

ARQUEOWEB. REVISTA SOBRE  
ARQUEOLOGÍA EN INTERNET  
9(1), 2007

## DIBUJO DIGITAL DEL MATERIAL LÍTICO PREHISTÓRICO

### CONSEJOS BÁSICOS PARA MEJORAR LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL EN PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA<sup>1</sup>

José-Manuel Benito Álvarez

**Resumen:** Se expone un procedimiento sencillo para el dibujo de artefactos líticos tallados en el que únicamente se emplean métodos digitales, desde la toma de imágenes, hasta la figura terminada (sin apenas manipular el objeto). El planteamiento de este artículo es, principalmente didáctico, ya que va dirigido a estudiantes o recién licenciados que deseen ampliar su repertorio de destrezas arqueológicas. Por otro lado, no se ofrece ninguna crítica metodológica, sólo técnica, pues las bases del dibujo tecnopológico de piezas talladas se inspira en publicaciones especializadas al uso.

**Abstract:** A simple process is introduced for knapped lithic artifacts drawings in which only digital procedures are used: from the taking of pictures to the finished illustration (without almost not manipulate the object). The focus of this article is mainly didactic, because is guided to high-level students and newly bachelors who wish to wide its bundle of archaeological skills. On the other hand, no methodological critic is offered, as the technical drawings procedures for lithics are inspired in the specific bibliography.

#### 1. INTRODUCCIÓN Y ENFOQUE.

Hace algunos años, el profesor Luis Benito del Rey, profesor de Prehistoria de la universidad de

---

<sup>1</sup> El texto de este artículo se basa en una conferencia, dictada por el autor del mismo, en la Facultad de Historia de la Universidad de Salamanca, el día el 18 de abril de 2005.

salamanca, y yo mismo, publicamos un manual avanzado de metodología, uno de sus capítulos estaba dedicado al Dibujo Tecnopológico de piezas líticas (BENITO del REY y BENITO ÁLVAREZ, 1998, tomo III: páginas 9-96). Hay otros libros de referencia considerados clásicos y que aconsejamos encarecidamente (DAUVOIS, 1976), también artículos (LAURENT, 1977; REDURON, 1983; STORCH de GRACIA, 1989; ASSIÉ, 1995; GARCÍA, 1996...) y capítulos de grandes publicaciones (INIZAN *et alii*, 1995: páginas 105-132) igualmente significativos.

Tanto nuestros escritos, como las otras publicaciones citadas, tienen epígrafes dedicados a materiales necesarios para dibujar (lápices, tipos de papel, estilógrafos, plumillas...), otros en los que se explica la delineación ortogonal de las vistas con herramientas específicas (en nuestro caso el llamado "diedro", tomado, a su vez, de Dauvois), y cómo dibujar los nervios por triangulación con un compás.



Fig. 1. Sistema tradicional de dibujo con lápiz y tinta china.

Las condiciones con las que ahora trabajamos han cambiado tanto que se hace necesaria una revisión. Son precisamente esas partes las que hay que actualizar, enfocándolas a los medios digitales. Estaríamos, pues, hablando, del mismo tipo de dibujo, pero asistido por ordenador.

En estas líneas, no es posible enseñar a dibujar, únicamente hacer un repaso a aquellas partes del proceso práctico afectadas por la computerización. Por eso, se va a hablar mucho de fotografía y, aunque no es necesario ser un fotógrafo profesional, ni éste sea el tema central (pues hablaremos fundamentalmente del dibujo), la fotografía y es la base para el método que vamos a explicar.

Al margen del estudio y de la interpretación tipológica o diacrítica de cada pieza, el procedimiento que estuve siguiendo durante quince años consistía, a grandes rasgos, en lo siguiente:

Obtener —con lápiz sobre papel— la silueta exacta y la nervadura de cada una de las vistas del objeto, por medio de una proyección ortogonal y de la triangulación de los puntos más significativos. A continuación, procedía a realizar el diseño definitivo a tinta china, sobre papel vegetal, por medio de plumillas de punto flexible

(de las de mojar), estilógrafos, plantillas y adhesivos.

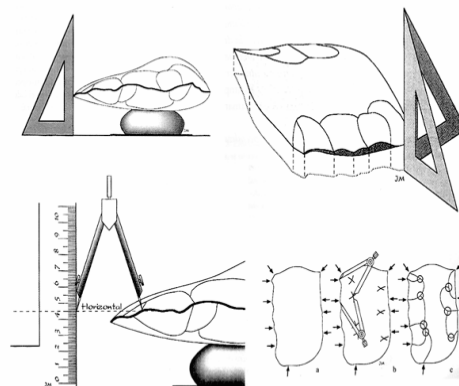


Fig. 2. Algunos pasos del procedimiento tradicional para obtener la proyección ortogonal de una pieza lítica por medio del diedro y la triangulación.

El ejercicio que ahora propongo no supone ningún avance interpretativo o metodológico, sino de un cambio en la praxis: ahora la proyección ortogonal y las nervaduras se extraen de fotografías digitales y el dibujo se efectúa con el ordenador y ciertos dispositivos electrónicos enfocados al diseño gráfico.

No se trata, pues, de digitalizar dibujos hechos por modos tradicionales o de iniciar un dibujo en papel y lápiz y luego terminarlo en el ordenador, sino que todo se hace por métodos digitales: la toma de imágenes, el tratamiento, el dibujo y la publicación... Me dirigiré sobre todo a los que empiezan, aunque espero que lo que voy a decir interese a todos.

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA INFORMATIZACIÓN DE PROCESO.

El impulso del dibujo digital se está desarrollando simultáneamente en varios lugares o centros de investigación, lo que yo os presento es una de tantas propuestas, la mía. Pondré algunos ejemplos de investigadores en este procedimiento aunque, desgraciadamente, otros quedarán en el tintero.

En muchos de los casos son iniciativas personales, por ejemplo investigadores particulares en España, como, *Luis García Blánquez* en Murcia (GARCÍA, 2003: 24-27). Empresas privadas dedicadas a la Arqueología, como *Tempus3D* en Bilbao (<http://tempus3d.com/>), *ArqueoWeb* en Murcia (<http://www.arqueoweb.com/>)...

También lo ofrecen las universidades. Por ejemplo, la Universidad de Valencia ha impartido un **Curso de dibujo digital en Arqueología** dirigido por el profesor *Enrique Díes Cusi*. Los profesores *Blánquez, Comas-Mata y otros*, llevan años desarrollando diversos estudios basados en la **fotografía aplicada al mundo Ibérico**, en la Universidad Autónoma de Madrid (<http://www.ffil.uam.es/catalogo/madrid/J&C.htm>). Por supuesto, he de citar a *Pedro Saura* en la Complutense, dedicado a la fotografía

profesional y a la **replicación de arte rupestre**.

Sin embargo, no me consta (quizá esté equivocado) que en estos casos se apliquen los procedimientos al material lítico tallado; además, a veces, el proceso no es completamente digital como el que vamos a desarrollar aquí.

Las aplicaciones de la imagen digital se extienden a la cartografía o como sistema de catalogación de material, registros fotográficos y videográficos de las investigaciones, montajes didácticos, museología, reconstrucciones en tres dimensiones, etc.

Es importante, al integrarse en equipos de investigación, que los responsables vean que sois concedores y competentes en varios campos arqueológicos. Al menos que aprecien que tenéis nociones prácticas y no sólo conocimientos teóricos. Aquí van algunos consejos para iniciaros en éste en concreto. No se trata de un repaso en profundidad, sino algunas orientaciones para que vosotros mismos empecéis a practicar.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL DIBUJO.

