

RH. 25.959

Universitat de Valencia
Facultat de Geografia i Historia

FUNCIONALIDAD DE LAS INDUSTRIAS LÍTICAS DEL
PALEOLÍTICO SUPERIOR.

Tipología, tecnología y función de los raspadores.

TESIS DOCTORAL

Presentada por:
Paula Jardón Giner

Dirigida por :
Dr. D. Valentín Villaverde Bonilla

València- 1996

UMI Number: U607298

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607298

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

**FUNCIONALIDAD DE LAS INDUSTRIAS LÍTICAS DEL PALEOLÍTICO
SUPERIOR: TIPOLOGÍA, TECNOLOGÍA Y FUNCIÓN DE LOS RASPADORES**

INDICE

Agradecimientos.....5
0.- Introducción.....8

PRIMERA PARTE: METODOLOGÍA

1.- El significado cultural de las industrias líticas.....15
2.- Sistematización metodológica del análisis funcional.....17
 2.1.- Breve historia de la investigación traceológica.....17
 2.1.1.- La sistematización de un nuevo método de análisis.....17
 **2.1.2.- Orientaciones en la aplicación del análisis de huellas de uso a
conjuntos líticos prehistóricos.....20**
 2.2.- Las huellas observadas y su interpretación.....22
 **2.2.1.- Modificaciones de la morfología de los utensilios líticos: las
melladuras y las fracturas.....23**
 2.2.1.1.- La mecánica de fracturación.....25
 **2.2.1.2.- Experimentos encaminados a determinar la acción y el
tipo de materia trabajada a partir de las melladuras.....33**
 **2.2.2.- Modificaciones de la microtopografía de los utensilios líticos: los
pulidos, los desgastes, las estrías y los residuos.....40**
 2.2.2.1.- La estructura del sílex. Formación.....40
 2.2.2.2.- Procesos de modificación microscópica por uso.....41
 - Hipótesis sobre la formación de pulidos y estrías de uso...44
 - Variables y factores que intervienen en la formación de
los pulidos y estrías de uso.....52
 **2.2.3.- Observaciones con microscopía electrónica de las
modificaciones superficiales en útiles experimentales.....57**
 2.2.3.1- Planteamientos y objetivos.....57
 2.2.3.2.- Métodos y técnicas.....59
 2.2.3.3.- Análisis y resultados.....62
 - Análisis de muestras de sílex sin utilizar.....62
 - Análisis de piezas experimentales.....63
 2.2.4.- Experimentación.....70
 2.2.4.1.- La experimentación como base inferencial.....70

3.1.- Le travail avec des grattoirs lithiques. Étude expérimental de quelques contraintes intervenant dans la formation de traces d'usure sur les grattoirs.... 124

3.2.- Réconstitution expérimental de la chaîne opératoire du travail avec des grattoirs: Taille, emmanchement, usage et réaffûtages..... 132

II.- ANÁLISIS MORFOLÓGICO Y FUNCIONAL DE RASPADORES ARQUEOLÓGICOS.

1.- "La vie d' un outil": les grattoirs magdaléniens de la Grotte Gazel.
(Fabrication, utilisation, réaffûtages et emmanchements)..... 150

2.- Análisis tipológico, morfométrico y funcional de los raspadores del Paleolítico Superior de la cueva del Parpalló..... 157

2.1.- La muestra estudiada..... 157

2.2.- Objetivos..... 159

2.3.- Metodología para el estudio funcional de un conjunto de raspadores arqueológicos..... 162

2.3.1.- Análisis morfológico..... 162

2.3.2.- Análisis traceológico..... 167

2.4.- Análisis morfológico descriptivo por períodos y tipos de raspadores.
(Tipología, soportes y frentes)..... 172

2.5.- Análisis traceológico..... 195

CONCLUSIONES..... 203

ANEXO I - Material experimental..... 211

ANEXO II.- Láminas..... 229

ANEXO III.-Tablas de resultados del análisis de raspadores de Parpalló..... 347

BIBLIOGRAFÍA..... 447

*"Agulleta i fil per la filla meua,
per poder cosir la soneta seua.
Ai, quin aguller!. Ai, quina bagueta!,
ja tanca els ulls la meua xiqueta."*

A Santi y a Violeta

AGRADECIMIENTOS

"Robert Dentan, en sus trabajos de campo entre los semais de Malasia, descubrió que nadie dá jamás las gracias por la carne recibida de otro cazador. Expresar agradecimiento por la ración recibida indica que se es el tipo de persona mezquina que calcula lo que dá y lo que recibe. En este contexto resulta ofensivo dar las gracias, pues se dá a entender que se ha calculado el valor de lo recibido y, por añadidura, que no se esperaba del donante tanta generosidad. A los pueblos igualitarios les repugna sugerir siquiera que han sido tratados con generosidad." (Marvin Harris (1985) *"Jefes, cabecillas, abusones"*. Alianza 100, nº 8, p.7 y 8).

Sin embargo si expresamos en estas líneas nuestro agradecimiento no es porque intentemos medir la magnitud de ayuda que hemos recibido para la realización de este trabajo (porque es incalculable) sino por hacer pública la generosidad de los que nos han apoyado.

Agradecemos a nuestro director Valentín Villaverde Bonilla, que nos contagió en los años de estudio de la especialidad su entusiasmo por la Prehistoria y que ha potenciado en todo momento la realización de nuestro trabajo.

A Marcel Otte, quien nos acogió durante un año en la Universidad de Lieja, nos permitió revolver su biblioteca personal, potenció todas nuestras iniciativas y nos acostumbró a la reflexión crítica. Con él aprendimos a distanciarnos lo suficiente de nuestro objeto de estudio para obtener una visión global con la que replantearnos continuamente nuestros objetivos. El nos puso en contacto con especialistas de todo el mundo.

A Dominique Sacchi, que nos confió el estudio del material de la Grotte Gazel y que ha aportado siempre reflexiones maduradas desde su amplio conocimiento del Paleolítico. Mireille Sacchi, la alegría espiritual y gastronómica de la excavación de Gazel, nos recibió en Carcassonne y en Sallèles-Cabardés. Allí compartimos con los colaboradores habituales de la excavación y del estudio del yacimiento (Jean-Luc y Marie Christine Brûlé, Philippe Villette, Anne Bertrand, Elisa Domenech, Corinne Crovetto...) algo más que la miel de nuestro vecino, Monsieur Escourrou.

Francesco d'Errico, ha potenciado nuestro sentido autocrítico, nos ha enseñado a dominar las técnicas y los materiales necesarios para la realización de réplicas de las superficies a estudiar con el MEB. El y M^a Fernanda Sánchez nos recibieron cada vez que pasamos por París y con ellos discutimos frecuentemente de nuestro trabajo.

En Lieja trabajamos con "nuestro colega y sin embargo amigo", Fernand Collin. Las discusiones traceológicas delante del microscopio fueron cotidianas. Laurence Henri intervino en las que mantuvimos "fuera de horas". En la experimentación sobre enmangues de raspadores que organizamos juntos participaron muchos amigos y alumnos de la Universidad de Lieja. En nuestra estancia en Bélgica cosechamos amistades que intervinieron de una u otra forma en nuestro trabajo: Ivan Jadin, Nicolas Cauwe, Daniel Marcolungo, Carine Havard, Jean Marc Léotard,... El personal del Service de Prehistoire, principalmente Josiane y Ives, nos ofreció siempre su colaboración.

El contacto con otros traceólogos de la Península Ibérica (y las islas Canarias), fué potenciado desde 1986 (con la organización de un seminario sobre análisis de huellas de uso) por Assumpció Vila. Este germen de relación cuajó en varias reuniones informales, pero no por ello menos fructíferas, en las que participaron además Jesus Emilio González, Juan José Ibáñez, Carmen Gutiérrez, Nacho Clemente, Amelia Rodríguez y Robert Sala.

Oreto García aportó su saber hacer al acabado de los dibujos del material experimental y Teresa Orozco nos acompañó en la salida al Ull del Moro y nos ayudó a documentarlo y describirlo.

Louis Pirnay, Jacques Tixier, Jean Paul Texier y Jacques Pelegrin nos iniciaron en las técnicas de talla del sílex.

Ivan Jadin y Anne Hauzer, del Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruselas, no sólo corrigieron la forma de la parte del texto en francés sino que aportaron su visión crítica al contenido. Luis Angel Alonso, de la Universidad Politécnica de Valencia, revisó la Primera parte del texto limpiándolo de incorrecciones en el vocabulario petrográfico y nos abrió su biblioteca.

Juan Alonso, del Instituto Hidrológico del CSIC, Juan Usera, de la Facultad de Biológicas de la Universitat de Valencia, Jose Vicente Gimeno de Química Analítica de la misma universidad, E. Reyes de la estación Experimental del Zaidín del CSIC, Francisco Anguita de la Facultad de Geología de la Universidad Complutense de Madrid, y Jesús Rincón del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC atendieron amablemente nuestras consultas sobre petrología y análisis con microscopía electrónica.

Pilar Gómez, Tomás Montán y Agustín Tato del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universitat de Valencia, nos ayudaron en el análisis con el Microscopio Electrónico de Barrido.

Alfredo Arlandis, me ayudó a conseguir pieles de cabra, conejo, ternera... En la carnicería La Porrina de Benimamet me facilitaron con una sonrisa huesos, pieles y tripas.

En el Departamento de Prehistoria y Arqueología, Pepa Vázquez y Jose Luis Peña nos escucharon en múltiples ocasiones cuando realizamos el análisis microscópico. Compartimos con Ernestina Badal y Elena Grau el microscopio óptico de reflexión. Queremos agradecerles el que siempre nos animaran en nuestro trabajo.

En los últimos meses me fué de gran ayuda el que algunas personas cuidaran con cariño a mi hija Violeta. Gracias a: Piru Peraita, Vicente Manresa, Adriana Peraita, Teresa Lahoz y, sobre todo, Ana Villanueva.

La ayuda de Begoña Soler, Josepa Rodrigo y Emilio Aura solo puede entenderse y agradecerse desde una profunda amistad.

A mi padre, que fomentó mi vocación arqueológica e insistió en numerosas ocasiones en que acabara este trabajo, y a mi madre, cuyo sentido práctico me fué de gran ayuda en mis primeras experimentaciones con útiles líticos. Mis hermanos Ignacio, Rafael, Almudena, María y Roge, que me han apoyado en múltiples ocasiones.

Finalmente Santi, ha pasado miles de fichas a la base de datos y las tablas de análisis del material de Parpalló, me ha acompañado en las prospecciones de materia prima, me ha apoyado financieramente, ha cuidado de nuestra hija y ha soportado mis peores momentos .

" La herramienta no es ni causa ni efecto, y en la cadena fuerza-herramienta-materia no es más que el testimonio de la exteriorización de un gesto eficaz". (André Leroi-Gourhan. El hombre y la materia. Evolución y técnica I).

0.-INTRODUCCION

Desde hace dos décadas el análisis funcional de los utensilios líticos que participaron en las actividades de la humanidad prehistórica se ha unido a otros métodos y técnicas para ofrecer una visión integrada de aspectos sociales, económicos, tecnológicos y culturales de la cotidianeidad de la Prehistoria. Multitud de aplicaciones del método traceológico en los últimos años constituyen ejemplos de las inmensas posibilidades de reconstrucción paleoetnológica y paleoeconómica que ofrecen las excavaciones en extensión de los yacimientos prehistóricos.

Sin embargo la formulación y sistematización metodológica de los análisis de huellas de uso en materiales líticos ha encontrado obstáculos, insalvables por el momento, que han suscitado fuertes críticas. Estos problemas han provocado el que en la actualidad muchos investigadores duden de la validez y aplicabilidad del método traceológico.

La mayor limitación de este método va unida a su carácter experimental. ¿Es posible deducir a partir de experimentaciones todas las condiciones de utilización posibles? ¿Es necesario?. Sólo un tipo de análisis, de entre los que se aplican al material recuperado en las excavaciones, es comparable a la traceología: el de la tecnología de talla. Si consideramos el tiempo y los esfuerzos invertidos en el estudio del trabajo de un solo material, la roca, y lo comparamos con la variedad de técnicas de trabajo y de materiales que hay que considerar a la hora de realizar un análisis funcional de útiles y materias variadas podemos llegar a vislumbrar la complejidad que presenta este último.

Se une a ello la dificultad de comunicación de las experimentaciones llevadas a cabo por cada uno de los traceólogos. La inexistencia de centros especializados en la aplicación de este método dificulta aún más la comunicación y el aprendizaje. Como consecuencia, cada investigador ha de repetir experimentos ya realizados por otros para comprender los procesos que intervienen en las alteraciones por uso (y por otros factores) y de este aprendizaje inferir su propio protocolo de deducción funcional. Por ello el método avanza lentamente y con no pocos sobresaltos y reticencias.

Al plantear un análisis funcional se suelen tomar como objeto del mismo todos los artefactos líticos de una yacimiento o una campaña de excavación con la finalidad de realizar una reconstrucción paleoetnográfica. Si consideramos la magnitud de la aportación de esta visión integrada, puede parecer un tanto simplificado, modesto o poco ambicioso un estudio que se refiera solamente a un tipo de útil. No obstante en muchos yacimientos, como en las cuevas ocupadas de manera más o menos continuada, unas mínimas garantías de contemporaneidad no son posibles. Al no poder asegurar la unidad temporal de los conjuntos a estudiar la reconstrucción paleoetnográfica se ve seriamente limitada. Los resultados del análisis funcional se traducen en este caso en una enumeración de actividades sin significado conductual.

Conscientes de las limitaciones del método y de la muestra a analizar, decidimos emprender el estudio de un sólo tipo de utensilio: el raspador.

Para algunos un tipo no es más que una convención de clasificación, de comunicación entre prehistoriadores, que responde a un cúmulo de contingencias estilísticas, funcionales y tecnológicas cuyo verdadero significado se nos escapa. Pero la presencia o ausencia de determinado tipo y hasta a veces, como en el caso que nos ocupa, su proporción relativa parece tener connotaciones culturales.

Para otros el raspador es el utensilio con características tipológicas mejor definidas que, a priori, se destinaría a un trabajo especializado, por lo que no tendría mucho sentido estudiar la función de una muestra tan amplia. Una pequeña selección sería suficiente. Sin embargo tanto los ejemplos etnográficos como los análisis funcionales realizados hasta el momento demuestran que no hay tanta homogeneidad en el empleo de este tipo de utensilio. (cfr. Segunda parte I, 2)

Por otro lado parece ya superada la etapa en la que se planteó a la traceología si la tipología tenía un significado funcional. (Semenov, 1969; F.Bordes, 1967; L. Pradel 1972; F. Bordes, 1965; S. y L. Binford; 1966).

Los análisis de huellas de uso de diferentes complejos Musterienses (S. Beyries, 1987)

indican una baja relación tipo-función en este período. En el caso del Paleolítico Superior los estudios realizados hasta el momento parecen señalar la existencia de útiles algo más especializados (P. Vaughan, 1980, H. Plisson, 1985 etc.) y lo mismo ocurriría en el Neolítico (J.P. Caspar, ; A. Van Gijn, etc.).

¿Cuáles son entonces las razones que nos llevaron a elegir una muestra de raspadores del Paleolítico Superior?

Nos pareció de interés el realizar una aproximación tecnológica a las industrias líticas, considerando el concepto de tecnología en su sentido más amplio y no sólo referido a la talla. La talla de la piedra forma parte de la tecnología, pero también en la selección de los soportes para fabricar útiles y en la forma de retocarlos, reavivarlos y enastarlos se reflejan las tradiciones técnicas, al igual que ocurre en la selección de las materias primas. La manera de trabajar las diferentes materias (hueso, asta, piel, madera, etc.) también forma parte del bagaje tecnológico de una sociedad. El objetivo sería pues centrar el estudio en estos aspectos.

Una primera aproximación a este tipo de análisis integrado se ensayó con el material lítico de la Grotte Gazel (Segunda Parte II, 1). El interés de los resultados obtenidos nos impulsó a aplicar nuestro procedimiento a una muestra más amplia procedente de varios niveles de la cueva del Parpalló.

Lo ideal hubiera sido estudiar las técnicas de trabajo del Paleolítico Superior, considerando todo tipo de útiles y de procesos de trabajo sobre diferentes materias, pero pronto nos convencimos de la excesiva magnitud de nuestras intenciones por lo que decidimos circunscribir nuestro estudio a una sola técnica o un sólo útil.

Chocábamos desde el principio con impedimentos metodológicos:

- Los resultados del trabajo con útiles prehistóricos no se conservan en la mayoría de los casos (madera, piel, plumas, vegetales no leñosos, etc.) con lo que resultaría imposible observar directamente el resultado de las técnicas aplicadas.

- Para el estudio de las técnicas disponíamos sólo del utillaje y probablemente no de todos los útiles. La etnografía nos muestra que algunos trabajos se llevan a cabo sin útiles y que en otros casos los utensilios son fabricados con materias precederas.

Dada la imposibilidad de realizar una aproximación a todas las técnicas de trabajo del Paleolítico y sus modificaciones en los diferentes períodos, decidimos elegir un tipo de

útil a fin de detectar variaciones en su morfología y función. Comprobaríamos si estas variantes morfológicas podían asociarse a funciones distintas sobre diferentes materias, a la función concreta dentro de la cadena operatoria, al estadio de uso o reavivado en el momento del abandono, a diferencias en los enastados... Una vez identificados y comprendidos los procesos que habían afectado a estos útiles podríamos comparar su papel en los diferentes tecnocomplejos del Paleolítico Superior.

De esta manera se podría averiguar si realmente todos los útiles de la misma morfología sirvieron para lo mismo, lo que significaría cierta especialización del utillaje.

También se podría comprobar si dentro de un mismo grupo tipológico se incluían útiles de trabajo de características diferentes.

Si detectáramos variaciones en el estado de las materias trabajadas durante su elaboración, en las formas de enastado y reavivado podríamos deducir diferencias en las cadenas operativas y valorar su significado funcional, cronológico, paleoambiental, cultural...

El raspador reúne unas características que lo hacen especialmente deseable para un tipo de estudio como el que nos planteábamos:

1.- Posee una **alta homogeneidad tipológica**. Excepto en algunos casos, como el del raspador nucleiforme, parece estar claro lo que es tipológicamente un raspador. En todo caso la idea de raspador típico y de frente de raspador está bien definida. Sin embargo, y al mismo tiempo, existen caracteres como ángulo del filo, delineación del frente, dimensiones generales, retoques en zonas distintas del soporte, etc. que ofrecen un nivel de variabilidad que puede resultar funcionalmente muy significativo.

2.- Tal y como se desprendía de los análisis traceológicos realizados hasta el momento, posee una **alta relación tipo-función**. Durante el Paleolítico Superior se empleó en la mayoría de los casos en trabajos de adobado de la piel. Pero ¿qué procesos se llevaron a cabo en la elaboración de las pieles? ¿existió realmente la curtición? ¿Este tipo de técnicas se mantuvo sin cambios durante todo este período?.

3.- Es un útil fundamentalmente típico del Paleolítico Superior, aunque aparece en otros períodos de la Prehistoria y existen casos de utilización por aborígenes de diferentes zonas de nuestro planeta para diferentes funciones. Mediante la **Etnografía** podemos acceder a una información que, aunque no sea directamente comparable por razones evidentes, sitúa al raspador dentro de un **marco real de utilización**.

4.-En el análisis de tecnocomplejos se le considera generalmente como una pieza con **bajo significado cultural** dentro del Paleolítico Superior si se compara con la importancia de otras piezas: en concreto las puntas de proyectil. Contradictoriamente su cantidad relativa se emplea a la hora de definir algunos tecnocomplejos.

5.- Metodológicamente dos cuestiones iban a facilitar nuestra tarea:

- El raspador ofrece las **mayores garantías de conservación** de huellas de uso. En primer lugar por las características de los filos, cuya angulación y el hecho de estar retocados los hace más resistentes a las alteraciones mecánicas. En segundo lugar, si se confirmaba la utilización mayoritaria sobre piel, contaríamos con pocos problemas de identificación traceológica ya que, como han demostrado los ensayos sobre alteración (Plisson y Mauger, 1988), las huellas de uso producidas por el trabajo de la piel siguen siendo distinguibles incluso en piezas alteradas.

- Las **características morfológicas** de este tipo de útil nos permitían distinguir a priori el frente de raspador del resto de zonas de utilización o retoque. Ello facilita tanto el procesado de los datos como su comparatividad. También restringe bastante la experimentación al limitar la morfología de la zona usada. Su significado funcional se confirmaría o rechazaría con el análisis traceológico.

Elegimos una muestra de raspadores procedentes de los niveles Gravetiense, Solutrense, Solutreogravetiense y Magdaleniense del yacimiento de Parpalló. Con ello éramos conscientes del alcance que, por las características de la muestra, tendría nuestra interpretación:

- Estaba **restringida culturalmente** y tecnológicamente al Paleolítico Superior. La cuestión sobre lo que ocurría con los raspadores de otros períodos quedaría sin respuesta, salvo en consideraciones basadas en análisis realizados por otros traceólogos. Por otro lado las técnicas de trabajo de la piel en un contexto de economía de caza y recolección no podían variar tanto como si las comparáramos con otro tipo de economías.

- Estaba **restringida regionalmente** al Mediterráneo español con las connotaciones faunísticas y climáticas que este hecho conlleva. Al no existir cambios en la fauna nos quedaríamos sin saber por ejemplo si diferentes tipos de pieles se trabajaron distintamente. La ventaja es que al ser estable la composición faunística podíamos aislar mejor la variable tecnológica. Si encontráramos procesos diferentes en cronologías distintas no era por una cuestión de adaptación al tipo de piel sino quizá al aprovechamiento diferencial de las mismas o a procesos de elaboración distintos.

- Estaba restringida tecnológicamente, ya que nos sería imposible interpretar la cadena operatoria completa respecto a la materia trabajada si el útil estaba dedicado a un gesto concreto. En este caso podríamos conocer una de las etapas del trabajo y, en función de la significatividad de la misma, el grado de elaboración de la materia que se trabajó. La ventaja es que llegaríamos a reconstruir la cadena operatoria de este útil concreto desde su fabricación hasta su abandono. Por otro lado, a causa de la inexistencia de análisis tecnológicos del resto del material lítico en algunos de los periodos considerados, no podríamos distinguir decisiones tecnológicas como la elección del soporte para la fabricación de raspadores o la economía de materia prima.

- Por último, estaba restringida a un yacimiento y desconocíamos al detalle la función concreta del yacimiento en algunos periodos. Por lo tanto en algunos casos no podríamos hacer interpretaciones sobre la organización económica.

En resumen, nuestros objetivos son:

- Llevar a acbo el estudio de un tipo de utillaje lítico, que combinando análisis morfológico, tecnológico y traceológico pudiera contribuir a comprender el comportamiento humano y la finalidad que lo guiaba en la fabricación de los útiles líticos. Ello nos permitiría paralelamente comparar nuestra visión clasificatoria de los útiles respecto de la de los grupos humanos prehistóricos y quizá detectar la existencia de útiles y trabajos especializados. Pensamos que sobre la base del análisis de un útil tan característico como el raspador podremos plantear el estudio de otros tipos de útiles.

- Analizar diferencias y convergencias de los periodos del Paleolítico Superior de Parpalló respecto al comportamiento tecnológico en su sentido más amplio: elección de materias primas, fabricación de útiles, enastado, utilización, reavivados y abandono.

En la presentación de este trabajo comenzaremos por las bases teóricas y metodológicas (Primera parte) con una revisión del significado y de los enfoques que han tenido hasta el momento los estudios de la tecnología, funcionalidad y tipología líticas. Consideramos necesario recoger en este capítulo también el estado de la cuestión en traceología y algunas reflexiones sobre las modificaciones por uso de las estructuras silíceas observadas con microscopía electrónica, así como las bases experimentales en las que se fundamenta nuestro aprendizaje del método traceológico y el proceso de inferencia funcional.

La Segunda Parte va referida al análisis de los raspadores. Se recogen los ejemplos conocidos por la etnografía actual y las experimentaciones sobre el empuje y utilización de este tipo de utensilios como bases referenciales. La aplicación a una muestra arqueológica más reducida, los raspadores magdalenienses de la Grotte Gazel, sirve de ejemplo y de prueba, de la metodología que luego se aplica al conjunto arqueológico más amplio de la cueva de Parpalló. En ella se describe el método empleado en el análisis morfométrico y funcional y sus resultados.

PRIMERA PARTE: METODOLOGIA

1.- EL SIGNIFICADO CULTURAL DE LAS INDUSTRIAS LÍTICAS

En nuestra opinión, la existencia de dos clases de caracteres morfológicos en los útiles líticos, unos ligados a la función, con significado meramente práctico, y otros estilísticos, que tendrían valor cultural, simplifica en extremo el significado de la tecnología en las sociedades. Por un lado la posibilidad de poder distinguir unos caracteres de otros nos parece absolutamente remota. Además creemos que en todos los aspectos de la vida de una sociedad hay connotaciones culturales más o menos directas. Por decirlo de otro modo, la función es también un hecho cultural. El mismo trabajo puede realizarse con útiles y métodos diferentes, del mismo modo que un mismo tipo de útil puede servir para llevar a cabo tareas diversas. La elección de uno u otro método, de uno u otro útil, es cultural. Todo ello dentro de los límites de las posibilidades materiales de cada sociedad.

