

CADENAS OPERATIVAS LÍTICAS ALGUNAS APORTACIONES AL DIBUJO TECNOLÓGICO

*María Dolores Simón Vallejo, Miguel Cortés Sánchez**

RESUMEN. - El estudio de cualquier conjunto lítico tallado plantea, invariablemente, la necesidad de representar de forma objetiva y clara en un registro gráfico aquellos atributos que el investigador ha observado y que sirven de apoyo/sustento a su discurso. El presente trabajo hace un recorrido por las diversas disciplinas y técnicas de análisis-contrastación (tipología, tecnología, traceología, materias primas, experimentación, remontajes, etc.) que presenta en la actualidad este tipo de estudios y desarrollados según diversos sistemas epistemológico-conceptuales. Esta semblanza hace percibir diferentes carencias y problemáticas a la hora de transmitir, en un aparato documental, los resultados de la investigación. A la luz de las mismas, se plantea la necesidad de profundizar en la discusión de los usos y costumbres de los investigadores y en la búsqueda de una objetivación y consenso de los convencionalismos gráficos, al objeto de facilitar una transmisión de resultados más globalizadora e interdisciplinar. Finalmente, y en este sentido, se exponen algunas propuestas gráficas.

ABSTRACT. - Any research about lithic requires, unavoidably, a clear and objective representation in a graphic register of those characteristics supporting the discourse that the researcher has observed. This work goes through the studies that show nowadays this kind of researches and technics of analysis and verification (typology, technology, microwear traces, raw material, experimentation, refitting, etc.) developed according to different epistemological and conceptual systems. We will realise with it that the transmission of the results of the research into documents is full of lacks and problems. It is proposed the necessity of going deeply into the discussion of the uses and habits of the researchers when they try to objectify and agree on graphic conventionalism. All this is made aiming the transmission of the results in an opener and more interdisciplinary way. To conclude, some graphic propositions are exposed.

PALABRAS CLAVE: Cadenas Operativas Líticas, Dibujo técnico, Carencias de los sistemas de representación, Propuestas gráficas.

KEY WORDS: Chaînes Operatoire Lithiques, Technical drawing, Problems of graphic register, Graphic propositions.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de cualquier conjunto lítico tallado plantea invariablemente la necesidad de plasmar, de forma objetiva en un registro gráfico, aquellos atributos que el investigador ha observado y que sirven de apoyo/sustento a su discurso.

Una ojeada superficial a diversas publicaciones permite constatar como, a veces, se olvida que la comunicación entre investigador/es y lector se realiza a través de un sistema dual (texto e ilustraciones). De ello se deriva que el escrito expone, a veces de forma desorbitada, lo que podría simplificarse por medio de un mayor desarrollo de los convencionalismos icónicos.

Por otra parte, la larga tradición positivista en la materia ha quedado reflejada en el repertorio documental que acompaña a buena parte de las publicaciones de carácter científico, restringido en la mayoría de las ocasiones a un aparato descriptivo monopolizado por el interés de justificar la presencia de determinados morfotipos, que permiten realizar la consiguiente inferencia de encuadre cronocultural.

Durante las últimas décadas se han desarrollado nuevas líneas analíticas que, bajo diferentes desarrollos conceptuales (Cadenas Operativas Líticas, Procesos de Producción, Sistemas Técnicos de Producción, Sistemas Técnicos de Configuración, Cadena Operativa Técnica, Cadena de Producción Lítica,...), abarcan/interrelacionan diversas aproxima-

* Área de Prehistoria. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Córdoba. Plaza Cardenal Salazar, 3. 14071 Córdoba.

ciones al estudio de las industrias líticas (trazas de uso, remontajes, materias primas,...), generando de forma paralela un particular fenómeno de absorción terminológica, al tiempo que una auténtica babel gráfica.

El primero se produce en el uso que algunos autores hacen de los términos pertenecientes a las nuevas áreas, pero que no queda inscrito en una práctica consecuente de las razones teóricas a las que obedecen estos sistemas epistemológicos.

El segundo, se debe en parte a la rápida evolución de los estudios sobre industrias líticas que ha originado, desde la heterogeneidad de los enfoques que las han abordado, una huida de las restricciones tipológicas que ha desembocado en un considerable número de sistemas gráficos de documentación, evidente sobre todo en la bibliografía científica de lengua no castellana. El desarrollo constante de innovadoras líneas de análisis demanda nuevas formas de edición que no encuentran, en numerosas ocasiones, un vehículo de expresión suficiente en los sistemas de representación habituales. Cada autor gesta y concibe así su propio código de ilustración, sin que exista un mínimo acuerdo entre los investigadores, produciendo de este modo una proliferación de sistemas no consensuados. A menudo, estas reglas particulares no obedecen a un criterio integral, sino más bien pretenden soslayar problemáticas específicas con lo cual se crea cierta incoherencia en la globalidad de las grafías.

Por último destacar la reiterada llamada, por gran parte de la comunidad científica, a la creación de equipos que desarrollen investigaciones interdisciplinarias. Sin embargo ésta no ha frugado en cuestiones esenciales, como prueba el hecho de que en el tema que tratamos no se hayan llevado a cabo iniciativas para crear también un dibujo interdisciplinar que responda a las nuevas tentativas teóricas. Así pueden verse algunos trabajos que se proponen como interdisciplinarios pero que, en su formulación, mantienen la forma de agregados inconexos en las parcelas de estudio, tanto en la presentación de resultados como en su complementación gráfica.

2. DISCIPLINAS DE ESTUDIO DE LAS INDUSTRIAS LÍTICAS TALLADAS Y SISTEMAS GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN

Una pequeña aproximación a los sistemas de representación de los diversos campos de estudio de artefactos líticos tallados nos hará percibir en ge-

neral la escasez de consenso y en algunos casos las carencias de los mismos.

2.1. Análisis traceológico

Han sido diversos los especialistas que han reclamado un mayor rigor a la hora de exponer las inferencias realizadas y de plasmar los resultados del análisis traceológico (Plisson y Van Gijn 1989) ya que, si bien se ha hecho indispensable el uso de fotografías para presentar los resultados obtenidos mediante observación microscópica, éstas no pueden constituirse en el único vehículo de validación. En este sentido para la ilustración de estos trabajos se recurre a diversas modalidades entre las que citaremos:

1. Diferentes tipos de símbolos (puntos marginales, pequeñas cruces, líneas continuas,...) dispuestos a escasos milímetros del perímetro externo de la pieza, indican las áreas con localización de trazas de uso y el tipo de material sobre el que se ha trabajado (*Cif.* ej. Beyries 1986); líneas continuas paralelas a los filos delimitan sólo el tramo afectado, mientras que la descripción de la sustancia intervenida queda recogida en el texto (Owen y Unrath 1989), etc.

2. Calcos esquematizados de tomas fotográficas obtenidas mediante microscopio electrónico de barrido (MEB) (D'Errico 1985).

3. Áreas de sombreado a base de tinta plana para las huellas de aprehensión (Owen y Unrath 1989).

4. Mapas rugosimétricos obtenidos mediante sensor mecánico de cabeza de diamante conectado a un equipo informático (Beyries *et al.* 1988).