Ahora que disponemos de la imagen digital y que es tan asequible, cabe la tentación de olvidarse del dibujo tecnotipológico y efectuar sólo registros fotográficos o videográficos.

Por eso, desgraciadamente, conviene explicar por qué, a veces, es tan necesario el dibujo.

Lo cierto es que un dibujo tecnotipológico es una interpretación científica de determinado material lítico, es una hipótesis sobre los gestos humanos en un documento y su elaboración marcará la diferencia entre una verdadera labor de investigación y una mera divulgación científica. Hoy día, al menos para el material tallado, no existe nada que pueda igualar la profundidad analítica de un buen dibujo. A condición de que esté bien hecho, que siga los presupuestos que nosotros hemos propugnado propugnamos, partiendo de las propuestas de grandes tipólogos (Dauvois, Laurent, Tixier...). Como decíamos hace años y repetimos ahora: *“Cuando decimos que el dibujo de una pieza concreta es una hipótesis, lo decimos con todas las consecuencias: es verificable, puesto que cualquier investigador puede romperlo a control; repetible, puesto que puede reproducirse el proceso y comparar los resultados; muestra un coocimiento científico de la pieza (que como todo conocimiento es aproximado, no absoluto); sigue fielmente el Método y hasta se expresa en un lenguaje cinético propio, que no sólo es un instrumento de comunicación, sino una herramienta de pensamiento que*

*objetiviza las ideas, de tal manera que, a veces, sólo dibujando una pieza hemos comprobado si la interpretación que habíamos hecho de la misma era cierta o no”* (BENITO y BENITO, op cit.: 55).

El dibujo es una mezcla de metodología científica (tipología), de técnica comunicativa (semiología) y de destreza artística.

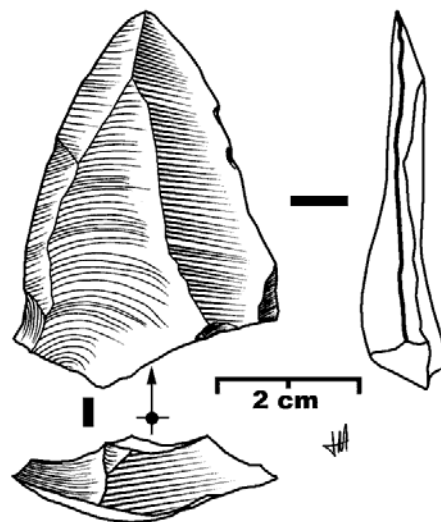


Fig. 3. Punta Levallois dibujada según el procedimiento descrito en el artículo.

Es incuestionable que algunas fotografías están por encima del dibujo para ciertas ocasiones; pero (repito) no ocurre esto con los materiales líticos tallados, al menos por el momento: *«La alianza de técnicas gráficas puras y de convencionalismos simbólicos hacen de este modo de expresión un excelente modo de comunicación. Es, en efecto, un lenguaje universal que puede, no solamente, colaborar con eficacia en la elaboración de textos,*

sino, además, se por sí mismo la base para el intercambio de información, en ausencia del conocimiento de lenguas extranjeras» (INIZAN *et alii*, 1995: páginas 105). Sin embargo, el registro fotográfico nunca sobra y siempre es útil y sería un error pasarlo por alto.

#### 4. EQUIPO NECESARIO.

La mayor dificultad del procedimiento gráfico que voy a comentar, es decir, el Dibujo Tecnotipológico de piezas líticas a través de la fotografía digital y el ordenador, no es el equipamiento ni su utilización. De hecho, estos aspectos están muy desarrollados en otros ámbitos del diseño digital en los que la inversión de millones de Euros en Investigación y Desarrollo supuso un gran ahorro a largo plazo y una ganancia de competitividad.

No vamos, pues, a usar material de última generación, ni dispositivos en fase experimental. Emplearemos, en cambio, material muy difundido y asequible que se ve a menudo por la calle o que algunos de vosotros puede que ya tengáis en casa.

Desgraciadamente en la investigación prehistórica no podemos seguir a remolque porque, de este tipo de trabajo no mueve tanto dinero y existen pocos proyectos realmente innovadores en las instituciones españolas (en Francia,

por poner un ejemplo de país vecino, *La Section d'archéologie jurassienne* está desarrollado un amplio proyecto que incluye el dibujo de artefactos arqueológicos, sin apenas tocar las piezas, por medio de un dispositivo de delineación por láser perfectamente ortogonal:

[http://w3.jura.ch/services/oph/sar/Presentation/Presentation\\_SAR/Presentation\\_Texte.htm](http://w3.jura.ch/services/oph/sar/Presentation/Presentation_SAR/Presentation_Texte.htm)). Pero, por el momento, no necesitamos tanta sofisticación y podemos

provecharnos del camino que otros han andado ya, accediendo a todo esto cuando ya esté popularizado y sea asequible. Éste es el caso de los equipos que vamos a proponer.

Por contra, la verdadera complejidad radica en nuestro papel multidisciplinar; en tenernos que convertir en *factotum* de todo el proceso, recopilando destrezas de fuentes muy diferentes:

- Por un lado, es imprescindible conocer bien los artefactos líticos; esto es, hay que tener algo más que nociones de **Tipología Lítica**, en el sentido más avanzado del término.
- Por otro lado, se requieren conocimientos importantes en el campo del dibujo de materiales arqueológicos, tales conocimientos tienen una base propia, específica, pero

también algo de **dibujo técnico** y algo de **dibujo artístico**.

- Además, aunque no sea algo excesivamente profundo, se requieren rudimentos en **fotografía**: saber qué son las focales de los objetivos; distinguir entre una réflex y una compacta; para qué sirve el diafragma; cuál es la velocidad de obturación adecuada en cada caso; cómo se gana profundidad de campo... Es decir, cosas básicas, pero que vienen muy bien.
- Por último, hay que tener soltura en el mundo de la informática; especialmente en lo que se refiere a imagen digital, programas de retoque fotográfico y, aunque apenas los citaremos, aplicaciones de dibujo vectorial. El mundo de la informática y la imagen digital está, actualmente, al alcance de la mayoría.

En mi caso, por casualidad y por iniciativa propia se reunieron todos estos ingredientes, lo demás vino casi por añadidura (en gran parte gracias a las nuevas tecnologías de la información) y, a menudo, no consistía más que en seguir los pasos que dictaba el sentido común, la

lógica. Aunque, en ocasiones hubo que ensayar y equivocarse muchas veces.

## **5. PARA EMPEZAR, UN EQUIPO BÁSICO.**

Por una cantidad entre 500 y 1000 € podemos tener todo lo necesario para iniciarnos, todo depende de las posibilidades de cada uno. A parte del omnipresente ordenador, básicamente necesitaremos lo siguiente

**Una cámara digital compacta:** dado que el objeto de esta conferencia es el dibujo, debo decir que con una cámara familiar es más que suficiente, a condición de que tenga una distancia mínima de enfoque inferior a los 5 ó 10 centímetros en "modo macro" y al menos un zoom óptico decente. La cámara más adecuada será aquella que pueda enfocar de cerca con focales cerradas, iguales o superiores a 60 mm. Más adelante explicaré porqué.