La tecnología como manifestación de la actividad del hombre es el resultado de la elección de soluciones para un problema concreto. En cada hecho tecnológico esta elección se ve condicionada por cuestiones funcionales y por cuestiones ligadas a la cultura en que este hecho se inscribe. La historia de la tecnología muestra innumerables ejemplos de la variedad de procedimientos y útiles que se emplean para transformar una misma materia.

Pero tanto lo que se ha dado en llamar tecnología lítica (la talla) como la función poseen también un significado cultural. Algunos autores han planteado que las industrias líticas poseen un significado cultural ligado a su estilo (léase composición tipológica) y un significado funcional ligado a su utilización. Por esta razón se ha llegado a afirmar que una vez conocidos los caracteres de la industria lítica que responden a las necesidades funcionales podrían aislarse aquellos que corresponden a la cultura. Pero ¿acaso la forma de realizar una actividad no es también un hecho cultural?

La tecnología es la respuesta concreta a una necesidad funcional. Esta respuesta no es siempre igual porque se pueden conseguir objetivos distintos por medios variados. Una actividad puede llevarse a cabo de manera eficaz con útiles muy distintos. Inversamente un mismo útil puede ser capaz de llevar a cabo diversas funciones.¹

¹ Es evidente que existen ciertas limitaciones. Por ejemplo, es imposible cortar una materia blanda como

Con ello queremos decir que la elección de una determinada morfología para realizar una acción también es un hecho cultural. De modo que en muchos casos es prácticamente imposible desligar los caracteres morfométricos que tiene un valor estilístico de aquellos que tienen un valor funcional.

El útil es una de las consecuencias materiales de la aplicación de la tecnología, pero no la única. Para comprender los procesos tecnológicos es necesario tener en cuenta no sólo los útiles con los que se trabaja sino también las características físicas de las materias trabajadas, los posibles métodos de acción sobre cada materia para transformarla y sus resultados. Para poder interpretar la tecnología como manifestación cultural, hay que conocer el contexto económico y funcional de la misma.

la carne con un filo obtuso. Del mismo modo que cuando un filo muy agudo trabaje un material duro (como el hueso) las fracturas que se producirán durante el uso pueden limitar la duración de su eficacia. Esto no quiere decir que porque un útil se fracture durante el uso no se haya empleado así, de hecho algunas hojitas con muesca son lo que se ha llamado "útiles a posteriori".

2.-SISTEMATIZACIÓN METODOLÓGICA DEL ANÁLISIS FUNCIONAL.

2.1.- Breve historia de la investigación traceológica.

2.1.1.-La sistematización de un nuevo método de análisis.

El desarrollo, durante los últimos ciento cincuenta años, de métodos de aproximación a la función de los utensilios líticos hace posible que dispongamos en la actualidad de un cuerpo de datos que facilitan la comprensión de las sociedades prehistóricas. No obstante el camino para una cierta sistematización metodológica ha estado sembrado de los períodos de euforia y escepticismo que acompañan siempre a la aplicación de nuevos métodos científicos.

Las bases sobre las que se asienta el análisis funcional son tres:

- La observación de las marcas de uso en utensilios prehistóricos.
- El establecimiento de paralelos funcionales entre los utensilios prehistóricos y los etnográficos.
- La realización de experimentaciones con copias de los utensilios recuperados en excavaciones arqueológicas.

Estos tres aspectos se contemplan tanto en las primeras inferencias sobre la utilización como en los más recientes análisis traceológicos.

Ya en el segundo cuarto del siglo XIX existieron intentos aislados por conocer la función de los instrumentos de trabajo prehistóricos. No vamos a remontarnos a estos inicios en detalle puesto que ya han sido exhaustivamente recogidos en otros trabajos (D. Seitzer Olausson, 1980 y P. Vaughan, 1985). Sin embargo sí que consideramos necesario hacer un breve recorrido de la historia de la sistematización del método y su aplicación para poder comprender los aspectos que se discutirán en la metodología.

Los trabajos de S.A. Semenov (1957) y de L.H. Keeley (1980) fueron los hitos del proceso de sistematización del análisis funcional. La premisa sobre la que se asentó el desarrollo del método es, que las acciones realizadas sobre diferentes materiales alteran de forma diferencial la morfología macroscópica y microscópica de los utensilios líticos prehistóricos. Por lo tanto caracterizando las diferentes alteraciones producidas por cada una de las materias trabajadas y acciones es posible llegar a reconstruir el uso. Esta caracterización se materializa con la experimentación.

Semenov distinguió la existencia de varios tipos de huellas de uso que empleó para determinar la utilización de las herramientas prehistóricas. Su objetivo fue analizar la evolución de las técnicas de trabajo en la prehistoria. Su principal aportación fue el conjugar, para llegar a ello, observación traceológica, experimentación y analogías etnográficas .

En cuanto a L.H. Keeley , la realización de una clasificación de las principales huellas de uso y el intento de asociar su presencia a las diferentes acciones y materias trabajadas, marca el desarrollo de la metodología traceológica en Occidente.

En la década de los 70 se declararon dos tendencias en la metodología traceológica. La primera de ellas, denominada "low power approach" y defendida por R. Tringham y L.H. Odell , se centraba en el análisis con lupa binocular a pocos aumentos de las superficies microscópicas de los utensilios. Mediante esta técnica es posible deducir la cinemática del uso y la dureza de los materiales trabajados (aunque no su categoría específica) a partir de la observación de estrías, desgastes y micromelladuras a menos de 100 aumentos.

La segunda, llamada "high power approach" y representada principalmente por Keeley, afirmaba que las posibilidades de identificar las materias trabajadas por los utensilios líticos se incrementaban al poder observar los micropulidos de uso, entre 100 y 400 aumentos mediante microscopios de luz reflejada. Estas dos posiciones se apoyaban en la realización de tests ciegos sobre material experimental (L.H. Keeley & M.H. Newcomer, 1977 y G.H. Odell & F. Odell-Vereecken, 1980). La postura de Keeley, al ofrecer mayores potencialidades, consiguió más adeptos en Europa Occidental. En América, donde la presión sobre la rentabilidad económica de los análisis era mayor debido a las vías de financiación de la investigación arqueológica, se mantuvo algo más el empleo de pocos aumentos, ya que requiere una infraestructura menos costosa y el tiempo de análisis de cada artefacto es mucho menor.

A partir de la tesis de Keeley, otros investigadores aplicaron la metodología traceológica a los análisis funcionales de conjuntos líticos prehistóricos (P. Vaughan, 1985; H. Plisson , 1985; M.E. Mansur, 1986; E.H. Moss, 1983; J.P. Caspar, 1988; Collin, 1986 (entre otros)). Aunque todos estos trabajos reconocían el empleo de todo tipo de trazas de uso (estrías, desgastes, micromelladuras y pulidos) para la determinación funcional , fue el análisis de los micropulidos el que se consideró más significativo para la identificación de las materias trabajadas. Este periodo de optimismo permitió la generalización del método traceológico, siempre matizado por consideraciones referentes a las alteraciones post-deposicionales (H.Plisson, 1985; H. Plisson & M. Mauger, 1988). Pero algunas de las potencialidades de identificación generadas en estos

momentos, como la caracterización de "pulidos de pescado", "pulidos de enastado" o de los "pulidos de carne", han sido ulteriormente puestas en entredicho.

Paralelamente se fueron desarrollando las teorías, ya planteadas en el congreso de Vancouver de 1975, sobre la formación y alteración de las huellas de uso microscópicas (B. Hayden, 1979). Esta cuestión, que trataremos con más detalle en el siguiente apartado, generó el interés en una nueva vía de análisis funcional: la de los residuos minerales de las materias trabajadas sobre los utensilios prehistóricos (P.C. Anderson, 1980; M.E. Mansur, 1986; d'Errico et alii, 1995).

Pero al mismo tiempo que los analistas iban definiendo los límites del método, surgió una crítica a las potencialidades del análisis de micropulidos generada en base a un test-ciego que se llevó a cabo en el "Institute of Archaeology" de Londres (M. Newcomer, R. Grace & R. Unger-Hamilton, 1986). Aunque la interpretación de los resultados de este test ha sido ampliamente contestada con posterioridad (E. H. Moss, 1987; L. Hurcombe, 1986; D. B. Bamforth, 1988; H. Plisson et A. Van Gijn, 1989), la importancia de este cuestionamiento ha conducido a muchos arqueólogos a dudar del valor diagnóstico de los micropulidos de uso en particular y, por extensión e injustificadamente, de los análisis traceológicos en general. A pesar de que muchas de las cuestiones que suscitó este test-ciego ya habían sido señaladas anteriormente por otros traceólogos y que haya que matizar su interpretación y valoración , cierto es que la formulación conjunta y explícita de las mismas sirvió de revulsivo y provocó, al tiempo que un rechazo a un tipo de crítica tan extrema, la concienciación general de los límites de la determinación traceológica y de las orientaciones que era preciso tomar en el perfeccionamiento del método.

2.1.2.- Orientaciones en la aplicación del análisis traceológico a conjuntos líticos prehistóricos.

Las orientaciones de la arqueología en los diferentes países y períodos influyeron desde el principio en el desarrollo del método traceológico y en su aplicación al estudio funcional de los conjuntos líticos prehistóricos.

En la antigua Unión Soviética el análisis funcional de los utensilios prehistóricos se consideró fundamental ya que permitía la aproximación a los "dos aspectos básicos del trabajo: el técnico-organizativo y el socioeconómico" (G.F. Korobkova, 1986). El cambio social constituyó una de las preocupaciones básicas de los arqueólogos soviéticos. Según Marx : "No son los objetos realizados sino cómo se hicieron y con qué instrumentos, lo que nos capacita para distinguir las diferentes épocas económicas. Los instrumentos de trabajo no sólo proporcionan un modelo del grado de desarrollo alcanzado por el trabajo humano, sino que también son indicadores de las condiciones sociales bajo las cuáles se lleva a cabo este trabajo." (Marx, 1980). El estudio de la tecnología juega un papel fundamental, pero al no identificar tecnología con los utensilios sino con los procesos de trabajo, se pretende situar las herramientas en su contexto de utilización. Esto se refleja tanto en el planteamiento de la investigación como en la presentación de los resultados. "Se intenta clasificar los instrumentos de trabajo por su uso, no por su morfología.

En Europa Occidental la aplicación generalizada de estudios funcionales responde a enfoques diferentes. En primer lugar, la tipología había jugado un importante papel en la seriación de los conjuntos prehistóricos. Existía una propuesta de interpretación funcional de la composición tipológica de los conjuntos musterienses (S. y L. Binford, 1966). Además los paralelos etnográficos que se habían considerado en la formulación terminológica de algunas tipologías produjeron ideas preconcebidas respecto al empleo de determinados utensilios. Lo que se trasluce es un intento de asociación entre morfología y función que era consecuencia o de los necesarios esfuerzos taxonómicos que se habían llevado a cabo con anterioridad , o bien de la alta especialización de las herramientas de trabajo modernas. Por ello en la presentación de los resultados traceológicos se incluyó desde el principio la relación entre tipos morfológicos y función.

En segundo lugar, en los años 80 se había extendido el método de excavación en extensión e interpretación paleoetnográfica de Leroi-Gourhan. La traceología era la gran esperanza para la reconstrucción del funcionamiento paleoeconómico y social de los yacimientos, suelos de ocupación y estructuras. A partir de la primera publicación que integra aspectos tecnológicos, económicos y microespaciales (*intra* yacimiento) (Cahen et alii, 1979) la interpretación paleoetnográfica de los datos traceológicos se incorpora a

casi todos los análisis funcionales de material arqueológico.

Un tercer enfoque se centra en los aspectos tecnológicos para aproximar la explotación de las materias primas e integrar la fabricación y la utilización.

En los estudios traceológicos de material arqueológico en la década de los 80 se analizan los resultados bajo estos tres puntos de vista: relación tipología-función, integración de los datos en el análisis microespacial y económico, y relación tecnología-materia prima-función.

2.2.- Las huellas observadas y su interpretación.

Durante la fabricación, utilización y abandono de las herramientas líticas se producen modificaciones en la morfología general del utensilio y en la microtopografía de la roca. Estas modificaciones pueden ser intencionales, como en el caso de la fabricación mediante la talla o preparación de la misma, o involuntarias, como ocurre durante su uso o abandono. El primer paso para la realización de un análisis de la tecnología de talla o de un análisis de la función es poder distinguirlos. A veces es el tipo de marcas lo que nos proporciona los criterios discriminatorios, pero en la mayoría de las ocasiones hay que recurrir al contexto en que se encuentran. Nos referimos a la disposición en el utensilio, la asociación con otros caracteres morfológicos y su regularidad: *"Les stigmates issus d'un travail précis sont généralement localisés et répétitifs."*(M. Dauvois, 1979)

Vamos a centrarnos en el estudio de huellas de uso en herramientas de sílex, pues aunque el análisis traceológico se ha aplicado a otros tipos de rocas (cuarzo, cuarcita, obsidiana...), el material arqueológico objeto de nuestro estudio está fabricado en rocas síliceas del grupo del sílex.

El análisis funcional de utensilios de sílex toma en consideración varios tipos de trazas o huellas de uso: las melladuras, los desgastes, las estrías y los micropulidos. Para su definición y descripción hemos distinguido dos grupos de huellas:

- Micromelladuras y fracturas, que son consecuencia de la fragilidad de las rocas síliceas y modifican, en mayor o menor medida, la morfología general de la pieza lítica.
- Desgastes, micropulidos y estrías, que son consecuencia de otros caracteres físicos y químicos de la roca y que alteran la microtopografía de la misma.

2.2.1.- Modificaciones de la morfología de los utensilios y los filos líticos: las melladuras y las fracturas.²

En la Prehistoria el sílex fué la roca escogida en la mayoría de las ocasiones para fabricar utensilios líticos por medio de la talla. Ello fué así debido a su dureza, que la hace deseable para el trabajo de muchos materiales, y a su caracter isotrópico y de fragilidad elástica, que se convierte en una aptitud para la talla, al poderse controlar el modo de fracturación (J. Speth, 1972). Estas características físicas del sílex son el motivo de que también durante el uso se produzcan fracturas. Las fracturas de uso son de dos tipos:

- Fracturas que se inician en la zona utilizada, como las micromelladuras que se producen al cortar, raspar, percutir, etc. o las fracturas de impacto que se extienden en mayor o menor medida a partir de la punta de los proyectiles líticos.

- Fracturas de una parte del soporte, que se inician lejos de la zona de uso con intervención de las fuerzas que convergen durante el trabajo y que en determinado momento se concentran en alguna zona del soporte, produciendo fracturas por flexión.

El primer tipo de fracturas, llamadas melladuras o desconchados, se utiliza sistemáticamente en los análisis traceológicos para aproximar el uso, el segundo tipo se ha considerado en algunos casos para establecer hipótesis sobre el movimiento durante la utilización, pero nunca de forma sistematizada.

Las melladuras o desconchados del filo de trabajo se observan a pocos aumentos (hasta un máximo de 100X, pero en general entre 10 y 40 X). Fueron objeto de una de las primeras sistematizaciones de huellas de uso, realizada por la escuela de Harvard (Tringham et alii, 1974) y son la principal traza de uso en la que se centran las determinaciones funcionales a bajos aumentos (G. H. Odell, 1975, 1979, 1981; G.H. Odell & F. Odell-Vereecken, 1980). Odell define melladura en los siguientes términos: "*edge scarring is take here to mean the tiny chips removed from the edge of a stone under pressure*". A esta definición añadiremos que también puede producirse por percusión.³

Uno de los principales problemas con los que se encuentra el estudio de los desconchados en los filos de trabajo es la distinción de los desconchados producidos por el uso de aquellos que se producen accidentalmente y de las melladuras de uso en filos

²Denominamos indistintamente melladuras, desconchados o descamaciones a las fracturas que afectan al filo de trabajo. Son generalmente microscópicas aunque algunas de ellas, particularmente las que se producen en trabajos de percusión, pueden llegar a extenderse hasta 1cm.

³A veces no se considera que se puedan realizar acciones de percusión con el sílex, suponemos que por su fragilidad, pero hay que pensar que el objetivo es llevar a cabo una acción con eficacia aunque eso suponga la destrucción del filo de trabajo o del útil.

retocados. Aunque algunos autores sugirieron la regularidad y el tamaño como criterios válidos de discriminación (Tringham et alii, 1974, p. 181) no está demostrado que sea así. La recurrencia en artefactos similares de desconchados en la misma posición es la base de algunos trabajos (F. Bordes, 1973; A. Rigaud, 1977) . Sin embargo es más difícil, si no imposible, distinguir melladuras de uso, de melladuras de retoque o accidentales, en utensilios cuya morfología no esté mínimamente estandarizada. En otras ocasiones ha ocurrido incluso al contrario, el uso ha sido la causa de la existencia de "retoques" recurrentes que han configurado "tipos"⁴ (S. Kantman, 1970; A. Bocquet, 1980; R.N.E.Barton, 1986). Por ello en el caso de las melladuras en filos retocados no estamos de acuerdo en que el tamaño sea definitorio, puesto que hay útiles cuya morfología responde al uso, no al retoque. Además al retocar un utensilio pueden producirse micromelladuras junto a levantamientos intencionales.

Los únicos criterios que pueden ayudar a discernir las melladuras accidentales o de retoque de las de uso es la presencia de pulidos, estrías o desgastes asociados a ellas. El tipo de melladuras, su regularidad , la recurrencia, su concentración y disposición espacial respecto a la morfología del filo y de la pieza lítica pueden aportar indicios a la hora de formular una hipótesis de utilización coherente.

La segunda cuestión es, si a partir de la observación de las melladuras pueden deducirse el material trabajado y las características del trabajo.

Dos aproximaciones contribuyen a la comprensión de los factores que entran en juego en la formación de desconchados. La primera se centra en el estudio de la mecánica de fracturas de sólidos elásticos frágiles. La segunda se apoya en la realización de experimentos controlados con el objetivo de observar si existen recurrencias en los desconchados para materias trabajadas o acciones similares.

⁴Lo que se llama "útiles *a posteriori*".

2.2.1.1.- La mecánica de fracturación.

El proceso mecánico que interviene en la formación de las melladuras es el mismo que se produce durante la talla intencional. La morfología de las fracturas responde a las condiciones en que se han producido. La primera clasificación de las fracturas se realizó en la reunión de Vancouver y es la llamada del Ho-Ho Comitee Repport (B. Hayden, 1979). Sin embargo no todos los especialistas se atienen estrictamente a esta clasificación.

Los trabajos que tratan el análisis de fracturas en sólidos elásticos frágiles permiten distinguir tres *tipos de inicio de las fracturas* (fig.1):

- **Fractura en cono hertziano o conoidea.** Se producen por una tensión por compresión. (fig. 2). Se inicia en el punto donde se ha aplicado la fuerza. Se caracterizan por un bulbo marcado. También llamadas fracturas α . (D.C. Prost, 1993)

- **Fractura por tensión producida por flexión.**(fig. 3) Se inicia a alguna distancia del punto de aplicación de la carga. (Cotterell & Kamminga, 1979; Lawrence, 1979; Tsirk, 1979) No presentan bulbo. También se les llama fracturas β .(D. C. Prost, 1993). No se producen nunca levantamientos parásitos "en navecilla". Se suele asociar a percutores blandos y a filos muy agudos.

- **Fractura en cuña.** (fig. 4) Se produce cuando el objeto que aplica la fuerza es afilado. No se ha reconocido como huella de uso, aunque sí que se asocia a núcleos bipolares y a percutores agudos. (Lawn & Marshall, 1979)

Las *terminaciones de las fracturas* son también variadas (fig. 5):

- **Normal o afinada.** La fuerza se dirige hacia el interior del objeto lítico y el proceso de fractura continúa sin ser perturbado.

- **En charnela o reflejada.** Se produce un cambio radical en la dirección del frente de la fractura.

- **En escalón.** La fractura o bien se desprende con una fractura perpendicular a la dirección que inicialmente llevaba, o bien se produce una fractura perpendicular a la dirección que llevaba y se desprende solamente el inicio, quedando el final adherido al núcleo porque no acaba de fracturarse .

D. C. Prost propone una clasificación más diversificada de las mismas que no aporta datos para el análisis funcional, ya que nos parece que redundante en sus morfologías. Consideramos aparte, como este autor, un tipo de fracturas que sólo se producen por

flexión.

- Terminación brusca en fracturas por flexión .

La fractura se desarrolla en el plano de espesor de la pieza. Es recta y no suele presentar bulbo.(fig. 6) También se le ha llamado transversa (J.J. Ibañez, 1994) y en plano perpendicular (Jardón et alii, e.p.).

INICIACIÓN

HERTZIANA



POR FLEXIÓN



EN CUÑA

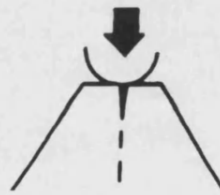


Figura- 1

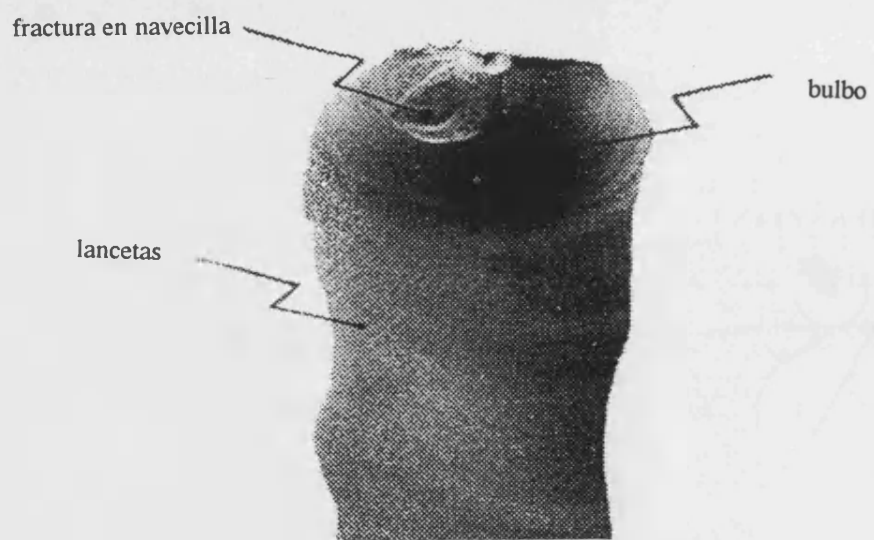


Figura- 2

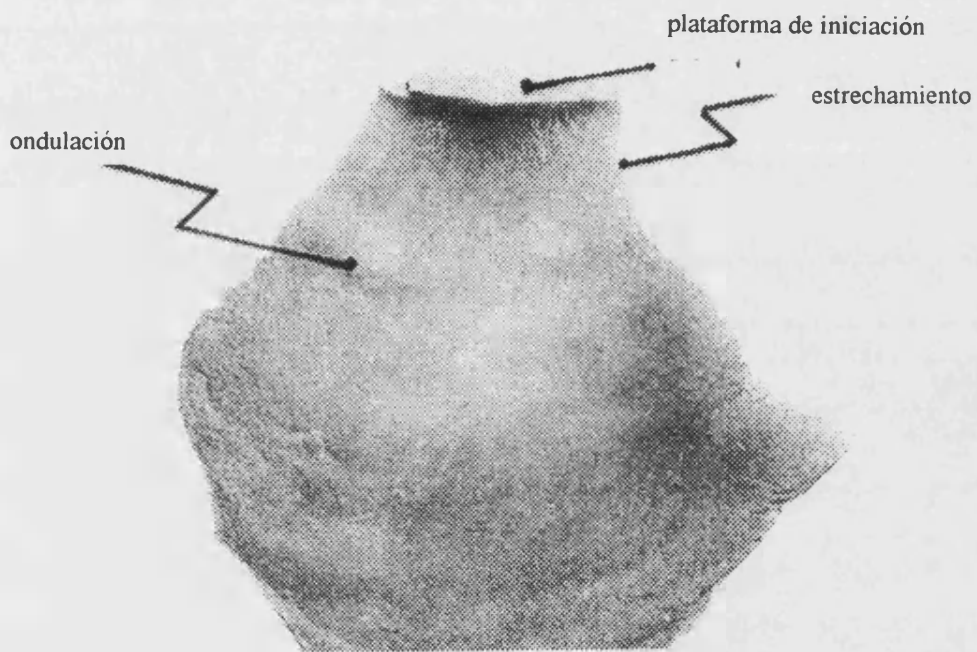


Figura- 3

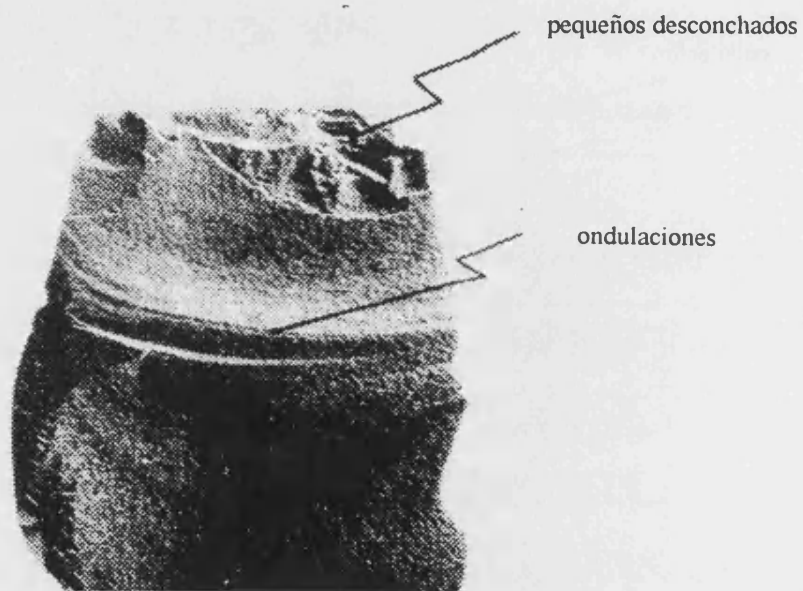
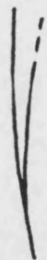


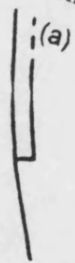
Figura- 4

TERMINACIÓN

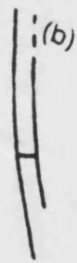
gradual



en escalón



(a)



(b)

reflejada

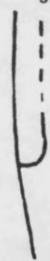


Figura- 5

FLEXIONES

inflexión



retroflexión



pseudobifurcación



Figura- 6

2.2.1.2.-Experimentos encaminados a determinar la acción y el tipo de materia trabajada a partir de los desconchados.