Autores como F. D'Errico y M. Reduron (1988) advirtieron de las dificultades de lectura y algunas deficiencias existentes en numerosos trabajos: ausencia de indicación de las caras y áreas reflejadas en el material gráfico, dificultades de comprensión de algunas fotos tomadas con MEB, trastornos de maquetación (inversiones, traslado de la leyenda iconográfica a varias página de distancia,...), etc. y sugieren la aplicación a las fotografías de un sistema de vectores, cuya utilidad es indicar la dirección de la toma, complementado por una flecha indicadora del sector de la pieza que aparece junto a aquélla. Dado que los símbolos sagitales tienen un uso muy extendido, y bastante aceptado para otros tipos de estudio, estimamos oportuno sustituirlo por otra forma gráfica.

Partiendo del sistema clasificatorio analítico propuesto por G. Laplace (1974), los trabajos de A. Vila (1987, 1988) proponen la descripción funcional mediante formulaciones que, añadidas a los caracte-

res morfotécnicos, construyen una sintaxis morfotécnico-funcional que se transcribe a escasos mm del contorno externo de cada objeto estudiado para su presentación.

El uso y localización de estos y otros grafismos no consensuados, usados por los/las traceólogos/as, deben ser tenidos en cuenta a la hora de elaborar un sistema global de exposición de datos.

2.2. La experimentación

Esta práctica, que permite reconstruir los gestos técnicos intervinientes en las Cadenas Operativas (CO) desde la reproducción de los mismos, ha visto en los últimos lustros un gran auge al configurarse como uno de los sistemas de contrastación de hipótesis en diversos campos (traceología, tecnología,...).

Como consideración, apuntaremos que una experimentación de carácter no controlada genera depósitos pseudoarqueológicos, que pueden llevar en unas pocas decenas de años a una gran confusión de registros. Estas tareas deberían estar circunscritas a áreas dedicadas ex profeso a esta actividad, así como tener prevista la forma de eliminación/destrucción de aquellos objetos abandonados o la forma de restringir la acción de procesos postdeposicionales que trasladen los conjuntos. Todo ello complementado con un siglado adecuado que perpetúe su condición de reproducción de originales.

En cuanto al uso de estos elementos por parte del investigador dentro del aparato expositivo, sería oportuna una explicitación clara en los mismos de su carácter experimental (fig. 1.1).

2.3. Los remontajes

Este método de hacer restituciones de tramos, más o menos completos, de los esquemas operativos partiendo del propio registro arqueológico, está teniendo en los últimos años un gran desarrollo no carente de dificultades. Estas se derivan en parte de la *inconexión de los trabajos de campo*, llevados a cabo según diferentes sistemas de excavación en los yacimientos "clásicos" y secuenciados a lo largo de un dilatado lapso de tiempo, o al escaso desarrollo de excavaciones en extensión. Todo ello impone un freno en nuestro país para alcanzar los logros perceptibles en otros lugares. En cuanto a la ilustración se refiere, los *enlaces y ensamblajes muestran una problemática específica* bajo sus dos modalidades:

a) *Ensamblajes tecnológicos*. Se registran las relaciones entre las piezas enlazadas y, cuando existe, su correlación espacial y técnica con respecto

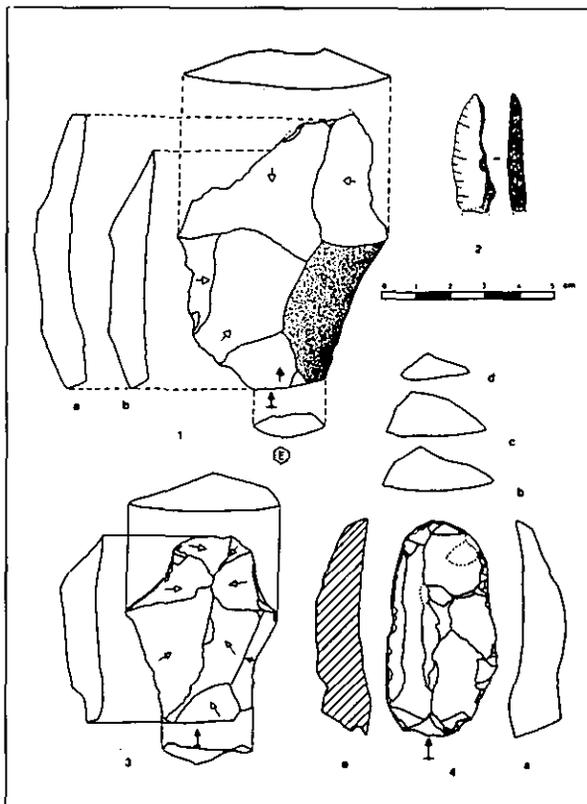


Fig. 1.- 1. Lasca (Caliza). 2. Punta de la Gravette (Sílex). 3. Lasca Levallois (Sílex). 4. Raspador sobre lámina retocada (Sílex).

al núcleo. Cuando las piezas así vertebradas son escasas las ilustraciones son más o menos legibles. Sin embargo, a medida que el número de piezas acopladas aumenta, se incrementa el peligro de obtener un resultado confuso por agregación de grafismos y a menudo incrementado por deficiencias de edición. En general, si bien queda patente el tecnicismo de ensambladores y dibujantes, en cuanto a la transmisión sencilla y operativa de las formas de gestión/reducción de los volúmenes, y aunque hay que reconocer honrosas excepciones, dejan bastante que desear. Al objeto de combatir estas deficiencias se recurre a sustituirlas por síntesis gráficas mediante esquemas, diacrítico (ED) u operativo (EO), secuenciación de gestos técnicos, etc.

En casi todos los casos, el problema es el derivado de transmitir estructuras irregulares y complejas sobre una superficie bidimensional. Además, estos volúmenes aparecen a su vez configurados por un rompecabezas, que carece normalmente de numerosas piezas. Aunque existen intentos de reflejar estos resultados en el espacio mediante aplicaciones de software (AutoCad o similares), los mismos no han fraguado ante la insuficiente definición que ofrecen aún. Será sin embargo de este ámbito de donde procederán sin duda las principales innovaciones.

b) Correlación espacial de los remontajes. A nivel microespacial los ensamblajes son trasladados a esquematizaciones sobre planimetrías que están sirviendo, entre otras cosas, de base para la identificación de suelos arqueológicos, realizar inferencias sobre funcionalidad de áreas dentro de los yacimientos arqueológicos, etc. La problemática es muy similar, ya que paralelo al incremento de las localizaciones, las planimetrías reducidas para su publicación, pierden definición al tornarse palimpsestos laberínticos.

En general pensamos que habrá que profundizar en el diseño de imágenes que sean claras y legibles al objeto de simplificar la lectura y dotar de mayor resolución a las mismas. En este sentido el software de apoyo de los SIG pueden constituir una vía válida que habrá que explorar con mayor profundidad.

2.4. Los estudios de identificación de materias primas

Sería ideal encontrar un sistema de registro gráfico para cada tipo de naturaleza mineralógica detectada. Sin embargo, la amplia diversidad de materiales recuperados en los yacimientos provoca una gran dificultad para hallar los suficientes convencionalismos gráficos que los identifiquen.

Está generalizado el uso de dos sistemas: en ambos el perímetro de las piezas se delinea mediante trazo continuo, y mientras que aristas y modificaciones de retoque usan el mismo tipo de grafismo en el "sílex", para los artefactos confeccionados sobre cuarcitas (fig. 2.1), areniscas, caliza, dolomías, basaltos, etc. se recurre a puntuaciones o líneas discontinuas a veces intercambiables, esto lleva en la gran mayoría de las veces a no poder distinguir entre materias primas, al no quedar recogida en el texto su definición.

