

# Propuesta de análisis tecnomorfológico para la industria lítica del pleistoceno medio

JOAQUÍN PANERA GALLEGO Y SUSANA RUBIO JARA\*

## RESUMEN

La aproximación e identificación de las cadenas operativas líticas durante el Paleolítico inferior y medio es extraordinariamente compleja, debido fundamentalmente a la heterogeneidad del registro fósil. En este trabajo proponemos un método de análisis tecnomorfológico para la industria lítica del Pleistoceno medio basado en la filosofía que Boëda ha conferido a la identificación de cadenas operativas líticas en este período.

## ABSTRACT

*The approximation and identification of lithic operative chains, during de Lower and Middle Paleolithic is very complex, because of the diversity of fossil register. In this paper we propose a technomorphological analysis system of the lithic industry in the Middle Pleistocene. It's being based on the philosophy of Bøeda for the identification of lithic operative chains in this period.*

## PALABRAS CLAVE

Industria lítica, análisis tecnomorfológico, Paleolítico inferior y medio.

## KEY WORDS

*Lithic industry, technomorphological proposal, Lower and Middle Paleolithic.*

---

\* Departamento de Prehistoria e Historia Antigua. UNED. Senda del Rey, s/n. 28040. Madrid.

## 1. INTRODUCCIÓN Y VALORACIÓN DEL ESTUDIO

A mediados de siglo Mauss en su manual de etnografía (1947) indicaba que para conocer adecuadamente la técnica es necesario estudiar los diferentes momentos de la fabricación, desde la materia prima en estado natural hasta el objeto finalizado. Posteriormente Maget (1953) propone el concepto de cadena operativa de fabricación o de operación: cree necesario estudiar las actividades a diferentes niveles, dividiéndolas en fases, y en gestos elementales definidos como un acto continuo. Retomando estas ideas A. Leroi-Gourham (1964) en los años sesenta introdujo el concepto de cadena operativa en el análisis tecnológico de la industria lítica: la técnica es a la vez gesto y útil, organizada en cadena por una verdadera sintaxis que da al mismo tiempo a las series operativas su consolidación y su flexibilidad.

Compartimos las propuestas de Karlin (1991) que sostiene, en líneas generales, que la cadena operativa pone en evidencia la lógica interna de una actividad. Se presentan como un encadenamiento de actos, gestos e instrumentos, y constituye un proceso técnico con sus grandes etapas más o menos previsibles: es más la ordenación de las fases técnicas en series que el camino técnico seguido por una materia prima desde el estado inicial de ésta hasta el producto finalizado. Estudiar las cadenas operativas «implica» diferenciar como los hombres organizan sus operaciones técnicas, es decir como las combinan dentro de uno o varios órdenes determinados.

También estamos de acuerdo con la postura de Geneste (Geneste 1989: 77). Define cadena operativa como: *«la notion de chaîne opératoire sert donc d'outil d'organisation chronologique du processus de transformation d'une matière première lithique issue de l'environnement naturel puis introduite dans le circuit technologique des activités de production. La matière première devient donc objet d'une transformation d'ordre social, ou plus généralement anthropologique, dès l'instant où elle est arrachée au milieu et jusqu'à son abandon»*. Y la divide en cinco secuencias o fases sucesivas e identificables a través de la observación directa del material lítico (Geneste 1991): 1º, adquisición de materia prima; 2º, gestos técnicos iniciales que definen la adecuación previa de un bloque de materia prima; 3º, fase de *débitage* de productos o soportes en bruto; 4º, fase de transformación de los soportes en bruto en útiles retocados; 5º, fase de utilización y de uso del útil, que comprende el reavivado, la reutilización y culmina con el abandono del objeto.

La aproximación e identificación de las cadenas operativas durante el Paleolítico inferior y medio es extraordinariamente compleja (Boëda y otros 1990: 43), debido fundamentalmente a la heterogeneidad del registro fósil,

que en la mayoría de los casos no proveerá de información suficiente para este fin.

Boëda (o.c.) reflexiona sobre el hecho que en Europa durante el Paleolítico inferior y medio se suceden y cohesionan numerosas cadenas operativas. Ante esta diversidad afirma que es imprescindible simplificar este concepto para que su utilización sea factible y rentable científicamente en estos períodos: las cadenas operativas pueden ser agrupadas bajo dos grandes principios: *débitage* y *façonnage*.

- *Façonnage*. Implica la adecuación de un volumen de materia prima concreto a una forma predeterminada, mediante la aproximación progresiva a dicha forma.
- *Débitage*. Se define como el fraccionamiento de un volumen de materia prima, a través de una panoplia de métodos específicos, en diferentes unidades de formas y volúmenes que son obtenidas en series diferenciadas o estandarizadas, recurrentes o lineales, según el caso.

En base a estos dos conceptos distinguimos entre cadenas operativas de *débitage* (c.o.d.) y formativas (c.o.f.). Ciertas piezas participan de los dos principios: núcleos o productos retocados, hendedores, bifaces sobre lasca, etc. Son encuadrados y estudiados dentro de lo que denominamos c.o. mixtas (c.o.m.), en tanto en cuanto se han obtenido mediante la aplicación del principio de *débitage*, pero su volumen ha sido adecuado posteriormente, participando por tanto del concepto de *façonnage*. En el caso de los hendedores o bifaces sobre lasca, creemos oportuno su estudio dentro de las cadenas operativas formativas, teniendo en cuenta que, salvo excepciones, prima considerablemente la adecuación del volumen sobre la obtención del soporte, es decir la c.o.f. sobre la c.o.d.

Partiendo estas hipótesis de trabajo desarrollamos nuestra propuesta de caracterización tecnomorfológica para la industria lítica de sitios arqueológicos del Pleistoceno medio.

## **2. ELEMENTOS DE ANÁLISIS COMUNES A TODAS LAS PIEZAS LÍTICAS**

En este apartado desarrollamos aquellos caracteres inherentes a cualquier objeto lítico, independientemente de que haya sido o no transformado por el hombre, y si lo ha sido de que cadena operativa participa.

## 2.1. MATERIA PRIMA (M.P.)

La identificación de las rocas empleadas en la elaboración de útiles líticos posibilita fundamentalmente el conocimiento de dos importantes aspectos:

- a) Los lugares de procedencia de las materias primas ayudan a establecer la relación entre las comunidades que ocuparon o merodearon en torno a un yacimiento y el medio físico que las rodeó y las determinó.
- b) El comportamiento de dichas rocas ante un acto de percusión o presión, es decir, su forma particular de fracturar motivada por agentes antrópicos.

En las ocupaciones humanas del Pleistoceno medio, e incluso superior, la diversidad de materias primas modificadas por el hombre, y llegadas a nosotros, se limita a un restringido arco de rocas con fractura concoidea, de «fácil» acceso y manipulación. Establecer una diferenciación en grupos generales es relativamente sencillo y se puede realizar de «visu». Sin embargo, diferenciar las rocas entre sí con la suficiente precisión como para que sea posible determinar sus diferentes lugares de procedencia es bastante más complejo, y requiere de personal y medios adecuados.

## 2.2. ESTADO DE LA SUPERFICIE

Las alteraciones naturales que afectan a la industria lítica se deben fundamentalmente a procesos físico-químicos que pueden hacer cambiar su estructura, composición e incluso aspecto. Estos procesos debidamente estudiados proporcionan información sobre el medio sedimentario.

a) Pátina. Aunque sus causas siguen siendo objeto de estudio en la actualidad, se ha logrado identificar algunas de ellas: uso continuado de una pieza, meteorización, eolización, etc. Estos fenómenos producen la modificación del color original de la parte de la pieza afectada. Ante la complejidad que su caracterización implica optamos por señalar únicamente su presencia o ausencia.

b) Rodamiento/Redondeamiento de las aristas. Como su nombre indica, hace referencia al estado de las aristas de una pieza lítica, pero fundamentalmente al de las que conforman su perímetro, ya que son las más expuestas a los fenómenos mecánicos causantes de su erosión. Dentro de estos procesos las causas pueden ser múltiples: uso, erosión producida

por transporte en cualquier medio dinámico (fluvial, fangoso...), etc. Establecer categorías en este apartado puede ser muy subjetivo, por lo que definimos sólo las imprescindibles:

- Sin trazas observables de rodamiento.
- Con rodamiento lo suficientemente marcado como para ser observado.
- Con rodamiento intenso.
- Indeterminado. Cuando no hay criterio suficiente para asignar un grupo de los anteriores (ausencia de los artistas originales, etc.).

c) Desilicificación. Sólo se produce en el sílex y rocas similares, y constituye una de sus alteraciones más comunes. Es un proceso químico que implica cambios moleculares que provocan una disminución de peso y dureza. Establecemos las siguientes categorías:

- Sólo en bordes y aristas.
- Todo el exterior, pero no el interior.
- En el exterior e interior.
- Comienza el proceso de destrucción (aspecto friable).

d) Levantamientos térmicos. Se deben al efecto acumulado de oscilaciones térmicas bruscas. Las huellas más evidentes son una especie de cráteres en la superficie de la pieza con forma semiesférica o elipsoidal. El positivo de estos «cráteres» son las denominadas lascas térmicas.

e) Seudorrotoque. Presentan características parecidas al retoque antrópico. La diferencia principal estriba en que aparecen aislados o de forma discontinua. El origen es variado: pisoteo, transporte en cualquier medio dinámico, etc.

### **3. CADENAS OPERATIVAS DE DÉBITAGE (C.O.D.)**

Están compuestas por núcleos y productos (lascas, debris y chunks). Mediante los primeros podemos identificar ciertos grupos de cadenas operativas, mientras que en función de los productos raramente es posible. En la diferenciación de estas cadenas operativas partimos de la clasificación de núcleos de Santonja (1984a; 1986), y de los criterios establecidos por Boëda para los núcleos discoides y levallois (Boëda 1986; 1988; 1990; 1993; Boëda 1990). Santonja basa su clasificación en la identificación que

se realiza a partir de la disposición y número de las extracciones, y de la concepción volumétrica del núcleo, que en ocasiones es poco relevante pero en otras trascendental (discoïdes y levallois). Los grupos se ordenan en función de su grado de complejidad desde un punto de vista técnico y teórico (fig. 1).

C.O.D	NÚCLEOS	PRODUCTOS
Muy elementales	Grupo I	Irreconocibles
Elementales	Grupo II	Irreconocibles
Piramidales	Grupo III	Irreconocibles
Multifaciales	Grupo IV	Irreconocibles
Bifaciales	Grupo V	Irreconocibles
Discoïdes	Grupo VI	Irreconocibles
Levallois preferenciales	Grupo VII A	Lascas levallois preferenciales
Levallois recurrentes	Grupo VII B	Lascas levallois recurrentes
Kombewa	Grupo VIII	Lascas kombewa

*Figura 1. Composición de las cadenas operativas de débitage*

—*Núcleos.* De acuerdo con la definición normalizada un núcleo es cualquier volumen de materia prima del que se han extraído intencionalmente lascas, no constituyendo por sí mismo un utensilio. La dificultad estriba en distinguir aquellos que exclusivamente han sido explotados con tal finalidad de los que configuran piezas útiles, generalmente cantos trabajados. Ante esta problemática encontramos las siguientes actitudes:

- Núcleos y utensilios se pueden diferenciar (Cheynier 1934; Tixier 1963; Leroi-Gourham 1966, entre otros).
- La dificultad en diferenciar entre estos dos grupos es tal que es preferible olvidar la existencia autónoma de los núcleos y englobarlos en otras categorías de utensilios (Leakey 1971; Clark y Kleindienst 1974).
- Incluir en un mismo grupo cantos trabajados, núcleos y poliedros, ya que su diferenciación en muchas ocasiones es subjetiva, pese a que existan cantos trabajados y núcleos que se nos muestren de forma evidente (Tavoso 1978; Isaac 1977).
- Sólo serán considerados núcleos aquellos que presenten un sistema de explotación complejo: levallois, discoïde, etc. (Biberson 1961).