Las melladuras de uso se han descrito y clasificado exhaustivamente con el fin de intentar ver si se correlacionaban con materias trabajadas y/o modos de acción.

La clasificación realizada por el grupo de Harvard (R. Tringham et alii, 1974) distinguía, en razón a la delineación, seis categorías: escalar, triangular, irregular, rebanado, rectangular y trapezoidal. En su experimentación se constata que los materiales duros tienden a producir menor proporción de micromelladuras escalares y más alto índice de rectangulares y trapezoidales que los blandos, en acciones similares. Independientemente del material trabajado, en acciones transversales se producen también mayor número de melladuras rectangulares y trapezoidales.

Keeley cuantifica las melladuras por forma, profundidad y tamaño sin intentar definir los agentes causantes.(L.H.Keeley, 1980). Sin embargo para Patrick Vaughan es más significativa la sección del desconchado que su forma (P.C.Vaughan, 1981). Nosotros consideramos acertada esta observación ya que las formas de las melladuras son resultado de su sección. Las triangulares están producidas por una aplicación de la fuerza oblicua al filo con terminación reflejada o en escalón, las trapezoidales y cuadrangulares sólo son posibles con terminaciones reflejadas y en escalón y las melladuras en media luna se relacionan con terminaciones normales y rara vez reflejadas, pero nunca en escalón.

Los trabajos de K. Akoshima y J.J. Ibañez Estévez constituyen intentos de sistematizar el empleo de los desconchados para determinar la materia trabajada y la acción. Los dos toman en cuenta la forma, sección, tamaño, distribución y cantidad. Los dos señalan las tendencias en la formación de las fracturas de uso indicando los factores, aparte de acción y materia trabajada, que influyen en la morfología de los desconchados. Pero todas las investigaciones que han pretendido relacionar directamente la presencia de desconchados con el tipo de materia trabajada o acción han llegado a la conclusión de que existen ciertas tendencias, pero que no es posible correlacionar un sólo tipo de melladura con una materia trabajada o una acción.

"Classification of edge damage by type however, can only reach its full usefulness when there is general agreement among wear analysts that particular types signify specific hand motions and tractability of worked materials" (E. Moss, 1983,p. 232).

Un enfoque diferente es el que presenta Odell (1981). Su trabajo se refiere a 10

situaciones de contacto distintas y al daño que causan. El tipo de actividad se refleja fundamentalmente en la distribución de las melladuras en la pieza. Introduce interesantes puntos de vista respecto a la evolución de las fracturas tras un uso prolongado y al efecto de las mismas en el aumento o disminución de la eficacia del filo. Se trata de un planteamiento dinámico cuyo objeto es más comprender los procesos de uso que cuantificar o relacionar directamente efectos con causas.

En resumen, las melladuras son huellas de uso que aportan indicios sobre la función pero en cuya ocurrencia influyen muchos factores además de la materia trabajada o la acción. Por ello, han de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- No pueden distinguirse las melladuras de uso de las accidentales, de talla o de retoque ni por su tamaño, ni por su morfología. Por ello se considerarán solamente como micromelladuras de uso aquellas que se encuentren en filos no retocados o en la cara opuesta al retoque en los filos retocados y que por su regularidad, agrupamiento entre ellas o asociación con otras huellas de uso sean coherentes con una hipótesis cinemática comprobable por experimentación.

- La ausencia de micromelladuras no significa necesariamente ausencia de uso (R. Grace, 1988, p.48), especialmente si la delineación del filo en sección es recta⁵ (E.H. Moss, 1983, p.238). A partir de la presencia de micropulidos o estrías, cuando existan, será posible detectar usos que no hayan producido desconchados.

- La regularidad o irregularidad de las micromelladuras no indica por sí misma presencia de uso, ha de apoyarse en otras huellas de uso y en la morfología del utensilio.

- Las micromelladuras más características son las que se producen por impacto en la punta de un proyectil . (Fischer et alii, 1984) En estos casos se asocia la morfología de la pieza lítica con las melladuras, para indicar su uso más probable.

- El filo de trabajo llega un momento en que se estabiliza, dejando de producirse melladuras. Por ello es importante considerar las melladuras dentro de un proceso cinemático dinámico y no bajo un punto de vista meramente taxonómico.

- Las condiciones que influyen en su formación son:

- materia prima en que está fabricado el utensilio. Cada tipo de roca tiene unas cualidades físicas que influyen en el momento en que es sometida a una tensión. Los diferentes tipos de rocas silíceas empleados en la Prehistoria tienen similares formas de

⁵Las sinuosidades del filo se presentan durante el uso como planos de presión que facilitan la iniciación de fracturas.

fracturación. Sin embargo el que se produzca o no un desconchado está en función de la presencia de planos de cristalización, cambios en la estructura de la roca, en el tamaño del grano, etc.

- fuerza desarrollada por el trabajador: el factor individual. Como es lógico, a mayor fuerza aplicada, mayor probabilidad de producir fracturas. Además los gestos propios a cada persona, que conllevan una mayor o menor precisión en el movimiento con diferentes grados de aplicación de la fuerza, pueden hacer variar enormemente el número de desconchados. (Collin et Jardón, 1991)

- ángulo del filo. Los filos de ángulos agudos son más susceptibles de ser fracturados que los obtusos. Además en filos agudos hay más abundancia de melladuras por flexión (tipo β) (D.C. Prost, 1993) y de fracturas en media luna (J.J. Ibañez Estevez, 1994) y menor de triangulares, cuadrangulares y trapezoidales. En filos obtusos ocurre al contrario ya que se necesita más fuerza para conseguir que la fractura se propague regularmente y termine gradualmente.

- perfil del borde y morfología de la cara opuesta a la que se aplica la fuerza. La forma de la zona donde se aplica la fuerza y de la cara por donde se extenderá el desconchado es fundamental para que se inicie una fractura, como ocurre durante la talla voluntaria. La trayectoria de la fractura es determinada más por la topografía de la superficie que se talla que por el método de talla usado para realizarla. (Cotterell & Kamminga, 1979). El plano sobre el que actúa la máxima fuerza principal es paralelo a la superficie libre y causa la difusión lateral controlada por la presencia de una arista en la superficie dorsal. (Crabtree, 1972: 15). De todo ello se desprende que en la producción y la forma de la melladura influye también la morfología inicial del borde. (Fig. 7)

- delineación en sección del filo del trabajo. En una acción longitudinal las sinuosidades en sección del filo producen que haya puntos con planos de presión que propician la fracturación. Sin embargo cuando el filo es totalmente recto la presión se ejerce en la misma arista por lo que las condiciones para la producción de desconchados no son tan buenas. Por lo tanto para el mismo tipo de acción y de materia trabajada se producirán más desconchados en filos sinuosos que en filos rectos. (Fig.8) (Tringham et alii, 1974 y E. Moss, 1983: 238)

- tipo de acción. La posición de las melladuras, en una cara de la pieza lítica o en las dos, y su forma, pueden indicar el movimiento: unidireccional o bidireccional, longitudinal o transversal o de rotación. Como ya hemos comentado, la existencia de melladuras disimétricas y triangulares indica acciones paralelas y oblicuas al filo. La disposición en las dos caras de los desconchados se ha utilizado como criterio para

distinguir el tipo de acción. Los desconchados en una sola cara pueden indicar una acción transversal unidireccional. Si son de diferente tipo en las dos caras indican una acción transversal. Si son del mismo tipo en las dos caras pueden estar indicando una acción longitudinal. Sin embargo J.J. Ibañez señala que *"tanto el grado de ambigüedad y error que presentan estos criterios, como la posibilidad que se corte con ángulos de trabajo oblicuos, llevan a considerar que la distribución de los desconchados no es suficiente por sí misma para determinar la longitudinalidad o transversalidad de un movimiento..."* (J.J.Ibañez, 1994: 129)

Las acciones de percusión producen fracturas con terminaciones reflejadas o en escalón (Odell, 1981: 206). Sin embargo también parece influir el ángulo del filo en el tipo de melladuras que se producen por percusión ya que *"a medida que aumenta el ángulo del filo disminuyen las terminaciones abruptas"*(J.J. Ibañez, 1994: 108)

Las tendencias señaladas se refieren a variaciones en el movimiento en las que el resto de variables (materia trabajada, ángulo del filo, delineación en sección del filo, ángulo de trabajo, etc.) se mantuviera estable. Sin embargo estas condiciones rara vez son estables en un contexto de trabajo humano y menos aún cuando las características de los filos cambian por las fracturaciones y desgastes que se producen a lo largo del trabajo. Sólo de experiencias mecánicas, como las realizadas por D.C. Prost, en las que todas las variables que intervienen estén controladas, pueden deducirse las leyes de fracturación que actúan en cada acción.

- ángulo de trabajo. El ángulo de trabajo influye en la cantidad, forma y tamaño de los desconchados. Las variaciones en el ángulo durante el trabajo producen un aumento del número de desconchados.

- materia trabajada. El tipo de material con el que entra en contacto el utensilio lítico determina que el tipo de contacto que se produce entre los dos sea puntual o difuso, iniciándose diferentes tipos de fracturas según se trate de uno u otro. Las materias blandas producen más desconchados por flexión (forma de media luna, terminación afinada) y menos en cono hertziano con terminaciones reflejadas o abruptas (formas triangulares, trapezoidales y rectangulares). Lo contrario ocurre con las materias más duras. Esta diferenciación es menos evidente en filos agudos, en los que la proporción de terminaciones afinadas y de iniciaciones por flexión es mayor, sea cual sea la materia trabajada. A pesar de que esta tendencia es señalada por todos los autores, también entran en juego otros factores, como el ángulo del filo y la acción.

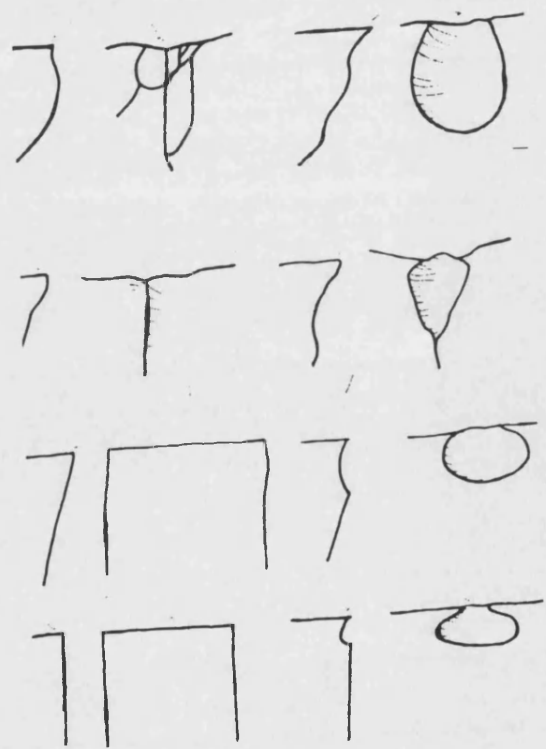


Figura- 7

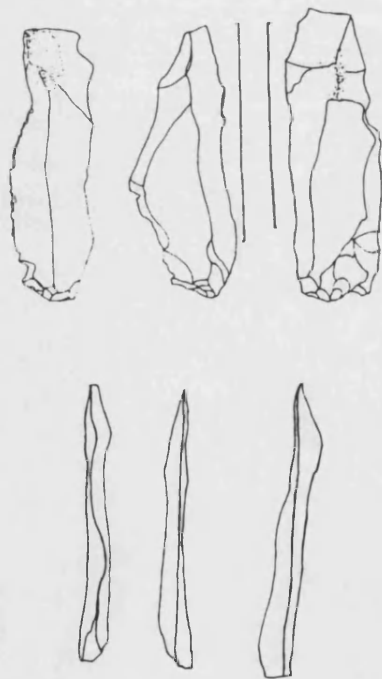


Figura- 8

Estos son, en líneas generales, los indicios que nos proporcionan las melladuras en los filos o ápices líticos activos. Sin embargo para realizar un análisis traceológico el razonamiento ha de desarrollarse al contrario. A partir de los caracteres que presentan los filos es necesario descartar las diferentes posibilidades de uso hasta conseguir deducir las más probables. Aunque casi todos los traceólogos trabajan de esta forma, sólo R. Grace y J.J. Ibáñez Estévez han formulado explícitamente tal procedimiento. Todos combinan los indicios que tienen que ver con la morfología de la pieza y del filo (variables independientes) con las diferentes huellas de uso (variables dependientes). Cuando discutamos nuestro material experimental comprobaremos si los criterios que se han indicado se cumplen también en nuestra experimentación y cuando no sea así intentaremos determinar las causas (apartado 2c). Para ello tendremos en cuenta además de las fracturas, otros tipos de huellas de uso que tratamos en el siguiente apartado: los desgastes, pulidos y estrías.

2.2.2.- Modificaciones de la microtopografía de los utensilios líticos: los pulidos, los desgastes, las estrias y los residuos.

2.2.2.1.- Estructura mineralógica del sílex. Formación.

Vamos a introducir cuestiones generales sobre la composición, estructura, formación y alteración, de las rocas silíceas que nos serán luego necesarias para comprender los factores que pueden influir en los procesos de alteración microscópica por uso o por causas naturales.

Bajo la denominación corriente, aunque no siempre petrológicamente correcta, de sílex se esconde una mayor variedad de rocas silíceas utilizadas por las sociedades prehistóricas para la fabricación de sus utensilios (radiolaritas, sílex, jaspes, sílices hidrotermales, areniscas silíceas, etc.) (Masson, 1981).

El sílex es una roca sedimentaria de composición total o mayoritariamente silícea procedente de la sustitución ion por ion del silicio por el calcio en las arcillas carbonatadas antes de su compactación (Río & Chamalet, 1980). Es una roca criptocristalina compuesta fundamentalmente de SiO_2 pero que puede incluir otros componentes que hacen variar su color.

Se presenta en forma de accidentes en las formaciones calcáreas (sílex o chert) o en formaciones ígneas. Las silificaciones se producen por precipitación del silicio cuando se alcanza el nivel de saturación o mediante la actuación de organismos de esqueleto silíceo como espongiarias, radiolarias o diatomeas.

Las principales rocas silíceas están constituidas esencialmente de tetraedros de sílice (SiO_4) que se presentan en tres formas cristalinas diferentes (cuarzo, cristobalita y tridimita) y una forma fibrosa (la calcedonia).⁶ El ópalo ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) también suele estar presente en su forma amorfa (ópalo A) y su forma cristalina imperfecta (ópalo cristobalita-tridimita). Estas dos formas sólo son distinguibles por difracción de rayos X (Jones & Segnit, 1971).

⁶El SiO_2 cristaliza como cuarzo por debajo de 870°C , como tridimita entre 870°C y 1470°C y como cristobalita a partir de 1470°C . Las dos últimas fases son metaestables en las condiciones ambientales, hallándose ejemplos naturales de las mismas. Se diferencian en la disposición de los SiO_4 unidos por los vértices dando esquemas distintos para cada mineral: el cuarzo romboédrico, la tridimita hexagonal y la cristobalita cúbica. Esto explica que sean metaestables, ya que para pasar de una fase a otra es necesaria la rotura del enlace entre tetraedros, y estas uniones son muy fuertes (de ahí la resistencia del cuarzo a la erosión). Además de estas fases, cada una de ellas tiene formas de alta y baja temperatura perfectamente reversibles con puntos de inversión a 573° , 140° y 240°C . Esto sería debido a un movimiento de los tetraedros que no implicaría la rotura de los enlaces tetraedro-tetraedro, lo cual explica la reversibilidad del fenómeno...

... El cuarzo sólo se ataca con HF y por fusión con KOH .
Atlas de Mineralogía (1970). M. Font Altaba.

Es frecuente encontrar tanto cuarzo detrítico como autógeno xenomorfo (lam.54.d ,58 y 72) como automorfo (lam. 54. b y c). Como todas las rocas sedimentarias contienen frecuentemente fósiles como diatomeas, radiolarias o incluso gasterópodos (lám. 25, 56, 57 y 59). Estos microfósiles pueden ser indicativos del tipo y la edad de las formaciones geológicas de las que procede la roca, por ello son importantes cuando se pretende realizar estudios de economía de materias primas. La concha del microfósil se encuentra en ocasiones fosilizada en forma fibrosa o presenta en su interior cristales de cuarzo automorfo (lám. 59).

Como componentes de las rocas silíceas se encuentran a veces otros minerales en cantidades menores (arcillas, calcita, óxidos metálicos, etc.). Su presencia puede ser ínfima, pero es importante conocerla cuando se realizan análisis químicos intentando detectar residuos de las materias trabajadas. Lo mismo ocurre con elementos que contribuyen a su coloración y que se han empleado como elementos traza, ya que algunos métodos analíticos llegan a detectarlos. Es importante en este caso poder registrar incrementos cuantitativos que pudieran ser externos a la propia roca a partir de series de referencia .

2.2.2.2.- Procesos de modificación microscópica por uso.

En este epígrafe vamos a tratar conjuntamente los indicios de uso que se observan a partir de 100X, fundamentalmente con microscopio óptico (por reflexión de luz) y con Microscopio Electrónico de Barrido. El motivo de que hablemos paralelamente de pulidos, estrías, desgastes y residuos es que pensamos que los tres primeros son resultado de procesos simultáneos y el último se ha considerado ligado a los procesos de formación de pulidos o incluso formando parte de ellos. Por lo tanto sería incoherente en nuestra discusión aislar los unos de los otros.

Como ya vimos más arriba el análisis de los micropulidos de uso focalizó la atención de los traceólogos pues se consideró una de las huellas más significativas para el análisis funcional. Sin embargo nunca ha estado claro cómo se producen las modificaciones superficiales que dan como resultado pulidos discriminantes de las materias trabajadas. Subyace en la terminología la idea de que son hechos individualizados. Su identificación y distinción es descriptiva, a partir de comparaciones basadas en el material experimental que se utiliza como referencia. No se ha incidido lo suficiente en la descripción e interpretación de los procesos porque se trata con finalidad tipológica, no procesual.

P. Vaughan lo define como: *"an altered flint surface which reflects light and which cannot be removed with acids, bases and solvents"* (Vaughan, 1981: 132). Esta definición no intenta explicitar cuáles son los procesos de formación aunque entraría en contradicción con las teorías que consideran que el pulido es una capa fusional de sílice amorfo, luego no un mero fenómeno superficial. Además no está claro que no pueda ser afectado por agentes químicos ya que en algunos ensayos con determinados compuestos químicos se ha conseguido alterar su aspecto e incluso eliminarlos (Plisson, 1986; Plisson & Mauger, 1988; Levi-Sala, 1986; Clemente, e.p.).

P. Vaughan distingue, a partir de sus observaciones con microscopio óptico del material experimental, tres etapas en la formación de pulidos:

- Micropulido indiferenciado. En el que el pulido no está lo suficientemente desarrollado como para ser característico de un material trabajado.
- Pulido liso con agujeros. Aún no posee las características definitorias.
- Pulido típico. Corresponde a micropulidos bien desarrollados, extendidos y con rasgos característicos que han podido ser definidos. (P. Vaughan, 1981)

Para este autor con el trabajo de las materias más blandas o con útiles tallados con rocas de grano grueso, no se producirían los pulidos más desarrollados, pero los procesos de formación serían probablemente distintos para cada materia trabajada.

Por el contrario Grace defiende la idea de que los tipos de pulidos no pueden ser asignados a los tipos de materias trabajadas y que sus diferencias morfológicas responden a grados de desarrollo (R. Grace, 1989: 60-61). Ello comporta consecuencias importantes con respecto a la significatividad de las huellas de uso para la interpretación funcional.

De hecho algunos investigadores han llamado la atención sobre lo impropio de terminologías como "pulido de asta" o "pulido de piel" :

"...since "polish" types are named after worked materials , the method confuses description and interpretation" (S. Yamada & A. Sawada, 1993 : 448).

" La primera deducción de la aplicación del modelo reológico y de la mecánica de medios continuos a nuestro campo de estudio es la necesidad de plantear que no se puede estudiar fenómenos individuales para, a través de ellos, identificar la materia trabajada. Este último conocimiento no se obtiene de forma directa sino mediática y siempre a través de una interpretación compleja." (R. Sala Ramos, 1993: 86).

¿Qué es un micropulido de uso? ¿Cómo se produce? ¿En qué se diferencia de un desgaste? ¿Se trata de un sólo proceso o de diferentes tipos de procesos? ¿Qué factores influyen en estas modificaciones que llamamos pulidos? ¿Cuál es su composición y estructura? ¿Son todos ellos igualmente resistentes a las alteraciones? ¿Se producen las estrías simultáneamente, por disgregación del mismo grano de la roca o por aportes de partículas foráneas? ¿Hay componentes residuales formando parte de los micropulidos? .

Para intentar responder a estas preguntas realizamos a continuación una revisión de los conocimientos que se tienen hasta el momento y de las hipótesis planteadas. Posteriormente presentaremos nuestro estudio de las modificaciones estructurales observadas con MEB.

- Hipótesis sobre la formación de pulidos y estrías de uso.

Semenov define pulido como "*la forma de desgaste de la herramienta por fricción con otro objeto, que se produce cuando hay un aumento de la presión, con la dispersión de las partículas más grandes*" (Semenov, 1957; trad. castellano, 1981:29). Esta definición apunta aspectos referentes a la formación del pulido al considerarlo un proceso de desgaste que implícitamente supone una pérdida de materia.

La aplicación de la metodología traceológica corre paralela al desarrollo de hipótesis sobre los procesos que abocan a modificaciones morfológicas.

Dos hipótesis fundamentales dividen las opiniones sobre cómo ocurren estas modificaciones por uso. Las dos se desarrollan con la profundización del estudio de los procesos y con la ampliación de los métodos y técnicas aplicadas para su análisis :

- **Teoría abrasiva.** Esta teoría es la primera en asociarse al desarrollo de los pulidos, fundamentalmente al lustre de cereal. Se entendía como resultado del frotamiento contra las sustancias que contienen sílice, como las plantas que habían sido cortadas, o la arena del suelo y el polvo depositado en los tallos de los vegetales, que provocaban la abrasión de la superficie. (Curwen, 1937).

Diamond (1979) se decanta por la explicación que implica desgaste por abrasión, el filo es alterado y hay una pérdida de material. Las estrías intersectan las rugosidades de la superficie y pueden observarse sobre el pulido, luego deben intervenir en él. Piensa que todos los procesos de uso suponen una pérdida de material.

Otros autores que son partidarios de que la pérdida de materia es el factor que más influye en las modificaciones son: Dauvois (1979) Meeks et alii (1982), Masson et alii (1981), Grace (1989), Yamada (1993), Unger-Hamilton (1984), Levi-Sala (1988 y 1993).

- **Teoría fusional .** También fué formulada para explicar el lustre de cereal. Witthoft afirmaba que cuando el sílex atraviesa, al cortarlas, las masas de ópalo contenidas en la hierba, produce un calor friccional capaz de fundir las moléculas de ópalo, construyendo una capa cada vez más gruesa de sílice amorfo. La apariencia fluida de la superficie venía a contribuir a esta idea. (Witthof, 1967). El modelo se apoyaba en las conclusiones de Spurrell (1892) sobre la formación de pulidos en metales.

Los investigadores que se decantan por la existencia de una fusión superficial con adición de materia foránea y formación de una capa de sílice amorfo son: Anderson-Gerfaud (1980,1981), Mansur-Franchôme (1986), Sala (1993), Andersen & Wittlow (1983),

Christensen & Walter (1991), Christensen, Walter & Menu (1992).

Debido a que estas dos tendencias fundamentales se han desarrollado poco a poco, añadiéndose matices que redundan en su formulación, a continuación revisamos brevemente los argumentos que presenta cada investigador para basar sus conclusiones.

Kammaing distingue el pulido de fitolito (fusional y aditivo) del pulido abrasivo. El primero intervendría en la formación del lustre de cereal, el segundo sería responsable del resto de los pulidos definidos por Keeley. (Kammaing, 1979).

Del Bene formula el modelo de translocación y deposición o pulido aditivo, pues observa el relleno de las áreas intersticiales (1979: 175, fig. 10 y 12). Con una imagen similar F. d'Errico et Espinet-Moucadet (1986) hablan de amontonamiento del grano de la roca con disminución de la porosidad.

En su figura 5 (Del Bene, 1979.: 171) presenta sus argumentos contra la posibilidad de que la capa de pulido se funda con la superficie. Los fitolitos se depositarían sobre la superficie (sin fundirse con ella) mediante mecanismos de tipo químico, eléctrico o de tensión superficial. Anderson-Gerfaud (1981:104) opina que la imagen que muestra no es la de un fitolito sino de un defecto de metalización, ya que los residuos de las plantas no tienen ese aspecto. Pensamos que bien puede tratarse de un residuo similar a los que observamos en nuestro análisis con MEB (lám. 90).