Aunque, insisto, para dibujo no necesitamos más, si pensáis en aprovechar todas las posibilidades de la fotografía en Prehistoria y Arqueología debéis plantearos cámaras más potentes (destinadas a aficionados avanzados) y con ópticas versátiles, con un zoom entre 28 y

200 mm., por ejemplo; que serán las más prácticas para compaginar los trabajos de campo y laboratorio. Actualmente hay en el mercado un surtido de cámaras compactas de alto nivel con prestaciones cuasi profesionales que, a menudo, reciben nombres como “*prosumer*” o “*Pseudrréflex*”, con las que podemos llegar a cubrir prácticamente todas las posibilidades científicas.



Fig. 4: Cámara digital compacta de altas prestaciones.

En cualquier caso, yo defiendo que las actuales cámaras digitales compactas son una buena opción para la fotografía de aproximación (vulgarmente llamada *Macro*, aunque éste no sea un término muy afortunado) que necesitamos en dibujo tecnopológico (quizá no sea suficiente para otros fines, por ejemplo el estudio de las huellas de uso, pero sí lo es para éste, y de sobra). Consideremos que estas cámaras tienen sensores CCD muy pequeños, comparados con el *frame* estándar de una cámara de carrete (35mm). Nos referimos a plaquitas del tamaño de una uña, lo que hace que toda la óptica se miniaturice para

adaptarse al tamaño del citado sensor. Este factor hace que las focales de una digital sean de distinto milimetraje que las cámaras de carrete (generalmente, al usuario se le facilita una equivalencia), pero, secundariamente, facilita la aproximación fotográfica sin accesorios, y aumenta la profundidad de campo. Una DSLR, sea digital o de carrete, necesitará un objetivo especial para la fotografía de aproximación y, en todo caso, la profundidad de campo seguirá siendo una cuestión difícil. Una compacta, no tiene tantos inconvenientes; y si es de la gama alta tendremos además, prestaciones muy avanzadas.

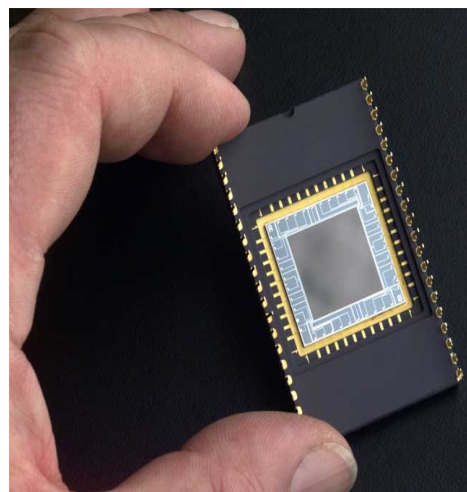


Fig. 5. CCD de una cámara digital, obsérvese el reducido tamaño de la zona sensible.

Por otra parte, las *compactas* tienen accesorios para acoplarlas a microscopios y telescopios y, permiten encuadrar a través de la pantalla LCD (que a veces es giratoria, lo que



supone una gran ventaja); cosa imposible con las cámaras réflex auténticas, donde la pantalla se usa para ver los datos de la técnicos, o la fotografía, pero sólo después de haberla tomado.

**Otras cosas necesarias son:**

- **Un trípode:** que permita acercar la cámara al objeto a fotografiar y, lo más importante, que tenga un cabezal giratorio para poder colocar la cámara en la posición adecuada; también es conveniente que el trípode tenga nivel de burbuja (aunque siempre podemos añadirsele a la cámara).

Si bien, se dispara el precio, hay trípodes especialmente diseñados para fotografía de aproximación, cuya columna central se puede poner en posición horizontal o se puede invertir para colocar el cabezal en la parte de abajo.

- **Un escáner:** en realidad no es necesario, pero un escáner permite "fotografiar" objetos pequeños y planos con bastante detalle, como cuentas de collar, monedas o pequeños artefactos líticos.
- **Una tableta digitalizadora:** Es una pizarra electrónica que sirve para dibujar con un lápiz

digital. Aunque cuesta trabajo acostumbrarse, la ventaja respecto al ratón es que los movimientos se hacen de un modo más natural y, con aplicaciones adecuadas, los trazos son sensibles a la presión, así que podemos simular plumillas de tinta u otras herramientas tradicionales. Las tabletas tienen tamaños y precios muy variados a partir de 50 €; yo, sin dudarlo, aconsejo las más pequeñas, las de tamaño A6. Puede que os parezca poco; pero yo he usado tanto la A5 como la A6 (y ocasionalmente una A4): y he llegado a la conclusión de que las pequeñas son más manejables y no se necesita más; de hecho, las más grandes, aparte de ser muy caras, ocupan mucho espacio en nuestro escritorio o en nuestra mochila y se pierde precisión ya que requieren movimientos de brazo más amplios, incómodos y cansados.





Fig. 6. Tableta digitalizadora para el dibujo digital.

- **Software:** Podemos acceder a diversos programas de ordenador con posibilidades suficientes por un precio módico, algunos, como The Gimp son gratuitos y potentísimos. Sin embargo, la aplicación que se ha convertido en un estándar profesional multiplataforma es Photoshop CS: esto quiere decir que se está presente en todos los seducíos de diseño profesionales y que se maneja igual en MS Windows que en otros sistemas operativos y es posible compartir archivos sin problema alguno. Sin embargo, Photoshop es un programa muy caro, unos 1000 €, por lo que vamos a buscar otras alternativas.

Afortunadamente, Adobe ofrece una edición dirigida al gran público, que cuesta menos de la décima parte, llamada Photoshop Elements, cuya funcionalidad es “casi” igual (aunque se le han quitado opciones que, teóricamente, sólo usan los profesionales). Si nuestras necesidades gráficas creciesen, pasarse de Elements a la versión Pro sería muy fácil

porque, como he dicho, son casi idénticos en su uso.

El resto consiste en un lugar para tomar las fotos, que podemos organizar en casa, en el yacimiento, en el museo o en el laboratorio. Todo el secreto radica en colocar y orientar bien la pieza y en una iluminación suave y bien dirigida.

## 6. PARA AVANZAR, UN EQUIPO PROFESIONAL.

No viene mal, si tenemos intención de perfeccionar el método, considerar un equipo más sofisticado, incluso crear un pequeño estudio. Las cámaras y los objetivos son considerablemente más caros (aunque cada día son más asequibles). Es un desembolso importante, pero, podemos empezar con pocos elementos y, luego ir incrementándolos. Algunas cosas servirán durante mucho tiempo.

- Tendríamos que adquirir un cuerpo de **cámara réflex digital** (DSLR) con un **objetivo macro**, al menos.



Fig. 7. cámara DSLR digital con un objetivo macromontado.

También una **mesa de reproducción fotográfica**, que asegura una perfecta horizontalidad de la cámara, cosa imprescindible para evitar distorsiones. Se puede graduar la altura de la cámara con gran precisión gracias a su cremallera con manivela; y se consigue una alineación perfecta con el objeto a fotografiar porque la base está graduada. A menudo, este tipo de soporte tiene sus propias unidades de luz. Sin embargo, algunas piezas de gran tamaño no se podrán fotografiar con ella.

Los profesionales cuentan, a menudo, con lugares especiales para este tipo de tomas que, en fotografía artística se llaman bodegones, como todos sabemos. De hecho, se venden mesas de bodegón ya preparadas, con sus oportunas unidades de iluminación.

- Efectivamente, al conjunto habría que añadir un pequeño **equipo de iluminación y reflectores**. Todo esto, no obstante, es prescindible si sólo vamos a dedicarnos al dibujo digital. En cambio ofrece muchas ventajas, si decidís ampliar vuestras

destrezas a la fotografía científica.