M. Santonja partiendo de su experiencia sobre el Paleolítico inferior en la Meseta española y ante la problemática existente en torno al tema, ofrece una propuesta para su caracterización y clasificación, que en términos generales adoptamos, introduciendo alguna innovación. Incluye los núcleos de lascas y puntas, prescindiendo de los de láminas inexistentes en el período y áreas señalados.

*Definimos núcleo como cualquier volumen de materia prima que conserve características suficientes que indiquen su explotación antrópica para la obtención de productos que a priori son extraídos con la intención de ser utilizados.*

En el caso de los elementos de las cadenas operativas formativas, cualquier producto/lasca extraído durante su formatización es susceptible de su aprovechamiento posterior, pero debemos considerar que no ha sido extraído con tal finalidad sino con la intención exclusiva de adecuar el volumen inicial de materia prima al utensilio deseado, por tanto no podrán ser considerados como núcleos. Los núcleos que cumpliendo inicialmente su función como tal, presenten su volumen adecuado para ser «empleados» como útiles, deben ser considerados y analizados dentro de las dos categorías<sup>1</sup>. La diferenciación entre útiles de las cadenas operativas formativas y núcleos vendrá definida por las características que expresamos para los primeros en su apartado correspondiente, prestando especial atención a los cantos trabajados puesto que son los más problemáticos.

—*Productos*. Con este término hacemos referencia a cualquier elemento extraído de un bloque de materia prima mediante presión o percusión originada antrópicamente: lascas, debris y chunks.

### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE CADENAS OPERATIVAS

#### 1. Cadenas operativas muy elementales

—*Núcleos*. Corresponden al grupo I de la clasificación de Santonja. Cuentan con bajo número de extracciones, no admitiéndose en este grupo aquellos que tengan más de dos adyacentes o relacionadas. Los planos de percusión no se preparan para recibir y orientar el impacto.

---

<sup>1</sup> En el caso que esta transformación consista en retoque, que suele ser lo más común, éste no deberá ser producto de la adecuación de una superficie de percusión.

—*Productos*. Las lascas obtenidas serán total o parcialmente corticales, con talones lisos y excepcionalmente diedros.

## II. Cadenas operativas elementales

Con ellas se pretende obtener la mayor cantidad de productos posibles partiendo de una preparación elemental del nódulo.

—*Núcleos*. Corresponden al grupo II de Santonja. Pueden presentar una o varias series de extracciones, siempre que sean independientes entre sí. Las extracciones de cada serie partirán de un mismo plano de percusión, no preparado. Preferentemente se seleccionan nódulos paralelepípedos con superficies que permitan ser empleadas como plataforma de percusión sin necesidad de su modificación (fig. 2).

—*Productos*. Lascas con anverso generalmente cortical y talones lisos y en menor medida diedros.

## III. Cadenas operativas piramidales

—*Núcleos*. Grupo III de Santonja. Las extracciones se desarrollan en torno al perímetro de un plano natural de percusión de contorno poligonal. Se selecciona un plano natural de percusión, de forma preferentemente poligonal, en torno a cuyo perímetro se disponen los levantamientos (como mínimo desde dos lados), que pueden ser paralelos o subparalelos entre sí. Si la sección del nódulo es rectangular las extracciones se dispondrán en planos ortogonales, y oblicuos si es triangular (fig. 3).

—*Productos*. Anversos variados, con talones generalmente corticales, y esporádicamente preparados.

## IV. Cadenas operativas multifaciales

—*Núcleos*. Grupo IV de Santonja. Son comparables con los tradicionalmente denominados poliédricos, con gran número de extracciones que se recortan entre sí y se distribuyen en numerosos planos (fig. 4).

—*Productos*. Cuentan con anversos y talones muy variados. Cuando la explotación del núcleo es exhaustiva exhiben gran cantidad de caras que posibilitan la obtención de productos predeterminados, con anversos similares a los levallóis.

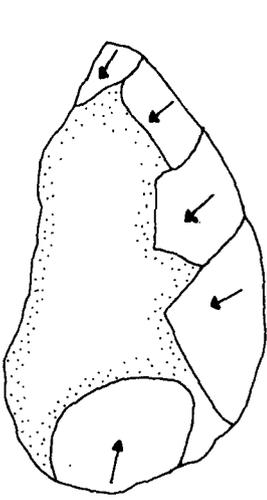


Figura 2. Núcleo del grupo II.

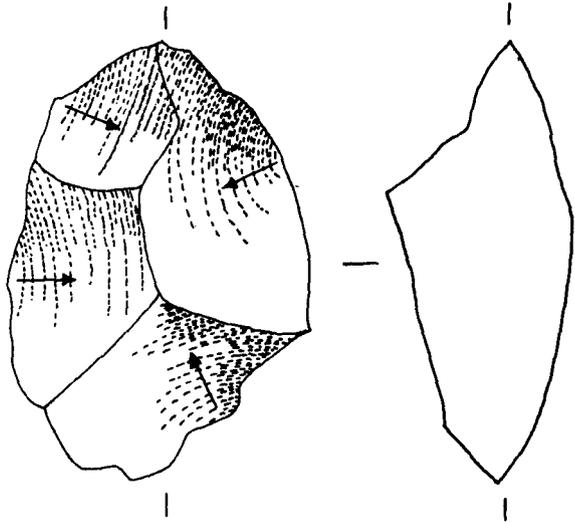


Figura 3. Núcleo del grupo III

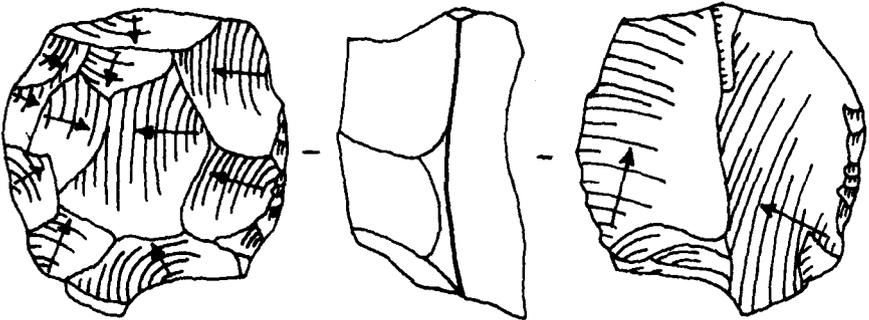


Figura 4. Núcleo del grupo IV.

### V. Cadenas operativas bifaciales

—*Núcleos*. Grupo V de Santonja. Son núcleos explotados de forma bifacial, por lo que hay que tener especial cuidado en su diferenciación con los cantos trabajados. Las extracciones se realizan de forma bifacial a partir de «...una o varias aristas, contiguas o no, situadas en el mismo o en diferentes planos, caso poco corriente» (Santonja 1984a: 23) (fig. 5).

—*Productos*. Lascas cortas y anchas con talones diedros o facetados que rara vez responden a una preparación de la plataforma de percusión.

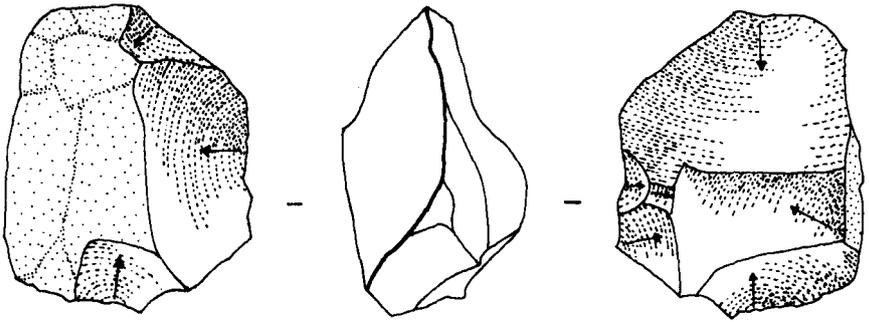


Figura 5. Núcleo del grupo V.

### VI. Cadenas operativas discoides

—*Núcleos*. El sistema de remoción de lascas discoide presenta un esquema operativo técnico específico. La caracterización propuesta por Boëda resulta de la interacción de seis criterios técnicos indisociables (Boëda 1993) (fig. 6):

1. El volumen del núcleo se configura a partir de dos caras convexas asimétricas y secantes que delimitan un plano de intersección. Esta concepción volumétrica permanece constante a lo largo de toda la secuencia operativa.

2. Las dos caras no se explotan jerárquicamente: una debe seleccionarse como cara de producción de lascas (cara A), y la otra como cara de preparación de los planos de percusión (cara B). Estos papeles, aunque no necesariamente, pueden invertirse a lo largo de la secuencia operativa.

3. Cierta número de productos serán predeterminados y al mismo tiempo predeterminantes, ya que de sus respectivos negativos dependerán

las sucesivas extracciones. El criterio técnico de predeterminación consiste en preparar una convexidad periférica más o menos pronunciada, es decir, un redondeamiento del plano de intersección, y de su forma dependerán las dimensiones de las lascas predeterminadas. La preparación de la convexidad se realiza en los momentos iniciales de la secuencia operativa, y se estructura en función de los objetivos perseguidos.

4. Las características morfológicas de los productos buscados se establecen antes de iniciar la explotación del núcleo. Para responder a estos objetivos la cara B puede ser adecuada por distintos métodos. Estos siempre van a tener un punto en común: la cara B debe estar orientada en relación a la A de tal forma que el perímetro de la intersección de las dos caras (denominado charnela) sea perpendicular al eje tecnológico de las extracciones predeterminadas.

5. Los planos de fractura de las extracciones de la cara A son secantes al plano de intersección de las dos caras. Éste constituye uno de los criterios fundamentales del método discoide.

6. La técnica de remoción de lascas es exclusiva a lo largo del esquema operativo discoide: percusión directa mediante percutor duro, rea-

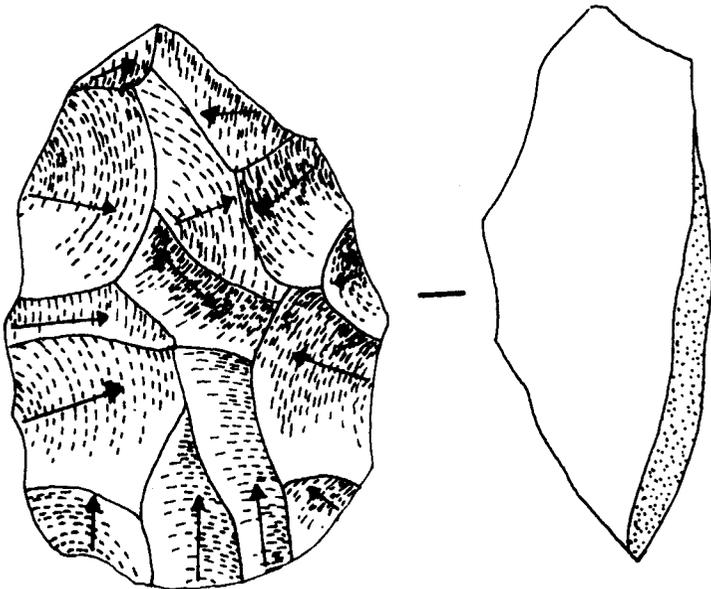


Figura 6. Núcleo discoide.

lizada sobre la cara B a algunos mm. de distancia de la charnela, por lo que el eje tecnológico de las lascas predeterminadas será necesariamente perpendicular a la cara receptora del impacto.