Por primera vez se introduce un factor más en la explicación de los pulidos: el de que están constituidos por residuos de la misma roca o de la materia trabajada que conservan sus características estructurales y/o su composición química.

Anderson-Gerfaud propone otra explicación retomando aspectos de la teoría de Witthof (fusión superficial), ampliándola con la de reacción química entre el sílice, el agente de pulido y el agua, que anotaba D. C. Cornish y recogía J. Kammaing en 1979.⁷

Según Anderson-Gerfaud los micropulidos se producen por la **disolución de la capa superficial del sílex, que se transforma en gel de sílice y se solidifica seguidamente en forma de sílice amorfo**. La reacción química depende de la concentración de agua en el sílex, la alta temperatura, presión, el $\text{pH} > 9$ y el contacto con otros geles de sílice y ácidos de las plantas. Para la formación de sílice amorfo haría falta una proporción de sílice/agua de más de 115 partes por millón en condiciones de pH mayores a 9 y temperatura de 25°C. La formulación de esta hipótesis va acompañada de la identificación de la familia de las plantas que se han cortado por los fitolitos

⁷Este último autor proponía, basándose en modelos de pulido del vidrio, que el agua que está presente en las plantas trabajadas hidroliza la superficie del útil de piedra.

conservados sobre, o semicubiertos por, los pulidos. Aplica también esta explicación a los pulidos que se producen trabajando vegetales leñosos más duros. En los útiles usados para trabajar hueso y otros tejidos animales observa que las áreas fundidas (P. Anderson-Gerfaud, 1980: fig 12a) contienen calcio y silicio, pero es difícil saber qué cantidad de silicio proviene del mineral del hueso y cuál de la disolución del sílex. Sin embargo estos residuos pueden eliminarse:

"When residues such as those in plate 12a and c were removed from the tool surface with HCl (they comprise calcium and phosphorus) a smooth dissolved-appearing tool surface remained, with more granular areas where the residue elements had been, implying that the surface "dissolution" is not just due to dissolved mineral materials spreading over the area in question but is accompanied by an actual dissolution of the flint and a change in its surface structure". (P. Anderson-Gerfaud, 1980: 189)

M. E. Mansur (1986) establece una clasificación de estrías y explica su formación apoyándose en la disolución superficial por factores químicos confluyentes. Cada tipo de estría se asocia a un estado de la superficie: gel sólido, gel fluido y gel intermedio. Sin embargo sus hipótesis sobre la formación de las estrías están en función de que se demuestre la existencia de amorfización superficial.

Unger-Hamilton (1984) señala que hay elementos que forman parte de la estructura del sílex que pueden llegar a confundirse con residuos incluidos en una capa de sílice amorfo.

"Therefore it is desirable to study unused flint from the relevant sources under the SEM before residues on the experimental or archaeological tools can be identified with certainty... ...The only residues clearly due to use-wear which I have detected are deposited on top of the flint surface, and have not sunken into it...

... The general surfaces of the used flint edges appear to be smooth and planed, and the rings immediately surrounding the objects appear to be melted. This leads me to suppose that polish formation involves a strong chemical interaction rather than mechanical abrasion only." (Unger-Hamilton, 1984: 94-96)

La principal crítica a la hipótesis de formación de una capa de sílice amorfo la realizan Meeks et alii . La observación con MEB de cortes en sección de elementos de hoz demuestra que no existe ninguna capa aditiva de silicio amorfo distinguible de la estructura criptocristalina, al menos con la resolución del MEB (200Amstrongs) (Meeks et alii, 1982: Fig. 13). El alisado o abrasión de la superficie criptocristalina del sílex imparte a la superficie propiedades de reflexión de la luz que inducen a esta confusión.

Por otro lado el análisis por difracción de rayos X de hojas de hoz de Mureybet que llevan a cabo Masson et alii (1981) no permite detectar ninguna capa superficial de sílice amorfo y fitolitos en forma de ópalo orgánico amorfo (ópalo A), ni de ópalo cristobalita tridimita (ópalo C-T), por lo que también se inclinan por la teoría de la atrición. Los autores admiten la posibilidad de una disolución superficial de la superficie del sílex por atrición, pero a escala demasiado pequeña como para ser detectada por difracción de rayos X o como para contener fitolitos. El problema metodológico que plantea la difracción de rayos X es que hay que preparar la muestra triturándola, con lo que se destruye y modifica en cierto modo la superficie a analizar.

Andersen y Wittlow apuntan a otros problemas metodológicos de este análisis:

"As it was not possible to obtain a large flat, worn surface, grazing incidence diffraction could not be conducted and we shall here point out that if the amorphous layer is as thin as postulated above, the signal from the crystalline layer below would totally dominate the diffraction pattern." (Andersen & Wittlow, 1983: 471)

Para cambiar la reflectividad óptica de la superficie, la capa de sílice amorfo solo necesitaría ser del orden de 100 a 500 nm.

Realizan un análisis con microsonda iónica (IBA) con un acelerador Van de Graaff que permite detectar cambios superficiales. El estudio de los perfiles de hidrógeno por emisión de rayos X inducida por protones (PIXE) y la retrodispersión iónica de alta energía (RBS), según ellos, apoya la existencia de ópalo amorfo superficial. Sobre material experimental llevan a cabo una comparación del contenido de hidrógeno de zonas pulidas y zonas no pulidas y sus resultados indican un mayor contenido de hidrógeno de las superficies de micropulido. Esto se interpreta como la transformación del sílice cristalizado o fibroso (SiO_2) en sílice hidratado ($\text{SiO}_2+n\text{H}_2\text{O}$), es decir en ópalo A.

Pero esta distinción parece ser mayor sobre piezas experimentales que sobre piezas arqueológicas. Si revisamos su protocolo observamos que las piezas experimentales se lavan únicamente con agua, por lo que podemos suponer que queden residuos adheridos a la superficie de la materia trabajada, que en el caso del material arqueológico habrían desaparecido en parte. Esto podría justificar la mayor presencia de agua en estas zonas.

Posteriormente Christensen, Menu y Walter llevan a cabo otros análisis realizados con MEB y con técnicas similares de análisis isotópico y se determinan composiciones diferentes de los pulidos de uso (Christensen et Walter, 1991; Christensen, Walter & Menu, 1992; Christensen, et alii, 1993). Varios son los problemas

que hemos encontrado a estos análisis:

- En cuanto a la preparación de las muestras el problema sigue siendo el señalado respecto al estudio de Andersen & Wittlow: pueden existir residuos pues el material experimental se lava "*à l'eau savonneuse, puis à l'acetone et enfin à l'alcool*" (Christensen et Walter, 1991: 153).

- Sorprendentemente con análisis con microscopía electrónica (EDAX) se determinan diferentes composiciones para los pulidos de uso producidos por materias trabajadas distintas. Esto entra en contradicción con los análisis realizados por otros investigadores (M.E. Mansur, 1983: 227; Gutiérrez, 1990: 136-138; Van Gijn, 1989: 5; este volumen, lám. 73 y 87) en los que el único elemento químico identificado en las zonas pulidas era el sílice.

A. Van Gijn lleva a cabo un análisis con MEB de una pieza utilizada experimentalmente para el trabajo del hueso. La mitad de la zona con un pulido bien desarrollado fué sometida a limpieza química (con ClH al 10% y con KHO) y la otra mitad fué lavada cuidadosamente con agua y detergente. Sus resultados fueron los siguientes:

"The latter fragment exhibited high peaks of phosphor, carbon and calcium when examined with the EDAX (figs. 1 and 2); spots displaying this elemental composition are considered to be residue. The half of the tool which had been chemically cleaned, however, showed no such peaks: the polish spots looked different (fig.3) and apparently consisted of silica only, as did the surrounding unpolished flint surface." (A. Van Gijn, 1989:5).

- También sorprendente es la ausencia de sílice en las zonas que Christensen y Walter señalan como pulidos:

"La figure 3 présente la cartographie des éléments du tranchant d'un silex expérimental ayant travaillé de l'os: la présence unique de calcium et de phosphore, sans traces de silice, est remarquable dans la zone polie." (Christensen et Walter, 1991: 154-155).

La causa de estas contradicciones es el haber considerado el pulido como un resultado eminentemente residual del trabajo:

"Cette méthode consiste à mettre en évidence les traces contenues dans le silex et dans la matière adhérente à l'outil (le poli) pendant son utilisation" .(Christensen et Walter, 1991: 150 y 158, fig. 7 y 8).

El caracter residual de los pulidos está por demostrar y aunque la existencia de residuos no se ponga en duda, no quiere ello decir que no exista un proceso de modificación micromorfológica, independiente de la existencia o ausencia de residuos, que ha sido constatado en multitud de ocasiones.

- La aplicación de técnicas de análisis de elementos mucho más afinadas (PIXE) presenta otros problemas metodológicos. Con ellas identifican en el material arqueológico diferentes elementos (C, Ph, Al...), lo que les impulsa a afirmar que determinando las cantidades relativas de cada uno de estos elementos en las materias trabajadas y por comparación con los elementos residuales, podrían identificarse qué materias han trabajado los útiles.

"Le bruit de fond est en effet très inférieur à celui observé lors des analyses utilisant un faisceau incident d'électrons (MEB) et rend cette méthode plus favorable à la mesure de faibles concentrations." (Christensen et Walter, 1991: 153)

El problema reside en que estas técnicas pueden llegar a analizar elementos traza, por lo que la presencia de elementos distintos del silicio, oxígeno o hidrógeno, puede estar relacionada más con la misma composición del sílex que con los restos de las materias trabajadas en los útiles prehistóricos. Heinrich señala como elementos traza para el cuarzo: Li, Na, K, C, Fe, Al Ti Mn, para la tridimita: Al, Na, K, y Ca; para la cristobalita: Ca, Fe, Al y quizá Na (Heinrich, 1970: 119, 125, 127).

Rottländer analiza varios tipos de sílex y encuentra Al y Fe:

"The chemical analysis of flint from various deposits shows aluminium to be present in higher concentration than iron except in some varieties of brown flint". (Rottländer, 1975: 107).

Además existen en el sílex inclusiones que pueden confundirse con residuos como calcita de esqueletos de equinodermos o inoceramidos, o restos de tejidos orgánicos como de dinoflagelados (Unger-Hamilton, 1984:95), o inclusiones minerales (este volumen lám 93) .⁸

El trabajo de R. Sala aborda el estudio de las modificaciones por uso desde una perspectiva teórica más correcta, pues se plantea definir las deformaciones morfológica y químicamente, de manera independiente respecto de la interpretación.

⁸"Dennoch rührt die schwarze Farbe bei grösserer Schichtdicke nicht von FeS₂, vielmehr feinverteilten Kohlenstoff her...

...MICHEELSEN führt in seiner Analyse kein Kalium auf; dagegen haben G. de SIEVEKING und wir selbst Kalium gefunden. Dies mag an solchen Schwankungen der Zusammensetzung liegen, die an den Fundort gebunden sind". Rottländer, 1989: 15-16.

Analiza tres tipos de fenómenos: las fracturas debidas a comportamientos elásticos, los puntos deformados plásticamente con compresión de partículas y las roturas de enlaces químicos. Los medios empleados para el análisis son el MEB acoplado a una sonda de electrones y la difracción de rayos X. Según este autor se detectan en el dominio de las deformaciones plásticas:

- una compactación de las partículas microscópicas.
- depósitos de silicio con rotura de la red cristalina, pérdida de otros elementos que estaban presentes y formación de un fluido que se deposita, lateralmente, en zonas de menos esfuerzo
- fracturas de los depósitos, generadas posteriormente o durante el enfriamiento del fluido. (R. Sala, 1995: 92). Este tipo de fracturas han sido anteriormente observadas en material arqueológico (C. Sussman, 1988: fig. 5 y 8) y hemos podido localizarlas también en nuestro material experimental (lám. 1b, 71a, y 81a y b). F. Collin las menciona como diagnósticas para distinguir los pulidos de hueso de los de asta (Collin, 1985-86: 22).

Sin embargo la existencia de este tipo de modificaciones se apoya en interpretaciones de la morfología de las imágenes del MEB. (Por ejemplo la zona señalada como demostrativa de la existencia de una capa de fluido sobrepuesta a la microtopografía en la lámina XLVIII C está en la imagen en sombra, con lo cual no se aprecia la transición de la parte pulida a la no pulida). En las otras muestras experimentales, a nuestro entender, se han interpretado como capas de fluido redepositado las diferencias en la intensidad de los pulidos causadas por la microtopografía preexistente. Es decir, si existe un microagujero (zona no pulida) rodeada de pulido liso, se considera que la profundidad del microagujero es la de la capa fluida depositada.

Este estudio presenta otros problemas metodológicos. El análisis por difracción de rayos X sirve para detectar cambios en los enlaces químicos. En el caso del sílex, en el que mayoritariamente existen fases cristalinas y no cristalinas de silicio (cuarzo, cristobalita, tridimita, opalo amorfo...), de este análisis se obtendría un información fundamental. El problema es que las modificaciones que queremos observar son muy superficiales y la preparación de las muestras es destructiva (hay que machacarlas). De modo que en el caso de que fuera posible extraer muestras muy pequeñas de la superficie (sin modificarlas durante el machacado) sería inevitable mezclar en el análisis materia de las capas más interiores. El resultado es un análisis en el que obtenemos la composición global de la muestra, sin que podamos distinguir fases que corresponden sólo a su superficie. Por otro lado si la muestra es pequeña y captamos un pequeño cristal de

cuarzo o una zona de cuarzo fibroso o más amorfizada, el resultado del análisis se verá sesgado por esta circunstancia.

Se presentan secciones de objetos utilizados experimentalmente como prueba de la existencia de una capa depositada sobre la roca no alterada. El método de fracturación empleado consiste en el aserrado con una sierra de diamante en un principio y la terminación de la fractura por flexión (Sala, 1995: 133). Recordemos las modificaciones de la zona a observar que se introducen con este método que ya fueron señaladas por Meeks et alii. (Meeks et alii, 1982).

R. Sala se pronuncia por la existencia de un depósito que no sería de material amorfo sino de partículas desestructuradas, que puede alcanzar unos 10 micras.

Sin embargo *"no puede determinarse si un pulido es adicional o atricional simplemente por su apariencia"* (Yamada, 1993: 439). Comparando las transformaciones de la morfología superficial de la roca por uso Shoh Yamada no encuentra evidencias de la formación de una capa superficial espesa (Yamada, 1992: fig. 8.1, 8.4 y 8.2). Si existe, debe ser del orden de menos de 1 micra.

Para llegar a esta conclusión, Yamada lleva a cabo la observación con MEB del progresivo desarrollo de pulidos producidos por el trabajo de cereales, de piel seca y de hueso:

"If the silica gel theory is right, distribution of microfeatures such as striations and pits will greatly change as the polish develops. If the wear theory is right, such features will gradually be smoothed without changing their locations." (Yamada, 1993: 439)

Llega a la conclusión de que el proceso que pule las superficies es el desgaste, porque la superficie se hace cada vez más lisa y los microagujeros preexistentes desaparecen gradualmente. En algunos casos aparecen unos microagujeros producidos por uso. Distingue dos tipos de desgastes: *"a cutting type accompanied by striations and a fracture type accompanied by pits"*(Yamada, 1993: 444) Para este autor los caracteres diagnósticos de los tipos de "pulidos" son producidos por la dureza, las propiedades elásticas y viscosas y la textura de la superficie del material trabajado y la topografía de la superficie de la roca. El efecto de la humedad en el desarrollo de los pulidos se debe a los cambios de propiedades elásticas y viscosas de las materias trabajadas, al efecto lubricante, a la aceleración de la hidratación o a las tres causas.

La presencia de agua así como de otros aditivos, se señalan como factores que influyen en la velocidad de formación e intensidad de las modificaciones microscópicas. En el siguiente apartado vamos a comentar cuáles son las variables que se ha considerado que

toman parte en la formación de pulidos, desgastes y estrías en base a la comparación de experiencias llevadas a cabo por diferentes investigadores.

-Variables y factores que influyen en la formación de los pulidos y las estrías de uso.

Hasta ahora hemos tratado la variabilidad de los pulidos en base a observaciones de la morfología modificada de la roca. No sabemos si hay un solo proceso de formación de pulidos y estrías o estos son variados. Sin embargo se ha observado y comprobado experimentalmente que hay factores que intervienen en la velocidad e intensidad de desarrollo. Estos factores, que comentamos a continuación, se han tenido en cuenta a la hora de formular cada una de las explicaciones y teorías sobre la formación de los pulidos y las estrías:

- Características de la materia trabajada: materia trabajada y su estado.

Desde que Keeley en 1980 afirmara que los pulidos producidos por el trabajo de diferentes materiales son morfológicamente distintos, gran cantidad de experimentaciones han conseguido matizar esta afirmación.

Primero se ha comprobado que el desarrollo de los micropulidos de uso es gradual. En un primer momento se produce una alteración ligera de la superficie. Es lo que se ha denominado micropulido indiferenciado. Este tipo de alteración ligera puede producirse en filos y aristas por causas naturales. De hecho, sólo puede afirmarse la existencia de una zona de uso con un micropulido tan ligero cuando se descarte que se trata de una alteración, mediante un análisis del estado general de las superficies de la pieza y/o por la concurrencia de otros indicios. Estos pueden ser la presencia de otras huellas de uso (micromelladuras, estrías) o la localización muy concreta del micropulido en una zona de uso aislada.

Para obtener micropulidos bien desarrollados es necesario un tiempo de trabajo mínimo, que depende de la materia trabajada y de la micromorfología de la materia prima con la que se ha fabricado el utensilio.

Sin embargo hay también solapamientos y convergencias entre las morfologías de micropulidos de uso que por su grado de desarrollo deberían ser completamente distinguibles (Vaughan,). Así por ejemplo algunos pulidos producidos por el trabajo del asta se aproximarían al aspecto de los de hueso (Unrath et alii, 1984/85/86: 161) y los que produce la piel fresca a los de carne, los de vegetales leñosos a los no leñosos. En estos casos se trata de convergencias debidas a la similaridad de los materiales que los producen. En otros, como las convergencias de asta remojada y madera verde, la

explicación no es tan fácil. (Plisson et Van Gijn, 1989).

El estado de la materia trabajada y las condiciones de trabajo también influyen en el aspecto del pulido resultante. En el test-ciego realizado en Tübingen se señala la confusión existente entre algún pulido de piel con madera debido a que se trabajó la piel sobre un soporte rígido de madera (Unrath et alii, 1984/85/85). En la experiencia realizada en la Universidad de Lieja se observa un fenómeno del mismo tipo, pues la piel gruesa de vaca seca y tensada dió micropulidos similares a los producidos por materias duras (Collin et Jardón, 1993: fig,3a et 3c).

En las experiencias realizadas por I. Levi-Sala con un pulidor mecánico se demuestra que un pulidor de lana y uno recubierto de ante producen el mismo tipo de pulido. Cuando se trabaja materia blanda sobre base dura, el pulido es más parecido al del uso sobre materiales duros o rígidos que al de blandos. Sobre materias duras los puntos altos de la microtopografía se pulen primero. Los siguientes estadios consisten en una homogeneización (linking-up) del pulido, en la que influye la cantidad de líquido presente. (Levi-Sala, 1988).

Fullagar lleva a cabo dos experimentos de trabajo de hielo con sílex para comprobar hasta que punto son responsables del alisado de la superficie las partículas orgánicas o inorgánicas del material trabajado:

"Ice, made from purified and distilled water, ought to have nothing in it except the typical lattice of hydrogen and oxygen molecules...The results indicate that flint tools used to work ice do sustain very small areas of polish..."water and a hard surface are sufficient conditions for polish formation"..."residues from the material worked are not necessarily contributors to polish development". (R.L.K. Fullagar, 1991:3)

Todas estas consideraciones convergen hacia la explicación que ofrece Yamada: los caracteres diagnósticos de los tipos de "pulidos" son producidos por la dureza, las propiedades elásticas y viscosas y la textura de la superficie del material trabajado y la topografía de la superficie de la roca. Por lo tanto no se trata de la materia en sí la que produce pulidos diferenciables (como parecía desprenderse de la metodología de Keeley) sino de sus propiedades físicas.

Sin embargo es difícil que materias tan distintas como la piel seca y los vegetales lleguen a presentar, en alguno de los estados en que se trabajan, propiedades físicas similares que hagan confundibles las huellas de uso resultantes. En todo caso, la observación del material arqueológico y la subsecuente experimentación deben realizarse teniendo en cuenta estas apreciaciones.

- **Características de la acción:** El tiempo de trabajo, el movimiento, la fuerza.

El tiempo de trabajo influye en el desarrollo de los pulidos. A mayor tiempo de trabajo, mayor desarrollo de los pulidos. Sin embargo existe un límite del desarrollo que va relacionado con la materia trabajada. Llegado un punto de desarrollo, el pulido se estabiliza si no varía la materia trabajada, ni las condiciones de utilización.

El movimiento influye de dos maneras:

- **Los movimientos que producen mayor contacto (transversales) dan como resultado pulidos más desarrollados.**
- **Cuanto más preciso y repetitivo sea el movimiento más se desarrollará el pulido.**

Independientemente del efecto del movimiento, es el que por las características del filo, el movimiento realizado produzca fracturas eliminando las zonas que se van puliendo por uso.

Cuanto mayor sea la fuerza aplicada, más rápida e intensamente se desarrollará el pulido.

Sin embargo en filos agudos y/o materias duras cuanto mayor sea la fuerza será más fácil que se produzcan desconchados con la consecuente pérdida de superficies pulidas.

- **La materia prima del útil: dureza, composición, granulometría, cohesión.**

A. Masson señala que la influencia del material sobre el aspecto de los pulidos de uso se ejerce a través de dos pares de caracteres: el grano y la heterogeneidad, y la cristalinidad y dureza.(1982)

Dentro de la misma categoría petrográfica las variaciones de grano no modifican las categorías del pulido, aunque sí su grado y velocidad de desarrollo.(Mansur, 1983) . Lo mismo afirma S. Beyries (1982), que trabaja experimentalmente madera, hueso y asta con 5 tipos de sílex, dos de cuarcita y una sanukita, en diferentes acciones. Concluye que a cada acción y a cada roca corresponde un conjunto original de huellas microscópicas, pero que acciones diferentes producen los mismos desgastes si se mantienen igual la materia prima y el material trabajado.

El tiempo que tarda en desarrollarse un pulido típico depende de la granulometría de la roca en que esté fabricado el útil. En el caso de algunas materias de grano muy grueso no llegan nunca a desarrollarse pulidos que puedan ser distintivos. Como se desprende de nuestro análisis con MEB, cuanto mayor es la proporción de material cristalino con respecto al amorfo más difícilmente se modifica la roca.

Se han analizado las huellas de uso en otras materias primas como el cuarzo (K. Knutsson, 1988; C. Sussman, 1988), la cuarcita (Plisson, 1985), el basalto (Plisson, 1985; A. C. Rodríguez, 1993), el cristal de roca (d'Errico, Gaillard y Misra, 1987) y la obsidiana (K. Aoyama, 1993; R. Fullagar, 1993; H. Plisson, 1985; M.E. Mansur, 1986).

- La temperatura durante el uso. Se ha señalado como una de las causas de formación de pulidos el aumento de la temperatura durante el uso (P. Anderson, 1980).

Masson considera que :

"...Étant donné la faible conductibilité du silex en général, il est possible que les températures atteintes fugacement lors d'un travail intensif soient de l'ordre de 700°C."

Sólo a 1200°C el cuarzo microcristalino o fibroso se transforma en cristobalita y la temperatura de fusión del cuarzo es de 1610°C. (Weymouth & Williamson, 1951). A 900°C no aparece ningún enriquecimiento de material amorfo sino un reordenamiento estructural de la superficie (Guinier, 1956).

De las experiencias realizadas por I. Levi-Sala con una pulidora y pasta de diamante se deduce que el sílex debe calentarse por la velocidad de rotación, pero solo pocos grados porque el pulidor de lana no muestra haber sufrido un aumento de temperatura. (Levi-Sala, 1988). Luego el aumento de temperatura no parece intervenir.

El agua.

La humedad se ha propuesto en varias ocasiones como elemento favorecedor del desarrollo de los pulidos (Anderson, 1980, 1981), comprobándose experimentalmente sus efectos (M. E. Mansur-Francôme, 1983).

Ya hemos mencionado cuando se discutió las teorías de formación de pulidos la posibilidad de un proceso de hidrolización que facilitase una amorfización del sílice (transformación de SiO_2 en $\text{SiO}_2+n\text{H}_2\text{O}$).

El rol que juega el agua en la formación del pulido probablemente no es sólo químico porque se han obtenido incrementos en la intensidad de desarrollo del pulido usando aceite hidrocarbónico, que es muy diferente al agua en términos de polaridad. (Levi-Sala, 1988). Habría que considerar el efecto del agua más bien como lubricante. *"Water promotes the polishing process by softening the worked material and making contact and adherence between the two surfaces more intimate"*. (Levi-Sala, 1993: 409)

Los abrasivos.

