

# FUNDAMENTOS SOBRE EL ESTUDIO DE HUELLAS DE USO EN MATERIALES LÍTICOS ARQUEOLÓGICOS

*Lorena Mirambell*

Instituto Nacional de Antropología e Historia - UNAM

**Resumen:** El hombre, desde las etapas más tempranas, trabajó la piedra para hacer artefactos que le permitieran realizar ciertas actividades en forma más eficiente. En estos materiales, como consecuencia, quedaron huellas tanto de su manufactura como de su uso. El presente artículo está enfocado al estudio microscópico de las huellas de uso en los artefactos, con el fin de determinar el empleo que tuvo cada uno de ellos.

Desde el inicio de los estudios prehistóricos, en el siglo XIX, se dio nombre a los artefactos y se trató de inferir su posible uso (raspador, perforador, etc.), pero fue a partir de 1957 cuando se pudieron observar y fotografiar las huellas dejadas por sus diversas funciones, tomando como base el método que exponía S.A. Semenov. Así, los prehistoriadores empezaron a interesarse en las funciones de los materiales, básicamente piedra y hueso.

Aquí se explica cuál es el equipo requerido para el estudio microscópico y los pasos que deben seguirse para obtener los mejores resultados; también se incluye una amplia bibliografía sobre el tema.

**Palabras clave:** tipología morfológica, cinética, cinemática, iluminación episcópica, huellas de uso.

La investigación de las huellas de uso en los artefactos es parte de la tipología funcional, mientras que la de la forma corresponde a la morfológica. Una y otra son indispensables para tener una clara idea de las actividades de los hombres prehistóricos, pero será una imprudencia querer separar una de la otra o bien darle una mayor importancia. Su fin no es el mismo.

BORDES, 1970

## 1. ANTECEDENTES

Como es de todos bien conocido, entre los primeros artefactos fabricados por el hombre para satisfacer sus necesidades vitales se encuentran los líticos de diversas clases —entre los que tenemos los vítreos y frágiles, como la obsidiana, y las rocas no vidriosas, poco frágiles, como el pedernal, entre otras—, a los que los arqueólogos atribuyen diversos “usos” de acuerdo con sus formas

generales, y tradicionalmente la clasificación y descripción de los materiales líticos arqueológicos se ha realizado desde un punto de vista morfológico.

Actualmente consideramos que para comprender la industria lítica es necesario realizar estudios tecnológicos y funcionales, o sea, primero de las técnicas y sus modalidades, empleadas para la manufactura de estos materiales, y luego del uso que creemos que tuvieron, estudios con los que se podrá llegar a tener una idea bastante clara en relación con las actividades de los hombres que manufacturaron esos artefactos líticos, cómo fueron evolucionando, tanto tecnológica como funcional y morfológicamente, y los resultados que en modos de producción alcanzaron, atribuyendo caracterización de uso a cierta semejanza formal con los que en la actualidad sí cumplen tales funciones.

Este nuevo enfoque no significa que se desdeñe la tipología morfológica, la que muchos hemos manejado y con la que se han obtenido resultados satisfactorios. Aunque en principio es esencialmente descriptiva y no investiga propiamente sobre la utilización, consideramos que tanto el estudio de los aspectos tecnológicos como los de tipología funcional, o sea las huellas de uso y los morfológicos, son indispensables.

Concretando, un estudio del material lítico comprenderá desde la técnica de manufactura, incluyendo sus modalidades; el estudio de huellas de uso, o sea la determinación del empleo; el uso que se le dio al artefacto, y su morfología; así como la calidad y categoría de la materia prima empleada, su origen posible y el lugar de hallazgo.

Estos conceptos no son nada modernos, pues no hay que olvidar que desde los inicios del estudio de la Prehistoria en el siglo XIX, los interesados en ella dieron nombre a los artefactos líticos e inferían su posible uso con base en su forma general, de ahí que tenemos raspadores, buriles, etc., nombres dados a las piezas en relación con la posible función de tipos morfológicos. Como vemos, existe una morfología lítica que emplea términos formales descriptivos: denticulados, muescas, etc., y otra en relación con el uso, con el empleo —como expusimos—, y así cuando se habla de un raspador siempre pensamos en un tipo de artefacto definido, de características propias, cuya función básica fue raspar.

Vemos que la terminología aplicada a la descripción de artefactos líticos refleja el interés que desde el inicio de los estudios de la prehistoria se ha tenido por conocer las funciones de cada "tipo" de artefacto, establecido formalmente y nada más.

Muchas de estas denominaciones han quedado dadas como categorías tipológicas, y como ejemplo tenemos el "Léxico tipológico del Paleolítico Superior", de Sonnevile-Bordes y Perrot (1954-1956); "La tipología del Paleo-

lítico Inferior y Medio”, de Bordes (1961); “La denominación de objetos de piedra tallada”, de Brezillon (1971), y “La tipología lítica”, de Merino (1980), entre otras. Dentro de estas tipologías morfológicas se ha perdido en gran parte el aspecto funcional; aunque realmente son heterogéneas, ciertas denominaciones son puramente descriptivas y otras funcionales.

El conocido como mundo occidental comenzó a interesarse en forma concreta en los estudios funcionales de los materiales culturales prehistóricos, básicamente líticos y óseos, a partir de 1964, cuando se tradujo al inglés la obra de S. A. Semenov, *Tecnología prehistórica*, publicada originalmente en ruso. Este investigador realizó por más de cuarenta años estudios microscópicos de estos materiales, obteniendo excelentes y revolucionarios resultados que cambiaron el viejo enfoque tecno-morfológico por el de la función del artefacto, estableciendo que en épocas prehistóricas no había funciones específicas entre los distintos “tipos” de artefactos, sino que, al contrario, con un solo artefacto se cubrían distintas funciones o el mismo trabajo era realizado por diferentes artefactos.

Los estudios de este investigador estuvieron apoyados en el hecho de que los artefactos, independientemente del tipo de materia prima empleada para su manufactura y de su forma general, presentan huellas macro y microscópicas de dos tipos: las de manufactura y las de uso. Las de manufactura proporcionan información del tipo de herramientas usadas para ello, las técnicas y los recursos disponibles. Las huellas de uso hacen posible definir el trabajo realizado con un artefacto dado, es decir, cómo y para qué fue empleado (Mirambell, 1990).

Así pues las investigaciones están cimentadas en el hecho de que todas las rocas, hasta las más duras, conservan huellas del proceso de manufactura y del trabajo al que se las sometió, huellas de uso, y que éstas pueden ser reconocidas e interpretadas a condición de emplear los instrumentos ópticos adecuados y una metodología coherente, lo que es extensible al material óseo.

Concretamente, el estudio de las huellas de uso está basado en la cinemática<sup>1</sup> del trabajo manual con las figuras que forman las estrías y el pulimento debidos al uso (geometría de huellas), y en las dimensiones de las mismas indica el tipo de material trabajado, sus propiedades estructurales y mecánicas (topografía de huellas) (Mirambell, *op. cit.*).