## 7. TOMA DE FOTOGRAFÍAS.

Una cualidad nada desdeñable de la fotografía (digital o no) es que permite no tocar tanto la pieza como se hace con análisis tradicional a ojo desnudo; por ejemplo, cuando se dibujan la silueta y los nervios de la talla.

Por otra parte, respecto a la fotografía de carrete, la fotografía digital permite el control personal de todas las fases productivas, la inmediata detección de errores y facilidad de corregirlos. Al no usar lápices de grafito, gomas de borrar, papel, plumillas ni tinta, el proceso es más rápido y limpio. Por último, al publicar los dibujos, lo que se envían son copias digitales (por tanto sin errores ni pérdidas), no hay riesgo de dañar el dibujo original y no habrá pérdida de calidad en las imprentas.

Sin embargo, la fotografía de aproximación con cámaras compactas tiene intrínsecamente algunos inconvenientes técnicos.

- En primer lugar el **“Efecto Barril”** que es como llamamos a la distorsión que se produce en las imágenes al fotografiarlas de cerca con focales abiertas (es decir, con el zoom abierto al máximo). Las cámaras compactas

admiten acercarse mucho al objeto, pero si abrimos el zoom (con una focal similar o mayor de 50 mm. equivalente), aunque logramos un aumento considerable, tendremos la sensación de que la pieza se infla, como si la viésemos por la mirilla de una puerta, sobre todo en los bordes de la imagen.

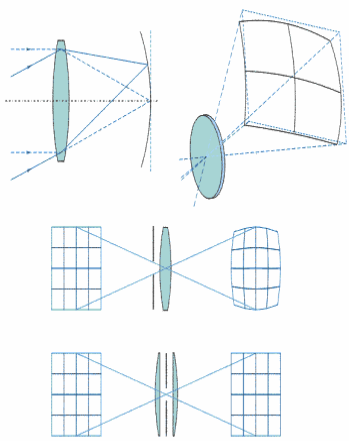


Fig. 8: Efecto barril, distorsión de las imágenes según la distancia focal del objetivo de la cámara.

La solución es fotografiar con focales más cerradas (a partir de 60 mm.) y evitar que el objeto se acerque a los extremos de la foto, es decir, que ocupe todo el plano (en estas cámaras, a pesar de los avances, las ópticas tienen menos calidad, y los bordes de las fotografías son las zonas más afectadas por las distorsiones y como la luz llega a los fotositos de los márgenes

en peores condiciones aumenta el ruido o el viñeteo).

- En segundo lugar, al fotografiar piezas en escorzo, la fotografía de aproximación (sea con la cámara que sea) adolece de falta de **profundidad de campo**, y es muy difícil conseguir que toda la imagen esté enfocada.



Fig. 9. la misma toma con diferente focal, obturación y diafragma para alterar la profundidad de campo.

Para paliar el inconveniente es necesario cierta habilidad fotográfica básica: alejar el dispositivo del objeto, emplear de focales largas, cerrar el diafragma tanto como lo permita nuestra cámara y seleccionar una velocidad de obturación lenta.

- En tercer lugar conseguir **que las siluetas de las caras opuestas coincidan**. Esto es, quizá, lo más difícil (no es un

asunto relativo a la fotografía, de hecho, es un problema que ya se arrastraba con los métodos tradicionales de dibujo, ya que tiene que ver con la fijación de la pieza a una base). Por eso, la solución es prácticamente la misma: poner mucha atención para que la pieza quede colocada perfectamente horizontal, que su eje de aplastamiento sea paralelo al soporte y que la cámara también esté horizontal, equilibrada con un nivel de burbuja. La vista del reverso tiene que tener una silueta virtualmente idéntica, pero invertida (enantiomorfa) a la del anverso. Aún así, es posible que necesitemos varias tomas hasta conseguir el efecto deseado.

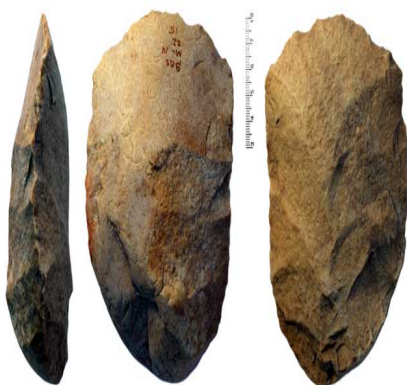


Fig. 10. montaje de las diferentes vistas del hendidor para comprobar la coincidencia de sus siluetas.

De lo dicho se desprende el extremo cuidado que debemos poner en a toma de fotografías, pues de su resultado depende, en una buena parte, la garantía del dibujo. La experiencia y la práctica ayudan mucho y aunque parezca una tontería, es imprescindible tener conocimientos para saber cómo colocar las piezas. No hablamos de una colocación banal, sino de una orientación científica basada en la tipología. Dado que estamos hablando de útiles líticos, es necesario, pues, dominar la tipología lítica y saber interpretar los artefactos.

En efecto, la tipología nos permitirá resolver la orientación de la pieza, seleccionar una vista principal y decidir cuantas vistas son necesarias. La idea más simple para proponer la disposición de las piezas de piedra tallada es seguir su eje morfológico y, generalmente (no siempre), colocar la parte que presumimos más activa hacia arriba.

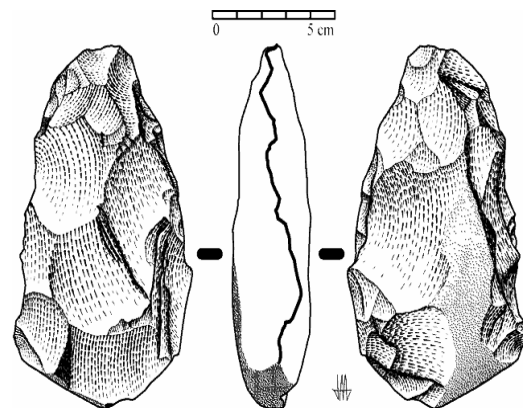


Fig. 11. Orientación y vistas de un bifaz.

- Además de bifaces, raspadores, raederas o cantos tallados, tenemos ejemplos más complejos como los Núcleos. Éstos se orientan con la última extracción hacia abajo. Por eso es tan importante saber interpretar la pieza.

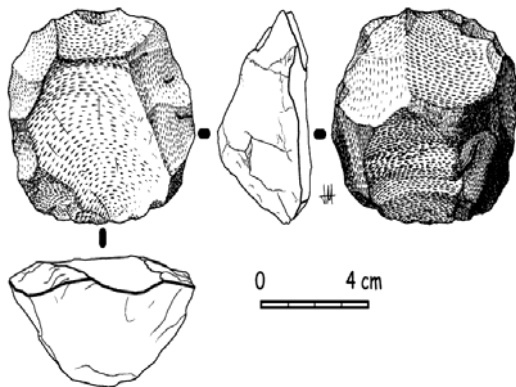


Fig. 12. Orientación adecuada de un núcleo Levallois, con el último lascado hacia abajo.

- Las lascas se orientan con el talón también hacia abajo, conforme a su eje técnico.

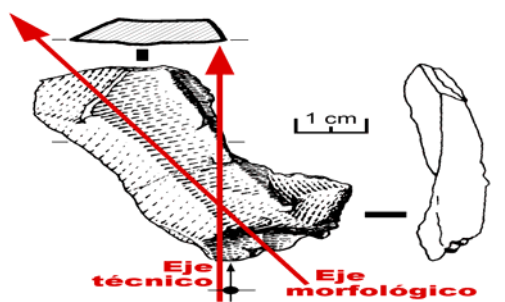


Fig. 13. Diferentes ejes de una lasca.