—*Productos*. Del método discoide seleccionado dependerá el número de lascas obtenido y su morfología. Cuantitativamente una de las características esenciales de estos métodos es que la cara A se prepara para producir una serie ininterrumpida de lascas predeterminadas, concepto que Boëda denomina *recurrencia*<sup>2</sup>, ésta depende esencialmente del criterio mencionado en el punto 5.

El núcleo es concebido como un volumen capaz de proveer una serie ininterrumpida de lascas de características morfotécnicas variadas y conocidas previamente. Bajo una perspectiva cuantitativa la variabilidad de los métodos que se pueden emplear en la remoción de estos núcleos está en relación con la cantidad de extracciones efectuadas sobre cada cara y del número de caras explotadas<sup>3</sup>.

Cualitativamente, las características morfológicas y técnicas de las lascas buscadas están en función del método recurrente utilizado. Éste dependerá del orden de extracción de dichas lascas y de su dirección, la cual puede ser cordal (cuando el eje técnico de los levantamientos está orientado hacia el centro del núcleo), o centrípeta (cuando el eje pasa por el centro del núcleo). La combinación de estas dos direcciones posibilita la recurrencia: la dirección cordal mantiene y controla la convexidad periférica, y la centrípeta la de la cara A. Dependiendo de la combinación seleccionada entre estas dos direcciones y del eje secante escogido, los productos predeterminados pueden ser: punta pseudolevallois o lasca desbordante para la dirección cordal; lasca rectangular o cuadrangular para la dirección centripeta.

## VII. Cadenas operativas levallois

—*Núcleos*. Como sucede en los sistemas de remoción discoide, la concepción operativa levallois se estructura a partir de la concepción volumétrica

<sup>2</sup> El término *recurrencia* designa una relación tal que la secuencia vuelve a su punto de partida.

<sup>3</sup> Referente a este aspecto sólo hay tres posibilidades: las caras A y B no se intercambian a lo largo de la secuencia operativa; A y B se intercambian en cualquier momento de la secuencia operativa; A y B se intercambian después de cada secuencia.

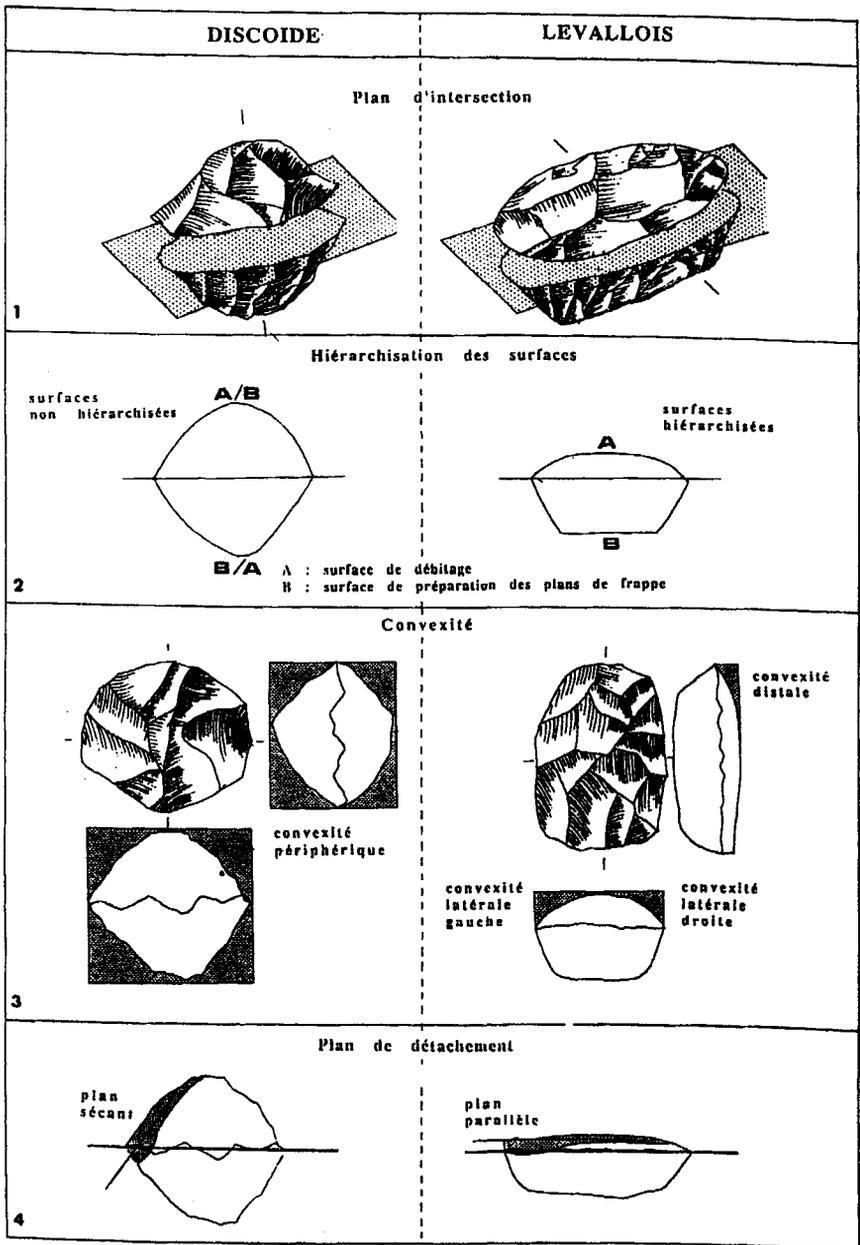


Figura 7. Esquemas operativos discoides y levallois, según Boëda (1993).

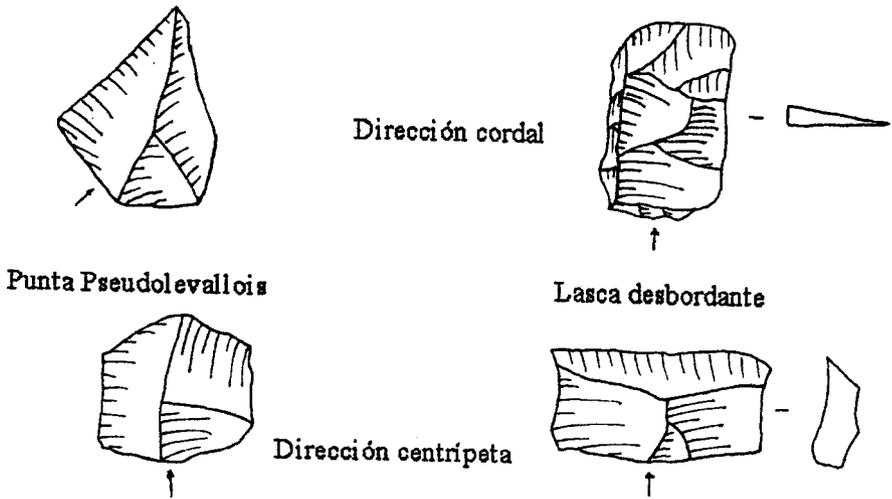


Figura 8. Productos discoides.

del núcleo y de su modo de explotación. Su caracterización es resultante de la interacción de seis criterios técnicos indisolubles (Böeda 1986; 1988; 1990a; 1990b) (fig. 7):

1. Igual que en los núcleos discoides, el volumen del núcleo se configura a partir de dos caras convexas, asimétricas y secantes, que delimitan un plano de intersección.
2. A diferencia de los núcleos discoides las dos caras se explotan jerárquicamente, siendo una productora de lascas determinadas —cara A— y la otra preparadora de los planos de percusión de las extracciones determinadas —cara B—. Sus roles no se pueden intercambiar.
3. Para que los productos de la cara A sean determinados se deben adecuar correctamente las convexidades distal y laterales del núcleo, que guiarán la onda expansiva de la percusión.
4. La cara B puede ser explotada siguiendo diversos métodos. Éstos poseen una característica en común: deben lograr que el/los plano/s de percusión de la/s extracción/es determinada/s se oriente/n de tal manera que la charnela sea perpendicular al eje tecnológico de dicha/s extracción/es.
5. Los planos de los negativos de las extracciones determinadas son paralelos o subparalelos al plano de intersección de la cara A y B.

6. Como en el grupo anterior la percusión es directa, y se realiza mediante percutor duro sobre la cara B a algunos mm. de distancia de la charnela, por lo que el eje tecnológico de las lascas predeterminadas será perpendicular a la mencionada cara.

Los métodos seleccionados para desarrollar el sistema levallois son múltiples y variados, y dependerán de los objetivos cualitativos y cuantitativos marcados al inicio de la cadena operativa. Hay que tener presente que mediante diferentes métodos se puede llegar a iguales objetivos. En función de los objetivos cuantitativos se diferencian dos grandes grupos (Boëda 1993).

a) Núcleos levallois de extracción preferencial: el objetivo es la obtención de una sola lasca predeterminada por cada adecuación volumétrica, lasca que se denomina preferencial (fig. 9). Para obtener una segunda, tercera, etc., es necesario reconstruir los seis criterios mencionados.

b) Núcleos recurrentes: el objetivo es la obtención de más de una lasca predeterminada por cada adecuación del núcleo (fig. 10). Las extracciones procedentes de una misma serie recurrente están en función de las precedentes, siendo por tanto predeterminadas y predeterminantes a un tiempo. Dependiendo de la organización de las extracciones, los núcleos recurrentes pueden ser:

- b1) De gestión unipolar paralela. El núcleo es preparado volumétricamente para producir extracciones cuyos ejes tecnológicos presenten el mismo sentido, siendo paralelos entre sí y a los laterales del núcleo.
- b2) Gestión unipolar convergente o bipolar. El núcleo es preparado volumétricamente para producir lascas cuyos ejes tecnológicos sean paralelos entre sí y a los lados del núcleo, pero de sentidos opuestos.
- b3) Gestión centrípeta. El núcleo se prepara volumétricamente para producir lascas centrípetas y/o cordales.

En estos tres casos, después de cada serie de extracciones recurrentes, el volumen del núcleo se adecua mediante la regularización de la cara A para poder producir una nueva serie de lascas. Esta adecuación se realiza mediante levantamientos secantes al plano de intersección entre las dos caras. En los núcleos recurrentes centrípetos, el eje tecnológico de estos productos suele ser desviado con respecto de su eje de simetría, produciendo frecuentemente puntas seudolevallois, las cuales, recordamos, también pueden obtenerse predeterminadamente dentro de una serie concreta de levantamientos.

—*Productos*. Los núcleos levallois preferenciales proporcionarán lascas predeterminadas con anversos correspondientes al de las tradicionalmente denominadas lascas levallois típicas. Los núcleos levallois recurrentes presentan lascas predeterminadas con anversos muy variados y de difícil identificación. Entre los más fáciles de diferenciar se encuentran las conocidas puntas pseudolevallois (que recordamos también se podían obtener en las c.o. discoides), y las lascas predeterminadas extraídas en segundo lugar dentro de una serie de levantamientos pues presentan en el anverso una porción de negativo considerablemente más invasor que el resto (correspondiente al negativo dejado por la primera extracción).