<sup>1</sup> CINÉTICA Ciencia que estudia el conjunto de los fenómenos del movimiento, considerados dependiente e independientemente de las fuerzas que los producen. Comprende la dinámica y la cinemática.

CINEMÁTICA Parte de la mecánica que trata del movimiento de un sistema de partículas materiales prescindiendo de las fuerzas que actúan sobre el mismo. Tiene por objeto: a) establecer las variables independientes que fijan la posición del sistema en un instante deter-

Al canalizar estas dos evidencias —geométricas y topográficas—, se advierte que están en relación con la forma general del artefacto, con la de su parte activa, con sus dimensiones y peso, así como con el tipo de materia prima empleado, aspectos que en conjunto proporcionarán la función de cada artefacto, o sea, la definición del propósito de cada uno de ellos.

Este tipo de investigaciones no sólo debe estar basado en el detallado análisis microscópico de los materiales, sino también en la experimentación, pues se requiere de demostraciones para poder efectuar comparaciones entre los materiales prehistóricos, los etnográficos y los de manufactura reciente; estos últimos después de haber sido sometidos a distintos usos, en diversos materiales. Así pues, la experimentación es necesaria y servirá para apoyar tanto los estudios en curso como las conclusiones.

En concreto, vemos que al efectuar el estudio microscópico de cualquier tipo de materia prima empleada para manufacturar un artefacto, se advierten alteraciones naturales, aquellas presentes en la materia prima, tecnológicas y de uso. Las huellas de manufactura nos informan sobre el tipo de herramientas usadas en ella y las técnicas y las modalidades empleadas para obtener el artefacto, así como los materiales o los recursos disponibles; las de uso hacen posible definir el tipo de trabajo realizado con un artefacto dado, es decir, cómo y para qué fue empleado, y en ello radica la importancia del estudio de huellas de uso, el cual permitirá conocer los artefactos a la luz de las distintas funciones y actividades de trabajo a las que el hombre las sometió.

---

minado. Para una partícula en movimiento rectilíneo basta una coordenada  $x$ , en movimiento plano dos coordenadas (cartesianas  $x, y$  o polares

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}, \theta = \arctg \frac{y}{x}$$

y en el espacio tres  $x, y, z$ . Para describir simultáneamente en el espacio  $N$  partículas son necesarias  $3N$  coordenadas y si están sujetas a  $m$  ligaduras  $3N-m$ . b) Relación de la aceleración, la velocidad y la posición de cada partícula estableciendo las ecuaciones diferenciales del movimiento. Por ejemplo, para el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = a$$

siendo  $a$  la aceleración constante. c) Integrar las ecuaciones diferenciales del movimiento a partir de las condiciones iniciales obteniendo la ley horaria del movimiento, es decir, las coordenadas en función del tiempo. Por ejemplo, para el caso anterior

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$x_0, v_0$  posición y velocidad iniciales de la partícula. d) Obtener la ecuación de la trayectoria del movimiento, eliminando el tiempo entre las ecuaciones de la ley horaria.

Me cabe la satisfacción de ser pionera en este tipo de estudios, pues en el año de 1962 realicé un primer estudio microfotográfico de artefactos líticos arqueológicos con base en los estudios de S. A. Semenov, cuya obra, *Per-vobytnaya Tekhnika* (serie Materiales de Investigación Arqueológica de la URSS, núm. 54, originalmente publicada en 1957), estuvo a mi alcance y tuve la oportunidad de que se me tradujera al español el capítulo relacionado con las técnicas para la observación de huellas de uso (Mirambell, 1964).

El interés por el estudio de los aspectos funcionales de los materiales líticos arqueológicos se ha incrementado en los últimos años, aunque lamentablemente en México estas investigaciones no se llevan a cabo en la forma deseada, por razones incomprensibles, ya que existe una amplia bibliografía al respecto, la que daremos a conocer en páginas siguientes.

Sin embargo, los estudios funcionales por observación de huellas de utilización sobre los bordes cortantes de artefactos líticos prehistóricos tienen una larga historia, como lo demuestran estudios realizados durante el siglo XIX, entre los que citamos los de Rau (1864), Evans (1872), Nilson (1838-1843) y Lubbock (1872), entre otros. El problema en relación con estos estudios radica en la interpretación dada a las huellas observadas, ya que sólo la simple observación, sin la interpretación funcional precisa, no tiene objeto, y es a partir de 1964 cuando ésta empieza a tener una importancia real.

## 2. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ESTUDIO DE HUELLAS DE USO

La mejor forma de efectuar este tipo de estudios es la observación microscópica de artefactos arqueológicos, paralela a la de piezas recién fabricadas, con materiales iguales a los antiguos, repetición de procesos técnicos y empleo de instrumentos semejantes, productos equivalentes a aquellas piezas tanto en lo formal como en la posibilidad funcional. Es decir, se deben manufacturar piezas de laboratorio y hacer estudios experimentales de uso, y luego retomar nuevamente el estudio del material arqueológico, o sea, llevar a cabo estudios en forma comparativa.

Un aspecto importante en este tipo de investigaciones será, por lo tanto, la experimentación. Sugerimos que los estudios se inicien usando como materia prima el pedernal, y que los artefactos sean observados al microscopio en el momento de terminarse de tallar cada pieza para determinar cuáles son las alteraciones naturales de la materia prima debidas a los aspectos tecnológicos, pues, como es bien sabido, no se obtienen las mismas características en la pieza cuando se emplea un percutor de piedra o uno de madera o hue-

so; también puede haber diferencias entre un retoque por presión o por percusión (en sus distintas modalidades).

Tras su fabricación, los objetos serán usados en distintos materiales; se realizarán con ellos actividades tales como raspado, raído y corte en pieles, carne, madera, hueso, cartílago, etc. Luego serán nuevamente observados al microscopio para determinar el tipo de huellas de uso que dichas actividades dejaron diferencialmente. Los experimentos de este tipo por lo regular son tardados, pues lleva tiempo llegar a precisar las huellas dejadas por el uso.

Es importante el control riguroso de las actividades a las que se dedica un artefacto, pues cualquier error puede arruinar toda la investigación. Por otro lado, la selección del material arqueológico por estudiar será metódica, y de preferencia se analizarán aquellos objetos manufacturados en la misma materia prima que los artefactos experimentales, en este caso el pedernal.

### *2.1. Preparación y limpieza de la superficie a observar*

Para realizar con éxito estos estudios es importante la preparación adecuada de todas y cada una de las piezas, sobre todo las arqueológicas, y ello implica la preparación previa de la superficie a observar.

La limpieza de las piezas líticas arqueológicas que se sujetarán a observación constituye un aspecto fundamental para la interpretación correcta de micropulidos, presencia de estrías o cualquier otro tipo de huella producto del uso.