Aceptando en principio estos sistemas por su gran difusión, basta con ojear los nuevos métodos de estudio petrográfico y el grado de discernimiento entre los diferentes grupos de materias primas para concluir que se han desbordado las exiguas colecciones de formas de representación existentes. De una parte el "sílex" abarca un amplio abanico de formas con una amplia diversidad de características mineralógicas; de otra los "diversos" (cuarzo, cristal de roca, caliza, arenisca, dolomía,...) deberían disponer de su particular modo de caracterización.

En nuestra línea de no desvirtuar el verdadero objetivo de la documentación gráfica, sintetizar de la forma más simple posible los datos detectados por el investigador, opinamos que, ante las escasas expectativas de encontrar un sistema universal que

recoja cada una de las casuísticas, y que han de prevalecer los estigmas de acción antrópica que se han efectuado sobre esa materia prima, será necesario desvelar ésta de cuantos elementos distorsionen su representación.

Puede en última instancia resultar que exista una gran interdependencia entre gestos técnicos y materia prima, como han destacado algunos autores (Cif. Meignen 1988), pero opinamos que para articular la misma, demostrarla, etc. existen otros recursos (diagramas, texto,...).

Vista de pasada esta problemática concreta, creemos que puede aceptarse el sistema bimodal expuesto, sin que ello sea óbice para que, en el panel complementario de información (PIC) (Cif. *infra*) de cada pieza, se especifique el parámetro materia prima hasta el grado de definición obtenida. Asimismo sería conveniente explicitar en el texto el método de identificación seguido (macroscópico, microscópico, geoquímico,...), sobre todo atendiendo a la cada vez más clara relación entre la veracidad de las interpretaciones y la fiabilidad del método de identificación de la materia prima.

2.5. La Tecnología

El concepto de Levallois nos servirá para ilustrar los problemas relacionados con un acercamiento a las industrias líticas exclusivamente tipológico y argumentar en favor de la necesidad de desarrollar un sistema de representación gráfica que documente la mayor cantidad de rasgos tecnológicos.

Su identificación y definición ha originado una prolija bibliografía, J. Bouches de Perthes; V. Commont (Cit. Karlin 1991); H. Alimen y J. Chavillon; A. Leroi-Gourhan, etc. Serán sin embargo los trabajos de François Bordes, su sistema de análisis e interpretaciones de los conjuntos industriales adscritos al Paleolítico Medio (PM), los que dotarán de mayor interés a este método de talla. La rápida acogida que un amplio grupo de investigadores dió a sus propuestas explica la convergencia y celeridad de su difusión. Fue tal el impacto historiográfico, que los tecnocomplejos del PM quedaron desdibujados en una búsqueda de los elementos característicos del sistema Levallois y en una dicotomía entre industrias levallois-no levallois. Por otro lado, generó con otro cada vez más nutrido bloque de detractores metodológicos y/o interpretativos (L. R. Binford, G. Laplace,...) una dinámica controversia aún en liza.

Para F. Bordes será la predeterminación el factor que defina este sistema de talla. Rápidamente esta premisa de carácter intuitivo se intentará mensurar exigiendo por ejemplo la presencia de tres o más

negativos sobre la cara de lascado en los elementos líticos (Benito 1984) o, desde posicionamientos de la arqueología cuantitativa, el uso de formulaciones matemáticas para su identificación (Perpère 1991).

Seguidores de la Escuela de Burdeos, aplicando la experimentación, realizan una definición mucho más precisa de lo que encierra el concepto, el método y la técnica levallois, así como su campo de aplicación (Boëda 1986, 1988). A pesar de los avances empiristas de éste y otros investigadores para dilucidar sus variantes (Boëda *et al.* 1990), no han faltado las evidencias de que, en la práctica, el criterio recae sobre la experiencia del tecnólogo. Así, la clasificación de 198 lascas provenientes de Ault (Francia) por Alain Tuffreau, Eric Boëda y Marie Perpère arrojó una amplia divergencia en los resultados, derivada de la subjetividad que entraña este tipo de identificaciones (Perpère 1986). Recientemente se ha reconocido de manera explícita que pueden existir esquemas operativos que produzcan elementos idénticos a las lascas levallois y que "*l'inférence, selon laquelle tout éclat Levallois ne peut provenir que d'un débitage Levallois, ne doit plus être mise en avant...*" (Boëda y Kervazo 1991: 254). Estos mismos autores concluyen que sólo a través de un planteamiento global de los estudios de conjuntos líticos es posible desvelar las concepciones, modos y objetivos de explotación de los volúmenes representados en los núcleos.

Los productos levallois deben ser pues entendidos en el marco de un concepto volumétrico, resultado de la interacción de las unidades que estructuran el núcleo para dotarlo de las características de predeterminación/prefiguración que parecen acordar la mayoría de los investigadores. Diferenciar este método de reducción de la materia de otros esquemas operativos del PM (núcleos discoides,...), requerirá atender a todos y cada uno de los elementos y características que intervienen en la predeterminación.

Si trasladamos a otros sectores cronoculturales de la Prehistoria los problemas relacionados con un acercamiento a los artefactos líticos exclusivamente tipológico, encontramos que diversos autores ya han llamado la atención sobre este asunto al detectar asignaciones erróneas, bien de tipo tecnológico (Sanchidrián 1994) o de encuadre cronocultural (Martínez *et al.* 1994).

Será necesario recurrir a una representación gráfica que se acerque lo más posible a las exigencias de la identificación, recurriendo a un aparato descriptivo que atienda a todos aquellos caracteres tecnomorfológicos que sustentan e intervienen en la predeterminación en el caso de las industrias levallois y en el encadenamiento de gestos que permiten

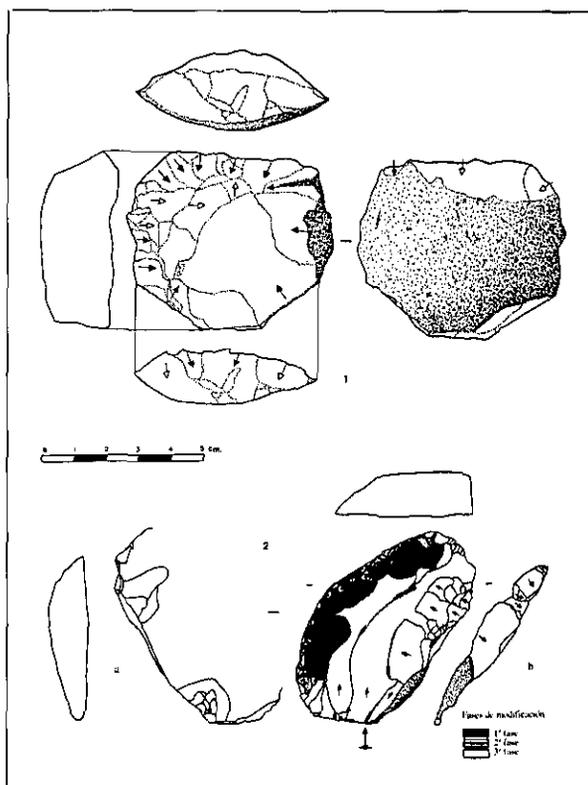


Fig. 2.- 1. Esquema diacrítico de gestión de Núcleo Levallois (Cuarcita). 2. Esquema diacrítico de gestión de Raedera Desviada (Sillex).

articular cualquier Cadena Operativa Lítica de talla.