Este grupo queda organizado de la siguiente manera:

- VII A. Cadenas operativas levallois de extracción preferencial.
- VII B. Cadenas operativas levallois recurrentes, que se dividen en:
  - VII B1. Cadenas operativas levallois recurrentes unipolares.
  - VII B2. Cadenas operativas levallois recurrentes bipolares.
  - VII B3. Cadenas operativas levallois recurrentes centripetas.

### VIII. Cadenas operativas kombewa

—*Núcleos*. Grupo X de Santonja. Aquellos que se desarrollan sobre una lasca. Se diferencian entre:

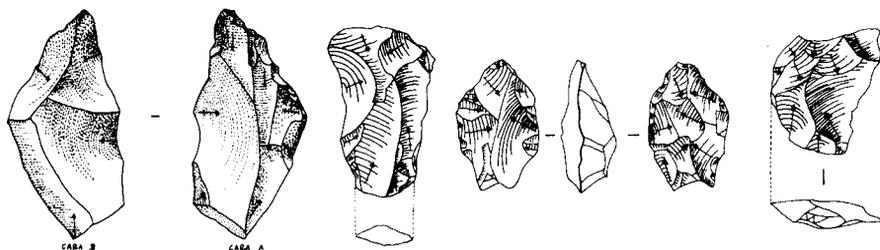


Figura 9. Núcleo y producto levallois preferencial.

Figura 10. Núcleo y lasca levallois recurrente.

A) Núcleos Kombewa (Newcomer, et al. 1974; Alimen et al. 1978; Balout 1967): «Aquellos que presentan plano de percusión especial y una sola extracción efectuada sobre el reverso de la lasca soporte, o varias aisladas, pero siempre con sus planos de percusión especialmente preparados. Se obtuvieron lascas predeterminadas por la preparación del plano de percusión y por el abombamiento propio y seleccionado de manera intencionada de la cara bulbar». (Santonja 1984: 28).

B) Núcleos sobre lasca que muestran una extracción, o varias independientes entre sí.

C) Núcleos sobre lasca con varias extracciones adyacentes.

—*Productos*. Fáciles de distinguir pues su anverso siempre albergará una porción de la cara bulbar de la lasca soporte que actúa como núcleo (fig. 11).

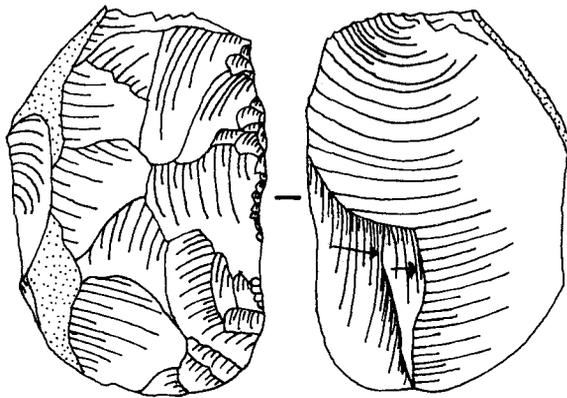


Figura 11. Núcleo kombewa.

### *Otros núcleos*

—*Núcleos inclasificables*. Los que cuenten con una explotación tan exhaustiva que impida su adscripción con seguridad a alguna de las cadenas operativas propuestas.

—*Fragmentos inclasificables de núcleo*.

### *Otros productos*.

—*Debrís*. Agrupamos bajo este nombre aquellas piezas que participan de la cadena operativa lítica pero no intervienen en ella de una forma decisiva. Constituyen los residuos producidos durante el procesado lítico: muchas se originan fortuitamente, de manera no controlada (responden a la naturaleza de la materia prima), otras son pequeñas lascas procedentes del retoque de una pieza, del acondicionamiento de un talón, etc. Es aconsejable incluir en esta categoría lascas cuyas dimensiones sean inferiores a 2 cm. Partiendo de este planteamiento clasificamos como debrís aquellas piezas que:

- a) No presentan talón ni bulbo definidos (debrís propiamente dicho).
- b) Se distingue anverso y reverso, tienen bulbo y talón, no están fracturadas, y sus dimensiones (largo y ancho) son inferiores a 2 cms.

—*Chunks*. Fragmentos de materia prima que aunque presentan estigmas claros de haber sufrido un proceso de talla, poco definidos, y participan por tanto de una c.o. lítica determinada, no se distingue ni anverso ni reverso, o exhiben más de un anverso y/o más de un reverso: residuos nucleares, fragmentos de productos de lascado aunque irreconocibles como tales, residuos amorfos de talla, etc.

## 3.2. ANÁLISIS TECNOLÓGICO

### 3.2.1. Núcleos

1. *Medidas (en mm. y gr.)*. *l*: longitud máxima, entre paralelas; *a*: anchura máxima perpendicular a la longitud, igualmente entre paralelas; *e*: espesor máximo; *p*: peso.

2. *Soporte: canto rodado, canto anguloso, canto placa, lasca, indeterminado.*

3. *Córtex.* Recordamos que se denomina córtex a la capa exterior de un fragmento de materia prima alterada por agentes atmosféricos y/o sedimentarios, confiriéndole una estructura y presencia claramente diferenciable del resto de la pieza. Será clasificado en función de su proporción con respecto al volumen global: *inferior a 1/3; entre 1/3 y 2/3; más de 2/3; sin córtex.*

4. *Negativos de las extracciones.* Valoramos este aspecto con la intención de caracterizar los productos obtenidos de un núcleo. Analizamos los siguientes elementos: *número de negativos; dimensiones de los negativos completos; talón* (cuando sea observable en el núcleo se registrará como en las lascas); *bulbo* (como en el caso anterior).

5. *Percutor.* Diferenciamos entre percutores pesados o duros y poco pesados o blandos. Distinción que realizamos siempre que los negativos de las extracciones sean claros. Los percutores duros tienden a producir bulbos considerablemente marcados, que en los negativos se traducen en una amplia concavidad y por el contrario los percutores blandos o poco pesados proporcionan normalmente contrabulbos menos marcados y extracciones con anchura algo superior a la longitud. Así distinguimos entre empleo de *percutor duro, percutor blando, percutor mixto o indeterminado.*

6. *Grado de aprovechamiento.* Hace referencia a la posibilidad-imposibilidad de seguir extrayendo productos del núcleo sin cambiar de cadena operativa.

- *Aprovechamiento intenso.* Si para la obtención de más lascas es imprescindible variar de cadena operativa.
- *Aprovechamiento medio.* Cuando no es necesario variar de cadena operativa para continuar extrayendo lascas.
- *Aprovechamiento escaso.* El desbastado del núcleo sólo se ha iniciado (únicamente en cadenas operativas muy elementales o elementales).

### 3.2.2. *Productos*

1. *Dimensiones. Longitud, anchura y espesor* expresados en mm. Para tomar estas medidas orientamos la pieza según el eje tecnológico (Tixier *et alii* 1980): la lasca se apoya en el papel sobre la cara bulbar y con el talón hacia nosotros, a continuación se traza una línea que partiendo del talón (o de la

parte más inferior en caso de carecer de éste y conservar el bulbo) divide en dos partes más o menos iguales el bulbo (línea que nos indica la dirección de las ondas de percusión), se sitúa dirección N-S en el papel, y a través de ella enmarcamos la pieza en un paralelogramo, sus lados indican la altura y su base la anchura. El espesor es el máximo que presenta la pieza. Si no se pudiera aplicar este método por carecer de algún atributo imprescindible (bulbo, cara bulbar, etc), se registrarán las dimensiones máximas del objeto (lascas fracturadas, chunks, debris, etc). En las lascas fracturadas se aplicará el mismo método, añadiendo una x al final de la/s dimensión/es afectada/s, la/s cual/es no pasará/n a tomar parte de los sistemas estadísticos utilizados.

2. *Soporte del producto.* Los productos de las c.o. de *débitage* se diferencian entre sí por su morfología, dimensiones y fundamentalmente por la posición que ocupan y función que desarrollan dentro de la cadena operativa, conocimiento que nos proporciona la tecnología experimental. Establecemos las siguientes categorías:

a) Lascas: Productos que presentan unas características técnicas determinadas, que sólo enunciarnos por ser suficientemente conocidas (Bordes 1961; Merino 1969; Laplace 1972; Leori-Gourham 1974; Tixier *et alii* 1980): cara bulbar, cara dorsal, talón y bulbo. Para encuadrar una pieza dentro de este apartado se deberá, al menos, distinguir entre cara bulbar y dorsal.

b) Productos de acondicionamiento (fig. 12). Lascas que son extraídas para que la explotación del núcleo continúe siendo lo más efectiva y rentable posible. Bajo esta definición se ampara gran cantidad de piezas, pero sólo es posible diferenciar un escaso número de ellas. Su análisis nos permite distinguir técnicas de talla y diferenciar tipos de núcleos. Los más característicos han sido descritos en numerosas ocasiones (Brézillon 1968; Merino 1980; Tixier *et alii* 1980; Bernaldo *et alii* 1981). Recordamos brevemente sus definiciones:

- Tableta de núcleo. Productos destinados a la readecuación de una plataforma de percusión que ha perdido su funcionalidad óptima. Por definición sólo podrán presentar este tipo de extracciones los núcleos pertenecientes a las c.o. piramidales. A menudo no modifican toda la superficie de percusión, necesitando otra extracción para adecuarla correctamente, éstas son denominadas semitabletas.
- Flanco de núcleo. Lascas destinadas a la readecuación de un flanco de núcleo, con la finalidad de eliminar las nervaduras correspondientes a las extracciones precedentes y así facilitar la selección de

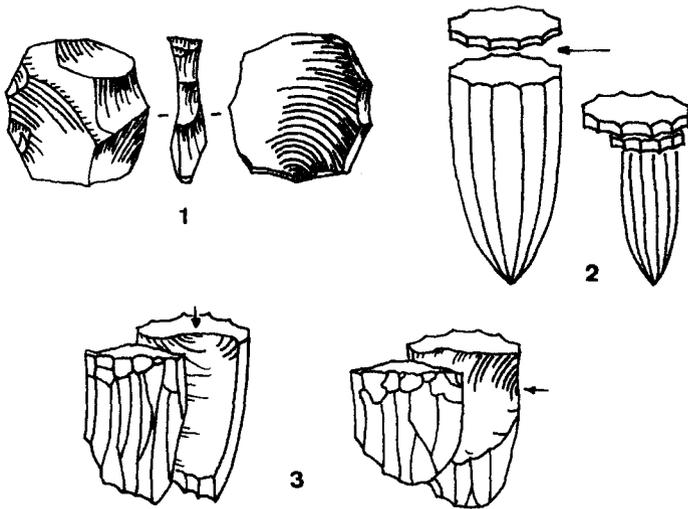


Figura 12. 1. y 2. Tabletillas de núcleos (según Tixier et alii 1980).  
3. Flancos de núcleo (según Bernaldo et alii 1981).

la dirección de las ondas de percusión. Como en el caso anterior sólo serán susceptibles de presentar estos productos los núcleos de las c.o. piramidales, y raramente, ya que se han definido principalmente para núcleos de láminas.

c) Láminas. Existen dos tendencias en su caracterización:

- Los autores que sólo consideran las características métricas: Brezillon (1968: 257) y Tixier (1984: 13) señalan exclusivamente el carácter alargado de estos productos; Bordes (1979: 6) y Laplace (1957) establecen una relación mínima entre longitud y anchura,  $L > 2a$  para el primer autor y  $L > 4a$  para el segundo.
- Los autores que consideran el proceso técnico: no basta con que la lasca presente un carácter alargado, además debe haber sido extraída de forma predeterminada mediante la adecuación de un volumen de materia prima (núcleos de láminas). Estas lascas además de tener una longitud aproximadamente superior a dos veces la anchura albergarán en sus anversos aristas más o menos paralelas a los bordes, cualidad que permite la extracción en serie de láminas (Bernaldo de Quirós et alii 1980).