Al respecto se han hecho diversos experimentos, desde lavados con hidróxido de sodio (NaOH) y después remojo en ácido clorhídrico (HCl), diluido al 50%, durante 20 minutos. Este tratamiento, a nuestro juicio, es muy severo, pues aún no tenemos una idea de su efecto sobre las microhuellas de uso y si el mismo tipo de huellas es observable antes y después del tratamiento (Odell, 1982).

También se ha experimentado con agua oxigenada tibia ( $H_2O_2$ ), la cual ataca la materia orgánica adherida a los bordes cortantes, sin alterar la superficie; con ácido clorhídrico (HCl) frío o tibio al 5 o 10% a fin de eliminar los depósitos calcáreos o para atacar los óxidos de hierro, aunque no es recomendable en términos generales, ya que puede atacar las superficies que contienen restos tales como madera, hueso, etc., o sea, dañar aquellos materiales sobre los que fueron usados los artefactos, materiales que pueden ser identificados y de utilidad en la investigación arqueológica.

El uso de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ) diluido (20-30%) es bastante útil, pues elimina las concreciones de carbonatos sin atacar la materia prima, aunque sí agrede a la orgánica.

El lavado con agua y jabón neutro en muchos casos es suficiente y consideramos que las piezas pueden dejarse remojando en la solución jabonosa durante unos quince minutos, o bien limpiarlas con otro dispersor molecular y ayudarse con un cepillo de pelo suave y algodón o alguna fibra sintética de calidad semejante.

Otra forma de limpieza también útil es el lavado con alcohol, luego con agua jabonosa y finalmente un baño con agua oxigenada (10 vols.) mantenida sólo hasta que termina la reacción, entonces se enjuaga la pieza con agua destilada y se seca con un paño fino que no deje pelusa, o mejor aún con aire caliente.

También se ha experimentado lavando con agua y jabón y a continuación haciendo limpieza con un trozo de algodón o fibra sintética de calidad semejante, humedecido con acetona para eliminar posibles restos de los sedimentos en los que estuvieron enterrados.

Al respecto, creemos conveniente hacer algunos otros experimentos para decidir cuál es la mejor forma de efectuar la limpieza, con el fin de que no se altere en lo más mínimo la superficie por estudiar, que deberá secarse en la forma indicada.

## 2.2. Preparación para la observación

Ya completamente limpia y seca la pieza, deberá procederse a su preparación para la observación microscópica. Muchos investigadores han propuesto la aplicación de una capa de tinta china diluida o de colorantes químicos tales como el violeta de metilo (en ambos casos la tinción será muy delgada y es recomendable valerse, para su aplicación, de un pincel de pelo de camello, como los empleados en acuarela), y hasta la metalización. He experimentado los tres procedimientos mencionados con buenos resultados, así como la argentación, en la que se utiliza una solución al 10% de nitrato de plata, que elimina la transparencia y permite la observación del microrrelieve. También se ha visto que da buenos resultados el uso de filtros de distintos colores —amarillo, verde, mate— adaptados al microscopio.

Una vez listas las piezas para su examen microscópico, si se emplea un microscopio óptico (técnica barata para observar muchos objetos), éstas deberán ser fijadas a una platina móvil con plastilina, pues los restos de este material pueden ser eliminados fácilmente con alcohol. Si las muestras se examinan con un microscopio electrónico (el cual muestra más huellas de alteraciones, no todas de uso, aparte de ser un medio más costoso, por lo cual da

una posibilidad de análisis numéricamente corta), serán fijadas con un adhesivo especial a los soportes de aluminio, los cuales se lavarán previamente con alcohol, se secarán con aire comprimido y se cubrirán con una capa de oro-paladio, para, a continuación, ser introducidos en la cámara del microscopio.

### 3. EQUIPO REQUERIDO PARA LA OBSERVACIÓN

En forma ideal, para la observación se requiere de una lupa binocular, de un microscopio metalográfico y de uno electrónico.

El empleo de lupa binocular con objetivos 10X, 25X y 40X, en combinación con oculares 6.3 y 25X, proporciona aumentos suficientes para el estudio preliminar, pequeños pero aceptables.

Para el estudio con microscopio metalográfico sugerimos el empleo de un Wild M20, el que se emplea equipado con un dispositivo de iluminación episcópica, una cámara y objetivos Epi 40X, 20X y 10X, los que, combinados con oculares 10X, dan aumentos suficientes para nuestros fines. Un microscopio equivalente también puede ser de utilidad.

Consideramos que un microscopio electrónico por el momento está fuera de las posibilidades de investigación en México, por lo que no hablaremos de él.

Para una iluminación correcta, si el microscopio cuenta con una lámpara acoplada de luz fija, ésta se podrá usar, aunque es preferible, para la obtención de una iluminación unilateral correcta, emplear una microlámpara de bajo voltaje, independiente del microscopio, la cual deberá estar equipada con una bombilla especial de 30 vatios (6V-5V), con portalámpara de foco centrado y un dispositivo portafiltros. Consideramos que cuatro filtros intercambiables son suficientes: mate luz de día, neutro, amarillo y verde, los que serán de utilidad tanto para la microscopía como para la microfotografía, de la que hablaremos a continuación. La luz con la que se observen los materiales deberá ser unilateral y lo más rasante posible, en ángulos entre 45° y 10°.

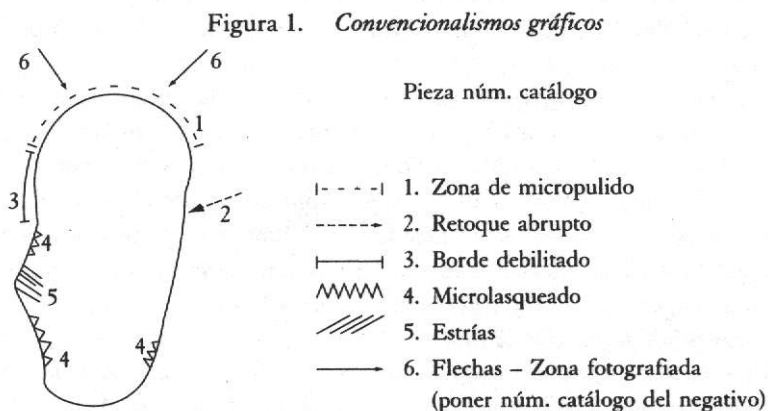
El estudio de huellas de uso en materiales líticos debe iniciarse con pocos aumentos, ya que emplear el aumento desde un principio, debido a la poca profundidad focal, hace que no se adviertan con claridad las huellas objeto de nuestra investigación, menos aún para su fotografía.