Diversos problemas específicos de este campo, así como algunas propuestas gráficas serán desarrolladas en el apartado siguiente.

3. APORTACIONES A LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE LAS INDUSTRIAS LÍTICAS TALLADAS

3.1. Proceso de documentación gráfica

Desde una óptica interdisciplinar debe asumirse que, aunque en primera instancia no se vaya a desarrollar más que un estudio tipomorfológico, la preparación de los lotes de piezas para su análisis, con indiferencia del enfoque metodológico aplicado, no es sino una fase inicial de un proceso más amplio que incluye a grandes rasgos: su detección y recuperación arqueológica, tratamiento en laboratorio, registro morfométrico, documentación gráfica, almacenamiento de los conjuntos líticos, etc. Toda esta secuencia debe adoptar un protocolo de gestión que introduzca las mínimas alteraciones sobre los vestigios observables y mensurables por los diferentes investigadores. Evitar interferencias, que inciden de forma

inmediata o a medio/largo plazo sobre algunos tipos de análisis, impone por ejemplo la exigencia de atender a las necesidades de conservación de huellas y trazas a la hora de manipular los artefactos líticos. No pretendemos hacer un recorrido exhaustivo por esta problemática de la que existe bibliografía específica (Cif. ej. Wylie 1975; Gutiérrez *et al.* 1988; Jardón 1990; González *et al.* 1994, etc.), sólo hacer algunas consideraciones generales.

3.2. Técnicas de tratamiento y eliminación de adherencias de los soportes

Cualquier observación en nuestro campo de estudio requiere documentar todos los estigmas que las piezas mantienen, determinando por ello la necesidad de despojar a los mismos de todos los elementos que los oculten.

La eliminación mecánica ha de ser totalmente desechada, aplicando en principio sólo agua (Plisson 1985). La supresión de películas, adherencias y matrices debe tener en cuenta la detección y conservación en su caso, de elementos residuales, cualquiera que sea su naturaleza (ocre, restos de resinas, etc.) sobre las piezas.

Una vez realizada esta operación y al objeto de desvelar los vestigios que conservan los conjuntos será conveniente elegir, en cada caso, los métodos menos agresivos. Un equipamiento idóneo para este menester, de uso frecuente entre los traceólogos, lo constituyen las cubetas de ultrasonido. En estos aparatos las piezas sumergidas en agua destilada o en una disolución con diferentes sustancias (alcohol, acetona, ácido acético, detergente,...), según cada investigador y necesidad (Owen 1986), son despojadas de toda la materia exógena a las mismas. Para evitar microfracturas, debidas a la trasmisión de las vibraciones, ha de evitarse el contacto con las paredes y entre sí de las piezas (D'Errico 1985), un especial cuidado merecen aquellos soportes que muestran alteraciones térmicas (cúpulas de fuego,...) o químicas, ya que es factible que se produzca un deterioro de las mismas. Con posteridad un baño en agua destilada elimina los restos de disoluciones, finalizando con un secado a temperatura ambiente.

El empaquetado individualizado de los elementos y la eliminación de movimientos mecánicos de contacto entre los mismos deben ser también considerados. Creemos necesario que en estas condiciones deberían reservarse lotes de piezas sin tratar a fin de posibilitar la experimentación/aplicación de nuevas técnicas de nueva creación o que en la actualidad se encuentran en un estado incipiente de desarrollo. En este sentido, polémicas aparte, sólo desde las pre-

misas anteriores puede intentar sondearse la presencia de determinadas sustancias orgánicas sobre algunos útiles, como sería por ejemplo la hemoglobina (Cif. ej. Loy y Hardy 1992).

3.3. Técnicas de medición

En cuanto al registro métrico de las piezas, se suelen utilizar instrumentos de medida (calibradores,...) metálicos que pueden ocasionar, en piezas con áreas frágiles (ápices de puntas, zonas con alteraciones térmicas o químicas,...), el desprendimiento de microlascas o la producción de microestrías. Cabe recordar la existencia de instrumentos medidores de precisión en materiales sintéticos que provocan un mínimo de alteraciones a los soportes, o el uso de plantillas graduadas para realizar parte de las mismas.

3.4. Técnicas de dibujo

El contorneado de las piezas por un trazo continuo de lapicero (casi siempre dispone de un extremo metálico), que va desplazándose a lo largo de superficies externas y aristas, en este último caso para realzar el diseño de los negativos, destruye cualquier indicio de huellas de uso al introducir señales macro y microscópicas (micromelladuras, estrías, pulidos,...), así como la impregnación en numerosas ocasiones de grafito, en los filos y aristas (Gutiérrez *et al.* 1988).

Como respuesta a esta problemática se vienen desarrollando otros sistemas como el punteado minucioso y cuidadoso de los perímetros, que permite, mediante el enlace de los mismos con un trazo continuo, la reconstrucción del contorno, o los esfuerzos para aplicar nuevas tecnologías gráficas, ya sea mediante sensores mecánicos o lectores digitales, cuyo elevado coste y/o escasa difusión mediatiza su divulgación y aplicación generalizada.

3.5. Sistema de representación gráfica

Desde el contexto global del procesado técnico humano de la piedra mediante talla, cualquier artefacto lítico debe ser considerado como un volumen estructurado que mantiene una serie de estigmas susceptibles de estudio y que posibilita inferir un tramo del código gestual de la Cadena Operativa en la cual estuvo inserto.

Mediante la correlación y ensamblaje de las diferentes etapas del proceso de ejecución del mismo, es posible desvelar los esquemas operativos con los que una comunidad dada ha abordado el trabajo del

material lítico para talla. Será necesario, hasta que se generalicen nuevos sistemas digitales de tratamiento y registro de la imagen, describir mediante convencionalismos gráficos cada una de sus partes: dimensiones, superficies, talones, convexidades, ángulos entre planos, polarización de las extracciones, soluciones técnicas detectadas..., así como los análisis funcionales, su identificación petrográfica, etc.

La descripción morfoestructural de las piezas deberá recurrir a los usos y convenciones existentes en la representación gráfica de tipo técnico (Cif. ej. Izquierdo 1977). Dado que es posible encontrar bibliografía sobre las normas básicas de la representación de piezas líticas (Cif. Dauvois 1976; Martingell y Sauville 1988; Adkins y Adkins 1989; Asquerino 1990; López 1992; Merino 1994; etc.) sólo abordaremos aquellos aspectos que consideramos suscitan problemas o para apuntar algunas sugerencias.

3.5.1. Escala Numérica. Sombreados y Esquemas Diacríticos

La Escala Numérica permite inferir las dimensiones de las piezas percibiendo la relación de semejanza entre el dibujo y el original. Puede presentar algunos problemas, como por ejemplo cuando se obvia su reflejo porque los dibujos están a E. 1:1 y durante el proceso de maquetación se amplían o reducen. Por ello sería más apropiado el uso de la Escala Gráfica, considerando que para ser entendida como tal habrá de constar de Escala, Contraescala con indicaciones numérica y de unidades métricas.

