): "La conception de débitage quina", *Reduction proceses for the European Mousterian* Round-Table, Roma.
- (1998): "Parámetros técnicos de obtención de lascas de retoque". *Boletin de Arqueología Experimental* 2 (e.p.).
- ; ORTEGA, I., BRENET, M., LENOBLE, A. Y ASTRUC, L (2000) : "Le gisement moustérien de Champs de Bossuet. Document final de synthèse", AFAN, ASF et SRA Aquitaine, Bordeaux, 274p.
- BRACCO, J. DUTOUR, O. CHENORKIAN, R. Y DEFLEUR, A. (1991): "Gestes techniques et débitage experimental. Elements de reflexion et potentialités de recherches dans l'étude du geste en préhistoire" *Treballs d'Arqueologia* I: 163-172.
- CALLAHAN, E. (1979): "The basics of Biface Knapping in the Eastern Fluted Point Tradition: A Manual for Flintknappers and Lithic Analysts" *Archaeology of Eastern North America*,7(1).
- (1988): "Contour mapping of flaked stone tools" en *Flintknapping: an Emic Perspective* (Ray Harwood Ed.) Palmdle California.
- CARBONELL, E. ET AL. (1992): "New elements of the logical analytic system" *Cahier Noir* 6. Tarragona.
- CARRIÓN SANTAFÉ, E. (2002) : *Variabilidad técnica en el Musteriense de Cantabria*. Tesis Doctoral publicada en microfichas U.A.M, Madrid..
- COTTERELL, B. Y KAMMINGA, J. (1979): "The mechanics of flaking". en Hayden, B. *Lithic Use-Wear Analysis*, Academic Press, New York,: 97-112.
- y – (1986): "Finals on stone flakes". *Journal of Archaeological Science* 13: 451-461.
- y – (1987): "The formation of flakes". *American Antiquity* 52(4): 675-708.
- CRABTREE, D. (1967a): "Notes on experiments in flint knapping 3. The flintknappers raw materials" *Tebawi*, 10: 8-25.
- (1967b): "Notes on experiments in flintknapping: 4. Tools used for making flaked stones artifacts". *Tebawi* 10: 60-73.
- (1975): "Comments on lithic technology and experimental archaeology, en Swanson, E., (Ed). *Lithic technology: Making and Using Stone Tools*.The Hague, Mouton: 105-114.
- y BUTLER, R. (1964): "Notes on experiments in flint knapping 1. heat treatment of silica materials" *Tebawi* 7: 1-6.
- DIBBLE, H. Y WHITTAKER, J.(1981) "New Experimental Evidence on the Relation between Percussion Flanking and Flake Variation" *Journal of Archaeological Science* 8: 283-298.
- ELLIS, H. (1939): *Flint-working techniques of the American Indians: an experimental study*. Ohio State Museum. Columbus, reedición 1965.
- FAULKNER, A. (1972): *Mechanical Principles of flintworking* Tesis doctoral microfilmada. Washinton State University microfilms, Ann Arbour Michigan.
- FRANK, F. Y LAWN, B. (1967): "On the theory of Hertzian fracture". *Proceedings of the Royal Society of London A* 299: 291-306.
- GALLET, M., (2002): Pour une technologie des débitages laminaires préhistoriques. C.N.R.S., CRA, Dossier de documentation préhistorique N° 19.
- GENESTE, M. (1989): "Economie des ressources lithiques dans le Moustérien du Sud.Ouest de la France" *L'Homme de Néandertal vol 6: La Subsistance* Liège: 75-97.
- 1991): "L'approvisionnement en matières premières dans les systemes de production lithique: la dimension spatiale de la technologie" *Treballs D'arqueologia*, 1, Tecnologia y Cadenas Operativas Líticas: 1-36.
- GUTIERREZ, C., (1998): "Apéndice II: Huellas técnicas" en Baena, J(Ed) *Tecnología lítica experimental*. BAR internacional Series 721
- HOLMES, W. (1919): "Handbook of aboriginal american antiquities. Part I. Introductory. The lithic industries", *Bureau of American Ethnology Bulletin* 60. Washintong. D.C.
- JOHNSON, L.(1978): "A History of Flint-Knapping Experimentation, 1838-1976", *Current Anthropology*, 19(2): 337-368.
- KARLIN, C., BOUD, P. Y PELEGRIN, J. (1991): Processus techiques et chaînes opératoires. Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues. En, Balfet, H.: *Observer l'action techniques des chaînes opératoires, pour quoi faire?*. Editions du CNRS.pp. 101-117.
- LAPLACE, G. (1964): Essai de typologie systématique. *Annali dell Universata di Ferrara*, Sezione 15 sup.2 vol. I.
- y Livache, M. (1986): *Tipología Analítica*, Votoria: Universidad del Pais Vasco.
- LAWN, R. Y WILSHAW, T. (1975a): *Fracture of brittle solids*. Cambridge University Press, Cambridge.