Mansur analiza la influencia de los abrasivos en el desarrollo de los pulidos y llega a la conclusión de que los pulidos son más intensos en presencia de abrasivos. Ella lo atribuye a la transformación de los granos de cuarzo en sílice amorfo:

"The great developpement of the micropolish observed on the edges used to work wetted hide in conjunction with sand, suggest that a part of the amorphous silica could come from the quartz grains of the abrasive."(Mansur-Franchômme, 1983: 229)

Señala además otras huellas de uso que se incrementan con la presencia de abrasivo, como los desgastes y las estrías:

"Rounding of the edge, abrasion of the microsurface and striation formation are the most important features related to the presence of abrasive agents on dry hide working tools. The working edges of the experimental tools were much more rounded and smoothed when the work was accomplished in conjunction with an abrasive agent. These results support those of Brink (1978)." (Mansur-Franchômme, 1983:229).

Sin embargo las estrías no se forman únicamente en presencia de abrasivos:

"The presence of striations documented optically and with the SEM in the absence of dust, dirt and added abrasives suggest that the asperities of the flint are themselves being dragged across the surfaces". (Levi-Sala, 1993: 409)

Los abrasivos parecen modificar el aspecto de los pulidos que dejan de ser distintivos de la materias que se trabaja:

I. Levi-Sala añade talco como abrasivo para trabajar madera y concluye:

"The appearance of the polish instead of being better developed on the high points as is usual with hard materials, was consistent with that which might be expected from working a soft material which, by moulding itself better to the flint topography, polishes the low points at the same time as de high points" (Levi-Sala, 1988: 86).

2.2.3.-Observaciones con microscopía electrónica de las modificaciones superficiales en útiles experimentales.

2.2.3.1.- Planteamientos y objetivos.

El principal objetivo fué comprender el proceso de alteración de la roca que desembocaba en la formación de las morfologías corrientemente denominadas "micropulidos de uso" y que se aprecian con microscopía óptica a partir de unos 100X.. Pretendíamos también saber si el que existan "pulidos" muy característicos del trabajo de diferentes materias responde a alteraciones diferentes de los elementos microestructurales. Si quizá los procesos de alteración variaban en cada situación de uso.

Hemos visto en el apartado precedente, que el análisis por bombardeo de iones llega a captar hasta los elementos traza, por lo que no es posible saber si la variedad de elementos que se han detectado son debidos a residuos de la materia trabajada o a la propia composición de la roca. De los análisis de zonas pulidas con EDAX no se desprendía una diferencia en la composición de los pulidos respecto de las zonas no alteradas por uso.

De todo ello deducimos que las modificaciones que conocemos con el nombre de pulidos son principalmente morfológicas y que en el caso de que existan reestructuraciones o desestructuraciones cristalinas, estas son muy superficiales y difícilmente identificables con las técnicas de que se dispone en la actualidad.⁹ Sólo pueden detectarse comparando los filos y superficies a escala microscópica antes y después del uso.

Por ello realizamos un estudio de modificaciones de la microtopografía del sílex con microscopio electrónico. Este estudio se llevó a cabo con material experimental. Tiene como precedente los trabajos de Yamada (1993). Se diferencia de ellos en la metodología (nosotros hemos trabajado con réplicas) , y en el tipo de muestras (comparamos en nuestro estudio utensilios empleados para el trabajo de madera, hueso y piel animal.). Nuestro análisis es fundamentalmente morfológico, aunque se realizaron análisis de composición con EDAX para caracterizar algunas estructuras y para detectar la presencia de residuos procedentes de la materia trabajada o material detrítico de la propia roca.

El análisis de huellas de uso pretende distinguir las materias trabajadas a partir de

⁹La difracción de rayos X es inadecuada por su caracter destructivo y la imposibilidad de localizar con la suficiente exactitud la zona que se está analizando.

características diferenciales de los pulidos. Sin embargo hemos visto cómo a veces existen solapamientos entre pulidos producidos por materias diferentes que ya han sido señalados por muchos investigadores (Vaughan, 1985). Incluso para algunos de ellos (Grace, 1989) el proceso sería el mismo y las diferencias morfológicas que se observan serían fruto de un grado de modificación mayor o menor.

Aunque sí que existen ciertas tendencias, no parece existir una relación directa entre las materias trabajadas y las características de los pulidos que producen.

Se ha señalado también que hay un componente abrasivo mayor en el trabajo de determinadas materias, como la piel seca, que en otras, como los vegetales. En el pulido producido por el trabajo de vegetales la fusión del sílice sería la causa más importante de las modificaciones. Por todo ello se eligió realizar las experiencias sobre pocas materias pero que fueran muy diferentes, como la madera, la piel y el hueso.

Los filos de trabajo obtusos en acciones transversales son los que permiten un mayor desarrollo de alteraciones superficiales (desgastes y pulidos de uso) porque el contacto con la materia trabajada es más regular e intenso. Además se conservan mejor las zonas usadas porque la resistencia a la fractura es mayor.

Esta fué la causa de que realizáramos acciones de raspar con los filos que analizamos. De este modo obtuvimos pulidos muy desarrollados y típicos.

La granulometría de la materia prima parece afectar tanto a la velocidad de formación como al grado de desarrollo final de los micropulidos de uso.

Por ello nos interesaba realizar todas las experiencias con la misma materia prima. Además debíamos elegir un tipo de sílex que tuviera zonas con estructuras microscópicas de diferente granulometría de manera que pudiéramos observar en el mismo filo utilizado, la influencia de este factor para el desarrollo del pulido. La consideración de que en ocasiones pueden haberse confundido las características estructurales y de composición de la roca con las modificaciones por uso y los residuos, nos llevó a realizar un trabajo preliminar de caracterización de estructuras microscópicas de la roca que emplearíamos en nuestro estudio.

2.2.3.2.- Métodos y técnicas.

Al ser el sílex una roca criptocristalina, las estructuras susceptibles de modificarse solo se distinguen a partir de unos 600X. Con microscopio óptico la profundidad de campo es insuficiente para una correcta observación. El microscopio electrónico de barrido se revela como útil indispensable para este tipo de análisis de superficies. Sin embargo consideramos conveniente combinar nuestras observaciones con microscopio óptico de reflexión a 200X con las realizadas con MEB de 25 a 1200X, de manera que pudiéramos tener una correspondencia entre ambos tipos de imágenes.

Nuestro trabajo se centró en la observación. Los análisis de dispersión de rayos X (EDAX) sirvieron para identificar las estructuras y residuos que se observaban.

Se empleó para el estudio el equipo óptico del del laboratorio de Prehistoria y Arqueología de la Universitat de Valencia: una lupa modelo Nikon stereoscopic microscope SMZ 10 con objetivo zoom de 0.66 a 4X y oculares de 10X para observaciones de 6,6X a 40X, un microscopio de luz reflejada modelo Nikon Optiphot con objetivos de 5X a 40X y oculares de 10X, para observaciones de 50X a 400X. A ambos se acopla un tubo de fotografía con un objetivo de 5X y un cuerpo Nikon con sistema de impresión de datos en la película. Las fotografías se realizaron con película Kodak Tmax de 100ASA de formato universal.

Los análisis con microscopía electrónica se llevaron a cabo en el Servicio de Microscopía Electrónica de la Universitat de Valencia. Utilizamos un microscopio electrónico de barrido marca Hitachi modelo S-2500 al que va acoplado un detector de rayos X marca Kevex Quantum modelo Delta IV con el software KEVEX para el análisis de composición.

Las piezas líticas se fracturaron tras seleccionar con el microscopio óptico la zona que interesaba estudiar en fragmentos entre 0,5 y 2cm para que cupiesen en la cámara del microscopio electrónico. Las muestras de piezas experimentales utilizadas se sumergieron durante doce horas en agua oxigenada de 110 vol. y una hora en ácido acético al 5%. Las de roca sin utilizar se lavaron con agua destilada y acetona.

Previamente se habían realizado dos réplicas del filo activo antes de utilizarlo. Con objeto de poder comparar las mismas superficies antes y después de su uso, se realizaron reproducciones de las piezas líticas experimentales. Para ello nos basamos en la técnica puesta a punto por F. d'Errico (d'Errico, 1988). Con elastómero dental (Provil L Bayer) se tomaron improntas de los filos que se utilizarían posteriormente. De estos negativos se obtuvieron positivos en resina de poliéster (RBS. T2L Chimie, 11230 Chalabre).

Los intentos de realizar las réplicas con hojas de acetato fueron fallidos. Esta técnica consiste en colocar una hoja de acetato previamente humedecida con acetona sobre la zona a estudiar presionando ligeramente para extraer una réplica de su microtopografía. Aunque nos parece adecuada para realizar réplicas de superficies, encontramos graves dificultades para realizar réplicas de los filos ya que se producen pliegues y burbujas de aire al intentar acoplar la hoja flexible en estos puntos (lám. 92 a)).

La silicona fluida resultó más adecuada a nuestros propósitos dando una calidad de reproducción muy buena. Sin embargo hemos de señalar que la silicona empleada caduca al poco tiempo de abrir el tubo (un mes aproximadamente), sobre todo con temperatura ambiente mayor a 25°. La consecuencia es que el aceite de silicona se separa de la base y si no se mezcla bien puede quedarse justo en la zona que pretendemos reproducir (lám. 92 c), d) y e)). Si apartamos el aceite prescindiendo de él, la réplica es más rígida y se encuentran problemas para desmoldarla. La dificultad es mayor cuanto mayor sea el relieve.

Estas réplicas y los originales, ya utilizados sobre diferentes materias, se adhirieron con esmalte de plata a una moneda y esta a los portas de latón. Posteriormente se sombrearon con una capa de oro-paladio de 150nm. con un Fine coat marca JEOL modelo Ion Sputter JFC-110 , lo que posibilita la conductividad en microscopía electrónica.¹⁰

Las observaciones se realizaron con un voltaje de 15kv y 20 kv a 36mm de distancia al detector. En las ocasiones en que se deseaba una aproximación mayor al detector para obtener una mayor resolución, se disminuyó esta distancia. Pronto observamos que, en el caso de las réplicas en resina, cuando se disminuía la distancia señalada, la concentración del rayo de electrones que se producía a más de 800X provocaba una fusión de la resina en la zona observada.

Las fotografías se realizaron con película AGFA APX de 25 ASA. Se tomaron a los mismos aumentos sobre las piezas usadas y no usadas.

El pequeño tamaño de las estructuras y su regularidad en las zonas a analizar dificultó la localización de las mismas zonas exactamente a altos aumentos. Para poder localizar los puntos observados sobre la muestra original (usada) y la réplica en resina (antes de utilizarla) tomamos como puntos de referencia accidentes topográficos microscópicos de la roca tales como foraminíferos, cristales xenomorfos de mayor tamaño (lám. 72 y 81), zonas de cristalización diferencial (lám. 70), retoque (lám. 76, 77, 80, 82), etc.

¹⁰Por ello se detecta en todos los análisis la existencia de oro.

Una vez elegida la materia prima (sílex)¹¹ que sería objeto de la experimentación, se tomaron pequeñas muestras para observarlas con el microscopio electrónico y familiarizarnos con las estructuras de la roca sin alteraciones de uso. Se realizaron análisis con EDAX a fin de determinar la composición de los accidentes y morfologías que se observaban. (En los gráficos del análisis aparece el pico de oro correspondiente a la capa de sombreado que cubre la muestra). Cuando encontramos otros elementos distintos del silicio los localizamos mediante mappings de distribución.

¹¹El sílex empleado para este estudio procede de un nivel de conglomerados que aflora en la umbría del monte denominado Ull del Moro de la Serreta o Sierra de Ondoches, en la zona llamada Penella (término municipal de Cocentaina, Alicante) que se encuentra en la cabecera del barranco del mismo nombre (coordenadas U.T.M. 7 22-7 25/42 86-42 87; foto aérea 9278, 9277, 26111, 26112, vuelo 1956) Los nódulos empleados para tallar las piezas experimentales se encontraron en posición secundaria en la matriz arcillosa del barranco de Penella y provienen de un nivel de conglomerados y margas salmón del Oligoceno (T^{A-Ba}₃₋₁₂) que se localiza en la cumbre de la montaña.

2.2.3.3.- Análisis y resultados.

El análisis se llevó a cabo en dos fases. En la primera se analizaron muestras de la roca virgen, para conocer previamente las microestructuras originales de la misma y su composición. En la segunda fase analizamos muestras de filos utilizados experimentalmente y de las réplicas de los mismos filos sin usar para determinar exactamente las modificaciones superficiales que se habían producido. Todas las piezas experimentales se elaboraron con el sílex de Penella mencionado en el apartado anterior.

Análisis de muestras de sílex sin utilizar.

Entre las muestras de sílex recogidas en la cima y la ladera del Ull del Moro se encontraron dos tipos de sílex de coloración y aspecto diferentes.

- Sílex gris:

Marcado con una P (Penella), procede del barranco y la ladera y es de coloración gris con microagujeros (lám. 58). Cuando hay pátina es blanquecina y el córtex es muy poroso.

La roca está constituida mayoritariamente por granos de bordes redondeados englobados en una matriz amorfa. Se observan también cristales xenomorfos (lám. 54 y lámina 58b) Algunos de los microagujeros con bordes blanquecinos que se observan con la lupa binocular a 22X corresponden a microfósiles (lám. 56, 59) también observables con microscopio óptico a 200X (lám. 57). Estos foraminíferos han perdido la composición calcárea de su concha, que ha sido sustituida por silicio exclusivamente (lám. 59). En el hueco correspondiente al interior de la concha se han formado glóbulos silíceos (54d, 56a, 56b y 59a) y cristales automorfos de cuarzo (lám. 59d) Otros de los microagujeros están tapizados en su interior de cristales de sílice automorfo (lám. 54 y 55).

Como podemos observar por los análisis de dispersión de rayos X (lám. 55 y 56) todas las estructuras observables se componen de silicio.

- Sílex anaranjado.

Lo hemos denominado con las siglas UM (Ull del Moro) y procede de la cima, aunque se encuentran nódulos también en el barranco. Es de coloración anaranjada con partes opacas y otras translúcidas, con abundantes manchas y bandas grises de tamaños variados y manchas escasas marrones oscuras. De un mismo núcleo se extrajeron varias lasquitas para este primer análisis y se emplearon lascas y hojas más grandes para confeccionar los útiles experimentales que se estudiaron a continuación.

Como podemos observar en la lámina 60a, las zonas de color gris (a la derecha) son de grano algo más grueso que las de coloración anaranjada (a la izquierda). En la zona gris hay mayor proporción de cristales pequeños agrupados en maclas (lám. 60c y d) y menor proporción de matriz amorfa que en la zona anaranjada.

El agujero localizado en la zona naranja (lám. 60 e) parece corresponder a un cristal xenomorfo que se hubiera desprendido. Además hemos encontrado también en la zona anaranjada oolitos de composición exclusivamente silícea (lám. 61)

Sin embargo no hallamos diferencias en la composición de estas zonas de coloraciones diferentes. Todas ellas están compuestas de silicio y los elementos que hacen variar su color se encuentran en cantidades no detectadas por el microanálisis: son elementos traza.

Entre la zona de córtex y el interior del nódulo existen diferencias de cohesión intergranular. En el córtex hay más espacio intergranular y los granos son más redondeados (lám 60b). Los microfósiles que se encuentran en la zona del córtex están parcialmente silicificados aunque existen concentraciones de calcio que hemos podido detectar en los mapping de distribución de calcio y de silicio (lámina 62).

Existen en estos núcleos algunas zonas de color marrón oscuro. Se diferencian de las zonas grises y anaranjadas por un tamaño mayor de los cristales y una proporción menor de materia amorfa englobándolos (lám. 70d y comparar lámina 70b con 72 d). El microanálisis de estas zonas da como resultado la presencia de hierro (lám. 64 y 67) que, como vemos en los mapping realizados, se concentra en puntos más concretos (lám. 63 y 66). La única característica morfológica propia de la microtopografía de los puntos con concentraciones de hierro es un tamaño de grano algo menor, pero en ningún caso se observan minerales diferenciables.

Con el fin de detectar la resistencia de las diferentes microestructuras a la alteración, atacamos con ácido fluorhídrico una muestra del sílex. El resultado fue un aspecto más esponjoso de la superficie (lám. 68a), en la que se conserva sin alterar un cristal xenomorfo (lám. 68b), pero que ha perdido gran parte de materia amorfa

Análisis de piezas experimentales

- 167 bis: Hoja elaborada con sílex procedente de la cima del Ull del Moro.(lám. 69) La hoja tiene las tres zonas de coloración diferente que ya estudiamos en el epígrafe anterior. En la parte distal se encuentra la zona marrón oscura en la que se había detectado la presencia de hierro. Luego presenta una parte de color gris de grano más grueso que la anaranjada de los dos tercios proximales. Con el fin de conocer cómo

influye la estructura en el desarrollo del micropulido se eligió este filo que comprende las tres zonas. La parte usada se señala con una línea discontinua paralela al filo en la lámina 69.

El filo, de unos 35° de angulación, se utilizó para raspar madera de pino seca durante 30 minutos.

Se analizaron con el microscopio electrónico de barrido las réplicas del filo antes y después de ser usado en los puntos marcados con números en el dibujo.

Descripción del punto 1 (lámina 70 a, b y c):

Elegimos como punto de referencia y de análisis una concentración de cristales más grandes que los circundantes que se observa a la derecha de las fotos 70a y b.

La lámina 70 a) corresponde al filo antes de ser utilizado. La lámina 70b) al mismo después de su uso. Aparecen marcadas con tres flechas los mismos puntos en los dos casos. La flecha de abajo a la izquierda señala un cristal que aparece fracturado en la foto 70b. Las dos flechas superiores señalan dos puntos en los que se observa una pérdida de materia. En la de la izquierda un punto prominente del filo original se presenta como concavidad en la segunda fotografía. En la de la derecha el redondeamiento del filo es notorio. La disminución de distancia entre los cristales inferiores y el borde pone de manifiesto una pérdida de materia.

La fotografía 70 c) muestra los cristales de esta zona (tras la utilización) a 1200X. Se observa un redondeamiento de los bordes de los cristales.

Deducimos de estas observaciones tres fenómenos. El primero es la fracturación de los cristales en algunos puntos (flecha inferior), el segundo es un desprendimiento de los granos (flecha superior izquierda), el tercero es una homogeneización superficial por redondeamiento de las aristas de los cristales (flecha derecha y 70c)). Como ya discutiremos más abajo no podemos saber si esta homogeneización se produce por desgaste o por amorfización superficial, aunque si que se detecta (por la disminución de la distancia desde algunos de los cristales hasta el borde) una pérdida de materia.

Descripción del punto 2 (lámina 70d):

En la fotografía se observan las diferencias existentes entre al zona marrón oscura, de microrrelieve más accidentado, y la zona de coloración gris, de grano más fino.

Descripción del punto 3 (lámina 71):

Paralela al filo existe una grieta similar a las mostradas por R. Sala (1995) en su estudio y que él atribuye a una compresión del borde. Sin embargo podemos observar una grieta similar en el molde del filo sin usar del punto 4 (lám. 72c)).

El análisis de la zona pulida ofrece como resultado una composición exclusiva de silicio.

Descripción del punto 4 (láminas 72 y 73)

Elegimos como referencia un cristal xenomorfo.

Las imágenes 72 a) y c) corresponden al filo antes de usarlo y las 72 b) y d) al mismo después de su utilización. La lámina 73 presenta una imagen del original y un análisis de composición de la zona pulida. Este último da como único componente silicio.

Si comparamos las fotografías tomadas a 1200X, descubrimos, en los puntos señalados por dos flechas negras hacia abajo y tres flechas negras hacia arriba, que los microagujeros siguen existiendo, luego no hay un relleno de las áreas intersticiales. Por otro lado las flechas huecas señalan la desaparición de algunos microagujeros. ¿Se debe esta desaparición a un relleno de los mismos o al desgaste de las superficies que los rodean, que afecta hasta el fondo a la concavidad haciéndola desaparecer? Las dos flechas que señalan hacia arriba nos sirven como punto de referencia para analizar el borde que se encuentra a la izquierda de estos fenómenos. A pesar de que el ángulo de incidencia de los electrones (por la inclinación de la pieza) no es exactamente el mismo, por lo que la imagen es similar pero no idéntica, es posible constatar que la distancia de estos dos microagujeros al filo ha disminuido y que el filo se presenta en la imagen b) biselado. Pensamos que hay una pérdida de materia en esta zona. Si existe amorfización es muy superficial.

La nueva superficie es más homogénea. Si todas las microestructuras se erosionan por uso con la misma intensidad lo que ocurre es que hay una homogeneización por desgaste no diferencial. El microrrelieve desaparece porque las estructuras más sobresalientes se desgastan.

- Descripción del punto 5 (lámina 74)

Microtopografía de la zona anaranjada con presencia de concentraciones de maclas de cristales más grandes en la parte derecha de la foto. El microanálisis da silicio como único componente.

- 168 bis: Hoja retocada en su borde lateral izquierdo. Como en el caso anterior está tallada en sílex de Ull del Moro y también presenta las tres zonas de coloración y granulometría diferente. Se utilizó el filo retocado para raspar piel de cabra durante 45 minutos.

Para la observación con el microscopio electrónico a altos aumentos se tomaron como referencia las aristas del retoque, con este fin se realizó una ampliación del borde retocado con la lupa binocular a 20X. (lám. 75)

Se analizaron con el microscopio electrónico de barrido las réplicas del filo antes y después de ser usado en los puntos marcados con números en el dibujo.

Descripción del punto 1 (lámina 76):

Las láminas 76a, c y e corresponden al filo antes de ser usado. Las láminas 76b, d y f corresponden al mismo, después de su utilización. En la lámina 76 b) apreciamos a 34X cómo se ha producido un desgaste del filo que era vivo cortante antes del uso (lám. 76a). Las aristas horizontales que se observan en la parte derecha de la foto b) han desaparecido después del uso (lám. 76d). Antes del uso era posible distinguir el grano de la roca con bordes bien definidos (lám. 76e). Después de la utilización los granos de la roca quedan unidos dando una superficie alisada con microgujeros que corresponden a los espacios intergranulares. (lám. 76f).

Pensamos que el nuevo aspecto de la superficie se debe al desgaste, con pérdida de materia. El borde aparece romo después de su uso.

Este desgaste, que elimina aristas del retoque, no llega a afectar al fondo de los microagujeros que hay entre el grano, por lo que el aspecto es más rugoso que en la experiencia anterior (lámina 76d)

Descripción del punto 2 (lámina 77):

También en este caso se constata un desgaste importante que afecta a las aristas de las micromelladuras del retoque que existían antes del uso. Este desgaste se hace evidente si comparamos las zonas a la derecha del recuadro de las fotos 77a y 77b en la que sólo han quedado las aristas de los desconchados más grandes. El redondeamiento (lám. 77b) causado por la acción de raspar la piel, afecta al filo vivo que existía antes (77a).

Sin embargo el alisamiento del grano de la roca no es tan importante. La superficie pulida no es completamente lisa y se aprecian estrías muy finas que podrían haberse producido al desprenderse granos disgregados de la misma roca. (lám 77d)

Descripción del punto 3 (lámina 78)

Este punto se halla también situado en la zona de sílex anaranjado. Como en la anterior, se distingue claramente un desgaste que anula completamente la agudeza del filo y los desconchados más pequeños preexistentes.

El desgaste afecta más profundamente al filo que en la pieza 167bis.

Aunque hasta 600X se distinguen bien los espacios intergranulares (lo cual no es posible ya a estos aumentos en la pieza anterior), la impresión de alisamiento es muy importante a 1200X (lám. 78d).

- 177: Raspador tallado en sílex de Ull del Moro. También hemos aprovechado una lasca que tuviera las tres zonas del sílex (marrón, gris y anaranjada) para conformar el frente por retoque y utilizarlo.

También en este caso hemos tomado las aristas del retoque como referencia para la observación a altos aumentos, dibujándolas a 20X (lám. 79). En este dibujo hemos señalado los puntos en los que se hicieron las observaciones con microscopio electrónico de barrido.

Este raspador se ha empleado experimentalmente para raspar madera de naranjo seca durante 15 minutos.

El punto 1 del análisis se sitúa en una zona anaranjada. Los puntos 2, 3 y 4 en la zona marrón en la que había concentraciones de hierro en la roca original.

Descripción del punto 1 (lám. 80 a y b).

La homogeneización de la roca es similar a la observada en la pieza 167bis (80b). Como ocurría en la pieza 168 bis, el desgaste ha afectado a las aristas del retoque pero en menor grado (80a).

Descripción del punto 2 (lám 81)

En este caso hemos empleado un cristal xenomorfo, como punto de referencia para situarnos a altos aumentos.

Si comparamos las fotos 81 a) y b) constatamos varios fenómenos:

- Un redondeamiento del filo probablemente debido al desgaste en la zona marcada con

cuatro flechas negras hacia abajo.

- Homogeneización muy ligera de la superficie. La homogeneización es mayor en la zona anaranjada. (comparar con el punto 1, lám.80 a y b)

- Debajo de estas se observa en la foto 81b una grieta. Esta grieta podría interpretarse como una compresión de la zona adyacente que llega a cerrar el agujero que se observa en la foto 81 a. Sin embargo pensamos que también es posible que la definición clara de esta grieta puede haberse producido por el desgaste del filo en su parte superior y al fracturarse los cristales señalados con las flechas huecas en su parte inferior.

La grieta presentada en la foto 81c) se encuentra a la izquierda de la zona que aparece en a) y b). Se halla rodeada de granos que aparecen algo sueltos y de cristales. Ignoramos si estos cristales forman parte de la composición de la roca original o son acumulación de residuos o de granos residuales de la roca desprendidos por el uso y concentrados en la grieta. El análisis de composición de esta grieta muestra una concentración de calcio inusual. (81d)

- *Descripción del punto 3 (lám. 82, 83 y 84)*

En las fotos 82a y b aparece la misma zona antes y después de su utilización. En b) observamos el desgaste de las aristas y la presencia de residuos atrapados en los desconchados, a pesar de haber lavado la pieza experimental con agua oxigenada y ácido acético.