Los artefactos líticos, como sólidos que son, requieren una atención tridimensional a través de vistas y cuadros de información complementaria adecuados. En dibujo técnico la sensación de volumen se obtiene mediante la aplicación de la "sombra propia", consistente en la discriminación de las áreas de sombra y luz mediante la separatriz o línea de separación entre ambas. La documentación de instrumentos líticos presenta una gran complejidad causada por las diferentes facetas ocasionadas en la reducción y/o modificación. Tal dificultad hace que se recurra a una adaptación particular de la regla. En la práctica sólo hay que ver diversos artículos para comprobar la ausencia de un criterio para su representación. Lo logrado de las representaciones recae fundamentalmente en la "mano artista" que las ejecutan y opinamos que, en numerosas ocasiones, produce un enmascaramiento por el palimpsesto de recursos gráficos, de los rasgos sintéticos que queremos transmitir.

Un recurso que recientemente se está aplicando a las industrias líticas con una gran aceptación, sobre todo para estudios de índole tecnológica, lo constituyen los "esquemas diacríticos" (ED). Me-

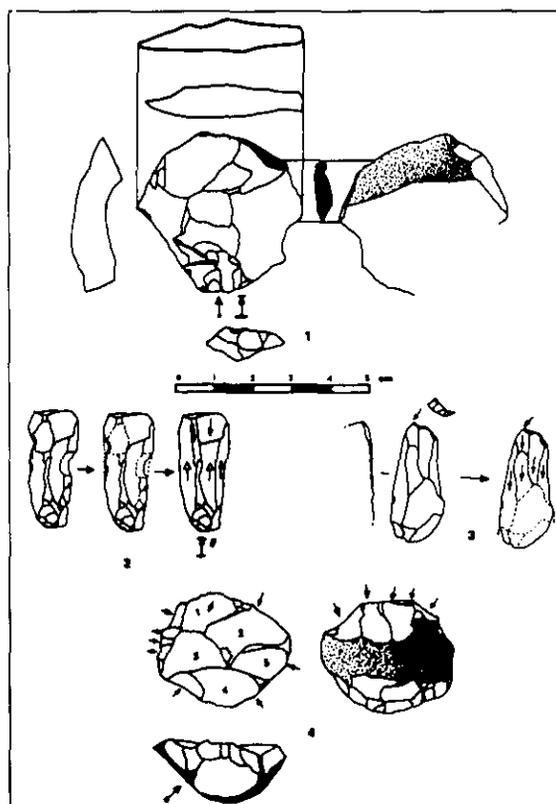


Fig. 3.- 1. Lasca (Sílex). 2. Lámina (Sílex). 3. Buril sobre Truncadura (Sílex). 4. Núcleo Discoide (Sílex).

dante una serie de signos gráficos diacríticos es posible plasmar las identificaciones y/o inferencias realizadas por el investigador. Presenta tres variantes básicas:

- ED de gestión de núcleos. Indican la función asignada a cada sector de los mismos, identificando los planos de preferencia, la polarización de las extracciones, etc. (fig 2.1).
- ED de reducción/configuración. Consignan el origen y dirección de los negativos presentes en las superficies de las piezas (fig. 1.3).
- ED de modificación. Para mostrar por ejemplo la secuenciación del retoque (Quina,...) (fig.2.2).

Dentro de todos ellos pueden aparecer diversas modalidades al entrar en juego variables cualitativas/cuantitativas (orden secuencial de extracciones,...).

La carencia de un consenso y la generación de códigos particulares de representación queda evidenciada en la fig. 4.1, donde se muestran algunas de las formas gráficas para consignar la presencia y dirección de los puntos de percusión/bulbos/eje de lasado, cuando éstos son explicitados.

Tanto si se opta por el sombreado, se sustituye por los ED o se compaginan, atenderemos a las medidas, ángulos entre planos, caracteres técnicos,...

de los artefactos mediante:

3.5.2. Vistas. “Secciones”, Detalles y Sombra

En el caso de las denominadas “secciones” existe a veces una cierta confusión debido al empleo de forma indiscriminada de diferentes conceptos:

- Perfil. Es un tipo de vista que describe de forma homógrafa las piezas desde una perspectiva ortogonal respecto al plano sobre el que reposa el objeto. Su uso es muy adecuado por ejemplo para la documentación del modo abrupto de retoque (fig. 1.2).

- Detalle. Son detalles aquellas ilustraciones que eliminan y/o destacan algunos de los rasgos visibles en cualquiera de las vistas normalizadas. La representación de talones, retoques de modo abrupto, desbordamientos, presentaciones no íntegras de las caras ventrales para especificar intervenciones sobre la misma, etc. (fig. 2.2 y 3.1).

- Sección. Cualquier superficie generada por la intersección de un plano de perfil o perpendicular al eje de lascado y al plano en el cual se inscribe éste, con las piezas objeto de representación. Consideramos dos variantes:

a) Secciones generadas desde el punto de percusión:

- S. de lascado (SL). Coincide en dirección y sentido con el eje de lascado (fig. 1.1b o 1.4a).

- S. de simetría (SS). Concuere con el eje de simetría (fig. 1.1a).

b) Secciones perpendiculares (SP) al eje de lascado:

- SP medial (SPM). Es la más habitual y documenta el polígono que delimita la superficie de la pieza en el punto medio de la longitud máxima (fig. 1.4b).

- SP de espesor (SPE). Documenta el sector de mayor espesor de la pieza (fig. 1.4c).

- SP de incidencias técnicas (SPT). En determinadas ocasiones es preciso registrar el grosor en diversos puntos y destacar determinada acción técnica, por ejemplo el límite de configuración de un frente de raspador, etc. (fig. 1.4d).

Es evidente que algunas de ellas pueden solaparse, ya que en aquellas ocasiones en que coincidan los ejes de lascado y simetría sólo será necesario SL. Sin embargo, en ejes oblicuos quizás sea interesante en algunos casos elegir la SS recogiendo así el eje morfológico, etc.

La convención exige el rayado interior de la figura resultante, sin embargo opinamos que para no destacar este elemento en relación a la pieza, sobre todo si no se sombrea ésta, que se deje sin rayar, dejando la misma para las sombras.

- Sombra. Más estrictamente sombra proyectada. Se obtiene cuando proyectamos, desde un punto impro-

pio y a través de cilindro proyectante sobre un plano perpendicular al plano de reposo de la pieza aquellos segmentos de mayor espesor para cada una de las secciones que puedan realizarse. Su uso queda atestado en piezas cuyo eje de lascado es menor que la “sección” representada. Sirve por ejemplo para enfatizar el carácter espeso de una lámina (fig. 1.4e). Como ya se expuso opinamos que deben ser éstas las figuras a sombrear interiormente.

Puede ocurrir que, tras seleccionar uno de estos recursos, no quede reflejado el espesor máximo. Podemos aún tomar dos opciones para consignar esta dimensión. La primera forma se extrae del Sistema Acotado, también llamado de Planos Acotados, que es el más apropiado para la representación gráfica de cuerpos cuyas dimensiones verticales son mucho más pequeñas que las horizontales. Junto al sector donde se produce un mayor desarrollo del grosor se ubica entre paréntesis la cota de espesor. El otro medio auxiliar sería insertar en el Panel Complementario de Información (PCI) una casilla para recoger este dato.