- A no ser que hayan sido transformadas en algún tipo de útil específico, como un

hendidor; en ese caso, no es su eje técnico el que nos sirve para orientarlo, sino su eje morfológico.

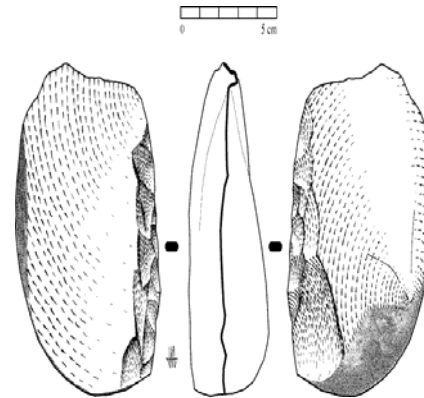


Fig. 14. Orientación de un hendidor, conforme a su eje morfológico y con la zona funcional hacia arriba.

Es cierto que muchos tipos de piezas se orientan de otro modo (sin ir más lejos las hachas pulimentadas), otras, en cambio no son utensilios (las cuentas de collar...); por último, la cerámica tiene su propia idiosincrasia, basada, por otra parte, en el sentido común.

Desgraciadamente, este corto artículo no nos permite hablar del asunto en profundidad.

Una vez que sabemos cómo orientar la pieza, hay que decidir cuál sería su vista principal, el **anverso**. Se elegirá la cara más representativa, la más trabajada, aunque para eso se tendrá en cuenta también dónde van a quedar las vistas laterales y secundarias, para que el dibujo quede lo más equilibrado posible. Es por

tanto, conveniente, visualizar de antemano el resultado en nuestra mente.

Salvo excepciones, las vistas son ortogonales, es decir, surgen de la rotación de la pieza exactamente 90°. Hemos de imaginar la pieza sumergida en un paralelepípedo; cada perfil se proyecta sobre uno de los seis lados del bloque... Al desdoblarlo, se obtienen las diferentes vistas del objeto.

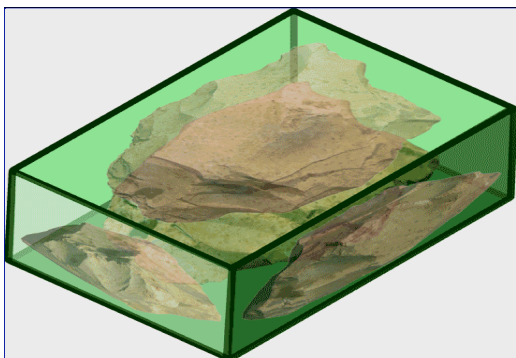


Fig. 15. El objeto se sumerge en un paralelepípedo imaginario de proyección que, al desdoblarse, nos da las diferentes vistas de la pieza.

La colocación de las piezas para ser fotografiadas debe ser cuidadosa. Si no disponemos de un nivel de burbuja profesional, podemos usar uno de bricolaje.

Sobre la mesa debemos instalar un cristal o un soporte transparente que aleje la figura del fondo y disipe las sombras. Podemos tener fondos de varios colores, para elegir el que se contraste más con el objeto.



Fig. 16. La cámara y el artefacto (un hendedor de sílex) colocados en la posición correcta.

También procuraremos que haya una regla graduada que sirva de escala gráfica en cada fotografía.

La posición de la pieza debe ser exactamente Horizontal y la sujetaremos del modo menos agresivo posible (*bean-bags*, goma-espuma, soportes rígidos de corcho sintético...); si usamos pasta de modelar, que sea blanca y sin adherirse a la piedra, sólo la prepararemos para que ésta descansa de forma estable y nivelada. **Es primordial no maltratar la pieza** al manipularla para fotografiarla o dibujarla, debemos respetarla lo máximo posible.

La colocación de la cámara también debe ser perfectamente horizontal y ortogonal a la pieza. Si es necesario usaremos un nivel de burbuja. Cada toma, cada vista, debe hacerse exactamente en las mismas condiciones, para no alterar la escala de la foto.



La iluminación debe venir de la parte superior izquierda, pero como una sola fuente puede llegar a dar una luz demasiado dura con sombras muy empastada en el lado opuesto colocaremos uno o varios reflectores (basta con cartulinas blancas). Así, tendremos las zonas oscuras con el detalle suficiente para poder dibujarlas. Por supuesto, no debe usarse el flash de la cámara (para eso están los aparatos específicos de iluminación).



Fig. 17. La diferencia en el claroscuro de una pieza, con y sin reflector.

Es conveniente comprobar las fotografías en la pantalla LCD de la cámara para ver si es necesario repetir las.

## 8. PREPARACIÓN DE LAS IMÁGENES.

La composición de las tomas se hace por medio del software informático.

Un buen sistema de trabajo es transferir las fotos al ordenador con una aplicación especial que permita clasificar los archivos, añadirles

información y grabar copias de seguridad. Después, comprobaremos por segunda vez que las fotos son válidas. Para esto podemos usar diversos programas de Catalogación y Gestión de Archivos digitales. Es conveniente reservar los originales, de modo que funcionaremos con copias.

**El Postproceso** de cada toma debe corregir posibles errores de exposición, contraste, dominantes de color... Esta parte, con más o menos opciones, es casi igual en todas las aplicaciones de tratamiento de fotografía. Sin embargo, la corrección del color no es una prioridad si la fotografía sólo irá destinada a obtener el dibujo. Esto no ahorrará un montón de quebraderos de cabeza, porque las diferentes tonales son muy difíciles de controlar sin el material adecuado. Sobre este asunto me remito a la bibliografía para que podáis consultarla<sup>2</sup>.

Con la herramienta adecuada (en Photoshop Elements, por ejemplo, elijo el lazo poligonal o el lazo magnético), selecciono la silueta, para borrar el fondo y las sombras.

---

<sup>2</sup> Robert G. Bednarik nos ofrece un artículo muy útil sobre el problema de la corrección de los colores en Arqueología, cuando usamos cámaras digitales: BEDNARIK, Robert G. (2002) "La calibración computarizada a color en las fotografías de arte rupestre". En Rupestre/web, <http://rupestreweb.tripod.com/escala.html> (acceso en agosto de 2006).



Con la serie de imágenes, compongo las vistas de la misma pieza en un nuevo documento, pegándolas y asegurándome de que tengan el mismo tamaño, la misma orientación y el orden adecuado. También añado las escalas.

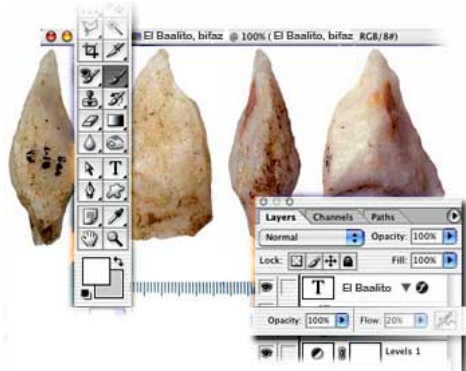


Fig. 18. El proceso de composición de la lámina base, con las distintas vistas de un bifaz de cuarzo, con el objeto de crear la capa que servirá de fondo del dibujo.