### 4. REGISTRO DE DATOS

El registro de datos es de gran importancia y, por ende, la necesidad de tener una ficha de registro. Ya existen algunas fichas elaboradas para tal fin, pero



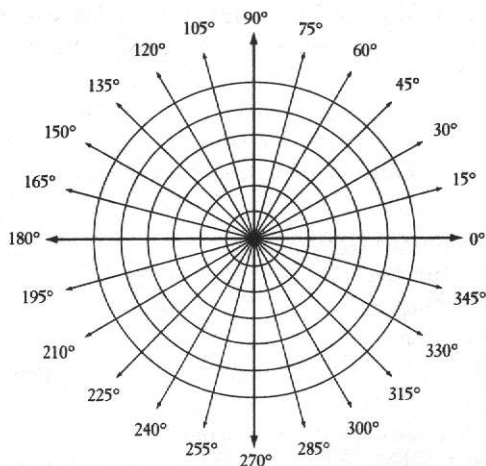
consideramos que deberemos elaborar una de acuerdo con nuestros objetivos y finalidades concretas. Aquí presentamos una que puede servir de base (véase anexo). También es necesario el registro de los distintos tipos de huellas que se observan microscópicamente, para lo cual tendremos un dibujo del contorno de la pieza, croquis que por otro lado servirá también para registrar las áreas fotografiadas y los números de catálogo de los negativos (fig. 1).



Mansur-Francomne, 1983

Finalmente, las observaciones deberán hacerse en forma sistemática y siempre iniciarse en un punto definido, para lo que sugerimos el empleo de coordenadas polares (fig. 2).

Figura 2. *Diagrama de coordenadas polares*



## 5. FOTOGRAFÍA

Hechas todas las observaciones de las huellas de uso, definido el tipo de las mismas y su localización precisa en la pieza, se fotografiarán. Es ideal tener un equipo adaptado al microscopio; recomendamos hacer experimentos con varios tipos de película, a fin de ver cuál da mejores resultados, cuál satisface mejor nuestras necesidades. Hemos experimentado con película en blanco y negro de 50 ASA, 18 DIN, pero insistimos en probar con otros tipos de película tanto en blanco y negro como en color.

Hay que hacer numerosos experimentos a fin de determinar ciertos aspectos, sobre todo en relación con el aumento de la profundidad del campo, lo cual puede lograrse aumentando los tiempos de exposición, pero reduciendo la cantidad de luz incidente, y es de importancia cómo llega dicha luz. En fin, la experimentación es la única forma de obtener mejores resultados. El uso de filtros y luz polarizada es, en ocasiones, necesario para obtener una fotografía clara y que muestre las huellas objeto de nuestro estudio.

El control de todas y cada una de las fotografías es importante, así como el registro preciso del área fotografiada, como ya expusimos. Posiblemente se requiere también elaborar una ficha para este tipo de registro. Esto se decidirá durante el transcurso de las investigaciones.

## 6. CONCLUSIONES

A nuestro juicio, los objetivos concretos van implícitos en lo presentado, pues el estudio de artefactos líticos de origen arqueológico, en forma tanto tecnológica como funcional, nos dará una idea clara de las actividades del instrumental lítico de aquellos que vivieron y crearon los fundamentos.

### Anexo

#### *Ficha analítica (Mansur, 1983)*

##### A. DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS GENERALES

- A1. Procedencia (sólo para material arqueológico).
- A2. Categoría tipológica.
- A3. Técnica de lasqueo.
- A4. Nombre de quien talló y fecha de fabricación (sólo para material reciente).
- A5. Materia prima. Procedencia.
- A6. Estado general de conservación (a aplicarse sólo a material arqueológico)  
con pátina... rodado... con ambos... abrasión... otros...

## A7. Dimensiones.

Largo... mm. Ancho... mm. Espesor... mm.

## A8. Posición de los bordes de trabajo utilizables.

## A9. Modo de uso. Precisar dirección de movimiento, tipo y estado del material a trabajar, duración de la utilización, nombre del experimentador y fecha (a aplicarse sólo a material de manufactura reciente).

## B. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

B1. Tipo de limpieza (tanto a material arqueológico como al reciente después de usado).

B2. Preparación de la superficie.

B3. Métodos de observación.

B4. Técnicas fotográficas.

B5. Tipo de película... Núm. de foto ...

B6. Núm. de catálogo de negativos.

B7. Especificaciones técnicas sobre cada fotografía.

B8. Partes fotografiadas (registro en croquis).

B9. Observaciones.

## C2. CARACTERÍSTICAS DE LAS HUELLAS OBSERVADAS

1. Presencia o ausencia.

2. Reparto. Continuas... Discontinuas... Parciales...

3. Situación. Según diagrama de coordenadas polares.

4. Posición. Unifaciales directas, bifaciales, alternas.

5. Presencia o ausencia de micropulidos en los negativos de micromuecas.

6. Aristas melladas o redondeadas.

7. Bordes cortantes mellados o redondeados.

8. Aristas de negativos de muescas melladas o redondeadas.

9. Observaciones.

## C2.1. Tipo.

a) estría profunda. Con anchura inferior de más de 2  $\mu$ .

b) estría superficial. Categoría hipotética correspondiente a estría de anchura inferior a 2  $\mu$  que afectan sólo el microrelieve de la superficie.

c) estría ancha, profunda. Anchura superior a 2  $\mu$ .

d) estría ancha, superficial. Anchura superior a 2  $\mu$ . Afectan sólo las elevaciones de la microtopografía.

e) estrías anchas muy superficiales.

## C2.2. Largo en mm.

C2.3. Orientación en relación con el borde cortante: estrías paralelas, perpendiculares, oblicuas o sin orientación precisa.

C2.4. Situación según el diagrama de coordenadas polares.

C2.5. Posición. Unifaciales, inversas, bifaciales, alternas.

C2.6. Cantidad. Muy abundantes. Abundantes. Regulares. Raras.

C2.7. Observaciones.

D. MICROPULIDOS (Superficie alterada por uso que presenta un brillo diferente al de las superficies no usadas, cuando se examina al microscopio).

D1. Profundidad hacia el interior de la cara, a partir del borde cortante.

marginal: de 0.01 a 0.20 mm.

corto: de 0.20 a 0.50 mm.

largo y profundo: más de 50 mm.

D2. Distribución.

homogénea: cuando cubre la superficie de manera uniforme.

en franjas: zonas alargadas, con base en la dirección de uso.

D3. Espesor (planas o gruesas).

D4. Desarrollo.

bueno... regular... leve...

D5. Descripción general del micropulido.

E. UTILIZACIÓN

Este punto está en relación con piezas "muestra" fabricadas y utilizadas y con aquellas piezas arqueológicas usadas en forma comparativa.

#### ABSTRACT

Ever since its origins, mankind has used stone as one of the materials to build artifacts, in order to do some tasks in a more efficient way. Stone implements are physically altered in a way that shows how they were manufactured and used. Since the XIX Century, prehistorians have given generic names to stone artifacts, linked with their probable use. Until 1957, the use of microscopes and microphotography allowed a more detailed study of stone and bone tools. This article is focused on the results that can be obtained through the microscopic study of stone artifacts.

#### REFERENCIAS

ANDERSON-GERFAUD, P.

- 1981 *Contribution méthodologique à l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse de 3ème Cycle No. 167. Université de Bordeaux I.