Opinamos que estos recursos, restringidos con frecuencia hasta ahora a útiles que en su caracterización tipológica se recurre a la tercera dimensión (punta musteriense vs. raedera doble convergente; raspadores carenados y elementos espesos, laminitas Dufour,...), han de generalizarse, ya que permiten percibir de forma más íntegra la realidad de cada elemento reflejado (dimensiones espaciales, ángulos entre superficies,...).

Entre los elementos que de forma habitual carecen de tratamiento gráfico señalaremos: diferentes tipos de bulbos (lascas de tipo Jano, paralelos (fig. 3.1), múltiples, ausentes —como puede deducirse de las extracciones de descortezado del núcleo discoide de la fig. 3.4—, así como determinadas incidencias, productos reflejados, sobrepasados, etc.). En la fig. 4.2 y 3 proponemos signos y símbolos diacríticos para indicar estas circunstancias y su transferencia en lenguaje tecnológico.

3.5.3. Propuesta de representación para diversas incidencias

3.5.3.1. Las fracturas

En cuanto a su descripción gráfica consideramos dos tipos:

1) Accidentales. Presenta a su vez dos variantes:

- Restituibles. Afectan sólo parcialmente a las piezas siendo posible restablecer con bastante seguridad el diseño original del perímetro. Se representa con líneas discontinuas que unen los dos extremos de la fractura (fig. 3.2).

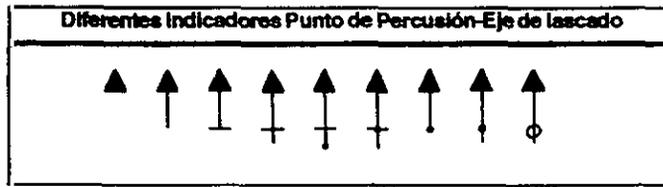


Fig. 4.1

Signo sagital: Eje de Lascado.		
Tramo distal		
Soporte reflejado		
Presencia Tramo distal		
Tramo mesial		
Dirección		
Tramo proximal		
Bulbo/Punto de percusión	Neto Difuminado Negativo Eliminado/rebajado	
Talón	Cortical Liso Diedro Facetado Puntiforme	
		Soporte sobrepasado Ausencia Tramo distal Dirección probable

Fig. 4.2

Signo sagital: Esquemas Diacríticos.		
Triángulo	 Presencia de contrabulbo	 Ausencia de contrabulbo
Dirección y sentido	 Constatado	 Probable

Fig. 4.3



Fig. 4.4

Fig. 4.- Propuesta de representación.

• No restituibles. Inciden sobre una porción importante de la pieza lo que impide la reconstrucción de sus límites externos.

Consideramos oportuno ahondar en el uso de estos convencionalismos. Existen diversas micro-morfologías de las fracturas debidas a accidentes de talla (Roche y Tixier 1982), entre las que se citan flexiones que generan un “escalón” que, dependiendo de su desarrollo y diseño puede afectar a la cara dorsal o ventral en un tramo o a lo largo de la misma y entre las que se encuentran las de lengüeta (Bordes 1970). A estas eventualidades de origen técnico habría que añadir las originadas en la vida sedimentaria de los rellenos arqueológicos que pueden introducir caracteres similares, añadidos o nuevos a los ya citados. En el aspecto que tratamos, su incidencia queda contemplada en aquellos casos en los que representamos la arista, que separa fractura y cara dorsal, con línea continua, lo que puede crear confusión ya que asimismo cabe interpretarla como los relictos de una extracción anterior (fig. 3.2 y 3.3). En las mismas figuras podemos apreciar que tras una adecuada transcripción gráfica, es posible una interpretación tecnológica más fidedigna.

El origen de las fracturas puede ser, además de las de incidencia técnica, diverso (depo/postdeposicional, incidencia térmica). En este último caso queda patente sobre los soportes mediante termoextracciones: uno/varios levantamientos térmicos afectan a una porción lo suficientemente amplia como para enmascarar el diseño de los negativos o modificaciones de retoque presentes en las piezas que dibujamos.

Los pseudoretosques. Levantamientos que aparentan ser retoques, presentan pátina diferente al resto sin que pueda atribuirse a anisotropía, alteración fisicoquímica,... de la materia prima en ese área. Suelen ser frecuentes en conjuntos sometidos durante un lapso de tiempo más o menos prolongado a exposición subaérea: el pisoteo, rodamiento, actividades agropecuarias, etc., introducen estas perturbaciones a los rasgos técnicos originales. Será sobre todo en conjuntos descontextualizados estratigráficamente y/o localizados en posición secundaria o redepositados, donde el uso del convencionalismo que pasamos a describir, puede ser más necesario.

Proponemos delimitar con línea discontinua lineal (fracturas) o cerrada (falsos retoques, cúpulas de fuego,...) la ausencia de materia prima originadas por efecto de cualquier tipo de proceso, sin intervención antrópica deseada (fig. 1.4, 3.2 y 3.3).

2) De origen intencional. En caso de detectarse una fraccionamiento de origen intencional, como algunos autores han propuesto (*Cif. ej. Benito*

1981, etc.), la representación prescinde de la norma propuesta, a excepción de las incidencias de conservación (lasquitas térmicas,...).

Mención aparte requiere la técnica de microrubril. De forma habitual se describe en el texto haciendo referencia al número de ilustración. Es frecuente la gran dificultad de detectar en primera instancia esta técnica debido de una parte a las dimensiones de algunos elementos y de otra a las habituales reducciones de maquetación. Para una mejor lectura se suele ampliar la escala de representación mientras que junto a la ilustración se sitúa el contorno con el tamaño real de la pieza representada.

3.5.3.2. Otros

Existen asimismo diversos tipos de vestigios y estigmas susceptibles de ser representados. Atendiendo a su carácter:

a) Técnicos.

• Micronegativos correspondientes a la preparación mediante abrasión sumaria de las plataformas de percusión presentes en algunos talones de láminas sobre todo (Fig. 3.2) y sus correspondientes restos sobre plataformas de percusión de núcleo.

• Dentro de los atribuibles a accidentes de talla, y además de los ya expuestos, tendríamos los soportes reflejados y sobrepasados cuya representación podría exponerse de acuerdo a los signos expuestos en la fig. 4.2.

b) Alteraciones fisico-químicas. Es un apartado importante y que sólo recientemente están siendo estudiadas de forma sistemática. Se presentan sobre los soportes como cambios de aspecto (color, composición química,...) y requieren a nuestro juicio un aparato específico de tipificación:

• Lustre de cereal: Su incidencia sobre todo en tecno-complejos de la Prehistoria reciente es muy importante. Se incluye entre las alteraciones porque es el estigma que detectamos, la explicación de su origen, su diferenciación de otros tipos de lustres, así como cualquier tipo de argumentación relacionadas con la gestión de recursos vegetales debe ser tratada en el texto. El convencionalismo más estandarizado (*Cif. ej. Juan 1984, Fortea et al. 1987,...*) delimita, mediante rayados, las áreas afectadas.

• Lustre de enmague: Debido a lo atenuado de su huella ha sido difícil de identificar y no sin levantar polémica. Suele indicarse mediante tramados no opacos.