3. *Córtex*. Su ausencia o presencia, y en este último caso su proporción y localización, nos ayuda en la caracterización tecnológica de la serie estudiada, ya que nos informan del orden de extracción, del sistema elegido para descortezar un nódulo, etc. En los chunks seguimos las categorías establecidas para los núcleos, en el lascado consideramos las siguientes: *anverso cubierto totalmente de córtex*; *parcialmente*, especificando si cubre *menos de 1/3 del anverso* (aquí se incluyen las denominadas «gajo de naranja»), *entre 1/3 y 2/3* o *más de 2/3*; *anverso desprovisto de córtex*.

4. *Accidentes de talla*. Durante el procesado lítico y debido a la irregular estructura interna de la materia prima o a errores humanos, se originan numerosos productos no deseados. Sólo se pueden identificar algunos:

— Lascas sobrepasadas. Piezas que conservan un plano de fractura normal en su parte proximal, pero que se arquea bruscamente en la zona distal, llevándose consigo una porción no prevista del núcleo soporte, proporcionando a las lascas espesamiento distal y un perfil cóncavo (Tixier 1980: 95). Sus causas suelen relacionarse con un impacto producido muy en el interior de la plataforma de percusión (Merino 1980) (fig. 13.1).

— Lascas reflejadas. Aquellas cuyo plano de fractura se curva hacia fuera en la extremidad distal, quedando una lasca más ancha que larga y con una porción de cara bulbar visible en el extremo distal del anverso (Merino o.c.; Bernaldo de Quirós *et alii* 1981) (fig. 13.2).

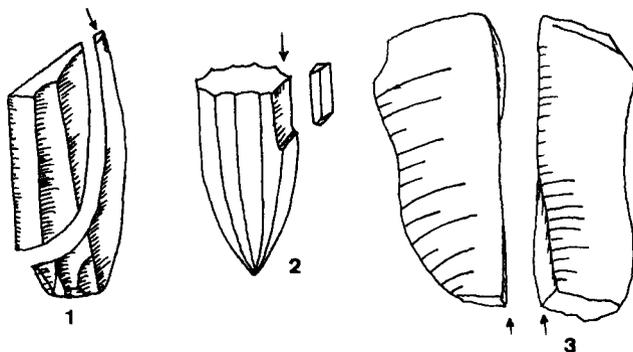


Figura 13. 1. Lasca sobrepasada. 2. Lasca reflejada (según Bernaldo *et alii*, 1981); 3. Fractura Siret.

— Fractura Siret. Fractura originada en el momento del impacto, y que divide longitudinalmente la lasca en dos partes más o menos iguales. Está relacionada con el empleo del percutor duro, la calidad de la materia prima y la energía del golpe (Tixier 1980) (fig. 13.3).

— Bulbos gemelos. Lascas que presentan dos bulbos en la misma cara. Se producen al golpear simultáneamente el percutor en dos puntos, o cuando el primer impacto es insuficiente para extraer la lasca y es necesario un segundo.

5. *Fracturas*. Nos referimos a las registradas en las lascas. Se caracterizan por romper bruscamente con la «homogeneidad» que presenta el ángulo formado entre la cara bulbar y la dorsal, originando, la mayoría de las veces, un plano más o menos ortogonal con ambas caras. En su estudio serán necesarias dos variables: causas y localización (Bernaldo *et alii* 1981).

— *Causas*:

— *Flexión*. Caracterizada por un plano de fractura sinuoso que forma una charnela.

— *Percusión*. El plano de fractura refleja uno o varios bulbos o contra-bulbos.

— *Térmica*. Los cambios bruscos o intensos de temperatura pueden llegar a romper una pieza, presentando una fractura con aspecto exfoliado y rugoso.

— *Indeterminada*. Es la más común, el plano de fractura es liso.

— *Localización*. Situación de la fractura respecto al eje tecnológico: *Proximal* (piezas en las que la fractura suprime el talón y el bulbo), *distal*, *próximo-distal* (dos fracturas, una en la zona proximal y otra en la distal), *lateral*, *lateral-distal*, *lateral-proximal*, *bilateral*, *Indeterminada* (productos en los que no se puede concretar el eje tecnológico), *doble indeterminada*, *múltiple* (más de dos fracturas indeterminadas).

6. *Talón*. Se puede considerar como la tercera cara o plano de la pieza. Es la parte de la superficie empleada como plataforma de percusión que continúa unida a la lasca después de su extracción. Su análisis, que se basa en la morfología, nos revela su grado de preparación, contemplamos las siguientes categorías (Bordes 1961; Laplace 1972; Tixier 1961; Bernaldo de Quirós *et alii* 1981):

— *Cortical / liso*. La plataforma de percusión no ha sido previamente preparada.

- *Diedro*. Presenta un único ángulo formado por la unión de dos planos, pero no implica preparación previa.
- *Facetado*. Los formados por tres o más planos, generalmente implican preparación previa. Dentro de esta categoría establecemos los siguientes subtipos: facetado-recto, facetado-cóncavo, facetado-convexo.
- *Puntiforme*. Cuando se confunden el punto de impacto con la plataforma de percusión.
- *Roto*. El talón está fracturado y la zona conservada es insuficiente para poder determinar su taxón.
- *Suprimido*. La plataforma de percusión ha sido eliminada por retoque.
- *Sin talón*. No se conserva la parte proximal de la pieza.
- *Indefinido*. Cuando no es posible definir con exactitud el tipo de talón (concrección, alteración, etc).

7. *Bulbo*. Es la protuberancia formada en las proximidades del talón del anverso de las lascas. Su formación y morfología dependen fundamentalmente de la concentración de las ondas de expansión producidas por el percutor al golpear el núcleo (trasmisoras de la presión ejercida sobre el punto de impacto y causantes del desprendimiento de la lasca). Realizando un estudio experimental sobre las materias primas documentadas en un yacimiento, comprobaremos su respuesta a las variables que determinan su morfología, con la finalidad de especificar el tipo de percutor empleado. Establecemos las siguientes categorías:

- *Sin bulbo*. Si la lasca por fractura o por percusión no lo presenta.
- *No marcado*. Cuando la pieza está completa en la zona proximal, con talón sin fracturar, pero no se distingue el bulbo.
- *Poco marcado*. Cuando está poco desarrollado.
- *Marcado*. Si es prominente.
- *No reconocible*. Cuando las características morfológicas de la lasca nos impiden distinguirlo.

#### 4. CADENAS OPERATIVAS MIXTAS (C.O.M.)

Algunos productos procedentes de las cadenas operativas de *débitage* sufren una adecuación de su volumen posterior a su separación del nú-

cleo. Esta transformación se realiza mediante el principio de *façonnage* y tradicionalmente se denomina retoque. Tiene como finalidad obtener una morfología determinada, embotar un filo para hacerlo más resistente, etc.

#### 4.1. ANÁLISIS TECNOLÓGICO

##### 4.1.1. Soporte

Su análisis se efectúa mediante el estudio descrito para las cadenas operativas de *débitage*.

##### 4.1.2. Retoque

Denominamos retoque a las series de extracciones de reducidas dimensiones que se realizan generalmente sobre productos procedentes de las cadenas operativas de *débitage* (también se puede documentar en núcleos, bifaces, etc.), y que están destinadas a adecuar su volumen<sup>4</sup>. No serán consideradas como tal extracciones aisladas o realizadas con anterioridad a la obtención de la lasca soporte. En la caracterización del retoque nos basamos en el método analítico de Laplace que describimos sintéticamente (Laplace 1972; 1974; 1986):

1. *Localización*. La situación del retoque se indica en función de la orientación tecnológica de la pieza.

- Lado: *lateral izquierdo, lateral derecho, distal, proximal, o indeterminado*.
- Zona. Situación que ocupa dentro del lado: *total, parcial*; para los laterales *distal, proximal o mesial*; y para los transversales, *izquierdo, derecho o medio; indeterminado*.

2. *Modo*. Es considerado por Laplace uno de los criterios más importantes al combinar ángulo y morfología. Con la intención de simplificar y hacer más objetivo este criterio optamos por diferenciar estos dos aspectos:

a) *Ángulo*. Ángulo constituido entre el plano formado por el retoque y la cara bulbar si éste es directo, y dicho plano y la cara dorsal si es inverso.

---

<sup>4</sup> Encontramos definiciones similares en la mayoría de los autores que han tratado este tema: Leroi Gourham 1966: 253; Brezillon 1968: 107; Tixier *et alii* 1980: 103.

Es aconsejable tomar dos anotaciones, *medida absoluta* (dimensión real del ángulo); *medida relativa tomada «de visu»*:

—*Plano*. Ángulo inferior a 35°. Conserva el perímetro original de la pieza. Suele realizarse con percutor poco pesado o ligero.

—*Simple*. Comprendido entre 35° y 55°. También suele respetar el borde.

—*Semiabrupto*. Entre 65° y 75°, tiende a modificar la silueta original.

—*Abrupto*. Superior a 75°. Generalmente varía la silueta original. El percutor suele ser pesado o denso.

b) *Morfología*. La caracterización de la forma del retoque se ha visto complicada por intrincadas denominaciones en detrimento de la objetividad de su análisis, por este motivo optamos por establecer dos únicas categorías:

—*Normal*. Cuando la longitud de los negativos del retoque sea predominantemente inferior al doble de su anchura.

—*Laminar*. Cuando dicha longitud sea predominantemente superior al doble de la anchura.

3. *Amplitud*. Modificación que produce el retoque en el volumen inicial de la pieza soporte. Depende de dos variables: profundidad y continuidad/regularidad. Establecemos las siguientes categorías, que en función de la segunda variable se dividirán entre regulares y poco regulares:

—*Marginal*. Apenas modifica el borde.

—*Intermedio*. Modifica solamente el borde. Es el más corriente y suele estar ligado a retoques simples.

—*Profundo*. Además del borde, modifica el lado de la pieza donde se realiza. Suele ser abrupto.

—*Escaleriforme*. Implica más de una generación de retoque: después de retocar un lado, habitualmente con amplitud profunda, se efectúa un segundo retoque sobre éste. El proceso puede repetirse hasta que la pieza soporte lo permita<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> El retoque escaleriforme puede equipararse a los denominados Quina y escamoso. Tradicionalmente se han encuadrado en el *Modo*, pero como hemos separado en éste ángulo y morfología consideramos más acertado situarlo en la *Amplitud*: en primer lugar porque de esta forma se anota su ángulo y formas correspondientes y en segundo lugar porque fundamentalmente afecta a las dimensiones de la lasca.

4. *Dirección*. Indica que cara de la pieza recibe el impacto del percutor.
  - Directo*. La cara bulbar alberga el impacto y el negativo correspondiente aparece en el anverso.
  - Inverso*. El impacto lo recibe la cara dorsal y su negativo se refleja en la bulbar.
  - Alternante*. Cuando se dan los dos en el mismo lado (el retoque se describe lado por lado).
  - Bifacial*. Se superponen los dos primeros tipos en un mismo lado.
5. *Forma del lado retocado*: recta, cóncava, convexa o sinuosa.
6. *Aspecto del retoque*. Distribución o delineación que presenta el retoque en el lado donde se sitúa:
  - Continuo*. Se muestra concadenado, sin interrupciones.
  - Discontinuo*. Concatenado, o en pequeñas series separadas entre sí por espacios sin retocar.
  - Denticulado*. El lado retocado presenta marcados entrantes y salientes (se puede considerar una variedad del continuo).
7. *Relación con el retoque del lado adyacente*. Si hay dos o más lados retocados su relación puede ser: *convergente*, si hay continuidad entre el retoque de ambos lados, y *no convergente*, si existe un espacio sin retocar que los divide.
8. *Relación entre el eje tipológico y tecnológico*. Dos posibilidades: coinciden, no coinciden.