- y MARSHALL, D. (1979): "Mechanics of microcontact fracture in brittle solids", en Hayden, B.(ed.) *Lithic Use-Wear Analysis*: 63-82, Academic Press, New York.
- MATAMOROS, J.T. (2002): La zona norte de Champs de Bossuet: estudio tecnológico y espacial del conjunto lítico. Trabajo de investigación de Tercer Ciclo. Universidad Autónoma de Madrid (inédito).
- MOLONEY, N. (1988): "Experimental biface manufacture using non-flint materials", en McRae et al., (Ed). *Non-flint stone tools and the palaeolithic occupation of Britain*. British Archaeological Reports, 189: 49-65.
- NEWCOMER, M.H. (1971): "Some quantitative experiments in handaxe manufacture" *World Archaeology* 3: 85-93.
- ODELL, G. H. (2004): *Lithic analysis* New York: Kluwer Academic/Plenum.
- Patterson, L.W. (1978): "Practical Heat treating of flint" *Flintknappers' Exchange* 1(3): 25-27.
- PELEGRIN, J. (1981): "Experiments in bifacial work about Laurel Leaves" *Flintknapper's Exchange* 4(1).
- (1984): "Systèmes expérimentaux d'immobilisation du nucléus pour le débitage par pression". *Préhistoire de la pierre taillée*, 2. Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation. III Table Ronde de Technologie Litique. Meudon-Bellevue, Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques: 105-116.
- (1988): "Débitage expérimental par pression -Du plus petit au plus grand-" En *Technologie Préhistorique*, Paris CNRS..
- (1991): Sur une recherche technique expérimentale des techniques de débitage laminaire». V.V.A.A.: *Archeologie Experimentale*. Tome 2: *La Terre*. Archeologie Aujourd'hui. Actes du Colloque International *Experimentation on Archeologie: Bilan et perspectives*.118-128.
- PLoux, S. (1984): " Étude de débitages archéologiques et expérimentaux: la marque du tailleur", *Préhistoire de la pierre taillée*, 2. Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation. III Table Ronde de Technologie Litique. Meudon-Bellevue, Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques: 45-51.
- PROST, D. Y CHATELLIER, J. (1986): "Contribution methodologique a l'analyse quantitative des propriétés mécaniques des roches fragiles élastique", *Revue D'archéométrie*: 69-74.
- ROCHE, H. Y TIXIER J. (1982): "Les accidents de taille", *Studia Praehistorique Belgica*, 2: 65-76.
- SEMENOV, S.A. (1957): *Tecnología prehistórica* Ed. Akal Madrid, reimpresión realizada en 1981.
- SOLLBERGER, J. (1986): "Lithic Fracture Analysis: A better Way" *Lithic Technology* 15(3).
- SORESSI, M. (1999): Variabilité technologique au Moustérien, Analyse comparée du débitage levallois MTA A du Mustier (dordogne, France) *Paleo*, 1 :111-134.
- SPEETH, J.D. (1972): " Mechanical basis of percussion flaking", *American Antiquity*, 37(1): 34-60.
- STEPANCHUNK, V., (1996): Le Moustérien Charentien à pièces foliacées du Gabo, Soud-Ouest de la Crimée, Ukraine *Paleo*, 8 :225-241.
- TEXIER, P.J. (1984): " Le débitage par pression et la mécanique de la rupture fragile. Initiation et propagation de fractures", *Préhistoire de la Pierre Taillée* , 2 Economie du débitage laminaire: technologie et expérimentation. III Table Ronde de Technologie Litique. Meudon-Bellevue, Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques
- TIXIER, J. INIZAN, M. Y ROCHE, H. (1980): " Préhistoire de la pierre taillée, 1/ terminologie et technologie", Valbonne, A.P.D.C.A.
- (1984): "Expériences de taille" *Préhistoire et Technologie Lithique* publications de LÚRA 28: cahier 1: 47-49.
- TSIRK, A. (1979): "Regarding Fracture Initiations", en Hayden, B. *Lithic Use-Wear Analysis*, Academic Press, New York.
- TURQ, A. (1996): Le approvisionnement en Matière Première Lithique au Moustérien et au début du Paléolithique Supérieur dans le nord est du Bassin Aquitain: Continuité au discontinuité?. En Carbonell E.; Vaquero, M. (Eds.): *The Last Neandertals. The First Anatomically Modern Humans. Cultural Change and Human Evolution. The Crisis at 40 k.a. BP*. pp. 355-362.
- (2003): De la matière première lithique brute à la mise au jour de l'objet archéologique. Habilitation à Diriger des Recherches. Perpignan
- VAN PEER, P (1992): *The Levallois reduction strategy*, Madison: Prehistory Press, 1992
- VERJUX, C. Y ROUSSEAU, D. (1986): "La retouche Quina: une mise au point" *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 83 (11-12): 404-415.
- WHITTAKER, J. (1994): *Flintknapping. Making and understanding Stone Tools* University Texas Press.