• Pátinas por acción térmica. Los grados de alteración debidas a modificaciones extremas de la temperatura pueden variar desde la disgregación en múltiples fragmentos, pasando por la eliminación de cúpulas, el diseño de las mismas sobre las superficies (recogi-

das en el apartado de fracturas), apreciables a simple vista pero permaneciendo adheridas al soporte matriz, hasta la rubefacción sin pérdida de masa. Puede argumentarse que es posible encontrar ejemplos de tratamiento térmico de conjuntos industriales (Cif. Binder y Gassin 1988), sin embargo opinamos que esta es una inferencia asumible por el aparato escrito y donde se desarrolla con mayor precisión.

- Pátinas debidas a acción química. Producidas básicamente por el contexto sedimentario en el que se insertaba la pieza.

Estas dos últimas incidencias muestran un desarrollo sobre la superficie de las piezas por lo que cabe trasladar su representación al PIC (fig. 4.4).

- c) Alteraciones mecánicas. Como ya se expuso, son fruto de diferentes procesos y causan diversas alteraciones: fracturas, levantamientos con diferente patinación así como el

- Rodamiento de las piezas. Su gradación atestiguada en la escala de embotamiento de filos y aristas, etc. es susceptible de registrarse en el PIC.

- d) Adherencias, pigmentaciones. Las más frecuentes son las sustancias resinosas y los colorantes. Los pigmentos suelen ser representados en el ámbito del registro de las manifestaciones artísticas, con puntuaciones que indican según el grado de densidad la mayor o menor concentración de los mismos. Su aplicación a las industrias líticas es problemática debido al uso de los puntos para consignar el córtex y la naturaleza petrográfica de determinadas materias primas. Por ello proponemos que la representación de estas impregnaciones se realice mediante tramas translúcidas a tinta plana con un tono que evite la ocultación de otros grafismos.

3.5.3.3. Panel de Información Complementaria (PIC)

Creemos innecesario estandarizar un panel que recoja todas y cada una de las casuísticas. Ahora bien, será imprescindible consignar un mínimo de informaciones, como el N.º de ilustración (casilla 1); materia prima (casilla 2); cuando así lo requiera el espesor máximo (casilla 3) y en caso de ser necesario ir adjuntando casillas donde se expliciten los diferentes atributos expuestos (termoalteración y/o pátinas, etc.). En el caso de las cromotermoalteraciones, éstas responden a una dimensión espacial por lo que un recurso gráfico de representación idóneo es el de una superficie que refleje el sector e intensidad de la misma. Otro tipo de modificaciones introducidas suponen la pérdida de masa pétrica de los soportes, puede preferirse una eliminación de estas incidencias en los dibujos para sintetizar mejor la gestión de las piezas en la reducción y/o modificación. Si se opta por esta

solución cabe recoger en el PIC la presencia de cúpulas de fuegos, etc. mediante tramas apropiadas (fig. 4.4).

Otro elemento que puede quedar recogido en el PIC es el estado de rodamiento (según el baremo que el investigador crea conveniente, quizás una graduación numérica por ejemplo del 1 a n grados pueda ser adecuada) (casilla 3 a n).

Para facilitar la lectura del cuadro y si es necesario el desarrollo de las n celdas, deberá adjuntarse una leyenda explicativa de las convenciones usadas, mientras que a pie de página puede exponerse la atribución tipológica realizada.

El caso de artefactos y/o industrias que por su tamaño exista una desproporción con respecto a la cartelas necesarias, pueden situarse agrupados en el tramo inmediatamente superior a la descripción tipológica, conservando una distribución espacial semejante a la de las piezas que en este caso deberían estar dotadas del correspondiente n.º de identificación de ilustración, o en el caso de ser innecesario las casillas 3 a n pueden integrarse en el texto de la ilustración (n.º ilustración, materia prima y morfotipo identificado). A todo ello podría sumarse la ampliación de los dibujos.

En definitiva no se trata de encorsetar la información que queremos transmitir sino darle coherencia y velar porque aquella sea lo más completa e íntegra posible.

4. CONCLUSIONES

Opinamos que el esfuerzo que supone la adquisición de datos y las inferencias que de ellos extraemos no se verá debidamente recompensado si no se acierta a dar una representación acorde con lo que pretendemos exponer. De ahí la importancia de exponer una documentación que explicita los logros de la investigación.

Creemos que junto al debate teórico-epistemológico que tan saludables influjos está generando en el contexto de los estudios de Prehistoria, cabe abrir una pequeña rama de discusión en torno a las formas de representación gráfica más acordes a los nuevos enfoques y exigencias de la investigación.

Proponemos en definitiva la descripción integral de las piezas desde una óptica interdisciplinar e integradora de cuantos análisis sean o puedan ser realizados sobre los conjuntos líticos. En buena lógica el grado de complementación en los estudios está restringido, como todos sabemos, a múltiples factores, pero han de autoexigirse unos mínimos.

El aparato gráfico, enmarcado en un plan-

teamiento más atento a los caracteres globales de la industria objeto de estudio, puede y debe sustituir a un apartado escrito la más de las veces desmesurado, en cuanto a descripciones perfectamente asumibles por su representación gráfica, y tedioso, dejando paso en los textos a un mayor desarrollo de planteamientos teóricos y conclusiones, dinamizando así la relación investigador/lector.

Consideramos el dibujo arqueológico configurado por un conjunto de grafismos, símbolos, señales y paneles informativos. Como todo lenguaje se estructura mediante una serie de normas consensuadas.

Diversos objetivos deben tenerse en cuenta a la hora de hacer uso de los mismos, sin caer en una aplicación mecanicista:

- Introducir dentro del ámbito del laboratorio-gabinete arqueológico protocolos de gestión que garanticen una transmisión del patrimonio sin veladuras y perturbaciones introducidas en su manipulación.
- Objetivizar las descripciones gráficas.
- Dar un salto tanto cualitativo como cuantitativo en los datos que se presentan de forma gráfica.
- Acelerar la interrelación investigador-lector, evitando en lo posible demoras innecesarias.
- Optimizar los grafismos usados en las representaciones.
- Dar coherencia y consistencia a todos los convencionalismos usados dentro de un sistema de documentación/representación gráfica interdisciplinar.
- Dar respuesta a todos y cada uno de los campos de investigación sobre industria lítica que han de tener

cabida en el mismo.

- Buscar el necesario equilibrio entre los diferentes intereses sin que prevalezca sólo uno (por ejemplo el tipológico).

- Los intentos de adaptar las nuevas tecnologías al registro de los conjuntos industriales líticos deberán velar por no caer en los mismos defectos y restricciones expuestas, así como perseguir un registro global e integrador de toda la información susceptible de ser adquirida mediante cualquier disciplina, área de conocimiento o perspectiva teórica.

- Buena parte del éxito de esta mejora en la documentación gráfica de las publicaciones recae en los consejos de redacción de las diferentes publicaciones que con sus normativas las regulan.

Podríamos haber profundizado en diversos aspectos o haber tocado otros, pero nuestra pretensión no ha sido la de agotar las posibilidades existentes en la aplicación de la semiótica gráfica a los estudios sobre industrias líticas talladas, sino exponer de forma concisa algunos aspectos. Opinamos que sólo desde una óptica interdisciplinar, desde la cual quedamos abiertos a sugerencias, aportaciones y a la discusión creativa (único modo de hacer avanzar la ciencia) que nos acerque a todos a los mejores modos de transmitir el conocimiento científico, debe construirse un lenguaje integral de documentación gráfica de las industrias líticas talladas.