Si se comparan las fotos 82c y d, se observa un residuo adherido al desconchado de la parte superior y otro en la parte inferior izquierda (lám 82d). Este último aparece ampliado en la lámina 84a y se analiza en la 84b. Su composición es mayoritariamente calcio.

Por otro lado, en la zona marcada con un recuadro en 82c, se ha producido una homogeneización mayor que en las superficies que la rodean (comparar con 82d). El análisis de composición de esta zona, que aparece de un color más claro en 83b, da como resultado una concentración de hierro que ya hemos visto que forma parte de la roca (lám. 63, 64, 66 y 67)

- *Descripción del punto 4. (lám. 80 y 85)*

Respecto a este punto hay dos cuestiones a señalar:

- Se observa una menor homogeneización en general en los puntos situados en la zona marrón (ferruginosa) que en la anaranjada (sólo sílicea). (Comparar la lám. 72 d) con la

82d). Sin embargo la homogeneización es mayor en los puntos de concentración de hierro (lám 83a) y 83b)). De ello deducimos que la cristalización de grano más grueso de las zonas donde se encuentran las concentraciones de hierro dificulta la alteración. Sin embargo los puntos donde se concentra el hierro (lám 83) se lateran con más intensidad, quizá debido a una menor dureza o cohesión de estos granos.

- Los residuos adheridos en los desconchados que son de composición calcárea se distinguen por su morfología de la roca modificada. (lám 85a, b y c). Este hecho confirma el microanálisis de los otros residuos (lámina 84)

- **204:** Raspador tallado en sílex de Ull del Moro. La pieza está constituida exclusivamente por la zona anaranjada de grano más fino y cohesionado de esta roca.

Se utilizó experimentalmente para raspar asta de ciervo remojada durante 10 minutos.

- *Descripción del punto 1:*

El desgaste que se aprecia es mucho menor que en las otras piezas experimentales (lám 87 a, b, c). Es importante sin embargo la homogeneización de la superficie y la composición exclusivamente silíceo de las zonas modificadas.(87d)

- *Descripción del punto 2:*

El análisis de la zona antes (lám. 88a y c) y después de su uso (lám. 88b y d) pone de relieve la presencia de residuos atrapados en los desconchados. El microanálisis de los residuos, con presencia de cloro y calcio, confirma su procedencia externa a la roca (lám. 90).

- *Descripción del punto 3 (láminas 88 e y f y 89):*

También aquí se ve una acumulación de residuos (lám. 88 e y f) compuestos en gran parte por calcio. (lám.89)

El análisis morfológico y de composición con el microscopio electrónico de barrido pone de manifiesto la composición exclusivamente silíceo del pulido de uso y la presencia de residuos que no desaparecen ni con los lavados que hemos realizado pero que son identificables morfológicamente y están adheridos pero son independientes de la roca.

2.2.4.- Experimentación

"Experimentación : Método científico de investigación, basado en la provocación y estudio de los fenómenos." (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Vigésima primera edición. Madrid, 1992)

2.2.4.1.-La experimentación como base inferencial.

La experimentación es la base inferencial del método traceológico. Las huellas de uso que se observan en los útiles experimentales se cotejan con las que se observan en el material arqueológico para deducir su función.

"La experimentación es importante porque además de probar las cualidades mecánicas de los útiles antiguos proporciona una experiencia fisiológica que sirve para hacer una apreciación de las costumbres de trabajo primitivas, obtener una impresión viva respecto de la racionalidad de las formas de las herramientas de piedra empleadas en el trabajo, etc." (Semenov, 1981:9)

Es una etapa fundamental en la formación del traceólogo, ya que sirve para obtener unas referencias sobre cómo las principales acciones y materias pueden alterar la roca durante el trabajo. *"El recurrir a ella se hace indispensable en todas las etapas del análisis, para probar un material particular, evaluar la duración de la utilización, dar validez a una interpretación o sugerir nuevas hipótesis"*. (Cahen et Caspar, 1984:279). Además *"familiariza al investigador con los gestos y actividades estudiadas, le sensibiliza respecto a las implicaciones particulares de las tareas efectuadas"*. (Anderson-Gerfaud et alii, 1987). Se ha utilizado además para comprobar la validez del método traceológico mediante test-ciegos (Keeley & Newcomer, 1977; Unrath et alii, 1984-85-86; Newcomer et alii, 1986).

No obstante la experimentación en tecnología tiene unos límites claros. El más importante es que pueden existir varios medios para llegar a un mismo fin. Aunque se demuestre experimentalmente que una acción se puede llevar a cabo de una manera, ello no quiere decir que no pueda realizarse de otro modo. Por ello es fundamental la traceología porque el análisis de las huellas de uso sirve para cernir las condiciones de trabajo.

Las consideraciones sobre la **eficacia** de los útiles han de apoyarse en un conocimiento y una destreza en el trabajo de las distintas materias que son costosos de alcanzar.

Los útiles líticos **se modifican** a medida que se trabaja con ellos y estas modificaciones pueden redundar en una pérdida o un mantenimiento de su eficacia. Cuando hay pérdida de eficacia, los sucesivos reavivados modifican la morfología, pero además eliminan zonas utilizadas, de manera que una parte de la información funcional se pierde. Por ello pensamos que es arriesgado hacer estimaciones sobre la duración del trabajo.

Cuando no hay pérdida de eficacia, puede haber modificaciones de la morfología general del utensilio. Por ejemplo, en el caso de un filo agudo que se empleara para trabajar una materia dura y se fuera fracturando, o de un ápice de buril que se fuera utilizando con diferentes inclinaciones para corregir la pérdida de eficacia producida por los desconchados. Esto significa que la experimentación correcta tendrá que reproducir el útil antes de que se modificara por uso y después llegar a conseguir esas mismas modificaciones.

La consecuencia es que la experimentación no debe convertirse en un ejercicio de posibilidades sino en la demostración y confirmación de hipótesis cinemáticas. Para ello es necesario concebir el útil como un elemento dentro de una dinámica y las huellas de uso como fruto de acciones que pueden llegar a ser bastante complejas.

2.2.4.2.- Experimentación con reproducciones de utensilios líticos.

Para llegar a comprender esta dinámica realizamos experimentaciones de dos tipos. En algunos casos se llevaron a cabo acciones muy concretas, que no tienen como fin emplear un utensilio hasta el límite de su eficacia ni reproducir cadenas operatorias completas, sino observar cómo reacciona la roca, o lo que es lo mismo, qué huellas de uso se producen con el trabajo. De este modo pudimos observar sobre nuestros útiles los tipos de huellas que habían sido descritas ampliamente con anterioridad por otros traceólogos. En este caso el tiempo de trabajo siempre fué corto y la acción se interrumpía cuando se observaba que el útil dejaba de ser eficaz.

Un segundo tipo de experimentación es la que se centra no tanto en las huellas que son consecuencia del uso, sino en cómo se realiza una tarea completa y cómo evolucionan el útil y las huellas de uso. Para el diseño de los experimentos nos basamos en análisis funcionales llevados a cabo por otros investigadores y en observaciones etnológicas y tecnológicas de diferentes épocas referenciadas bibliográficamente. En este caso los tiempos de trabajo son largos, los movimientos son más variados y complejos y en

ocasiones empleamos varios utensilios o reavivamos filos para llevar a cabo una misma labor.

Presentamos a continuación el resultado de la experimentación por materias trabajadas. Realizaremos una descripción general de las huellas de uso que corresponden a cada una de las acciones, ya que presentamos las más características en las fotografías. A continuación comentaremos los casos en los que, por las huellas de uso presentes o ausentes, no se podría identificar la zona usada, la acción o la materia trabajada. Los experimentos se llevaron a cabo entre 1986 y 1995. A finales de 1995, tras 9 años de experiencia en la observación de material experimental propio y ajeno y de material arqueológico, realizamos una revisión de nuestro material experimental con el microscopio óptico. Aplicando los criterios que se emplean corrientemente en la determinación de las funciones de útiles líticos (que se describen en cada apartado) valoramos qué piezas presentaban huellas de uso que posibilitaban la identificación de la experimentación realizada y cuáles no. En los cuadros aparecen resumidas las conclusiones que comentamos en el texto.

Para la observación microscópica se utilizó una lupa Nikon stereoscope microscope SMZ equipada con un objetivo zoom de 0,66x a 4x y oculares de 10x, así como un microscopio de luz reflejada Nikon Optiphot con objetivos de 5x, 10x, 20x y 40x y oculares de 10x.

Las fotografías se tomaron con ayuda de un sistema automático adaptable a los dos aparatos descritos con películas Kodak Tmax 100 ASA.

Todo el equipo óptico pertenece al Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Valencia.

El trabajo de la piel (cuadros 1 a 3)

La piel animal puede trabajarse en carne (o fresca), seca y remojada. Se documenta en Etnografía además el trabajo de la piel seca con abrasivos (arena, cenizas, ocre), el ahumado y la inmersión de las pieles en agua, en sustancias macerantes (heces, orina), curtientes (agua con raíces u hojas de plantas, grasa, aceite, sesos). En la segunda parte, cuando tratemos la función de los raspadores, entraremos con más detalle en los métodos y técnicas para la elaboración de la piel.

"Se llama cuero la piel de los animales transformada en una sustancia inalterable, que no puede entrar en putrefacción.

El cuero según el empleo a que se destine, puede ser más o menos impermeable, mórbido o duro, rígido o flexible. "(A. Gansser, 1953)

EXPERIMENTACION PIEL

Cuadro n° 1

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Aditivos	Acción	Tiempo (Minutos)	Mango	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
33	Piel Cabra	Húmeda		Raspar	60		sí	sí	sí
34	Piel Cabra	Húmeda	Agua	Cortar	10		sí	no	no
35	Piel Conejo	Fresca		Raer	15		sí	sí	sí
51	Piel Vaca	Seca		Raspar	5		sí	no	sí
54	Piel Vaca	Seca		Raer	5		sí	sí	no
55	Piel Vaca	Húmeda		Raspar	10		sí	no	sí
72	Piel Vaca	Húmeda		Grabar	10		no	no	no
76	Piel Vaca	Húmeda		Raspar	20		sí	sí	sí
77	Piel Vaca	Seca		Cortar	15		no	no	no
78	Piel Vaca	Seca		Raspar	5		sí	sí	sí
79	Piel Vaca	Seca		Raer	10		sí	sí	sí
80	Piel Vaca	Seca		Raer	20		sí	sí	sí
81	Piel Vaca	Seca		Raer	15		no	no	no
82	Piel Vaca	Húmeda		Raspar	30		sí	no	sí
83	Piel Vaca	Seca		Perforar	30		no	no	no
88	Piel Ternera	Húmeda		Raspar	10	Navette	sí	sí	sí
90	Piel Ternera	Seca	Grasa, Ceniza,	Raspar	45	Patagonia	sí	sí	sí
91	Piel Ternera	Medio Seca	Ceniza	Raspar	90	Americano	sí	sí	sí
93	Piel Ternera	Remojada		Raspar	60	Patagonia	sí	sí	sí
95	Piel Ternera	Seca		Raspar	5	Gundane	no	no	no
96	Piel Ternera	Seca	Ceniza	Raspar	20	Gundane	sí	sí	sí
97	Piel Ternera	Remojada		Raspar	70	Navette	sí	sí	sí
98	Piel Ternera	Seca		Raspar	30	Patagonia	sí	sí	sí
99	Piel Ternera	Remojada		Raspar	15+15+15+15 (4 reavivados)	Gundane	no	no	no
100	Piel Ternera	Seca	Ceniza	Raspar	60	Gundane	sí	sí	sí
101	Piel Ternera	Secándose		Raspar	60	Americano	sí	sí	sí
102	Piel Ternera	Secándose		Raspar	3	Americano	no	no	no

EXPERIMENTACION PIEL

Cuadro n° 2

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Aditivos	Acción	Tiempo (Minutos)	Mango	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
104	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Raer	180		sí	sí	no
105	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Raer	180		sí	sí	sí
106	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Raer	360		sí	sí	sí
107	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Raer	15		no	no	no
108A	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Perforar	10		sí	sí	sí
108B	Piel Ternera	Fresca		Cortar, Perforar	10		sí	sí	sí
109	Piel Ternera	Seca		Cortar, Raer	15		sí	sí	sí
110	Piel Ternera	Fresca		Percutir	30	Navette	sí	sí	sí
112	Piel Ternera	Seca	Arena, Agua	Raspar	60	Gundane	sí	sí	sí
113	Piel Conejo	Seca		Raer	60		sí	sí	sí
114	Piel Conejo	Seca	Ocre	Raer	15		sí	sí	sí
124	Piel Conejo	Seca	Ocre	Raspar	15+15		sí	sí	sí
125	Piel Ciervo	Fresca		Cortar, Raer	240		sí	no	sí
126	Piel Conejo	Seca	Ocre	Raspar	10		sí	sí	sí
127	Piel Conejo	Seca	Ocre	Raer	60		sí	sí	sí
128	Piel Ciervo	Fresca		Cortar, Percutir	60		sí	no	sí
129	Piel Ciervo	Fresca		Cortar	15		sí	no	no
130	Piel	Seca	Mantequilla, Ocre	Extender aditivos			sí	no	no
131	Piel Cabra	Seca		Raer	60	Americano	sí	sí	sí
132	Piel Cabra	Seca		Raspar	20	Navette	sí	no	no
133	Piel Cabra	Seca		Raspar	60	Astil ciervo	sí	sí	sí
139	Piel Cabra	Seca		Raspar	20	Navette	sí	sí	sí
141	Piel Cabra	Seca		Raer	10	Astil ciervo	no	no	no
142	Piel Cabra	Seca		Raspar	10+10		sí	sí	sí

Figura- 10

EXPERIMENTACION PIEL**Cuadro n° 3**

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Aditivos	Acción	Tiempo (Minutos)	Mango	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
143	Piel Cabra	Seca		Raer	15		sí	sí	no
166	Piel Nutria	Seca	Grasa, Ocre	Raspas, Raer	20	Hueso	sí	sí	sí
171	Piel Nutria	Seca	Grasa, Ocre	Raspas	5	Astil ciervo	no	no	no
176	Piel Nutria	Seca	Grasa, Ocre	Raspas	5		sí	no	sí
168 bis	Piel Cabra	Seca		Raspas	45		sí	sí	sí
180	Piel Cabra	Seca		Raspas, Raer	20		sí	no	no
205	Piel Cabra	Seca	Sesos	Raer	20		sí	sí	sí
207	Piel Cabrito	Fresca		Cortar, Raer	30		sí	sí	sí

Figura- 11

El proceso por el cual la piel se transforma en cuero es la curtición. En la documentación etnográfica de pueblos cazadores actuales y subactuales consultada hay pocos casos en los que se realice una curtición completa. La mayor parte se limitan a descarnar, secar y reblandecer por zurrado o raspado.

Las acciones que se realizan para tratar las pieles son:

- **Descarnado.** Eliminación de los restos de carne y grasa adheridos a la parte interior de la piel en contacto con la carne. Para pieles de animales pequeños (como el conejo) puede llevarse a cabo sin útiles. Para pieles de animales grandes (ciervo, toro, caballo, etc.) se realiza con un filo cortante y un ángulo de trabajo bajo. El movimiento es de cortar rebanando, al tiempo que se estira la carne o grasa como desgarrándola. Los indios de Kentucky y Tennessee llevaban a cabo este trabajo con un útil dentado de hueso por percusión (A.C. Schaefer, 1973). Por ello hemos experimentado la percusión con un raspador de frente denticulado (piezas 110 y 128).

Los esquimales eliminan la gruesa capa de grasa de la piel de foca con raspadores (K. Nissen & M. Dittmore, 1974; B. Hayden, 1979) con un movimiento "en positivo" (Rigaud, 1977).

- **Raspado de la piel seca o remojada para adelgazarla, reblandecerla e igualarla.**

Para adelgazarla es necesario que el filo raspe suficiente. Es adecuado un raspador lítico recién retocado. Conforme se va desgastando el borde es necesario reavivar, si no se reaviva hay que cambiar de útil. (D. Clark, 1981)

Para reblandecerla e igualar la superficie hay que romper las fibras en seco con o sin abrasivos, o humedeciendo y raspando (movimiento "en negativo" (Rigaud, 1977)) a un tiempo. El útil puede ser romo siempre que haya un trabajo de abrasión por frotamiento o por la presencia de abrasivos.

La ceniza como aditivo se añade para absorber la grasa que haya quedado adherida después del secado de la piel. O.T. Mason (1889) menciona baños de ceniza y agua para macerar la piel y facilitar la caída del pelo, entre los indios Crow y los de Pitt River.

Las láminas 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 28, 29, 30, 40, 41, 44, 53, 75 a 78 muestran las huellas de uso producidas por el trabajo de la piel.

Tanto el cortar como el raspar la piel producen desgastes del filo característicos. Este

desgaste es apreciable comparando el filo antes y después de utilizarlo tanto con microscopio óptico de reflexión (comparar lám. 16a) con 16b)), como con el microscopio electrónico de barrido (comparar lám. 76a) con 76b), 76c) con 76d), 77a) con 77b), 77c) con 77d), 78a) con 78 b)).

Con tiempos de trabajo muy largos y/o cuando se añaden abrasivos los desgastes suelen ser macroscópicos.

La superficie permanece rugosa con presencia de microagujeros sin pulir (lám 12, 13c), 15, 16b), 17, 18, 19 a) y b), 28, 30, 40a), 41a), 44 y 53b)). El pulido se ha descrito como mate (Keeley, 1980; Mansur, 1983; Collin, 1986) o de brillo medio (Plisson, 1985), de topografía irregular u ondulada y trama abierta o cerrada (J.J. Ibáñez Estévez, 1991).

Keeley señala la presencia de descamaciones en escalón. Nosotros no las hemos observado en acciones de raspado ("en negativo" según la terminología presentada por Rigaud, 1977). Más bien al contrario, la comparación de las fotografías de los filos antes y después del uso indican la ausencia de nuevas micromelladuras. Sin embargo no podemos descartar que se produjeran con filos agudos y trabajos sobre soportes duros.

En acciones "en positivo" si que aparecen micromelladuras en la cara ventral de los raspadores pero son sobre todo reflejadas y en escalón, mientras que en acciones en negativo, cuando se producen accidentalmente en la cara ventral, son de terminación gradual.

Cortando la piel se producen micromelladuras escasas y también de morfología variada.

Algunos autores señalan que el pulido producido por la piel se extiende en cumbres y depresiones de la microtopografía. Nuestras fotografías con el MEB contradicen esta afirmación (lám. 75 a 78).

Otros autores señalan diferencias entre el trabajo de la piel fresca y seca. El pulido producido por la piel fresca es más brillante (Vaughan, 1981; Moss, 1983; Plisson, 1985; Collin, 1986), de topografía irregular (J.J. Ibáñez Estévez, 1991). Hemos observado que tanto el desgaste como el pulido tardan más en desarrollarse cuando se trabaja sobre piel fresca que sobre piel seca, pero creemos que es difícil distinguir el pulido producido por la piel seca con poco tiempo de trabajo del de la piel fresca, sobre todo en material arqueológico en el que siempre hay una ligera alteración de los bordes y aristas. (ver apartado de alteraciones experimentales).

Hemos observado en nuestro material experimental un tipo de pulido más desarrollado que el descrito en los párrafos anteriores (lám. 13 a), 16 d), e) y f)). Se localiza en la cara

dorsal de algunos raspadores que presentan en la cara ventral un pulido rugoso con desgaste intenso. En un caso (lám. 13 a)) se trata del trabajo de piel de vaca húmeda. En el otro, (16d), e) y f)) se raspó piel de ternera medio seca, a la que se había añadido ceniza para absorber la grasa que quedaba después del descarnado. La presencia de un tipo de pulido diferente en cada una de las caras se ha planteado como una incógnita en el material arqueológico, en concreto en relación a un tipo de piezas líticas neolíticas denominadas "frites" (Van Gijn, 1989; Sliva & Keeley, 1994).

Otro pulido también diferente es el que se observa sobre la pieza número 130 (lám. 29). Este raspador fué empleado para extender grasa animal sobre una piel (pieza experimental cedida por F. d'Errico). El pulido que presenta es brillante y macroscópico y se asemeja al que producen los vegetales leñosos. Sólo su distribución y sobre todo su extensión, podrían dar una pista sobre el uso.

De 58 piezas experimentales, es posible identificar: en 48 de ellas la zona de uso, en 36 la materia trabajada y en 43 la acción.

Pasamos a analizar el porqué de esta falta de huellas características.

- Pieza número 34. No se identifica la materia trabajada ni la acción. Desgaste muy ligero del filo. No hay pulido, ni micromelladuras, ni estrías. Acción breve y poco intensa.

- Núm. 51. No se identifica la materia trabajada. Pulido poco desarrollado en la cara ventral. En la cara dorsal es muy intenso, como de materia dura, similar a los que aparecen en las láminas 13 y 16. En este caso no había aditivos, pero la piel de vaca es gruesa y muy dura cuando está seca. El tipo de contacto durante el trabajo debe ser similar al que se produciría con una materia dura.

- Núm. 54. No se identifica la acción. Hay pocas melladuras en la cara ventral, que indicasen una acción en positivo (Rigaud, 1977). Tiempo de trabajo demasiado breve.

- Núm. 55. No se identifica la materia trabajada. El desgaste y el pulido son indiferenciados. En material arqueológico se confundirían con una alteración. Tiempo breve. Trabajo poco intenso.

- Número 72. No se identifica ni la zona de uso, ni la materia trabajada ni la acción. Zona de uso demasiado restringida, no se desarrolló pulido. Fuerza aplicada poco intensa, no hay descamaciones. Tiempo breve y acción poco intensa, no hay estrías.

- Número 77. Desgaste ligero. En material arqueológico podría confundirse con alteración como la que observamos en la lámina 24 o 27. Tiempo de trabajo breve,

trabajo poco intenso.

- Núm. 81. No se identifica la zona de uso, ni la materia trabajada, ni la acción. Pulido poco desarrollado, en material arqueológico se podría tomar por una alteración. Esta pieza se empleó para la depilación en seco de piel de vaca. El ángulo de trabajo era bajo y el trabajo poco regular y poco intenso aunque bastante efectivo.

- Núm. 82. No se identifica la materia trabajada. El pulido es demasiado desarrollado, parece producido por el trabajo de una materia más dura como la madera. (lám. 13). Trabajo muy intenso. Piel en estado húmedo, pero tensada.

- Núm. 83. No se identifica ni la zona de uso, ni la acción, ni la materia trabajada. La acción es poco regular y hay fracturaciones de la punta que eliminan zonas potencialmente pulidas. El ápice del perforador retocado presenta un relieve muy accidentado y es difícil que se desarrollen zonas pulidas. El pulido se distribuye en puntos muy restringidos.

- Núm 95. No se identifica ni la zona de uso, ni la materia trabajada, ni la acción. La zona del filo usada es de grano grueso, con mayor proporción de cristales de cuarzo que de materia amorfa. El tiempo de trabajo es demasiado breve como para modificar una microtopografía tan accidentada.

- Núm. 99. No se identifica la zona de uso, ni la acción, ni la materia trabajada. Poco tiempo de trabajo tras el último reavivado.

- Núm. 102. No se identifica ni la acción, ni la materia trabajada, ni la zona de uso. Tiempo de trabajo demasiado breve.

- Núm. 104. El pulido es típico de piel, pero al estar el filo retocado y ser robusto, no se han producido desconchados. Tampoco hay estrías. Por ello es imposible identificar la acción.

- Núm 107. Pieza cuyo filo presenta las mismas características que la anterior. Se ha utilizado durante un tiempo demasiado breve, por lo que no hay huellas de uso que permitan identificar la zona usada, ni la materia trabajada, ni la acción.

- Núm 125. No se identifica la materia trabajada porque el pulido es indiferenciado. La materia es blanda. La acción es posible identificarla por la ausencia de melladuras importantes que se producirían si un filo tan agudo se emplease en una acción transversal. Esta misma ausencia es indicativa de que no se trabajó una materia dura.

- Núm. 128. No se identifica la materia trabajada más que de una forma genérica (blanda)

por las mismas razones que en el caso anterior.

- Núm. 129. No se identifica la materia trabajada ni la acción porque el desgaste y el pulido son muy ligeros y en material arqueológico serían fácilmente confundibles con una alteración.

- Núm. 130. No se identifica la materia trabajada porque el pulido está muy desarrollado y es de trama cerrada (similar al producido por vegetales) por efecto de la grasa que actúa de lubricante. No existe desgaste a causa del tipo de movimiento realizado. La acción es difícil de identificar al no haber desgaste, ni estrías ni desconchados.

- Núm. 132. No se identifica la materia trabajada ni la acción. El trabajo se realizó apoyado sobre una losa de piedra por lo que el contacto es como el de una materia dura y no hay desgaste, ni pulido extenso. Al no haber estrías, micromelladuras ni desgaste es imposible determinar la acción y la materia trabajada.

- Núm. 141. Hubo un accidente durante la utilización y cayó al suelo. Se produjeron micromelladuras que eliminaron la zona usada.

- Núm. 143. No se identifica la acción porque no hay melladuras en la cara ventral solo estrías debido a la poca intensidad del trabajo. El raspado de la piel era muy ligero, sólo para igualar su superficie.