BORDES, F.

- 1961 *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. DELMAS (ed.). Publications de l'Institut de Préhistoire de la Université de Bordeaux. Bordeaux.
- 1970 *Réflexions sur l'outil au Paléolithique*. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 67: 199-202.

BREZILLON, Michel M.

- 1971 *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistories de langue française. IVe supplément a Gallia Préhistoire* (2<sup>a</sup> ed.). Editions du CNRS. Paris.

EVANS, J.

- 1872 *The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain*. Longmans, Green, Reader and Dyer. London.

HAYDEN, B. y J. KAMNINGA

- 1979 An introduction to use wear. The first clue. *Lithic Use-Wear Analysis*: 1-13. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

LUBBOCK, Sir J.

- 1872 *Pre-Historic Time*. Williams and Nogarte. London.

MANSUR-FRANCHOMME

- 1983 *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*. Tesis para obtener el grado de doctor en Geología del Cuaternario y Prehistoria, Universidad de Bordeaux I.

MERINO, J. M.

- 1980 *Tipología lítica*. MUNIBE. Suplemento, 4. Sociedad de Ciencias ARANZADI. San Sebastián.

MIRAMBELL, L.

- 1964 *Estudio microfotográfico de artefactos líticos*. Departamento de Prehistoria, 14. INAH. México.

NILSSON, S.

- 1838-1843 *Skandinaviska Nordens Urinvanare Lund*. Berlingska Boktryckeriet. (Edición inglesa: *The Primitive Inhabitants of Scandinavia*. Londres. 1968.)

ODELL, G. H.

- 1981 The mechanics of use-breakage of stone tools: Some testable hypothesis. *Journal of Field Archaeology*, 8: 197-209.
- 1982 Emerging directions in the analysis of prehistoric stone tool use. *Reviews in Anthropology*, 9 (1).

OLAUSSON, D. S.

- 1980 Starting from a scratch: The history of edge wear research from 1938 to 1978. *Lithic Technology*, 9 (2): 48-60.

- PHEIFFER, L.  
 1912 *Die Steinzeitliche Technik*. XLIII Allgemeinen Versammlung der Deutschen Anthropologischen, Gesellschaft. G. FISCHER (ed.). Jena.
- RAU, C.  
 1864 Agricultural implements of the North American Stone Period. *Annual Report of the Smithsonian Institution for 1883*: 379-380. Washington D. C.
- SEMENOV, S. A.  
 1964 *Prehistoric Technology*. Adams and Dart. London.
- SONNEVILLE-BORDES, D. de y J. PERROT  
 1954-1956 Lexique typologique du Paléolithique Supérieur. Outillage lithique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 51 (1954): 327-335; 52 (1955): 76-79; 53 (1956): 408-412, 547-559. Paris.
- VAUGHAN, P.  
 1981 Microwear analysis of experimental flint and obsidian tools. Third International Symposium on Flint. *Staringia*, 6: 90-91.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Para el uso de los investigadores en México de este tema se adjunta una bibliografía básica, consultable, aunque es necesario señalar que la fundamental no proviene de EUA, lo que podría ser una dificultad para quienes piensan que sólo de aquel país surgen las directivas de la mayor y mejor investigación.

- AHLER, S.  
 1970 Projectil Pont Form and Function at Rogers Shelter. *Missouri Archaeological Society*. Research Series, 8.
- AKOSHIMA, K.  
 1979 *An Experimental Study of Microwear Traces on Shale Artifacts*. Master Thesis, Department of Archaeology-University of Tohoku.
- ANDERSON, P. C.  
 1979a L'analyse des traces d'utilisation d'outils en silex. *Charavines: Rapport de fouilles et d'études*: 61-71. A. BOQUET (ed.).  
 1979b A microwear analysis of selected flint artefacts from the Mosuterial of Southwest France. Abstracts. Conference on microwear analysis of chipped stone. *Lithic Technology*, 9 (2): 33.

- 1979c A scanning electron microscope study of microwear polish and diagnostic deposits on used stone tool working edges. Abstracts: Conference on microwear analysis of chipped stone artefacts. *Lithic Technology*, 9 (2): 32.
- 1980a Étude d'utilisation d'outils préhistoriques par analyse des résidus au M. E. B. Colloque Préhistoire et Technologie Lithique. Ter-  
vüren (estudio inédito).
- 1980b A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues of stone tool working edges. *World Archaeology*, 12 (2): 181-194.

## ANDERSON-GERFAUD, P.

- 1981 *Contribution méthodologique à l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse de 3ème Cycle No. 167. Université de Bordeaux I.
- 1982 Comme préciser l'utilisation agricole des outils préhistoriques. *Cahiers de l'Euphrate*, 3: 149-164.

## BAGOLINI, B.

- 1968 Ricerche sulle dimensioni dei manufatti litici preistorici non ritoccati. *Annali dell'Università di Ferrara*, 1 (10): 195-219.

## BAGOLINI, B. y A. SCANAVINI

- 1974 Ricerche funzionali e tipologiche su un gruppo di grattatori neolitici. *Annali dell'Università di Ferrara*, 2 (5): 217-246.

## BARNES, A.

- 1932 Modes of prehension of some forms of Upper Palaeolithic implements. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 7: 43-56.
- 1939a The differences between natural and human flaking on prehistoric flint implements. *American Anthropologist*, 41: 99-112.
- 1939b De la manière dont la nature imite le travail humain dans l'éclatement du silex. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 1: 1-16.

## BINFORD, S. R. y L. R. BINFORD

- 1960 Stone tools and human behaviour. *Scientific American*, 220 (4): 70-84.

## BORDES, F.

- 1947 Étude comparative des différentes techniques de taille du silex et de roches dures. *L'Anthropologie*, 51: 1-29.
- 1950a Principes d'une méthode d'étude des techniques et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen. *L'Anthropologie*, 54: 19-34.

- 1950b Du poli particulier de certains silex taillés. *L'Anthropologie*, 54: 161-163.
- 1952 A propos des outils à bord abattu. Quelques remarques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 49: 645-647.
- 1961 *Typologie du paléolithique ancien et moyen*. DELMAS (ed.). Mémoire, 1. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux.
- 1965 Utilisation possible des côtés des burins. Fundberichte aus Schwaben, *Neue folge*, 17: 3-4.
- 1967 Considérations sur la typologie et les techniques dans le Paléolithique. *Quartär*, 18: 25-55.
- 1968 Emplacement de tentes du Périgordien supérieur évolué à Corbiac. *Quartär*, 19: 251-262. Pres Bergerac, Dordogne.
- 1969 Reflections on typology and techniques in the Palaeolithic. *Arctic Anthropology*, 6 (1): 1-29.
- 1971 Essai de Préhistoire expérimentale: fabrication d'un épieu en bois. *Mélanges de Préhistoire, d'Archéocivilisation et d'Ethnologie offerts à André Varagnac*. École pratique des Hautes Études, VIème section.
- 1973 Position des traces d'usure sur les grattoirs simples du Périgordien supérieur évolué à Corbiac (Dordogne). *Estudios dedicados al Prof. Luis Pericot*: 55-60. Universidad de Barcelona.
- 1974 Notes de typologie paléolithique. *Zephyrus*, 25: 53-64.
- 1977 Blade and Levallois technology in Western Australian Prehistory. *Quartär*, 27/28: 1-19.
- BORDES, F. y D. CRABTREE
- 1969 The Corbiac blade technique and other experiments. *Tebiwá*, 42 (29): 1-22.
- BRESILLON, M.
- 1973 L'outil préhistorique et le geste technique. *L'Homme hier et aujourd'hui*: 123-132. Cujas, Paris.
- 1977 *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*. Gallia Préhistoire, IVème suppléments, CNRS.
- BRINK, J.
- 1978a *An experimental study of microwear formation on endscrapers*. National Museum of Man, Mercury Series, 83. National Museums of Canada.