Octubre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- ADKINS, L.; ADKINS, R. A. (1989): *Archaeological illustration*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.
- ALIMEN, H.; CHAVALLON, J. (1956): La technique levalluisienne au Sahara nord occidental. Sa durée, son évolution. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 53-2: 344-351.
- ASQUERINO FERNÁNDEZ, M. D. (1990): *Dibujo Arqueológico*. Cuadernos Técnicos, n.º 1. Córdoba.
- BENITO DEL REY, L. (1981): Fractura intencional del extremo de determinados útiles en el Musteriense de la "Cueva de Las Grajas", Archidona (Málaga). *Mainake*, II-III: 5-19.
- BENITO DEL REY, L. (1984): En torno al método levallouis. *Sagvntvm*, 18: 9-27.
- BEYRIES, S. (1986): Approche fonctionnelle de l'outillage provenant d'un site paléolithique moyen du Nord de la France: Corbehem. *Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest* (A. Tuffreau y J. Somme), París: 209-234.
- BEYRIES, S.; DELAMARE, F.; QUANTIN, J. C. (1988): Tracéologie et rugosimétrie tridimensionnelle. *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie*, vol. 2: aspects méthodologiques (S. Beyries, edra.), BAR Inter. Series 411 (ii), Oxford: 115-132.
- BINDER, D.; GASSIN, B. (1988): Le débitage laminaire chasséen après chauffe: technologie et traces d'utilisation. *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie*, vol. 2: aspects méthodologiques (S.

- Beyries, edra.), BAR Inter. Series 411 (ii), Oxford: 93-125.
- BOÉDA, E. (1986): *Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champ d'application*. Thèse de doctorat de l'Université de Paris X. 2 vol.
- BOÉDA, E. (1988): Le concept levallois et évaluation de son champ d'application. *L'Homme de Néandertal*, vol. 4, *La Technique*, Licja: 13-26.
- BOÉDA, E.; GENESTE, J. M.; MEIGNEN, L. (1990): Identificación de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo*, 2: 43-76.
- BOÉDA, E. (1991): La conception trifaciale d'un nouveau mode de taille paléolithique. *Les premiers européens* (E. Bonifay y B. Vandermeersch, eds.), París: 251-263.
- BOÉDA, E.; KERVAZO, B. (1991): Une vieille industrie du Sud-Ouest de la France: le niveau inférieur de Barbas (Dordogne). *Les premiers européens* (E. Bonifay y B. Vandermeersch, eds.), París: 27-38.
- BORDES, F. (1980): Le débitage Levallois et ses variantes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 77-2: 45-49.
- DAUVOIS, M. (1976): *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*.
- D'ERRICO, F. (1985): Traces d'usure sur l'industrie lithique: approche méthodologique et proposition d'une technique. *L'Anthropologie*, 89-4: 439-456.
- D'ERRICO, F.; REDURON, M. (1988): Tracéologie et technologie: un dessin scientifique à inventer. *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie*, vol. 2: *aspects méthodologiques* (S. Beyries, edra.). BAR Inter. Series 411 (ii), Oxford: 189-206.
- FORTEA PÉREZ, F. J.; MARTÍ OLIVER, B.; JUAN CABANILLES, J. (1987): La industria lítica tallada del Neolítico antiguo en la vertiente mediterránea de la Península ibérica. *Lycentvm*, 6: 7-22.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBAÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1994): *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Cuadernos de Arqueología, 14. Bilbao.
- GUTIÉRREZ SAEZ, C.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBAÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1988): Alteraciones microscópicas en el tratamiento convencional del material lítico: su incidencia en las huellas de uso. *Munibe*, suplemento n.º 6: 83-89.
- IZQUIERDO ASENSI, F. (1977): *Geometría descriptiva*. 11ª edición. Madrid.
- JARDON GINER, P. (1990): La metodología del análisis traceológico y su aplicación a conjuntos líticos prehistóricos. *Sagvntvm*, 23: 9-37.
- JUAN CABANILLES, J. (1984): El utillaje neolítico en sílex del litoral mediterráneo peninsular. *Sagvntvm*, 18: 49-102.
- KARLIN, C. (1991): Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique en Préhistoire: Introduction. *Tecnología y Cadenas Operativas Líticas* (R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana, eds.), *Treballs d'Arqueologia*, 1: 99-124.
- LAPLACE, G. (1974): La typologie analytique et structurale. *Banques de Données Archéologiques Archéologiques*, 932. Marsella: 91-143.
- LÓPEZ MARCOS, M. A. (1992): El dibujo y la Arqueología. Método y ciencia. *Arqueología, hoy*. (G. Ripoll, ed.), *Cuadernos de la UNED*, 108: 257-268.
- LOY, T. H.; HARDY, B. L. (1992): Blood residue analysis of 90,000-year-old stone tools from Tabun Cave, Israel. *Antiquity*, 66: 24-35.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G.; MORGADO RODRÍGUEZ, A.; RONCAL LOS SANTOS, M. E. (1994): Talleres líticos y piedras de fusil. Nueva interpretación. *Revista de Arqueología*, 159: 44-49.
- MARTINGELL, H.; SAUVILLE, A. (1988): *The illustration of lithic artefacts: a guide to drawing stone tools for specialist reports*. Northampton.
- MEIGNEN, L. (1988): Un exemple de comportement technologique différentiel selon les matières premières: Marillac, couches 9 et 10. *L'Homme de Néandertal* (M. Otte, ed.), vol. 4, *La Technique*, Licja: 71-79.
- MERINO, J. M. (1994): *Tipología Lítica*. Munibe (Antropología-Arqueología). Suplemento n.º 9. San Sebastián.
- OWEN, L. R. (1986): Register of microwear analysts and their research 2: new names and addresses. *Early Man News*, 9/10/11, Part I, Tubinga: 187-189.
- OWEN, L. R.; UNRATH, G. (1989): Microtraces d'usure dues à la préhension. *L'Anthropologie*, 89-3: 673-688.
- PERPÈRE, M. (1986): Apport de la typométrie à la définition des éclats levallois: l'exemple d'Ault. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 83-4: 115-118.
- PERPÈRE, M. (1991): Les frontières du débitage Levallois: typométrie des éclats. *L'Anthropologie*, 95: 837-850.
- PLISSON, H.; VAN GIJN, A. (1989): La tracéologie: mode d'emploi. *L'Anthropologie*, 89-3: 631-642.
- ROCHE, H.; TIXIER, J. (1982): Les accidents de taille. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 65-76.
- SANCHIDRIÁN TORTI, J. L. (1994): Arte paleolítico de la zona meridional de la Península Ibérica. *Com-*

- plutum*, 5: 163-195.
- VILA, A. (1987): Anàlisi funcional. *Introducció a l'estudi de les eines lítiques prehistòriques*. Sesiones del Seminario *Noves techniques d'estudi de les eines lítiques prehistòriques*, Barcelona: 59-92.
- VILA, A. (1988): Formulation analytique des caractères fonctionnels. *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie*, vol. 2: *aspects méthodologiques* (S. Beyries, edra.), BAR Inter. Series 411 (ii), Oxford: 189-206.
- WYLIE, S. (1975): *Artifacts processing and storage procedures: a note of caution*. Newsletter of Lithic Technology, 4 (1-2).