- Núm. 171. No se identifican la materia trabajada, ni la acción, ni la zona usada, debido a que se reavivó el filo tras la acción.

- Núm. 176. No se identifica la materia trabajada porque la acción, poco intensa, y la materia prima, de grano grueso, no han permitido el desarrollo de un pulido suficientemente característico.

- Núm. 180. No se identifican ni la materia trabajada ni la acción porque el pulido es indeterminado (poco desarrollado) y el movimiento durante la acción no ha sido regular.

Las causas de no identificación de la acción, la zona usada, y la materia trabajada son:

- Condiciones de utilización que varían el tipo de contacto establecido entre el útil y la materia trabajada.

- Trabajo breve, de poca intensidad y con movimientos poco regulares.

- La piel fresca produce micropulidos indiferenciados. Por ello la identificación de la materia trabajada es genérica: materia blanda. Si hay poco desgaste es posible que no se

distinga de la alteración en material arqueológico.

- Reavivados y accidentes que fracturan el filo de trabajo.
- Materia prima de grano grueso y/o mayor proporción de material cristalino que amorfo, por lo que los pulidos se han desarrollado menos.

El trabajo del asta y el hueso (cuadros 4 y 5)

En el trabajo del asta y del hueso hay dos operaciones fundamentales: la obtención de soportes o preformas y el acabado (alisado, pulido y decoración por grabado).

Las acciones para la obtención de soportes son: serrado, ranurado y fracturación con cuña.

Las acciones para el acabado son: rebajar, raspar, raer, perforar, taladrar y grabar. Una acción de acabado que no se realiza con útiles tallados pero que es identificable por el análisis de los objetos de hueso es la regularización de las superficies con piedras abrasivas y el pulido con materias blandas (cuero).

Tanto el asta como el hueso se trabajan mejor mojados. En el caso del asta es suficiente sumergirla en agua unas horas porque absorbe fácilmente la humedad. En el caso del hueso hay que remojarlo durante el trabajo, pues al tener una estructura más compacta no llega a absorber el agua por capilaridad.

Las láminas 1 a 8, 42, 51, 52, 86 a 91 muestran huellas de uso producidas por el trabajo del asta y el hueso.

Algunos autores han distinguido las huellas de uso que producen el hueso de las que produce el asta. Nosotros no las distinguimos porque pensamos que las diferencias señaladas responden a la mayor humedad en el trabajo del asta que es compensada en el caso del hueso cuando este se humedece regularmente durante el trabajo. La estructura y la materia de los dos son muy similares y creemos que han sido las condiciones de experimentación las que han inducido a algunos investigadores a diferenciarlas. En la actualidad cada vez menos analistas las distinguen en el material arqueológico y se identifican con un genérico "materia dura animal".

El trabajo de las materias duras animales produce en general gran cantidad de desconchados a veces incluso macroscópicos. El pulido es muy brillante y liso (lám. 1, 2, 42, 87), a veces ondulado (lám. 3 a 8, 51 y 52) y se extiende más cuanto más húmedo

esté el material. Con el trabajo en seco se reduce al mismo filo. H. Plisson (1985) señala tramas laxas a unidas. J.J. Ibáñez (1991) las define como compactas para el hueso y variadas para el asta (de semicerradas a cerradas).

Los filos que han trabajado estas materias no están desgastados. En ocasiones (taladros) presentan un redondeamiento causado por la superposición de abundantes microfracturaciones (lo que M.E. Mansur (1983) denomina "tranchant effrité").

Las estrías son más frecuentes que cuando se trabajan otras materias. Se producen al desprenderse los desconchados que rayan la superficie adyacente (lám 6 y 8).

Como ya han señalado otros investigadores, en ocasiones la superficie del pulido está grieteada (lám. 2 , señalada con las flechas).

De un total de 41 zonas utilizadas es posible identificar en 35 casos la zona de uso, en 19 la materia trabajada, en 28 la acción.

Veamos cuáles son los motivos:

- Núm. 6. Materia prima de grano muy grueso. Puntos de pulido limitados a las zonas más altas de la microtopografía. Falta de extensión del pulido, que no se ha desarrollado lo suficiente.
- Núm. 7. Por la misma razón que la pieza anterior no es posible identificar ni la materia trabajada ni la acción.
- Núm. 11. También en este caso la materia en que está fabricado el utensilio es de grano muy grueso y el pulido no ha llegado a desarrollarse lo suficiente.
- Núm. 16a. No se identifica la acción porque el uso es breve y el movimiento poco regular.
- Núm. 19. No se identifica la acción porque la zona pulida es demasiado poco extensa para apreciar la distribución.
- Núm. 20a. Hay puntos de pulido y micromelladuras que permiten identificar la zona usada, pero no la materia trabajada ni la acción.
- Núm. 20b. Ocurre igual que en la pieza anterior.
- Núm. 23. Las micromelladuras y las fracturas por su posición permiten identificar la acción y la zona de uso, pero la materia trabajada sólo puede identificarse genéricamente como "materia dura".

EXPERIMENTACION ASTA Y HUESO

Cuadro n° 4

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
6	Hueso	Remojado	Ranurar	Unidireccional	90	sí	no	sí
7	Hueso	Remojado	Serrar	Unidireccional	30	sí	no	no
11	Asta ciervo	Remojado	Rebajar	Unidireccional	15	no	no	no
12	Asta ciervo	Remojado	Raspar	Unidireccional	10	sí	sí	sí
16a	Hueso	Seco	Raer	Unidireccional	10	sí	sí	no
16b	Hueso	Seco	Raer	Unidireccional	20	sí	sí	sí
19	Hueso	Fresco	Ranurar	Bidireccional	10+10	sí	sí	no
20a	Hueso	Fresco	Ranurar	Bidireccional	10	sí	no	no
20b	Hueso	Fresco	Ranurar	Bidireccional	10	sí	no	no
23	Hueso	Remojado	Cuña	Unidireccional	5	sí	no	sí
37	Asta ciervo	Remojado	Ranurar	Unidireccional	20	sí	sí	sí
38	Asta ciervo	Seco	Raspar	Unidireccional	5	sí	sí	sí
39	Asta ciervo	Remojado	Ranurar	Unidireccional	40	sí	sí	sí
40	Asta ciervo	Remojado	Ranurar	Unidireccional	10	sí	sí	no
41	Asta ciervo	Remojado	Ranurar	Unidireccional	25	sí	sí	sí
42	Asta ciervo	Remojado	Raspar	Unidireccional	4	sí	sí	sí
43/48	Asta ciervo	Remojado	Serrar	Bidireccional	5+30	sí	sí	sí
44	Asta ciervo	Remojado	Ranurar	Unidireccional	12	sí	sí	sí
45	Asta ciervo	Remojado	Perforar	Bidireccional	8	sí	sí	sí
46	Asta ciervo	Seco	Cuña	Unidireccional	10	sí	no	sí
47	Asta ciervo	Seco	Rebajar	Unidireccional	10	sí	no	sí
49	Asta ciervo	Seco	Raspar	Unidireccional	10	sí	no	sí
53	Hueso	Seco	Raer	Bidireccional	3	no	no	no
56	Hueso	Fresco	Raspar	Unidireccional	5	sí	sí	sí
58	Hueso	Fresco	Ranurar	Unidireccional	3	sí	sí	sí
59	Hueso	Fresco	Raspar	Unidireccional	3	no	no	no

EXPERIMENTACION ASTA Y HUESO**Cuadro n° 5**

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
60	Hueso	Fresco	Ranurar	Unidireccional	8	sí	no	sí
61	Hueso	Fresco	Ranurar	Bidireccional	10+15	no	no	no
74a	Hueso	Fresco	Raspar	Unidireccional	10	sí	sí	sí
74b	Hueso	Fresco	Raspar	Bidireccional	10	no	no	no
74c	Hueso	Fresco	Raspar	Unidireccional	2	no	no	no
75	Hueso	Fresco	Serrar	Bidireccional	15	sí	no	sí
103	Hueso	Fresco	Cuña	Unidireccional	15	sí	no	sí
178	Hueso	Fresco	Ranurar	Unidireccional	25	sí	sí	sí
186	Hueso	Fresco	Taladrar	Bidireccional	15	sí	no	sí
187	Hueso	Fresco	Taladrar	Bidireccional	15	sí	no	sí
193	Hueso	Fresco	Taladrar	Bidireccional	20	sí	no	sí
201	Hueso	Fresco	Cuña	Unidireccional	15	sí	no	sí
203	Asta ciervo	Remojado	Raspar	Unidireccional	7	sí	sí	sí
204	Asta ciervo	Remojado	Raspar	Unidireccional	10	sí	sí	sí

Figura- 13

- Núm. 40. No puede identificarse la acción porque aunque el pulido es típico está poco extendido y la distribución no indica la acción.
- Núm 46. Ocurre lo mismo que en la pieza 23.
- Núm. 47. Las estrías indican la acción pero por las melladuras y el pulido (que es poco extenso) sólo puede afirmarse que es una materia dura.
- Núm. 49. El pulido está poco desarrollado y es muy limitado en extensión. En material arqueológico no podría determinarse.
- Núm. 53. Pulido en puntos aislados. La melladuras se confundirían con un retoque intencional. En material arqueológico no podría identificarse el uso.
- Núm. 59. Hay un pulido restringido al filo que podría confundirse con una alteración (como las de la lám. 20, 22 y 26) o con un pulido producido por el retoque.
- Núm. 60. Pulido desarrollado pero al ser poco extenso no puede apreciarse la trama, por lo cual es indistinguible de un pulido de madera.
- Núm. 61. No hay huellas identificables. El trabajo bidireccional produce más fracturaciones que eliminan partes del filo que se iban puliendo.
- Núm. 74b. Las mismas observaciones que la pieza núm. 53.
- Núm. 74c. " " " " " .
- Núm. 75. El pulido está poco desarrollado pero por la distribución de las melladuras y la morfología del filo puede identificarse la materia trabajada genéricamente como materia dura.
- Núm. 103. Ocurre lo mismo que en las piezas 23 y 46.
- Núm. 186. Pulido poco extendido, por ello no se identifica la materia trabajada. Las melladuras, estrías y la morfología de la zona de uso permiten deducir la acción.
- Núm. 187. Desgaste y estrías claras de la acción. No hay pulido.
- Núm. 193. Las micromelladuras indican la acción y la zona de uso. No hay pulido. Por estos indicios sólo puede afirmarse que la materia trabajada es dura.
- Núm. 201. Sirven para esta pieza las observaciones hechas para las piezas 23, 46 y 103.

EXPERIMENTACION MADERA

Cuadro n° 6

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
1	Chopo	Seca	Serrar	Bidireccional	15	sí	sí	sí
2	Boj	Verde	Rebajar	Unidireccional	15	no	no	no
5	Chopo	Verde	Serrar	Bidireccional	12	no	no	no
21	Caña	Verde	Serrar	Bidireccional	15	sí	sí	sí
22	Caña	Verde	Serrar	Bidireccional	15	sí	sí	sí
24	Madera	Verde	Rebajar	Bidireccional	60	sí	sí	sí
26	Madera	Seca	Serrar	Bidireccional	10	sí	sí	sí
27	Madera	Seca	Cinzel	Unidireccional	15	sí	no	no
50	Madera	Verde	Raspar	Unidireccional	15	sí	sí	sí
52	Pino	Seca	Raspar	Bidireccional	10	sí	no	no
57	Haya	Seca	Ranurar	Bidireccional	4	sí	sí	sí
65	Sauce	Seca	raspar	Unidireccional	20	sí	sí	sí
66	Sauce	Seca	Raer	Unidireccional	15	sí	sí	sí
144a	Pino	Seca	Raspar	Unidireccional	20	sí	sí	sí
144b	Pino	Seca	Rebajar	Unidireccional	15	sí	sí	sí
167bis	Pino	Seca	Raspar	Unidireccional	30	sí	sí	sí
177	Naranja	Seca	Raspar	Unidireccional	15	sí	sí	sí
179	Pino	Seca	Raspar	Unidireccional	10	sí	sí	sí
184	Naranja	Seca	Raspar	Unidireccional	15	sí	sí	sí
183	Pino	Seca	Raer	Unidireccional	10	sí	sí	sí
196	Pino	Seca	Ranurar	Bidireccional	15	sí	sí	sí
206	Pino	Verede	Raspar	Unidireccional	30	sí	sí	sí

Figura- 14

Las causas de no identificación de la función son:

- Pulido poco extenso o poco desarrollado debido a la fracturación continua de la zona de uso o al contacto limitado con la materia trabajada. Esto ocurre siempre con las cuñas, cuya acción puede identificarse por la disposición de los desconchados en la pieza.
- Uso breve y movimiento poco regular.
- Roca de grano muy grueso que no permitido desarrollarse el pulido.

El trabajo de la madera (cuadro 6)

En el trabajo de la madera hay también dos operaciones fundamentales: El troceado y el acabado de los objetos.

Para el troceado por percusión lanzada se emplean útiles más voluminosos que los que forman parte de la tipología en sílex del Paleolítico Superior a la que se refiere fundamentalmente nuestra experimentación. El troceado por presión se realiza serrando. También es posible hendir una rama en sentido longitudinal, respetando sus fibras, con una cuña.

Para el acabado de objetos se utilizan fundamentalmente tres acciones: rebajar, raspar/raer y ranurar.

Las láminas 9, 10, 43, 45, 46, 47, 48, 69 a 74, 79 a 85 muestran las huellas de uso producidas por el trabajo de la madera.

El trabajo de la madera produce micromelladuras de disposición variada (que a menudo indica la acción) y pocas estrías. El pulido se desarrolla pronto y es muy brillante y ondulado, pues afecta a las prominencias y depresiones de la microtopografía, por lo que los microagujeros presentan bordes pulidos no abruptos. El redondeamiento dle filo es mayor que en el caso del trabajo del asta o el hueso, pero menor que en el caso de la piel.

De un total de 22 filos usados sólo 4 presentan falta de huellas de uso, o huellas de uso no características, que impiden identificar correctamente la función.

- Núm. 2. Acción breve e irregular. Filo poco eficaz para la acción.
- Núm 5. Granulometría gruesa por lo que el pulido está poco desarrollado y no se identifica la materia trabajada.
- Núm 27. Por las fracturaciones no se desarrolla pulido. Sirven aquí las mismas observaciones hechas para las cuñas que se usaron para trabajar materias duars animales.

- Núm. 52. El pulido no es lo suficientemente extenso como para identificar la materia trabajada. Ello es debido a que la zona de contacto es reducida. Las micromelladuras existentes podrían confundirse con un retoque intencional porque el filo era muy agudo y son abundantes. El trabajo era muy eficaz.

El procesado de los animales (cuadro 7)

El procesado de los animales desde que son cazados hasta que se consumen comprende varias acciones: desollar, desmembrado de partes del cuerpo y fileteado de la carne.

El pulido del trabajo de la carne se define como brillante, indiferenciado y que afecta a las partes altas y bajas de la microtopografía.

De todas las experiencias que hemos realizado ninguna ha dejado suficientes huellas como para identificar claramente la función. El uso de estos útiles puede aproximarse por eliminación.

De 19 experiencias, en cinco piezas puede identificarse la zona usada por las micromelladuras y las estrías, en 3 puede deducirse la acción por la orientación y posición de desconchados y estrías y pulidos indiferenciados, y sólo en una podría decirse que se trata de un trabajo sobre materia blanda.

En la mayoría de los útiles experimentales existe un pulido ligero en los filos que podría facilitar el diagnóstico. Sin embargo en material arqueológico este ligero pulido no podría distinguirse de la ligera alteración de superficies que afecta casi siempre al material arqueológico.

El trabajo de la concha (cuadro 8)

El trabajo de la concha comprende fundamentalmente dos acciones: serrar y perforar. Como en el Paleolítico no se conocen objetos de elaboración compleja en concha, nos hemos limitado a experimentar la realización de perforaciones. Distinguimos dos acciones: perforar y taladrar. La primera es a mano alzada y la segunda con un perforador de arco.

El trabajo de esta materia produce estrías abundantes, pulidos brillantes puntuales y poco extensos y numerosas micromelladuras.

De 9 filos o ápices usados son identificables en 8 la zona de uso, en 7 la acción y solo en un caso la materia trabajada. Ello es así debido a lo breve de las acciones, a la presencia abundante de micromelladuras, que impiden el desarrollo de pulidos, y a lo reducido de la zona usada, que generalmente es puntual.

EXPERIMENTACION DESCUARTIZADO DE ANIMALES

Cuadro n° 7

N° de pieza	Materia Trabajada	Estado	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
3	Conejo	Fresco	Cortar	Bidireccional	10	sí	no	sí
4	Conejo	Fresco	Cortar	Unidireccional	2	no	no	no
13	Cordero	Cocido	Cortar	Bidireccional	15	no	no	no
14	Cordero	Cocido	Raspar	Bidireccional	15	no	no	no
15	Cordero	Fresco	Cortar	Bidireccional	3	no	no	no
17	Caballo	Fresco	Cortar	Bidireccional	15	no	no	no
18	Caballo	Fresco	Cortar	Bidireccional	10	no	no	no
25	Dorada	Fresco	Descamar	Unidireccional	10	no	no	no
28	Ternera	Fresco	Cortar	Unidireccional	10	sí	no	no
29	Caballo	Fresco	Cortar	Bidireccional	60	sí	sí	no
30	Caballo	Fresco	Cortar	Unidireccional	5	sí	no	sí
31	Dorada	Fresco	Cortar	Bidireccional	10	no	no	no
32	Tiburón	Fresco	Cortar	Bidireccional	30	no	no	no
70	Tapir	Fresco	Desmembrar	Bidireccional	?	no	no	no
71	Tapir	Fresco	Desmembrar	Bidireccional	?	no	no	no
138	Caballa	Fresco	Cortar y raspar	Bidireccional	10	no	no	no
165	Nutria	Congelado	Cortar y raspar	Bidireccional	60	sí	no	sí
197	Conejo	Fresco	Cortar y raspar	Bidireccional	15	no	no	no
198	Gacela	Fresco	Cortar y raspar	Bidireccional	25	no	no	no

Figura- 15

EXPERIMENTACION CONCHA**Cuadro n° 8**

N° de pieza	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
9a	Perforar	Bidireccional	15	sí	no	sí
9b	Perforar	Bidireccional	15	sí	no	no
10	Taladrar	Bidireccional	10	no	no	no
137	Taladrar	Bidireccional	15	sí	no	sí
188	Perforar	Bidireccional	25	sí	no	sí
189	Perforar	Bidireccional	10	sí	no	sí
190	Perforar	Bidireccional	15	sí	no	sí
191	Perforar	Bidireccional	20	sí	no	sí
192	Perforar	Bidireccional	25	sí	sí	sí

Figura- 16

EXPERIMENTACION VARIOS**Cuadro n° 9**

N° de pieza	Materia Trabajada	Acción	Movimiento	Tiempo (Minutos)	Identificación Zona de Uso	Identificación Materia Trabaj	Identificación Acción
8	Piedra	Grabar	Unidireccional	?	sí	no	no
62	Sílex	Retocar	Unidireccional	?	sí	no	sí
63	Sílex	Retocar	Unidireccional	?	sí	no	sí
64	iedra abrasi	Raspar	Unidireccional	4	sí	no	sí
73	erbas silvest	Cortar	Unidireccional	15	sí	sí	sí
84	Pelo	Cortar	Unidireccional	10	no	no	no
85	Tendón	Cortar	Bidireccional	20	sí	no	sí
86	Piedra caliza	Grabar	Bidireccional	5	sí	no	no
87	Piedra caliza	Grabar	Unidireccional	5	sí	no	sí

Figura- 17

EXPERIMENTACION PROYECTILES

Cuadro n° 10

N° de pieza	Enmangue	Arma	Número de impactos	Fractura de la punta	Fractura del pedúnculo	Pulido en la Punta	Estrías en la punta
145	Resina y tendón	Arco	1	Escama y pp.	Lengüeta	no	no
146	Resina y tendón	Arco	1	Burinante		no	no
147	Resina y tendón	Arco	1			no	no
148	Resina y tendón	Arco	1		Lengüeta	sí	no
149	Resina y tendón	Arco	1		Lengüeta	no	no
150	Tendón	Arco	1	Escama	Pp.	no	sí
151	Resina y tendón	Arco	1	Escama		no	no
152	Resina	Arco	1	Escama		no	no
153	Tendón	Arco	1	Mm. y lengüeta		no	no
154	Resina y tendón	Arco	1			no	no
155	Resina	Arco	1		Lengüeta	no	no
156	Tendón	Arco	1	Lengüeta	Pp.	no	no
157	Resina	Arco	1			no	no
158	Resina y tendón	Arco	1		Lengüeta	no	no
159	Tendón	Arco	1	Pp.		no	no
160	Resina y tendón	Arco	1	Pp.		no	no
161	Resina y tendón	Arco	1			no	no
162	Resina y tendón	Arco	1			no	no
163	Resina y tendón	Arco	1		Lengüeta	no	no
164	Tendón	Arco	1	Escama y pp.	Escama	no	no
193	Resina	Arco	1	Lengüeta		no	sí
194	Tripa y resina	Arco	1	Mm.		no	no
208	Tripa	Arco	3	Mm.	Pp.	sí	no
209	Tripa y resina	Propulsor	3	Lengüeta	Lengüeta y escama	sí	sí
210	Tripa y resina	Propulsor	5	Mm.	Pp. y mm.	sí	sí

EXPERIMENTACION PROYECTILES**Cuadro n° 11**

N° de pieza	Enmangue	Arma	Número de impactos	Fractura de la punta	Fractura del pedúnculo	Pulido en la Punta	Estrías en la punta
211	Tripa y resina	Propulsor	2	Mm.	Lengüeta	no	sí
212	Tripa y resina	Propulsor	8	Pp.	Pp.	sí	sí
213	Tripa	Propulsor	18	Mm.		sí	sí
214	Tripa y resina	Propulsor	1		Pp.	sí	sí
215	Tripa y resina	Propulsor	2	Burinante		no	no

Figura- 19

El trabajo de la piedra (cuadro 9)

(lámina 14)

Hemos considerado dos acciones en el trabajo de la piedra caliza: grabar y raspar.

Este trabajo produce huellas de uso muy similares al de la concha: estrías abundantes, pulidos muy restringidos a zonas puntuales y melladuras. Generalmente el pulido no llega a desarrollarse, aunque cuando lo hace (pieza 87, lám. 14) no se diferencia del producido por otras materias duras como el hueso o el asta en seco.

El uso de proyectiles (cuadros 10 y 11)

Fischer et alii (1984) realizan una descripción exhaustiva de las huellas producidas por impacto.

La experimentación con proyectiles comprendió el lanzamiento con dos armas: el arco y el propulsor. En los cuadros 10 y 11 aparece detallado el tipo de empuñadura con el que fueron ligados los proyectiles a un astil de madera. La fracturación del proyectil se produce cuando este choca contra una materia dura (sea esta el hueso del animal sobre el que se tiraba, una piedra o un árbol). Ninguna de las puntas que cayeron al suelo de tierra se fracturó.

El impacto de un proyectil produce fracturaciones de dos tipos: fracturas de impacto en la punta (lám. 33) o en la base (lám. 34 y 35) y fracturas por flexión en la base (lám. 31), la punta (lám. 36a) o la parte mesial del proyectil (lám. 36b). Indican el impacto porque la fuerza tiene su origen en uno de los extremos del proyectil y se desarrolla en el sentido del lanzamiento. Las más características son las burinantes y las que tienen terminación gradual y se inician en la punta y/o la base. (Jardón et alii, e.p.)

A veces se observan pulidos puntuales y estrías producidos por las melladuras que se desprenden y frotan la superficie (lám. 32). Este tipo de microhuellas es sin embargo escaso. De un total de 30 experimentaciones sólo se observaron puntos de pulido en 7 casos y estrías en la punta en 8 casos.

Marcas producidas por la talla. (piezas Núm. 36, 62, 63, 67, 68, 69, 134, 136, 175, 199, 200, 202)

La retoque y la talla con percutor duro deja en la superficie del sílex bandas de estrías paralelas anchas y profundas (lám. 49). El percutor blando deja ligeras bandas de pulido.

Este tipo de huellas fué detalladamente descrito por Ibáñez et alii (1987).

El retoque por presión también produce estrías en el borde.

En los retocadores (piezas Núm.62 y 63) se distinguen dos tipos de huellas según la morfología del borde retocado. El contacto por percusión con ápices como los de los buriles o los de la cornisa de núcleo produce en el retocador concavidades de las que salen estrías, al derrapar este sobre el ápice. Cuando el borde retocado es de perfil rectilíneo se producen en el retocador bandas de estrías cortas o pequeñas zonas raspadas.

Alteraciones

Las piezas experimentales números 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122 y 123 fueron sometidas a un proceso de simulación de alteración mecánica.

- Núm. 115. Se introdujo en una bolsa de plástico que se colgó durante 2 horas de un agitador de probetas. Se observa sobre el filo lateral derecho un pulido liso y brillante como el que produce una materia dura, acompañado de estrías. (lám 20 y 21 c). Si comparamos las fotografías 21 a) y b) (antes del uso) con la 22 a) y b) podemos evaluar la magnitud y morfología de la alteración. Se observan puntos de pulido sobre toda la arista.

- Núm 116. Esta pieza se agitó durante 5 minutos también acompañada de otras piezas líticas en una bolsa de plástico. Hay sobre la arista un pulido ligero y estrías en las superficies adyacentes. (lám. 23).