Un aspecto que no debemos pasar por alto, es el tamaño al que vamos a dibujar. Con el método tradicional de lápiz y tinta china, los dibujos solían hacerse con escala real y otras variaciones eran complicadas. Ahora, en cambio, es fácil no darse cuenta de las proporciones con las que estamos dibujando y cometer errores. Por eso, hay que comprobar el tamaño del montaje fotográfico usando, como referencia, una resolución de 300 puntos por pulgada, que es un estándar para las impresoras y rotativas profesionales. Habrá casos en los que interesen dimensiones reales y otros en los que deseemos ampliar o reducir...

De cualquier modo, cuando juntemos los dibujos de varias piezas en una lámina, es conveniente mostrarlos a la misma escala.

## 9. DIBUJO DIGITAL.

Como la aplicación que utilizamos es suficientemente avanzada, procuro que el montaje fotográfico quede en una capa y preparo el dibujo en otras diferentes.

El función de capas permite usar las fotografías como base. También se pueden crear guías y reglas orientativas. Una vez dibujada la pieza, las capas guía se ocultan, quedando sólo el dibujo.

Las capas habituales en mis dibujos son las siguientes:

- Una para el montaje fotográfico
- Otra para los contornos
- Otra para los nervios
- Otra para los lascados
- Otras para elementos accesorios (corteza, escala, símbolos...)

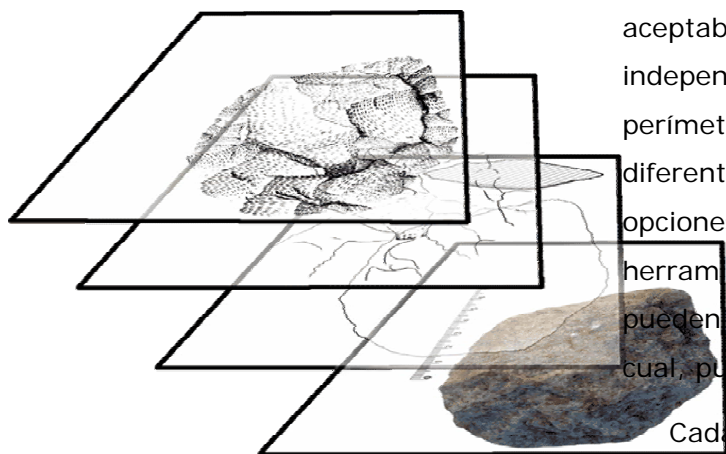


Fig. 19. Las capas que suelo usar al dibujar una pieza. Su número puede variar según la complejidad del dibujo o los gustos del dibujante).

Aún contando con medios digitales, el dibujo ha de hacerse, a ser posible, con la pieza auténtica en las manos. Ciertos detalles interpretativos sólo pueden obtenerse observando detenidamente el material lítico una y otra vez; y desde numerosos puntos de vista. No es fácil, ni aconsejable, dibujar sólo con las fotografías.

Dado que los contornos de la pieza deben ser dibujados con una línea uniforme, el mejor instrumento es el ratón del ordenador: Seleccionaremos la herramienta de Photoshop Elements llamada Lápiz, que dibuja unos trazos uniformes y nítidos (si deseamos unos bordes más suaves, no hay inconveniente en usar la Herramienta Pincel). Podemos determinar el grosor que queramos: entre cinco y nueve puntos es

aceptable. De este modo, en una capa independiente trazamos las siluetas o perímetros de la pieza en sus diferentes vistas. Todas estas opciones (ratón o lápiz digital, herramientas, grosores, capas...) se pueden modificar a gusto de cada cual, pues son una elección personal.

Cada pocos trazos podemos ocultar la capa de las imágenes para ir comprobando el efecto del dibujo. Como la capa no se borra, simplemente se oculta, no perdemos información, y como estamos dibujando en capas diferentes, no dañaremos la fotografía original. Además, si nos equivocamos podemos usar el comando Deshacer o borrar con la Herramienta Borrador.

El mismo proceso usamos para dibujar la nervadura de los artefactos líticos tallados, con la salvedad de que conviene usar trazos más finos. La razón es que se trata de una "homología" diferente, es decir, de un elemento interpretativo distinto, por eso es mejor que el tipo de trazo también sea otro. Yo me inclino por crear una capa distinta para los nervios y otra para las siluetas y, así, poder corregir mejor los errores y también, porque, al dibujar rocas de grano grueso —como la cuarcita o el cuarzo—, los nervios no deben verse (es un convencionalismo aceptado internacionalmente) y será necesario ocultarlos. Pero si la roca es de grano

fino, como el sílex, tampoco es algo absolutamente inevitable.

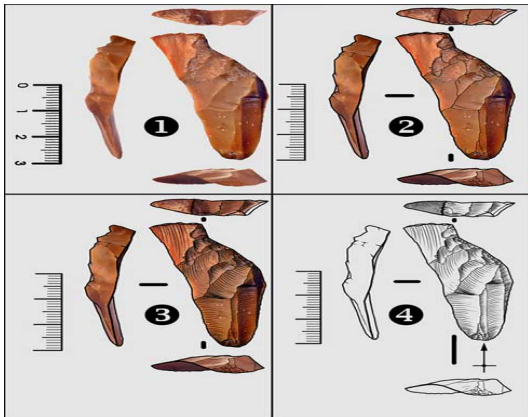


Fig. 20. Recreación del proceso de dibujo en una hoja de sílex sobrepasada con una cresta parcial.

De igual modo, cada poco oculto la capa base para apreciar el resultado, y la vuelvo a mostrar para seguir trabajando.

Los nervios se pueden dibujar con el ratón, aunque, a veces, si son irregulares o de grosor variable, también podemos dibujarlos con el lápiz.

Los lascados se representan con rayas concéntricas que simulan las ondas de fractura concoidea, por eso su grosor es variable. Tradicionalmente, este tipo de rasgos se dibuja con plumillas de punto flexible que se mojan en tinta china y que, según la presión, crean un trazo más fino o más grueso. En esta fase del dibujo es cuando no podemos prescindir del lápiz digital y la tableta digitalizadora.

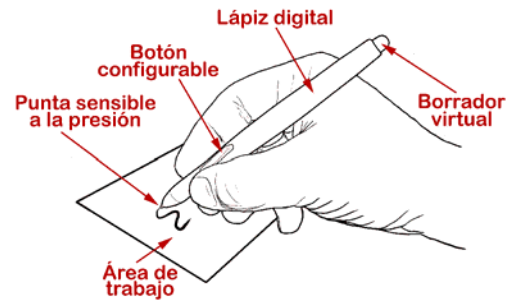


Fig. 21. Características principales de un lápiz digital simulando el dibujo tradicional.

El lápiz digital es sensible a la presión sobre la tableta y podemos dibujar líneas de grosor variable. De este modo, se da sensación de volumen, modelando sombras conforme a la norma de que la luz viene de arriba por la izquierda. Conociendo de dónde procede la luz (es decir, de arriba a la izquierda), sabremos si el lascado es negativo o positivo.

Cuando el lascado conserva el punto de impacto, y el concoide o el contraconcoide, las curvas concéntricas tendrán su centro geométrico representado y, a partir de él, las ondas se expandirán.

Si se ha perdido el punto de impacto, dicho foco geométrico quedará fuera de la pieza, más allá de los límites del dibujo.