- 1978b The role of abrasives in the formation of lithic use-wear. *Journal of Archaeological Science*, 5: 363-371.
- BRIUER, F.
- 1976 New clues to stone tool function: plant and animal residues. *American Antiquity*, 41 (4): 478-484.
- BROSE, D.
- 1975 Functional analysis of stone tools: a cautionary note on the role of animal fats. *American Antiquity*, 40 (1): 86-95.
- BROTHWELL, D.
- 1969 The study of archaeological materials by means of the scanning electron microscope; an important new field. *Science in Archaeology*: 564-566. D. BROTHWELL y H. HIGGS (eds.). Thames and Hudson.
- CAHEN, D., C. KARLIN, L. H. KEELEY y F. VAN NOTEN
- 1980 Méthods d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques. *Helinium*, 20: 209-259.
- CAHEN, D., L. H. KELLEY y F. VAN NOTEN
- 1979 Stone tools kits and human behavior Prehistory. *Current Anthropology*, 20 (4): 661-683.
- CANTWELL, A. M.
- 1979 The functional analysis of scrapers: problems, new techniques and cautions. *Lithic Technology*, 8 (1): 5-11.
- CAUVIN, J.
- 1973 Réflexion sur la typologie des outillages néolithiques. *L'Homme hier et aujourd'hui*: 135-142. Cujas, Paris.
- COTTERELL, B. y J. KAMMINGA
- 1979 The Mechanics of Flaking. *Lithic Use Wear Analysis*: 97-112. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- CRABTREE, D.
- 1970 Flaking stone with wooden implements. *Science*, 169 (3941): 146-153.
- 1973a *An introduction to flint working*. Occasional Papers of the Idaho State University Museum, 28. Pocatello.
- 1973b The obtuse angle as a functional edge. *Tebawa*, 16: 46-53.
- 1974 Grinding and smoothing of stone artifacts. *Tebawa*, 17: 1-6.

- 1975 Comments on lithic technology and experimental archaéology. *Lithic Technology. Making and using stone tools*. E. SWANSON (ed.). Mouton Publ.
- CRABTREE, D. y D. DAVIS
- 1968 Experimental manufacture of wooden implements with tools of flaked stone. *Science*, 159 (3813): 426-428.
- CROSBY, E.
- 1967 A new technique of measuring striking platform and scraper angles of stone tools. *Journal of Polynesian Society*, 76: 102-103.
- DEL BENE, T. A.
- 1979 Once upon a striation: Current models of striation and polish formation. *Lithic Use Wear Analysis*: 167-177. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- DEL BENE, T. A. y P. H. SHELLEY
- 1979 Soapstone modification and its effect on lithic implements. *Lithic use-Wear Analysis*: 243-257. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- DIAMOND, G.
- 1979 The nature of so-called polish surface on stone artifacts. *Lithic Use-Wear Analysis*: 159-166. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- ELLIOT, W. J. y R. ANDERSON
- 1974 A butchering experiment with flaked obsidian tools. *Archaeology in Montana*, 15: 1-10.
- FRISON, G.
- 1968 A functional analysis of certain chipped stone tools. *American Anthropologist*, 33 (2): 149-155.
- 1979 Observations on the use of stone tools: dulling of working edges of some chipped stones in bison butchering. *Lithic Use-Wear Analysis*: 259-268. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- GREISER, S. y P. SHEETS
- 1979 Raw material as a functional variable in use-wear studies. *Lithic Use-Wear Analysis*: 289-296. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- GYSELS, J.
- 1980 Microwear analysis: experiments and observation. (Abstract). *Lithic Technology*, 9: 33.

GYSELS, J. y D. CAHEN

- 1981 Premiers résultats de l'analyse des traces microscopiques d'usure de quelques outils de Mesvin IV. *Notae Praehistoricae*, 1: 75-82. Tervuren.
- 1982 Le lustré des faucilles et les autres traces d'usage des outils en silex. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 79: 221-224.

HAYDEN, B.

- 1979a Snap, shatter and superfractures use-wear of stone skin scrapers. *Lithic Use-Wear Analysis*: 207-229. B. HAYDEN (ed.).
- 1979b *Palaeolithic Reflexions*. Humanities Press. New Jersey.
- 1979c *Lithic Use-Wear Analysis*. Lithic Use-Wear Conference, Simon Fraser University. Academic Press. Vancouver. Marzo de 1977.

HAYDEN, B. y J. KAMMINGA

- 1973 Gould, Koster and Sontz on 'Microwear': A critical review. *Lithic Technology*, 1-2: 3-8.
- 1979 An introduction to use-wear. The first clue. *Lithic Use-Wear Analysis*: 1-13. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

HESTER, T.

- 1979 Functional analysis of ancient Egyptian chipped stone tools: The potential for future research. *Journal of Field Archaeology*, 3: 346-351.

HESTER, T., D. GILBOW y A. ALB'E

- 1973 A functional analysis of "Clear Folk" artifacts from Rio Grande Plain, Texas. *American Antiquity*: 38: 90-96.

HESTER, T. y L. GREEN

- 1972 A functional analysis of larges bifaces from San Saba County, Texas. *Texas Journal of Science*, 34 (3): 343-350.

HESTER, T. y R. HEIZER

- 1973 Arrow points or knives? Comments on the proposed function of "Stockton points". *American Antiquity*, 38: 220-221.

HOWES, D.

- 1980 Obsidian butcher knives: The formation of edge damage on unmodified blades. *Northwest Anthropological Research Notes*, 14: 135-144.

INIZAN, M. L., H. ROCHE y J. TIXIER

- 1975-1976 Avantages d'un traitement thermique pour la taille des roches sili-ceuses. *Quaternaria*, 19: 1-18.

JONES, P.

- 1980 Experimental butchery with modern stone tools and its relevance for Palaeolithic archaeology. *World Archaeology*, 12: 153-165.

KAJIWARA, H.