#### 4.2. CLASIFICACIÓN

Para el estudio tipológico de las cadenas operativas mixtas utilizamos la clasificación de Bordes (1961). Aplicamos este método exclusivamente en cuanto a la tipología se refiere, sin desarrollar los conocidos índices (l. levallois tipológico, de raederas, etc), como complemento de la descripción tecnológica y por las siguientes causas:

- Es un método que ha demostrado su validez como lenguaje de comunicación científica.
- La descripción técnica ofrece una idea muy desarrollada del proceso de elaboración de una pieza, y una imagen muy aproximada de

su morfología, pero su complejidad y empleo de excesivas variables producen una considerable pérdida de visión de conjunto, que puede ser suplida en parte con el método Bordes.

- Es un sistema en el que se llega a relacionar hasta cuatro criterios diferentes: morfología de la lasca (punta levallois, cuchillo de dorso, raedera doble recto-cóncava, punta de Tayac, etc.), dirección del retoque (raedera sobre cara plana, raedera alterna), modo del retoque (raedera simple, raedera con retoque abrupto...), y localización del retoque (raspador, limace, raedera transversal...). Estos criterios permiten hacernos una idea aproximada de la morfotecnología de la pieza.
- Posibilita contrastar, de modo general, las c.o.m. con otros yacimientos de características próximas al estudiado. Comparación que se establece en base a las cualidades del método y que completa la tecnológica.

GRUPOS	C.O.M.
GRUPO II	Puntas musterienses Limaces Raederas simples Raederas dobles Raederas convergentes Raederas transversales Raederas bifaciales Raederas alternas
GRUPO III	Raspadores Buriles Perforadores Cuchillos de dorso
GRUPO IV	Denticulados Puntas de Tayac
GRUPO OTROS	Raclettes Lascas truncadas Becs Escotaduras simples Escotaduras retocadas Diversos
	Fragmentos de útiles

Figura 14. Simplificación de la clasificación de Bordes.

Con la finalidad de simplificar la visión globalizadora que nos proporciona este método reducimos los 63 tipos definidos en ella, procurando que la información perdida sea accesoria y fácilmente recuperable acudiendo al estudio técnico. Lógicamente no incluimos los tipos que no pertenezcan a las cadenas operativas de *débitage*, ni los que no estén retocados: puntas, lascas levallois, cuchillos de dorso natural, hachoirs, cantos trabajados y puntas foliáceas (fig. 14).

## 5. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS (C.O.F.)

Sólo es posible su diferenciación a través de los elementos formatizados (excepto en el caso de las lascas de avivado de bifaz). En función de éstos diferenciamos entre cadenas operativas bifaciales, de hendedores, triédricas, y de cantos trabajados.

C.O.F.	PRODUCTOS
Bifaciales	Lascas de avivado de bifaz
De hendedores	Irreconocibles
Triédricas	Irreconocibles
De Cantos Trabajados	Irreconocibles

*Fig. 15. Composición de las c.o.f.*

### 5.1. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS BIFACIALES

Basamos su estudio en los presupuestos teóricos realizados por F. Bordes (1961). Las cadenas operativas formativas bifaciales parten de una concepción volumétrica específica. Su elaboración es el resultado de la generalización de la talla por la superficie de un volumen de materia prima con el objetivo de obtener un borde activo mediante el enfrentamiento de dos caras no jerarquizadas, cuyo desbastado es simultáneo, que son más o menos convexas en relación al plano secante y sagital de la pieza.

Las lascas extraídas durante el desbastado de estas piezas presentan anversos variados, no organizados, preferentemente corticales, y con talones generalmente no preparados. Los únicos productos en los que podemos asegurar su pertenencia a estas cadenas operativas son las lascas

precedentes del reavivado, que se distinguen por: la plataforma de percusión se sitúa próxima a una de las aristas del bifaz, lo que implica que el talón y el anverso correspondan a porciones de las dos caras de la pieza; la arista divisoria entre el anverso y el talón corresponde a la antigua arista del bifaz, y constituye el vértice de un ángulo agudo (fig. 17).

### 5.1.1. Análisis tecnológico

1. *Dimensiones y medidas.* Además de las dimensiones clásicas se registran otras que nos ayudarán a clasificar los bifaces por el método Bordes<sup>6</sup>: *l.* longitud máxima (según el eje de simetría principal); *m.* anchura máxima real (perpendicular a *l.*); *a.* distancia entre *m.* y la base (en relación a *l.*); *n.* anchura en la mitad del bifaz; *e.* espesor máximo; *p.* peso de la pieza en gramos.

2. *Soporte.* *Indeterminado* (cuando no presenta suficiente zona reservada para identificarlo); *canto globular*; *canto anguloso*; *lasca*.

3. *Córtex.* Se siguen los criterios desarrollados en los núcleos.

4. *Tipo de percutor empleado.* *Duro*, *percutor blando*, *mixto e indeterminado*.

5. *Base.* Hace referencia a la morfología y composición de la zona proximal del bifaz: *con córtex*; *espesa*; *o cortante*.

6. *Número de extracciones reflejadas en cada cara.*

7. *Retoque.* Se analiza igual que en las cadenas operativas mixtas, pero sin registrar la dirección y tomando la localización con respecto a la orientación del bifaz.

### 5.1.2. Clasificación

Consideramos que morfológicamente el método Bordes sobre los bifaces es adecuado y aplicable a las series líticas del Pleistoceno medio. No es un método que combine el aspecto técnico con el morfológico, como sería ideal, pero esta carencia queda suplida por las consideraciones tecnológicas inherentes a todo bifaz, y por los atributos técnicos que acabamos de explicar.

<sup>6</sup> Para orientar correctamente el bifaz establecemos un plano de simetría que divida en dos partes iguales a la pieza, la mitad que contiene a *m.* se sitúa hacia el sur del papel; y la cara con menor superficie tallada, o con menor número de extracciones si ambas poseen la misma proporción, boca abajo, y es denominada cara B (la opuesta es la cara A).

Otros autores han desarrollado métodos más complejos para el estudio de estas piezas que no seguiremos (Simone 1980; Galiberti y Bartoli 1982), pues de su mayor complejidad no parecen derivarse claras ventajas. No desarrollamos la clasificación de Bordes por ser suficientemente conocida (fig. 16).

PLANOS	Triangulares	Típicos. Alargados. Dent de requin. Ojivo-trianguulares. Peleciformes.
	Cordiformes	Típicos. Alargados. Subcordiformes. Subcordiformes alargados.
	Ovalares	Discoides. Ovalares. Limandes. Navifomes.
ESPESOS	Amigdaloides	Típicos. Cortos.
	Ovalares	Discoides. Ovalares. Limandes. Navifomes.
	Lanceolados	Ficrones. Lanceolados. Micoquienses. Lageniformes.
Filo transversal		
Parciales		
Abbevillenses		
Nucleiformes		
Con Dorso		
Diversos		

*Figura 16. Clasificación de los bifaces según Bordes (1961).*

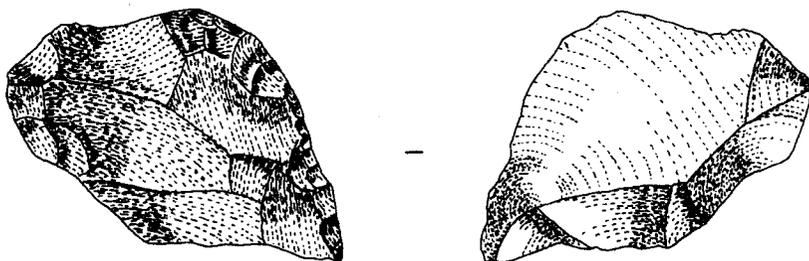


Figura 17. Lasca de bifaz.

## 5.2. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS DE HENDEDORES

En su análisis adoptamos la taxonomía de Tixier (1956), y seguimos a Santonja en lo referente a su descripción tecnomorfológica (Santonja 1984). Aunque el concepto que engloba el término hendedor es suficientemente conocido, enunciamos brevemente las cualidades que le distinguen: el soporte es una lasca (de dimensiones medianas a grandes) con un filo terminal natural que no haya sido producto del retoque, aunque posteriormente este filo puede verse alterado por huellas de uso o retoque, y sufrir una retalla para devolverle su funcionalidad (ésta puede llegar a alterar totalmente la identidad inicial del útil). El retoque al menos va a estar presente en uno de los dos lados para proporcionar la configuración adecuada al útil. Excepcionalmente habrá casos en los que éste sea innecesario porque la lasca, intencionalmente extraída o escogida, posea ya la forma adecuada (como sucede con el tipo IV de Tixier).

### 5.2.1. Análisis tecnológico

1. *Dimensiones.* El hendedor se orienta con el filo en posición distal (en caso de existir dos fillos se colocará en esta posición el mayor), apoyado sobre la cara bulbar y dividido en dos partes iguales mediante un plano de simetría que se sitúa entre sus dos lados mayores. Se toman las siguientes medidas: *L.* longitud máxima real del plano de simetría; *m.* anchura máxima perpendicular a *L.*; *n.* anchura en el punto medio perpendicular a *L.*; *a.* distancia entre *m* y la base; *e.* espesor máximo; *f.* anchura del filo proyectada sobre *m*; *c.* anchura de la cuerda del filo; *an.* ángulo formado entre el filo y el eje de simetría; *p.* peso en gr.

2. *Soporte*. Lascas de descortezado, de semidescortezado, de gajo de naranja, ordinarias yervallois.

3. *Percutor empleado en el retoque*.

4. *Forma del filo y de los lados*. Se anotará por separado en cada uno de los tres lados una de las siguientes posibilidades: *convexo*; *cóncavo*; *recto* o *sinuoso*.

5. *Forma general de la silueta*. Se desarrolla de acuerdo con el código establecido por Santonja (fig. 18).

Lados	a (paralelos)	b (convergentes)	c (divergentes)
1. (simétricos rectos)	U	U	V
2. (simétricos convexos)	U	U	V
3. (simétricos cóncavos)	U	U	V
4. (Irregular-simétricos)	U		
5. (asimétricos)	U	V	
6. (compuestos)	U	U	

Figura 18. Codificación de las siluetas de los hendedores.

6. *Talón*. Seguimos el mismo criterio que el descrito para el lascado.

7. *Bulbo*. Mismo criterio que para el lascado.

8. *Sección*. Forma de la sección transversal en la mitad de la pieza, encuadrándose dentro de una de las siguientes categorías: *trapezoidal*; *cuadrada*; *plano-convexa*; *biconvexa simétrica*; *biconvexa asimétrica*.

9. *Naturaleza del filo*. Hace referencia a su utilización o reavivado, en caso de existir dos filos naturales se analizarán los siguientes elementos en cada uno de ellos: *sin huellas de uso* aparentes; *con huellas de uso* diferenciables «de visu» (se muestran en forma de pequeños retoques aislados); *con golpes de afilado* (retoque invasor de grandes dimensiones situado en el filo). En los dos últimos casos también se especificarán las zonas donde se localizan.

10. *Retoque*. Para su análisis seguimos los mismos principios desarrollados en las cadenas operativas mixtas (la localización se determina con respecto al eje tipológico y no al tecnológico).