Como es sabido, desde hace mucho tiempo se acepta el convencionalismo de representar con distinto tipo de trazo las rocas de grano grueso (como la cuarcita o el cuarzo) de las rocas de grano fino (sílex, cristal de roca...). Lo

cierto es que se han propuesto muchas más clases de convencionalismos, pero estos dos son básicos:

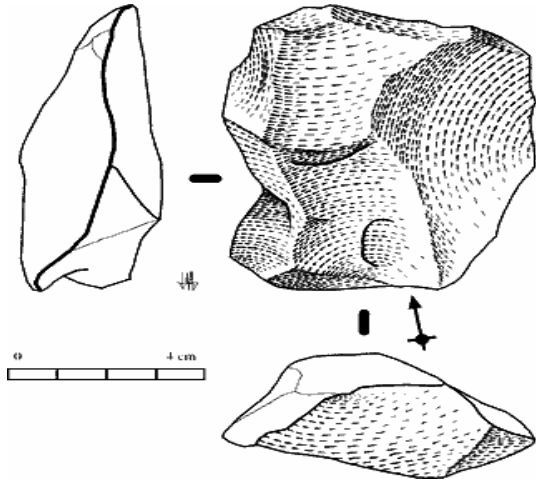


Fig. 22. Lasca Levallois de segundo orden, de cuarcita, en la que se aprecian los convencionalismos propios de las rocas duras talladas de grano grueso: no se representan los nervios y las ondulaciones parecen una fila de hormiguitas con forma de lágrima.

- **Las rocas de grano grueso** se representan con trazos cortos, más anchos al principio, con forma de lágrima. Los trazos se orientan formando arcos concéntricos imitando las ondas de lascado. Los nervios, como hemos dicho antes, no se representan.
- **Las rocas de grano fino** tienen los lascados modelados con largos trazos curvos, de aspecto libre y espontáneo pero concéntricos y más o menos paralelos, con el grosor modulado al disminuir la

presión del lápiz. Los nervios sí se representan.

- **Se puede simular la apariencia de la obsidiana**, en color negro con los trazos blancos (INIZAN et alii, 1995: 121-122), sin ningún esfuerzo adicional ni gasto extra de tinta y raspadores (como ocurría con el dibujo tradicional).

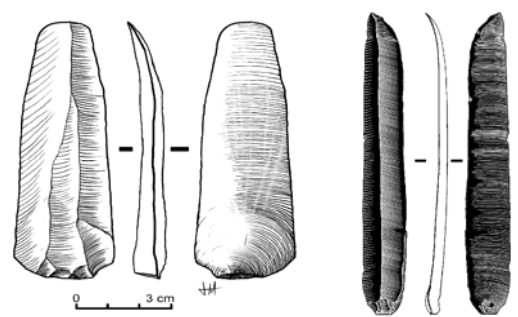


Fig. 23. Dos hojas, una de sílex y otra de obsidiana, ambas con convencionalismos propios de rocas duras talladas de grano fino: nervios representados y ondulaciones de un solo trazo.

Por lo demás, el proceso es el mismo, aunque el sílex, al menos para mí, es más difícil de dibujar (pues el brazo no puede apoyarse durante todo el trazado): Sobre la base esbozada con los nervios, vuelvo a mostrar la foto guía. Dibujo los lascados y oculto la foto guía para ver el resultado.

Las zonas sin tallar pueden recibir diversos tratamientos y texturas. Yo voy a centrarme en los más comunes, uno es la Corteza de los guijarros. La

norma aceptada indica que la corteza se hace con un punteado fino y aleatorio que modele la forma del soporte. El proceso manual no era difícil, pero sí tremendamente laborioso.

En cambio el proceso digital es muy rápido, una vez que le has cogido el tranquillo es una operación casi automática:

Se crea una capa con la zona cortical, a partir de la misma creo un nuevo documento que paso a escala de grises. Photoshop entonces permite transformar los diferentes niveles de gris en una trama de puntos negros más o menos densa según el claroscuro de la imagen original. Después copio y pego el documento en el archivo del dibujo como una nueva capa.

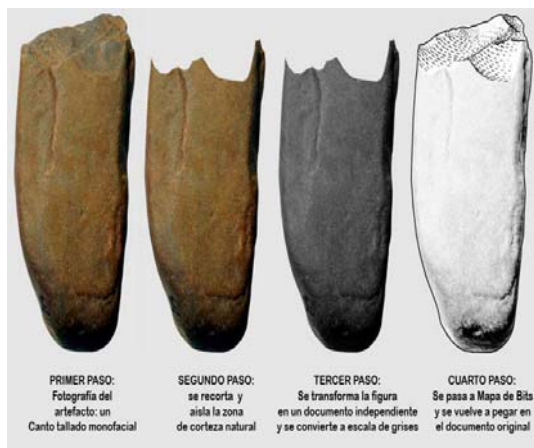


Fig. 24. Simulación del punteado orográfico de la corteza natural de la roca tallada, por métodos digitales (relativamente sencillos).

Un sistema muy similar es el que podemos usar para simular las

concreciones adheridas a las rocas, como en el ejemplo. También podríamos hacerlo con las alteraciones del sílex, descamaciones, etc.

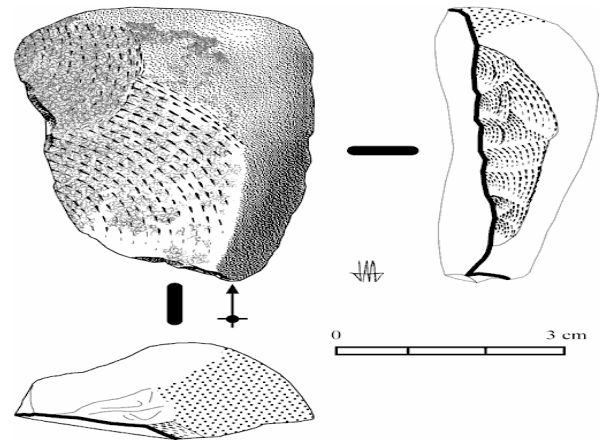


Fig. 25. Una lasca laminar de cuarcita, procedente de los sedimentos del perfil de una gravera situada en una terraza fluvial del río Duero. Interesa el modo de representar la concreción calcárea de la pieza, también por medio de sistemas digitales automáticos que ahorran mucho trabajo al dibujante.

Los dibujos tecnotipológicos de piezas líticas prehistóricas no están completos sin una serie de signos convencionales que añaden cierta información importante. Propongo varios ejemplos para entender lo que digo:

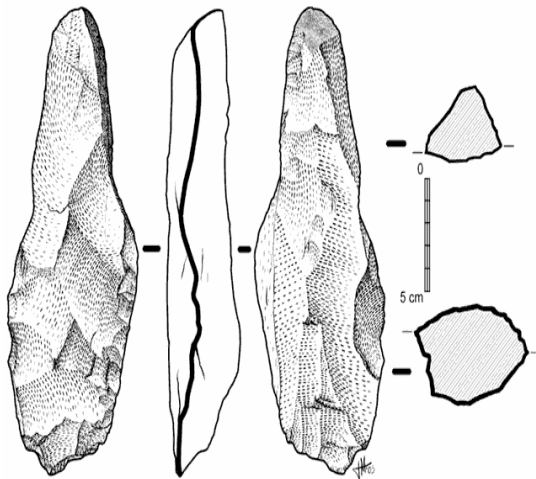


Fig. 26. Una herminette de cuarcita.

- Una Herminette a cuyos dibujos yo he añadido dos Secciones; la Escala y los Trazos de Unión entre las diferentes vistas.
- Las lascas en cuyo dibujo no se haya representado la cara inferior (porque no lo creamos preciso) tienen que llevar el símbolo que nos informe del estado y posición del talón y de la dirección de percusión de la pieza.
- Una hoja de sílex sobrepasada (Figura 20). No he creído imperioso representar la cara inferior por no añadir información innecesaria al análisis, pero como conservaba el talón le he añadido una flecha con la base cruzada y un círculo. Así sabemos dónde recibió el golpe cuando fue extraída.