- 1982 A microwear analysis of tanged scrapers excavated from mikamine site, Sendai-Shi, Miyagi. *Kōkōgaku Zasshi* (Journal de la Societé Archéologique du Japon), 68 (2): 43-81.

KAJIWARA, H., y K. AKOSHIMA

- 1981 An experimental study of microwear polish on shale artifacts. *Kōkōgaku Zasshi* (Journal de la Societé Archéologique du Japon), 67 (1): 1-36.

KAMMINGA, J.

- 1979 The nature of used polish and abrasive smoothing stone tools. *Lithic Use-Wear Analysis*: 143-157. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

KANTMAN, S.

- 1969a Experimental import of observation and the significance of functionalism in Paleolithic technology. An essay. *Quaternaria*, 11: 263-273.
- 1969b Essai sur la formation du concept du 'type' dans l'étude du Paleolithique. *Quartär*, 20.
- 1970a Essai de une méthode d'étude des "denticulés" moustériens par discrimination des variables morpho-fonctionnelles. *Quaternaria*, 13: 281-294.
- 1970b Esquisse d'un procédé analytique pour l'étude macrographique des encoches. *Quaternaria*, 13: 269-280.
- 1971 Essai sur le problème de la retouche d'utilisation dans l'étude du matériau lithique: premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 68: 1015-1017.

KEELEY, L. H.

- 1974a Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology*, 5 (3): 323-336.
- 1974b The methodology of microwear analysis: A comment on Nance. *American Antiquity*, 39: 126-128.
- 1976 Microwear on flint: some experimental result. *Second International Symposium on Flint Staringia*, 3: 49-51.
- 1977a *An Experimental Study of Microwear Traces on Selected British Palaeolithic Implements*. Tesis. D. Phil., Universidad de Oxford.

- 1977b The punctations of Palaeolithic flint tools. *Scientific American*, 237 (5): 126.
- 1978a Preliminary microwear analysis of the meer assemblage. Les Chasseurs de Meer. *Dissertationes Archaeologicae. Gandensens*, 18: 73-99. De Tempel.
- 1978b Note on the edge damage on flakes from the Lower Palaeolithic sites at Caddington. *Paleoecology and Archaeology of an Acheulian site at Caddington, England*: 151-152. C. SAMPSON (ed.). Dept. of Anthropology-Souther Methodist University.
- 1980 *Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Microwear Analysis*. University of Chicago Press.

KEELEY L. H. y M. H. NEWCOMER

- 1977 Microwear analysis of experimental flint tools: A test case. *Journal of Archaeological Science*, 4: 29-62.

KEELEY, L. H. y N. TOTH

- 1981 Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. *Nature*, 293: 464-465.

KELLER, C.

- 1966 The development of edge damage patterns in stone tools. *Man*, 1 (14): 501-511.
- 1979 Identifying edge damage on surface occurring lithic artefacts: Some comments. *Lithic Technology*, 8: 15-17.

KNUDSON, R.

- 1979 Inference and imposition in lithic analysis. *Lithic Use-Wear Analysis*: 269-281. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

LAWRENCE, R. A.

- 1979 Experimental evidence for the significance of attributes used in edge damage analysis. *Lithic Use-Wear Analysis*: 113-121. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

LEGUAY, L.

- 1877 Les procédés employés pour la gravure et la sculpture des os avec le silex. *Bull. Soc. Anthropologie de Paris*, 2ème, Série, 12: 280-296.

LENOIR, M.

- 1971 Traces d'utilisation observées sur un nucléus à lamelles. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 68: 69-70.
- 1975 Remarks on fragments with languette fractures. *Lithic Technology. Making and Using Stone Tools*. E. SAWNSON (ed.). Mouton, Publ.

LEROI-GOURHAN, A.

1943 *L'Homme et la Matière*. Albin Michel.

LEWESTEIN, S.

1981 Mesoamerican obsidian blades: An experimental approach to function. *Journal of Field Archaeology*, 8: 175-188.

LUBBOCK, Sir J.

1872 *Pre-Historic Times* (3ª ed.). Willimams and Nogarte.

MACDONALD, G. F. y D. SANGER

1968 Some aspects of microscope analysis and photomicrography. *American Antiquity*, 33 (2): 237-240.

MANSUR-FRANCHOMME, M. E.

1980 Las estrías como microrrastreros de utilización: clasificación y mecanismos de formación. *Antropología y Paleoecología Humana*, 2: 21-41.

1981a Microwear analysis of natural and use striations: new clues to the mechanisms of striation formation. Comunicación presentada en la conferencia *New Progress in Microwear Studies*. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 213-233. Tervüren (publ. en 1982).

1981b Presence of characteristic residues on hide working edges. (Comunicación no publicada presentada en la conferencia *New Progress in Microwear Studies*.)

1981c Scanning electron microscopy of dry hide working tools: the role of abrasives and humidity in microwear polish formation (en prensa).

1983 *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*. Tesis para la obtención del grado de doctor en Geología y Prehistoria, Universidad de Bordeaux I.

MELLARS, P. A.

1970 Some comments on the notion of functional variability in stone tool assemblages. *World Archaeology*, 2 (1): 74-89.

MORTILLET, G. DE

1883 *Le Préhistorique. Antiquité de l'Homme*. Reinwald.

MOSS, E. H.

1977 *A variation of a method of microwear analysis developed by L. H. Keeley, and its application to flint tools from Tell Abu Hureyra, Syria*. Tesis, Universidad de Londres.

1978 A variation of a method of microwear analysis developed by L. H. Keeley and its application to flint tools from Tell Abu Hurey-

ra, Syria (Abstract). *Bulletin Institute of Archaeology*, 15: 238-239. University of London.

MOSS, E. H. y M. H. NEWCOMER

- 1982 Reconstruction of tool use at Pincevent: microwear and experiments. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 289-312.

NANCE, J.

- 1971 Functional interpretation from microscopic analysis. *American Antiquity*, 36 (3): 361-366.

NEWCOMMER, M. H.

- 1976 Spontaneous retouch. *Staringia, Segundo Simposio Internacional del Sílex*, 3: 62-64.

NEWCOMMER, M. H. y L. H. KEELEY

- 1979 Testing a method of microwear analysis with experimental flint tools. *Lithic Use-Wear Analysis*: 195-205. B. HAYDEN (ed.). Academic Press

ODELL, G. H.

- 1975 Micro-wear in perspective: a sympathetic response to Lawrence H. Keeley. *World Archaeology*, 7 (2): 226-240.

- 1976 L'analyse fonctionnelle microscopique des pierres taillées, un nouveau système. *Actes du Congrès Préhistorique de France XX<sup>e</sup> session*: 385-390. Martigues.

- 1977 *The Application of Microwear Analysis to the Lithic Component of an Entire Prehistoric Settlement: Methods, Problems and Functional Reconstructions*. Ph. D. Dissertation, Dept. Anthropology-University of Harvard.

- 1978 Préliminaires d'une analyse fonctionnelle des pointes microlithiques de Bergumermeer (Pays-Bas). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 75: 37-49.