11. *Naturaleza de la base.* Se registra sintéticamente su morfología: *cortante* (si presenta retoque); *espesa*; *apuntada*.

12. *Dirección de percusión.* Posición del eje tecnológico respecto a la del tipológico. Si consideramos que este último señala el norte indicaremos la dirección mediante los puntos cardinales: *E* si ambos ejes son perpendiculares y el bulbo se sitúa a la izquierda, *N* cuando ambos ejes coincidan y el bulbo se sitúa en la zona proximal, etc.

### 5.2.2. Clasificación

Tixier (1956) después de analizar más de 650 piezas procedentes de 17 yacimientos del norte de África, presenta una tipología basada en las técnicas de extracción del soporte y en el retoque, que es aceptada y utilizada de forma general hasta la actualidad. Pueden existir grupos intermedios o incluso piezas que no se adapten, para las cuales se realizará un estudio descriptivo lo más completo posible. Recordamos brevemente los tipos establecidos por este autor:

0. *Protohendedor.* Los realizados sobre lasca con el anverso cubierto enteramente por córtex. Presenta retoque marginal.
- I. Igual al anterior, salvo que el filo se prepara premeditadamente mediante una extracción antes de la obtención de la lasca soporte. También cuenta con retoque marginal.
- II. Los realizados sobre lasca ordinaria (no levallois o kombewa), pero condicionados a que el retoque permita reconocer el soporte.
- III. Sobre lasca levallois.
- IV. Incluye aquellos cuya silueta fue predeterminada en el núcleo, sin necesidad de retoque posterior. Como los obtenidos mediante la técnica *Tabelbala-Tachenhit*, o los documentados por Santonja en la Submeseta sur española (1984: 26).
- V. Aquellos con retoque, bifacial o unifacial, que sólo preserva dos pequeñas zonas, una en cada cara, suficientemente amplias para constatar que el soporte es una lasca, pero insuficientes para conocer su técnica de extracción.
- VI. Sobre lasca kombewa.

### 5.3. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS TRIÉDRICAS

En términos generales aceptamos la propuesta metodológica para el estudio de estos utensilios realizada por Querol y Santonja (1979). Aceptan la definición dada por Leroy Prost (1974): «*objeto lítico de forma generalmente alargada, que presenta una extremidad más o menos apuntada de sección triangular y una base tallada (en forma de u, v, o plana), reservada o mixta*» y puntualizan que considera «*la presencia de una punta triédrica de tamaño adecuado como el rasgo más característico, siendo accesorios, los restantes*». Bajo estas perspectivas diferencian dos grupos:

- Grupo A. Triedros con talla invasora, desbastados en su mayor parte. La punta triédrica se opone a la zona basal masiva que está generalmente reservada.
- Grupo B. Cantos trabajados triédricos. Cuentan con: una gran zona reservada que conserva la forma del soporte, punta triédrica poco destacada y filo en dos planos (característica que les diferencia de los cantos trabajados).

Los productos derivados de estas cadenas presentan anversos entera o parcialmente corticales, con talones no preparados (corticales, lisos y ocasionalmente diedros).

#### 5.3.1. Estudio tecnológico

1. *Orientación del triedro.* La punta triédrica se sitúa en posición distal; se selecciona la arista principal (A): la arista que pase por el vértice del ángulo diferente si el triángulo formado en la punta es isósceles, y si no lo es la que pase por el vértice del ángulo mayor; se traza un eje de simetría a partir de la arista A; se denomina arista B a la de la izquierda y C a la de la derecha.

2. *Medidas.* Longitud tomada entre paralelas; anchura entre paralelas; espesor entre paralelas; valores de los ángulos formados por las aristas A, B y C medidos en el punto en que se toma la sección; anchura de la sección; longitudes de las aristas A, B y C; peso.

3. *Soporte.* Canto globular; canto anguloso; canto-placa; lasca (se especifica cuando es de descortezado); indeterminado (cuando la superficie reservada sea insuficiente para determinar su naturaleza).

4. *Córtex.* Se siguen los mismos criterios que para los bifaces.

5. *Percutor empleado en la talla o retoque.*

6. *Naturaleza de la base.* Como en los bifaces.

7. *Sección de la punta.* Se documenta mediante dibujo y se toma en el punto donde la punta triédrica se empieza a definir con claridad. Se diferencia entre triangular y trapezoidal.

8. *Direcciones de talla.* Hace referencia al sentido seleccionado para tallar una cara determinada. Considerando que el vértice de la sección coincidente con la arista A indica el Norte, anotamos dicho sentido mediante los puntos cardinales. En las caras AC y AB la dirección puede ser N, S, N-S o no existir por carecer de talla, en la CB la dirección puede ser E, W, E-W o no existir.

#### 5.4. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS DE CANTOS TRABAJADOS

Aceptamos la definición y clasificación de M.A. Querol (1975), quien define canto trabajado como: «*todo fragmento de roca, rodado o no, sobre el que se ha conseguido un filo o zona útil que coincide con una parte de su contorno, mediante un trabajo de talla que nunca cubre por completo la pieza*» (Querol y Santonja 1979: 141). Por tanto, la diferencia entre núcleos y cantos trabajados estriba en que en estos últimos se pretende obtener mediante la talla un filo o zona útil, mientras que en los núcleos el objetivo es la obtención de las lascas. Esta autora propone una clasificación tecnomorfológica basada en: forma y localización del filo o zona útil de canto; proporción tallada del útil; y número de extracciones reflejadas en él (fig. 19).

##### 5.4.1. Análisis tecnológico

Desarrollamos aquellos aspectos no tenidos en cuenta en la mencionada clasificación, o aquellos que creemos conveniente completar.

1. *Orientación de los Cantos Trabajados:* el eje de simetría se traza desde el filo hasta su extremo opuesto, si su longitud es menor que su perpendicular máxima, el canto trabajado será orientado a partir de ésta, tomándola como nuevo eje de simetría.

2. *Medidas: longitud, anchura y espesor* tomada entre paralelas, y peso.

1.º nivel	2º nivel	3.º nivel	4º nivel	5º nivel	TIPOS		
C. T. de filo simple	Menos de medio anverso tallado	1, 2, ó 3 levantamientos	Distal	Convexo Cóncavo Recto	1.2 1.2 1.3		
			Lateral	Convexo Cóncavo Recto	1.4 1.5 1.6		
		Más de 3 levantamientos	Distal	Convexo Cóncavo Recto	1.7 1.8 1.9		
			Lateral	Convexo Cóncavo Recto	1.10 1.11 1.12		
		Más de medio anverso tallado	1, 2, ó 3 levantamientos	Distal	Convexo Cóncavo Recto	1.13 1.14 1.15	
				Lateral	Convexo Cóncavo Recto	1.16 1.17 1.18	
	Más de 3 levantamientos		Distal	Convexo Cóncavo Recto	1.19 1.20 1.21		
			Lateral	Convexo Cóncavo Recto	1.22 1.23 1.24		
	C.T. de filo convergente		Menos de medio anverso tallado	1, 2, ó 3 levantamientos	Distal	Convexo Cóncavo Recto	2.1 2.2 2.3
					Lateral	Convexo Cóncavo Recto	2.4 2.5 2.6
		Más de 3 levantamientos		Distal	Convexo Cóncavo Recto	2.7 2.8 2.9	
				Lateral	Convexo Cóncavo Recto	2.10 2.11 2.12	
Más de medio anverso tallado		1, 2, ó 3 levantamientos		Distal	Convexo Cóncavo Recto	2.13 2.14 2.15	
				Lateral	Convexo Cóncavo Recto	2.16 2.17 2.18	
		Más de 3 levantamientos	Distal	Convexo Cóncavo Recto	2.19 2.20 2.21		
			Lateral	Convexo Cóncavo Recto	2.22 2.23 2.24		
		C.T. de filo doble				Dobles	3

Figura. 19. Clasificación tecnomorfológica de los cantos trabajados según Querol (1975).

3. *Soporte. Canto rodado, canto anguloso y canto-placa.*
4. *Córtex. Mismos criterios que los empleados para los núcleos.*
5. *Número de extracciones.*
6. *Percutor empleado en la talla.*

## **6. PERCUTORES**

Se distinguen por las características marcas producidas cuando golpeamos una roca contra otra. Se documenta la materia prima, las dimensiones (longitud, anchura y espesor) y el peso.

## **7. FICHA PARA EL ANÁLISIS TECNOMORFOLÓGICO**

### **7.1. ELEMENTOS DE ANÁLISIS COMUNES A TODAS LAS PIEZAS LÍTICAS**

#### **7.1.1. *Materia prima (m.p.)***

#### **7.1.2. *Estado de la superficie***

- a) *Pátina*
- b) *Rodamiento/Redondeamiento de las aristas. Sin rodamiento; ligero; intenso; indeterminado.*
- c) *Desilicificación. Sólo en bordes y aristas; todo el exterior; en el exterior e interior; aspecto friable.*
- d) *Levantamientos térmicos.*
- e) *Seudorretoque.*

### **7.2. CADENAS OPERATIVAS DE DÉBITAGE (C.O.D.)**

#### **7.2.1. *Identificación de cadenas operativas***

C.o.d.	Núcleos	Productos
Muy elementales	Grupo I	Irreconocibles
Elementales	Grupo II	Irreconocibles
Piramidales	Grupo III	Irreconocibles
Multifaciales	Grupo IV	Irreconocibles
Bifaciales	Grupo V	Irreconocibles
Discoides	Grupo VI	Irreconocibles
Levallois preferenciales	Grupo VII A	Lascas levallois preferenciales
Levallois recurrente	Grupo VII B	Lascas levallois recurrentes
Kombewa	Grupo VIII	Lasca kombewa

### 7.2.2. *Análisis tecnológico*

#### a) Núcleos

- Medidas (en mm. y gr.). l: longitud; a: anchura; e: espesor máximo; y p: peso.
- Soporte: canto rodado, canto anguloso, canto placa, lasca, indeterminado.
- Córtex: inferior a 1/3; entre 1/3 y 2/3; más de 2/3; sin córtex.
- Negativos de las extracciones.
- Percutor.
- Grado de aprovechamiento: intenso; medio; escaso.

#### b) Productos

- Dimensiones. Longitud, anchura y espesor.
- Soporte.
  - Lascas.
  - Productos de acondicionamiento: Tableta de núcleo; Flanco de núcleos.
  - Láminas.

- **Córtex:** anverso cubierto totalmente de córtex; parcialmente (menos de 1/3, entre 1/3 y 2/3 o más de 2/3; anverso desprovisto de córtex.
- **Accidentes de talla:** lascas sobrepasadas; lascas reflejadas; fractura Siret; bulbos gemelos.
- **Fracturas**
  - **Causas:** flexión; percusión; térmica; indeterminada.
  - **Localización:** proximal; distal; próximo-distal; lateral-distal; lateral-proximal; bilateral, indeterminada; doble indeterminada; múltiple.
  - **Talón:** cortical/liso; diedro; facetado; puntiforme; roto; suprimido; sin talón; indefinido.
  - **Bulbo:** sin bulbo; no marcado; poco marcado; marcado; no reconocible.