- Esta otra fue transformada en hendidor de tipo 0. El artesano eligió una lasca ancha y corta y predeterminó que el filo sería el borde izquierdo de la misma. El hendidor recibió un retoque directo en la zona distal y proximal de la lasca. Este último retoque suprimió el talón y, al orientarlo conforme al eje morfológico de la pieza, y no conforme a su eje técnico, la dirección de percusión queda en posición Oeste. Para indicarlo, dibujo una flecha cortada en la base por un segmento transversal, y sin círculo.

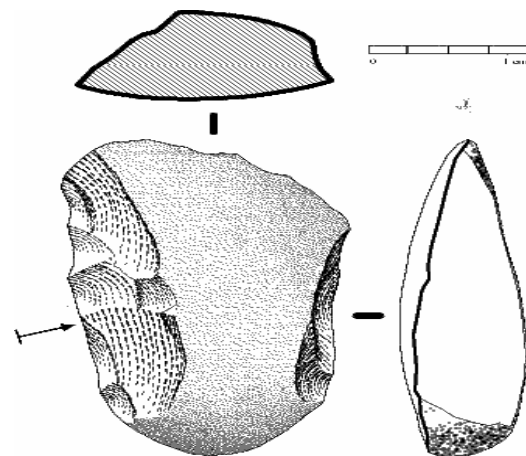


Fig. 27. Hendidor de tipo 0 de cuarcita en el que se ha creído conveniente NO representar la cara inferior de la lasca, pues no añadía información. En cambio se ha añadido una flecha con base en T indicando la dirección de la percusión y la ausencia del talón y conchoide debido al retoque posterior.

Por supuesto hay más elementos, pero estos nos sirven de muestra.

## 10. PARA TERMINAR.

Esta somera explicación, he de advertiros de que el procedimiento que os he mostrado está todavía en fase de desarrollo. Al menos por lo que a mí respecta. Comencé a meditar el asunto en 1998, cuando hice mis primeros intentos; pero tuve muchas dificultades que impidieron su maduración. Básicamente la escasa potencia de los ordenadores en aquella época (al menos los que mi poder adquisitivo podía costear) y que la fotografía digital apenas estaba popularizándose: (una cámara de 1'3 megapíxeles costaba más de 150.000 pesetas, es decir, casi 1000 euros, la tableta más barata costaba el equivalente de unos 150 euros, y así con todo). Realmente, yo llevo practicando con cierta intensidad el sistema unos cuatro años.

Lo que quiero decir, es que el proceso lo he practicado en solitario, sólo ahora estoy dándolo a conocer y, aunque he publicado dibujos, no los he sometido a la evaluación de otros científicos. Además, se necesita más gente experimentándolo, sobre todo buenos dibujantes especialistas y buenos tipólogos que sepan plantear las carencias y buscar soluciones. Muchos de los pasos que yo he dado son meras opciones personales que pueden variarse en beneficio del resultado. Hay que extender el procedimiento a diferentes tipos de

artefactos prehistóricos o arqueológicos en general, y se necesita difundir ideas para debatirlas y poder enriquecernos todos con ellas.

Por eso, al margen de que vosotros lleguéis a adquirir cierto grado de destreza y desenvoltura con el dibujo, os animo a que desarrolléis vuestras propias soluciones y las compartáis con los demás a través de publicaciones especializadas como ésta o de cualquier otro medio de comunicación.

Me pongo a vuestra disposición el foro, a través del que podéis iniciar el debate y plantear detalles que no he podido tratar aquí o que a se me hayan pasado por alto.

Lo que creo que está muy claro, es que éste es el camino a seguir. Que los métodos tradicionales todavía tienen sitio debido a que son mucho más maduros y sólidos, pero que el procedimiento digital acabará desbancándolos y superándolos. Y no creo que pase mucho tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

**-ASSIÉ, Y.** (1995): "Dessin de l'industrie lithique préhistorique. Notions élémentaires et conseils pratiques". *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes Tome 4*. LAPMO – Université de Provence - CNRS: 191-227.



**-BENITO del REY, L. Y BENITO ÁLVAREZ, J.-M.** (1998): *Métodos y materias instrumentales en Prehistoria y Arqueología (La edad de la piedra más antigua). Tomo III.-El dibujo y otras disciplinas auxiliares.* Gráficas Cervantes. Salamanca.

**-DAUVOIS, M.** (1976): *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques.* Editorial Pierre – CNRS Fanlac, Paris

**-INIZAN, M.-L.; REDURON, M.; ROCHE, H. y TIXIER, J.** (1995): "La représentation graphique". En M.-L. INIZAN; M. REDURON; H. ROCHE y J. TIXIER (ed.) *Technologie de Pierre taillée*: 105-132 Editorial CREP - CNRS. Paris.

**-GALLARDO CARRILLO, J.; LÓPEZ MARTÍNEZ, C-M<sup>a</sup>, MARTÍNEZ GARCÍA, J.-J. y RAMOS MARTÍNEZ, F.** (2003): "Modelo de gestión informatizada de una excavación arqueológica de urgencia: Calle Cava 16-17 (Lorca-Murcia)" en Revista ArqueoMurcia, nº 1, Noviembre 2003. Consejería de Educación y Cultura. Dirección General de Cultura. Servicio de Patrimonio Histórico. 36 páginas.

**-GARCÍA BLÁNQUEZ, LUIS A.** (1996): "Sistema electrónico de

dibujo arqueológico. Un nuevo método de representación gráfica", *Verdolay* N° 8, Murcia, páginas 77-88.

**-LAURENT, P.** (1977): "Le dessin de l'industrie osseuse préhistorique. Méthodologie appliquée a l'industrie osseuse préhistorique". *Colloques internationaux du CNRS, n° 568: Méthodologie appliquée a l'industrie de l'os préhistorique.* Junio de 1976 Abbaye de Sénanque (Vaucluse): páginas 27-47.

**-REDURON, M.** (1983): "Un méthode de dessin appliquée aux outils préhistoriques en roches grenues". *Valbonne, Centre de recherches archéologiques, notes internes, 66*: 12 páginas. CNRS, Paris.

**-STORCH de GRACIA y ASESIO, J.-J.** (1989): "La imagen por ordenador en Arqueología". *A distancia (revista de la UNED)* Número monográfico: *La Arqueología Hoy.* Páginas 71-75.

#### **ACLARACIÓN SOBRE LA PROCEDENCIA DE ALGUNAS IMÁGENES QUE NO SON DEL AUTOR:**

Figura 4:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Fuji\\_offen.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Fuji_offen.JPG), bajo licencia Creative Commons

[Attribution ShareAlike 2.5](#) (autor:  
Andreas Frank)

Figura 5:  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:CCD.jpg>, imagen de dominio público procedente de la NASA ([NASA copyright policy page](#))

Figura 6:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Wacom\\_Pen-tablet.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Wacom_Pen-tablet.jpg), bajo licencia [Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5](#) (autor: Tobias Rütten)

Figura 7:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Canon\\_EOS\\_350D\\_front\\_%28a%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Canon_EOS_350D_front_%28a%29.jpg), bajo licencia [Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5](#) (autor: André Karwath)

Figura 8:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Lens\\_distorsion.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Lens_distorsion.png), bajo licencia [Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5](#) (autor: User: Panther).

---