- 1979 A new improved system for the retrieval of functional information from microscopic observation of chipped stone tools. *Lithic Use-Wear Analysis*: 239-244. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.

- 1980a Toward a more behavioral approach to archaeological lithic concentrations. *American Antiquity*, 45: 404-431.

- 1980b Butchering with stone tools: some experimental results. *Lithic Technology*, 9: 39-48.

- 1981 The mechanisms of use-breakage of stone tools: some testable hypothesis. *Journal of Field Archaeology*, 8: 197-209.

OLAUSSON, D. S.

- 1980 Starting from a scratch: the history of edge wear research from 1938 to 1978. *Lithic Technology*, 9 (2): 48-60.

PANT, R. K.

- 1979a Étude des traces d'utilisation des outils lithiques. *Les Dossiers de l'Archéologie*, 36: 86-89.
- 1979b *Traces d'utilisation sur les outils de Paléolithique inférieur de la Caune de l'Arago à Tautavel*. Tesis de 3<sup>er</sup> Ciclo, Universidad de Provence.

PATTE, E.

- 1927 Sur les traces d'usage observées sur les outils préhistoriques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 24: 103-108.

PLISSON, H.

- 1982a Analyse fonctionnelle de 95 micro-grattoirs Tourassiens. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 279-287.
- 1982b Une analyse fonctionnelle des outillages Basaltiques. *Studia Praehistorica Belgica*, 2: 241-244.
- 1983a De la conservation des micro-polis d'utilisation. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 80: 74-77.
- 1983b An application of casting techniques for observing and recording of microwear. *Lithic Technology*, 12 (2) (en prensa).

PLISON, H. y M. MAUGER

- 1983 Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: an experimental approach. *Fourth International Flint Symposium*. Brighton Polytechnic (en prensa).

PRADEL, L.

- 1973a Stigmates d'acomodation et d'usage sur les burins moustériens de Font Maure. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 70: 26-31.
- 1973b Traces d'usage sur les burins du Paléolithique Supérieur. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 70: 90-96.
- 1973c Nomenclature et possibilités fonctionnelles de l'outillage en pierre du Paléolithique en France. *Quartär*, 23: 37-51.

RANERE, A. J.

- 1975 Toolmaking and tool use among the preceramic peoples of Panama. *Lithic Technology*: 174-208. *Making and Using Stone Tools*. E. SWANSON (ed.). Mouton Publ. La Haye-Paris.



RAU, C.

- 1864 Agricultural implements of the North American Stone Period. *Annual Report Smithsonian Institution for 1863*: 379-380.
- 1869 Drilling in stone without metal. *Annual Report Smithsonian Institution for 1868*: 393-400.

ROSENFLED, A.

- 1971 The examination of use marks on some Magdalenian End-Scrapers. *British Museum Quarterly*, 35 (1-4): 176-182.

ROY, S.

- 1977 *Étude des traces d'usure sur l'outillage lithique préhistorique*. Mémoire de Maîtrise. Université de Lyon.

SACKET, J. R.

- 1973 Style, function and artifact variability in Palaeolithic assemblages. *The Explanation of Culture Change*: 321. A. RENFREW (ed.).

SEITZER, D. J.

- 1977-1978 Form vs. function: microwear analysis as its application to upper paleolithic burins. *Papers of the Archaeological Institute. University of Lund. New Series*, 2: 5-20.

SEMENOV, S. A.

- 1964 *Prehistoric Technology*. M. THOMPSON-BATH (trad.). Adams and Dart.
- 1970 The forms and functions of the oldest tools. *Quartär*, 21: 1-20.
- 1971 A contribution to the question of certain stone age implements of Southeast Asia. *Soviet Anthropology and Archaeology*, 10: 82-88.
- 1973 Fonctionologie du Paléolithique. *Actes du VIIIème Congrès UISPP*, 2: 108-113. Belgrado.

SERIZAWA, C., H. KAJIWARA y K. AKOSHIMA

- 1982 *Experimental study of microwear traces and its potentiality*. *Archéologie et Sciences Naturelles*, 14.

SHACKLEY, M. L.

- 1974 Stream abrasion of flint implements. *Nature*, 248 (5448): 501-502.

SHEPHERD, W.

- 1972 *Flint. Its origin, properties and uses*. Faber and Faber.

- SMITH, G. V.  
 1892 The use of flint blades to work pine wood. *Annual Report of the Smithsonian Institution for 1891*: 601-605.
- SONNENFELD, J.  
 1962 Interpreting the function of primitive implements. *American Antiquity*, 28: 56-65.
- SONNEVILLE-BORDES, D. y J. PERROT  
 1954-1956 Lexique typologique du Paléolithique Supérieur outillage lithique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 51 (1954): 327-335; 52 (1955): 76-79; 53 (1956): 408-412, 547-559.
- STAFFORD, B.  
 1977 Burin manufacture and utilization: An experimental study. *Journal of Field Archaeology*, 4 (2).
- SWANGER, J. L. y B. WALLACE  
 1964 An experiment in skinning with Egyptian Paleolithic and Neolithic stone implements. *Pennsylvania Archaeologist*, 34: 1-7.
- SWANSON, E. (ed.)  
 1975 *Lithic Technology. Marking and using stone tools*. Mouton Publ.
- TIXIER, J.  
 1978 *Nouvelle méthode pour l'étude des outillages lithiques*. Tesis de Doctorado de Estado, Universidad de París X.
- TOMENCHUC, J.  
 1979 Calculation of edge loss on stone tools resulting from use. *Lithic Use-Wear Analysis*: 123-131. B. HAYDEN (ed.). Academic Press.
- TRINGHAM, R., G. COOPER, G. ODELL, B. VOYTEK y A. WITHMAN  
 1974 Experimentation in the formation of edge damage: A new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*, 1: 171-196.
- WALKER, P.  
 1978 Butchering and stone tool function. *American Antiquity*, 43 (4): 710-715.
- WELSLEY, W.  
 1968 Report on precursory experimentation with edge alterations of small flint flakes. *Tennessee Archeologist*, 24: 92-99.

WILMSEN, E.

- 1968 Functional analysis of flakes stone artifacts. *American Antiquity*, 33: 156-161.
- 1970 *Lithic analysis and cultural inferences: a Paleo-Indian case*. Anthropological Papers, University of Arizona, 16.

WHITTAKER, J., R. MCGUIRE, M. MCCARTHY y R. MCSWAIN

- 1978 A consideration of observational error in lithic use-wear analysis. *Annual Meeting of the Society for American Archaeology*. Tucson.

WYLIE, H.

- 1975 Tool microwear and functional types from Hogup Cave, Utah. *Tebiwá*, 17: 1-31.

YELLEN, J. E.

- 1977 *Archaeological approaches to the present*. Academic Press.

*Nota.*

Ésta es la bibliografía que se necesita para dar inicio a la investigación, pues, como se ve, ya se han realizado numerosos estudios al respecto.