### 7.3. CADENAS OPERATIVAS MIXTAS (C.O.M.)

#### 7.3.1. Análisis tecnológico

- A) Soporte
- B) Retoque
  - **Localización**
    - **Lado:** lateral izquierdo, lateral derecho, distal, proximal, o indeterminado.
    - **Zona:** total; parcial distal, proximal o mesial; parcial izquierdo, derecho o medio; indeterminado.
  - **Modo**
  - **Ángulo:** plano; simple; semiabrupto; abrupto.
  - **Morfología:** normal; laminar.
  - **Amplitud:** marginal; intermedio; profundo; escaleriforme.
  - **Dirección:** directo; inverso; alternante; bifacial.
  - **Forma del lado retocado:** recta, cóncava, convexa o sinuosa.
  - **Aspecto del retoque:** continuo; discontinuo; denticulado.

- Relación con el retoque del lado adyacente: convergente; no convergente.
- Relación entre el eje tipológico y tecnológico: coinciden; no coinciden.

### *7.3.2. Clasificación*

## *7.4. CADENAS OPERATIVAS FORMATIVAS (C.O.F.)*

### *7.4.1. Cadenas operativas formativas bifaciales*

- Análisis tecnológico
  - Dimensiones y medidas: l; m.; a.; n.; e.; p.
  - Soporte. Indeterminado; canto globular; canto angulosos; lasca.
  - Córtex.
  - Percutor: duro; blando; mixto; indeterminado.
  - Base: con córtex; espesa; cortante.
  - Número de extracciones reflejadas en cada cara.
  - Retoque.
- Clasificación

### *7.4.2. Cadenas operativas formativas de hendedores*

- Análisis tecnológico.
  - Dimensiones: l.; m.; n.; a.; e.; f.; c.; an.; p.
  - Soporte. Lascas de descortezado; de semidescortezado; de gajo de naranja; ordinarias; levallois.
  - Percutor empleado en el retoque.
  - Forma del filo y de los lados: convexo; cóncavo; recto o sinuoso.
  - Forma general de la silueta.
  - Talón.
  - Bulbo.
  - Sección: trapezoidal; cuadrada; plano-convexa; biconvexa simétrica; biconvexa asimétrica.

- Naturaleza del filo: sin huellas de uso aparentes; con huellas de uso diferenciables «de visu»; con golpes de afilado.
- Dirección de percusión.
- Clasificación: 0, I, II, III, IV, V, VI.

#### 7.4.3. *Cadenas operativas formativas triédricas*

- Clasificación
- Análisis tecnológico.
  - Medidas. Longitud; anchura; espesor; ángulos de las aristas A, B y C; anchura de la sección; longitudes de las aristas A, B y C; peso.
  - Soporte. Canto globular; canto anguloso; canto-placa; indeterminado.
  - Córtex.
  - Percutor empleado en la talla o retoque.
  - Naturaleza de la base.
  - Sección de la punta: triangular; trapezoidal.
  - Direcciones de talla: N, S, N-S, E, W, E-W.

#### 7.4.4. *Cadenas operativas formativas de cantos trabajados*

- Análisis tecnológico
  - Medidas: longitud, anchura, espesor, peso.
  - Soporte. Canto rodado, canto anguloso, canto-placa.
  - Córtex.
  - Número de extracciones.
  - Percutor.
- Clasificación.

### 7.5. *PERCUTORES*

Análisis tecnológico. Materia prima. Dimensiones (longitud, anchura y espesor). Peso.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALIMENT, H. y ZUATE ZUBER, J., 1978: «L'évolution de l'Acheuléen au Sahara nord-occidental». *C.N.R.S. cf.*: 127-8.
- BALFET, H (e.p.): «Des chaînes opératoires, pourquoi faire: introduction». En *Des chaînes opératoires pourquoi faire?* H. Balfet (ed.), C.N.R.S. Paris.
- BALOUT, L., 1967: «Procédés d'analyse et questions de terminologie dans l'étude des ensembles industriels du paléolithique inférieur en Afrique», *Background to Evolution in Africa*, W.W. Bishop y J.D. Clark (eds.). The Univ. of Chicago Press Chicago.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F., CABRERA, V., CACHO, C., VEGA, G., 1981: «Proyecto de análisis técnico para las industrias líticas» *Trabajos de Prehistoria*, 38: 9-37.
- BIBERSON, P., 1961: «Le Paléolithique inférieur du Maroc Atlantique» *Service de Antiquités du Maroc*. Rabat.
- BOÉDA, E., 1986: «Approche technologique du concept levallois et évaluation de son champ d'application: étude de trois gisements saaliens de la France». Université de Paris X, 2. Paris.
- BOÉDA, E., 1988: «Le concept Levallois et évaluation de son champs d'application». En: M. OTTE, (ed.): *L'homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986)*. En D.K. KOZŁOWSKI (coord.): La mutation, 6. Service de Préhistoire. Université de Liège: 41-60.
- BOÉDA, E., 1990a: «Le système trifacial: un nouveau mode de débitage». En OTAN. Division des affaires scientifiques de l'OTAN. FRANCE. Ministère de l'Education nationale. Comité des Travaux historiques et scientifiques. *Les premiers peuplements humains de l'Europe: Advanced Research Workshop 3-9 avril 1989*, Paris-Le-Puy-en-Velay. Paris: C.T.H.S.
- BOÉDA, E., 1990b: «De la surface au volume analyse des conceptions des débitages levallois et laminaire» *Memores du Musée de Préhistoire d'Île-de-France*, 3: 63-68. *Paleolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Colloque International de Nemeurs, 9-11 mai 1988*.
- BOÉDA, E., 1993: «Le débitage discoïde et le débitage levallois récurrent centripète». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. Tome 90, 6: 392-404.
- BOÉDA, E., GENESTE, J.M., MEIGNEN, L., 1990: «Identification de chaînes opératoires lithiques de paléolithique ancien et moyen». *Paléo*, 2: 43-80.
- BORDES, F., 1950: «Principes d'une méthode d'études des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen». *L'Anthropologie*, 54: 19-34.
- BORDES, F., 1953a: «*Les limons quaternaires du bassin de la Seine*». Archives de l'Inst. de Paleont. Humaine, Mem 26. Masson (ed.). Paris.
- BORDES, F., 1953b: «Essai de classification des industries «moustériennes». *B.S.P.E.* 50: 457-466.
- BORDES, F., 1961: «*Typologie du Paleolithique Ancien et Moyen*». Presses du C.N.R.S.
- BORDES, F., 1967: «Considerations sur la typologie et les techniques dans le Paléolithique». *Quartar*. 18: 25-55.
- BORDES, F., 1970: «Réflexions sur l'outil au Paléolithique». *B.S.P.F.*, 67, C.R.S.M.: 199-202.
- BORDES, F. 1980: «Le débitage Levallois et ses variantes» *B.S.P.F.*, 77/2: 45-49.
- BRÉZILLON 1968: «*La dénomination des objets de pierre taillée*» IV Supplément à Gallie préhistoire. Editions de Centre National de la Recherche Scientifique.
- CLARK, J.D. y KLEINDIENST, M.R., 1974: «The Stone Age Culture sequence: terminology, typology and raw material», en *Kalambo Falls Prehistoric Site*. J. D Clark (ed.), 2: 61-106. Cambridge University Press.
- CHEYNIER, A. 1934: «Note relative à l'utilisation des nucléis comme nuclei-outils dans le Solutréen de Badegoule», *Congr. Preh. de France, 11<sup>e</sup> sess, Périgueux (Paris 1935)*: 357-365.
- GALIBERTI, A., y BARTOLI, G., 1982: «Data collection (scheda tipo) per lo studio dei bifacciali del Paleolitico inferiore mediante elaboratore». *Atti della XXIII Riunione Scientifica: Il Paleolitico inferiore in Italia*: 65-75. Firenze, 1980.
- GENESTE, J.M., 1989: «Economie des ressources lithiques dans le Moustérien du sud-Ouest de la France». En M. OTTE, (ed.): *L'homme de néandertal. Actes du colloque international*

- de Liège (4-7 décembre 1986). En M. Patou et L. G. Freeman (coord.) La subsistence, 6. Service de Préhistoire. Université de Liège: 75-97.
- GENESTE, J.M., 1991: «L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique: La dimension spatiale de la technologie». En *Treballs d'Arqueologia, I: Tecnologia y cadenas operativas líticas*. R. MORA, X. TERRADO, A. PAPPAL, y C. PLANA (eds.). *Reunión Internacional, 15-18 enero de 1991*. Bellaterra (Barcelona): 1-36.
- ISAAC, G.L 1977: «*Ologesailie: Archaeological studies of a Middle Pleistocene Lake Barin in Kenya*». University Press Chicago.
- KARLIN, 1991: «Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique que en Préhistoire: Introduction». En *Treballs d'Arqueologia, I. En Tecnologia y cadenas operativas líticas*. R. MORA, X. TERRADO, A. PAPPAL, y C. PLANA (eds.) *Reunión Internacional, 15-18 enero de 1991*. Bellaterra (Barcelona): 90-124.
- LAPLACE, G., 1957: «Typologie analytique. Application d'une nouvelle méthode d'étude des formes et de structures aux industries à lames et lamelles» *Quaternaria*, 4: 133-164.
- LAPLACE, G., 1972: «*La Typologie Analytique et Structurale*» C.N.R.S. Paris.
- LAPLACE, G., 1974: «De la dynamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique» *Revista di Scienze Preistoriche* XXIX: 71.
- LAPLACE, G., 1976: «*Tipología analítica*». Universidad del País Vasco. Vitoria.
- LEAKEY, M., 1971: «*Olduvai Gorge: Excavations in Beds I and II, 1960-1963*», 3. Cambridge University Press.
- LEROI-GOURHAM, A., 1964: «*Note de morphologie descriptive*». Cours de Préhistoire. F.L.S.H. Paris.
- LEROI-GOURHAM, A., 1966: «*La Préhistoire*», P.U.F. Nouvelle Clío.
- LEROI PROST, A., 1974: «La question de triedros de l'Acheuléen». *L'Anthropologie*, 78, 4: 661-672.
- MERINO, J. 1980: «*Tipología Analítica*» Munibe. Sociedad de Ciencia Aranzadi. San Sebastián.
- NEWCOMER, M.H., HIVERNEL GUERRE, F., 1974: «Núcleo sur éclat: technologie et utilisation par différentes cultures préhistoriques» *B.S.P.F.*, 71: 119-128.
- QUEROL, M.A., 1975: «*Tipología analítica de cantos trabajados*». Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- QUEROL, M.A., SANTONJA, M., 1979: «*El yacimiento Achelense de Pinedo (Toledo)*» Excavaciones Arqueológicas en España, 106. Ministerio de Cultura. Madrid.
- SANTONJA, M., 1984: «Los núcleos de lascas en las industrias paleolíticas de la meseta española». *Zephyrus*, XXXVII-XXXVIII, 1984-198... 17-33. Univ. de Salamanca.
- SIMONE, S., 1980: «*Choppers and bifaces de l'Acheléen méditerranéen*». Musée de Anthropologie et préhistorique. Mónaco.
- TAVOSO, A., 1978: «*Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut Languedoc, Gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou; de l'Agout, du Sor et du Fresquel*». Thèse doct. es Sciences. Université de Provence.
- TIXIER, J., 1956: «Le hachereau dans l'Acheuléen Nord-Africain. Notes typologiques». *Congres Préhistorique de France*: 914-923. Poitiers.
- TIXIER, J., 1963: «*Tipologie de l'Épipaléolithique du Magherb*». *Mém. du Centre de Rech. Anthropologie, Préhistoire, et Ethnographie*. 2. Alger. Paris.
- TIXIER, J., INIZAN y ROCHE, 1980: «*Préhistoire de la pierre taillée I. Terminologie et technologie*». Antibes. Cercle de recherche et d'Études Préhistoriques propagation des fractures».