- Núm 117. Esta pieza lítica fué introducida en un saquito de piel de conejo (reblandecida por raspado con ocre) y sometida a agitación durante dos horas. . Presenta un desgaste sobre la arista dorsal recuerda a los desgastes producidos por el trabajo de la piel seca.(lám 24b)

- Núm 118. Esta hoja se introdujo en una bolsa de plástico junto con otras piezas líticas que se agitaron durante dos horas.

- Núm 119. La experiencia con esta hoja fué la misma que con la anterior. Se observan puntos de pulido intenso con estrías en la arista dorsal que recuerdan las que se producen por el trabajo de materias duras. (lám. 26)

- Núm. 120, 121 y 122. Estas piezas se introdujeron en una bolsa de plástico junto a las piezas 115 y 118 y se agitaron durante 2 horas. Presentan también puntos de pulido en sus filos y aristas.

-Núm 123. Este buril se introdujo en una bolsa de plástico junto con otras piezas líticas y óseas y se agitaron durante 11 horas. Las superficies presentan, como las de algunas piezas arqueológicas, algo de lustre. Al microscopio, las aristas están muy romas, como los filos cuando han trabajado un material muy abrasivo como la piel seca. (lám 27)

Los pulidos, desconchados y estrías causados por esta simulación tienen una disposición aleatoria en bordes y aristas que los diferencia de los que se producen por uso. Aunque por su morfología se asemejen a huellas de uso, su disposición en la pieza permite distinguirlos. No ocurre lo mismo en el caso de las ligeras huellas de empuje que se observan en ocasiones sobre las aristas y que no se diferencian en nada de este tipo de alteraciones.

Huellas de empuje

No hemos encontrado huellas de empuje en ninguna de las piezas utilizadas en esta experimentación. Como ya ha sido apuntado en otras ocasiones creemos que el hecho de que la pieza lítica esté bien fijada al mango impide que haya rozamientos que puedan producir huellas.

Por otro lado en la experimentación sobre empujes de raspadores que llevamos a cabo con F. Collin encontramos algunos pulidos sobre las aristas de piezas que se movían ligeramente dentro del mango porque la fijación no era buena. Estos pulidos son muy similares a los pulidos de alteración que hemos descrito en el apartado anterior y que pueden observarse en las láminas 20, 22, 23 y 26.

3.- CONCLUSIONES METODOLÓGICAS Y PLANTEAMIENTO DE LAS VÍAS DE ANÁLISIS

Hasta hace poco tiempo la metodología del análisis de huellas de uso se basaba en la premisa de que a cada materia trabajada y acción correspondía un tipo de huellas de uso características. Bajo esta consideración subyacía la idea de que las variables que intervienen de manera más determinante son la materia trabajada y la acción.

El objetivo de los programas experimentales de los analistas de huellas de uso era descubrir asociaciones causa-efecto entre estas dos variables y los micropulidos, estrías, micromelladuras y desgastes resultantes del uso. Por ello se observaron y describieron detalladamente las variaciones en la morfología de las huellas de uso y se intentaron correlacionar con las variables que permitirían deducir la función. Sin embargo se constataron problemas de varios tipos:

- Respecto de las micromelladuras se observó que hay tendencias de asociación entre sus diferentes tipos y la función. Pero esta asociación no es directa. Existen unas leyes de fracturación en las que intervienen variables, aparte de la acción y de la materia trabajada, que son difíciles de cuantificar: las que están relacionados con la regularidad del movimiento y la fuerza aplicada, pero sobre todo con la morfología del borde. Por ello ha sido imposible asociar un tipo o frecuencia de micromelladuras a una materia trabajada o a una acción.

- Respecto de los micropulidos se observan convergencias entre los que han sido producidos por diferentes materias trabajadas.

Las simulaciones experimentales de pulido con instrumentos mecánicos (I. Levi-Sala, 1988) revelaron que el desarrollo de pulidos de uso está en relación con el tipo de contacto más que con la materia trabajada. El tipo de contacto puede variar en función del estado de la materia, la presencia de aditivos y lubricantes, etc.

Nuestra experimentación muestra que en condiciones de experimentación similares a las que han puesto en práctica otros investigadores, los micropulidos resultantes son absolutamente comparables. Pero hay también pulidos atípicos producidos por condiciones de experimentación no aplicadas con anterioridad, y que hacen variar el tipo de contacto entre el útil y la materia..

Es muy difícil medir este tipo de variables, de modo que para interpretar las huellas de uso que se observan es más importante comprender los procesos que influyen en su

formación que obtener tipos morfológicos de pulidos, melladuras y estrías y cuantificarlos.

Contrariamente a lo que parece deducirse de los intentos fallidos de correlación directa huellas de uso-trabajo realizado (experimentalmente), pensamos que las huellas de uso se producen según unas leyes físicas y mecánicas y que en los casos en los que no se ha hallado la relación causa-efecto es porque no se han tenido en cuenta todas las variables significativas.

Por tanto la experimentación debe ir encaminada a descubrir los factores que intervienen y hasta qué punto lo hacen, es decir a reconstruir procesos de uso y no tipos de huellas. Es necesario concebir el útil como elemento dentro de una dinámica y las huellas de uso como fruto de una acumulación de acciones que pueden llegar a ser complejas y que en todo caso implican al útil desde su fabricación hasta su abandono.

Hemos comprobado sobre nuestras piezas experimentales qué funciones podrían identificarse en base a las huellas que corrientemente se utilizan para diagnosticar el uso.

Las causas de una ausencia de huellas de uso características son:

- Granulometría de la roca muy gruesa que impide un suficiente desarrollo de los pulidos.
- Acción breve, poco intensa o movimiento poco regular.
- Materia trabajada blanda.
- Reavivados, accidentes y fracturación continua durante el uso que eliminan partes del filo de trabajo.
- Zona de contacto reducida debido a la dureza de la materia trabajada.
- Condiciones de uso no experimentadas con anterioridad por nosotros ni por otros analistas, que han hecho variar el tipo de contacto.

Las materias trabajadas más fáciles de identificar a partir de las huellas de uso son la madera, la piel y las plantas. Las más difíciles de distinguir son las materias más blandas y las más duras. Las primeras porque no llegan desarrollar pulidos, las segundas porque la zona de contacto es tan reducida que el pulido es poco extenso.

En el primer caso hay que deducir por eliminación de posibilidades. Una vez identificada la zona usada es importante valorar la ausencia de desconchados importantes y de

desgaste para eliminar la posibilidad de uso sobre otras materias.

En el segundo caso, se identifica la materia como "materia dura" sin poder distinguir entre, concha, hueso, asta, piedra o madera dura.

En todo caso pensamos que es arriesgado realizar una identificación funcional basada en un razonamiento por exclusión, como el que es necesario llevar a cabo para deducir trabajos sobre materias blandas o trabajos breves y/o poco regulares sobre el resto de las materias, es decir cuando nos encontramos con pulidos y desgastes poco desarrollados y distribuciones de micromelladuras poco características.

Los movimientos más fáciles de identificar son los perpendiculares al filo, ya que los paralelos al filo producen más desconchados cuando los filos son sinuosos y el contacto es menos regular por lo que los micropulidos que se desarrollan tienen también una distribución menos regular.

Las observaciones del material experimental nos permiten definir mejor los límites del análisis funcional de material arqueológico y las implicaciones para la interpretación de los conjuntos líticos prehistóricos:

- Es necesario disponer de referencias experimentales para cada tipo de roca en que esté fabricado el material arqueológico.

- No podrán ser identificados con la suficiente fiabilidad: los trabajos sobre materias blandas, los trabajos breves y poco regulares, los trabajos en los que la zona de contacto sea reducida y en los que existan importantes fracturaciones que dañen gravemente la zona de uso. En el caso que se identifiquen por una distribución de huellas muy característica, esta debería ser suficientemente explícita y documentada.

- Las acciones con movimientos perpendiculares al filo producen huellas de uso más desarrolladas y características que las acciones con movimientos paralelos al filo.

- Las referencias experimentales están basadas en las acciones más corrientes sobre las materias de que disponían los grupos prehistóricos. El estudio de las técnicas empleadas por diferentes sociedades para el trabajo de cada materia ayuda a deducir posibles gestos de trabajo. Sin embargo pueden haber existido acciones no detectadas en etnografía. De ahí los límites de la experimentación, y por lo tanto de la interpretación. Las huellas de uso observadas sobre el material arqueológico son la única base posible sobre la que fundamentar el diseño de la experimentación y por lo tanto para deducir la función, aunque en algunos casos esta base no sea lo suficientemente inteligible.

- No pensamos que sea posible identificar huellas de empuje sobre material arqueológico, ya que en los casos en que estas se han producido, no son distinguibles de las alteraciones mecánicas producidas por frotamiento de unas piezas contra otras y durante la talla.

Concluimos que la morfología de la zona de uso se ha de considerar como un factor importante y que los análisis traceológicos han de reconstruir los procesos de uso. La experimentación es una base limitada. La determinación funcional se puede realizar con el apoyo de la experimentación siempre y cuando esta sea lo suficientemente explícita como para poder revisarse con posterioridad.

De nuestro análisis con MEB de las modificaciones micromorfológicas por uso en material experimental se desprende que:

- El pulido existe como modificación de la superficie de la roca independiente de la existencia de residuos que se distinguen claramente de la superficie de la roca (lám. 84, 85, 88, 89 y 90). El análisis con EDAX revela una composición química exclusivamente silíceo del pulido (lám. 71, 73, 87 y 91).(*contra* M. Christiansen)

Si existen residuos formando parte del pulido, estos están a nivel de elementos traza y no son distinguibles de los elementos traza de la propia roca más que por comparación cuantitativa de series de referencia. Por el momento no se ha demostrado que sea así.

- La comparación de la morfología de la roca antes y después del uso indica:

- Las modificaciones de la morfología microscópica de la roca son más intensas en las zonas de grano más fino y menos intensas en las zonas con cristales de cuarzo (comparar láminas 72 y 82). En las primeras llegan a homogeneizar totalmente la superficie, que se presenta lisa.
- El trabajo de la piel produce mayor desgaste del borde, que el del hueso o la madera. Sin embargo el grano de la roca se presenta menos alterado por lo que la superficie usada está menos homogeneizada que en los otros dos casos. Lo definiríamos como una alteración más extensa pero menos intensa.
- Existe en todos los casos analizados una pérdida de materia que se deduce de la reducción de la distancia al borde de ciertos accidentes microtopográficos que empleamos como referencia. Cuando hay cristales de cuarzo, se constatan también fracturaciones.

- Hay también algunos casos de homogeneización superficial que pensamos que se produce por erosión de los elementos más sobresalientes, reduciéndose de este modo la profundidad de los microagujeros superficiales y la agudeza de las aristas del retoque. Esta homogeneización es más intensa en las piezas que trabajaron materias duras y se extiende más en la superficie de la pieza que trabajó la madera. En la pieza que trabajó la piel no ha llegado a producirse el alisamiento de la superficie. Esta se presenta rugosa hasta 300X.

No está demostrada por el momento la disolución superficial del sílice, pero tampoco hay más argumentos para negarla que los que se desprenden del conocimiento de las condiciones capaces de alterar las diferentes estructuras silíceas. Estas condiciones no parecen cumplirse en un contexto de uso de material lítico prehistórico. En todo caso si existiera una amorfización superficial esta sería inferior a 2, 5 μm . que es el tamaño menor de los microagujeros situados en el filo del útil que hemos analizado y que no llegan a desaparecer por completo (lám. 72).

Las imágenes del MEB demuestran que las modificaciones microscópicas producidas por diferentes materias trabajadas son similares. Su extensión y disposición en los bordes es diferente según el tipo de contacto que se haya establecido durante el uso.

Es posible identificar la función de los útiles prehistóricos siempre y cuando se consideren las huellas de uso en su contexto. La disposición de las huellas en el utensilio es la que permite diferenciar las alteraciones naturales de las producidas por uso e identificar la acción. La combinación de las diferentes huellas de uso (fracturas, desconchados, desgastes, estrías y pulidos) y su situación en la pieza son los indicios sobre los que basar la reconstrucción de los procesos de utilización. Esta combinación de huellas y el contexto en el que se encuentran será tanto más significativo cuanto más recurrente.

El objetivo de la Segunda Parte de este estudio va a ser intentar detectar recurrencias en unos utensilios de morfología muy característica: los raspadores líticos.

SEGUNDA PARTE: LOS RASPADORES

I.- MORFOLOGÍA Y FUNCIÓN DE LOS RASPADORES LÍTICOS DE LA PREHISTORIA A LA ACTUALIDAD.

"Es muy probable que el hombre prehistórico no haya hecho una división estricta de las funciones entre las diversas categorías de útiles de trabajo, que a veces adjudicara distintas funciones al mismo instrumento, o que empleara distintos útiles de trabajo para la misma función. Sin embargo es evidente que el hombre prehistórico creó un variado inventario de útiles de trabajo, no conformándose con unos pocos. "

(Semenov, 1957 (1981): 8)

1.-Morfología. La tipología de los raspadores.

1.1.- Definición de raspador y tipos de raspadores.

Según J. Evans (1897) el término raspador es empleado por primera vez por Lartet & Christy (1875) que lo define como sigue:

"A typical scraper may be defined as a broad flake, the end of which has been chipped to a semicircular bevelled edge round the margin of the inner face, similar in character to that of a "round nosed turning chisel"."

Por similitud con los ejemplares etnográficos ya observados en el siglo pasado los prehistoriadores denominaron raspadores a las piezas líticas que presentaban una morfología similar.

El raspador es un útil característico del Paleolítico Superior, aunque está también presente de forma testimonial en algunos conjuntos musterienses y forma parte del utillaje usual en conjuntos Epipaleolíticos, Mesolíticos y Neolíticos.

En su tipología lítica del Paleolítico Superior D. Sonneville-Bordes y Perrot (1954-56) definen tipológicamente el raspador simple como:

"une lame ou éclat présentant à l'une de ses extrémités une retouche continue non abrupte - sauf en cas de réavivage- délimitant un front généralement plus ou moins arrondi, plus rarement rectiligne ou oblique."(D. Sonneville Bordes et J.Perrot, 1954: 328).

Tras esta definición básica, que tiene en cuenta el soporte sobre el que se fabrica el útil y la morfología del borde considerado activo, definen en su lista-tipo del Paleolítico Superior otros 14 tipos de raspadores y tres útiles dobles (raspador doble, raspador-buril y perforador-raspador) que se diferencian del primero por sus dimensiones (raspador unguiforme), tipo de soporte (raspador sobre hoja auriñaciense, raspador sobre hoja o lámina retocada, raspador sobre lasca, raspador carenado, raspador nucleiforme, rabot) morfología del soporte (raspador en abanico) y morfología del frente (raspador ojival,

raspador atípico, raspador circular, raspador carenado atípico, raspador espeso con hocico, raspador plano con hocico u hombrera).

Con esta tipología se realizaron los análisis cuantitativos de los conjuntos del Paleolítico Superior. Sin embargo su aplicación generalizada planteaba algunos problemas. Se trataba de listas cerradas que habían demostrado su operatividad en las regiones en que se habían definido e incluso en otras regiones que pertenecían a los mismos tecnocomplejos, pero la división por tipos estaba definida de forma intuitiva y primaba los tipos característicos de la región de referencia (el Périgord francés).

Por ello se intenta crear tipologías más descriptivas (Laplace, 1962-64). Los raspadores se definen según esta tipología en función del frente y su retoque:

"L'élément essentiel de tout grattoir, dénommé, selon les cas, front ou museau, est obtenu par le façonnage, à l'aide d'une retouche continue simple ou surélevée, de l'extrémité d'un éclat ou d'un fragment de lame, cette retouche pouvant se prolonger sur les côtés de l'outil, de part et d'autre du front ou du museau. Parfois le front ou museau, relativement abrupts, notamment dans le cas d'un réavivage, peuvent évoquer une troncation. Parfois ce même front ou ce même museau sont écaillés plus ou moins largement sur la face non retouchée primitivement, et l'outil prend l'aspect d'un burin plan.

Le mode de la retouche dépend de l'épaisseur de l'éclat ou la lame bruts..." (Laplace, 1962-64: 31)

La subdivisión en dos grupos fundamentales se lleva a cabo en función de la delineación del frente y del modo de retoque (este último considerado función del espesor de la pieza). Los tipos secundarios se definen por la posición del frente con respecto al talón, de los caracteres técnicos de su elaboración, su forma, su inclinación con respecto al eje de la pieza, la forma del ángulo de unión entre el retoque lateral y el frente, de otros retoques, de las proporciones del útil, etc.

La tipología analítica sufre posteriormente numerosas modificaciones fruto tanto de la autocritica de su autor como de la confrontación con la realidad y de investigaciones realizadas por él y sus colaboradores. (Laplace, 1968; 1976; 1977; Galiberti et Giannoni, 1986-87)

Siguiendo con la misma intención de liberar la taxonomía de útiles líticos de opciones subjetivas y dentro de las tendencias de aplicación de análisis de atributos a la arqueología, se desarrollan algunos estudios que descomponen los caracteres morfológicos en atributos. El objetivo es la definición de tipos a partir de la cuantificación de la asociación de atributos mediante tests estadísticos. (Sackett, 1966; Movius et alii, 1968; ; Bricker & David, 1984; Montet-White, 1973; Delporte et

Mazière, 1977; Bandelier et Hericher, 1979;). Los útiles son considerados como conjuntos de atributos y la definición de los tipos procede de una asociación no aleatoria de atributos. Las clases mayores de útiles (entre las que se encuentra el raspador) se subdividen según la premisa de que son objetos que tienen la misma función y son el producto de una secuencia de eventos tecnológicos que reflejan hábitos motores individuales y concepciones tecnológicas que están sujetas a cambios en el tiempo y el espacio.

En la elección de atributos subyace la idea de que algunos de ellos tienen un significado funcional y otros un significado estilístico. Sin embargo el verdadero significado de la asociación de atributos queda oculto. No es posible dilucidar si las diferencias observadas entre utensilios responden a especializaciones funcionales, a adaptaciones a mangos o a estadios de elaboración o de reavivado.

El raspador es uno de los útiles más característico del Paleolítico Superior por lo que algunos de estos análisis se refieren exclusivamente a estas piezas (Movius & Brooks, 1971; Bietti y Zanello, 1980; Neira et alii, 1991-92). Sin embargo es curioso como desde un inicio se denominan raspadores tanto a los ejemplares sobre lasca y hoja que tienen su paralelo en Etnografía como a fragmentos nucleiformes con retoques laminares o a laminillas con una zona retocada realmente pequeña. Es evidente que la potencialidad funcional de cada uno de estos subtipos es diferente. La única razón que explica una única denominación es la existencia de ejemplares de morfologías intermedias entre, por ejemplo, el raspador sobre hoja o lasca y el raspador nucleiforme. No es de extrañar que se haya planteado si este último es realmente un utensilio. (Utrilla, 1984; Schulte im Walde, 1987)

1.2.- La distribución porcentual de los raspadores en el Paleolítico Superior.

Tanto las tipologías tradicionales como las obtenidas por análisis de atributos tienen en cuenta, para la definición de tipos, el criterio de utilidad para dilucidar filiaciones culturales o cambios en el tiempo.

Sin embargo la presencia de unos tipos y ausencia de otros, en diferentes yacimientos y niveles arqueológicos, pueden corresponder a diferentes estrategias económicas, intensidad o frecuencia de ocupación, aprovechamiento intensivo de la materia prima, adaptaciones ecológicas, diferentes estadios de uso o a especializaciones funcionales.

La proporción de raspadores con respecto a la de buriles se ha empleado incluso para definir conjuntos. No obstante según los análisis funcionales realizados hasta el presente estos dos útiles no son sustituibles (Jardón, 1990) (cfr. Segunda Parte 2.1).

¿Por qué en algunos tecnocomplejos los raspadores simples llegan a suponer más de un

40% y en otros no llegan al 10% ? La tipología tradicional tiene como objetivo describir conjuntos, no explicarlos.

Los intentos por valorar el significado de la variabilidad tipológica en el Paleolítico Medio no parecen corresponderse con el resultado de los análisis funcionales (Binford, 1966; 1973; Beyries, 1987; Anderson, 1980).

Debe existir un trasfondo cultural que se expresa en los restos materiales:

"A broad spectrum of culturally conditioned activities presumably invested the conception, manufacture, and use of any given artifact, and artifacts are of course studied precisely because the patterns of formal attributes they exhibit are believed to reflect these activities." (Sackett, 1973: 319)

Aunque el análisis tipológico haya servido para definir conjuntos regionales y temporales es necesaria la aplicación de otros métodos, como el análisis de materias primas, de la tecnología de talla y de la función para explicar algunos fenómenos desde un punto de vista conductual. La relación tipología-función no puede ser directa ya que la tipología inherentemente considera el útil como un elemento estático, como un resultado morfológico. El análisis funcional es dinámico, parte de una morfología para intentar reconstruir las acciones que la han producido. La presencia de un mayor o menor número de raspadores es el resultado de un comportamiento que sólo puede explicarse partiendo del análisis funcional.

"La technique est à la fois geste et outil, organisés en chaîne par une véritable syntaxe qui donne aux séries opératoires à la fois leur fixité et leur souplesse (A. Leroi-Gourhan, "Le geste et la Parole".1964:164).

2.- Función de los raspadores.

2.1.- Funcionalidad de los raspadores en la Prehistoria. (Cuadro 12)¹²

La aplicación de los estudios funcionales a conjuntos líticos prehistóricos en los últimos quince años nos brinda un conjunto numéricamente importante de resultados, que permite evaluar la entidad del raspador como tipo de útil especializado.

La función más frecuente realizada por los frentes de los raspadores es el trabajo de la piel, tanto en los yacimientos paleolíticos como neolíticos. También se identifica, aunque con una importancia numérica mucho menor, el raspado de la madera, el asta y el hueso. Una excepción concreta es el material del yacimiento de Mureybet en el que los raspadores fueron empleados mayoritariamente para trabajar la madera por percusión. La utilización por percusión se ha documentado también en el Paleolítico Superior en la Garenne (Rigaud, 1977).¹³

Sin embargo no queda claro en qué momento del procesado de la piel interviene el raspador. Algunos analistas han propuesto la identificación de diferentes estados de la piel durante su elaboración. Somos escépticos respecto a esta posibilidad, ya que no pensamos que pueda distinguirse el trabajo de la piel seca lubricada o de una piel fina humedecida del de la piel fresca. Además en muchos casos el reblandecido se lleva a cabo durante el proceso de secado y el estado de la materia cambia desde el inicio hasta el final de la actividad. En nuestra opinión es más fácil distinguir el tipo de acción, y a partir de ésta deducir el estado de la piel (e incluso la existencia o no de un soporte en el que se apoya la piel durante el trabajo).

Pero en los resultados de análisis funcionales publicados tampoco queda claro qué tipo de acción o movimiento se realiza durante el raspado. Tal y como veremos en el epígrafe siguiente y se refleja en el esquema de A. Rigaud (fig. , Rigaud, 1977), hay dos movimientos fundamentales en el trabajo de la piel con raspadores.

¹²No incluimos en este cuadro los resultados de análisis realizados a pocos aumentos como los llevados a cabo por Bordes que observa una situación preferencial de los desgastes de los frentes de raspador del Perigordense de Corbiac (Bordes, 1973) , el análisis de raspadores neolíticos de Bagolini i Scanavini (1986) o el de raspadores magdalenenses de La Garenne (Rigaud, 1977).

¹³Esta identificación no aparece en nuestra tabla, al no haberse utilizado para ella la misma metodología. Sin embargo los levantamientos macroscópicos en uno de los extremos, o los dos, del eje mayor de los raspadores es suficientemente revelador de este género de acciones y un análisis microscópico no aportaría mucha más información respecto a la materia trabajada (dura) por las mismas razones que adjunimos al discutir sobre el empleo de cuñas en experimentación.(Primera Parte 2.2.4.2)

UTILIZACION DE LOS RASPADORES DURANTE LA PREHISTORIA
Cuadro n° 12

Yacimientos	USO DEL FRENTE DEL RASPADOR						USO DE LOS FILOS LATERALES					Total
	Piel	Madera	Asta Hueso	Materia dura	No identif.	Sin huellas de uso	Cortar piel	Serrar hueso/asta	Cortar veget/madera	Cortar carne	Indet	
Geissenklosterle (Symens, 1988)	3	1			1	13	3	1	1			22
Mítoc Malul Galben (Jardón et Collin, 1992)	2	1										3
Verberie (Symens, 1986)	4		2									6
(Kceley, 1981)	4						2					6
Pincevent (Plisson, 1995)	14					3						17
(Moss, 1983)	3				4		4		1			12
Andernach (Plisson, 1985)	23			8		7	17				14	69
Pont d'Ambon (Moss 1983)												0
(Magdaleniense. c4)	14	1			1	1	1		1			19
(c3)	5	1	3		9	3	1		1			23
(Aziliense.c2)	18					2						20
Santa Catalina (Ibáñez 1992)												0
Magdaleniense	27	2	9		10		38	28	8	2	7	131
Santa Catalina (Ibáñez 1992)												0
Aziliense	11	1	1		2		14		2			31
Bernillo (Ibáñez, 1992)	20	4	6		11		19	9	10		20	99
Cingle Vermell (Vila, 1985)	9	1	1									11
Roc de Migdia (Rodríguez, 1993)	8											8
Rekem 6 (Collin, 1986)	12	2	4				2	1				21
La Tourasse (Plisson, 1985)	4	3	1		7	79					1	95
Andernach (Plisson, 1985)												0
Paleolítico final	15					11						26
Niederbieber (Plisson, 1985)	20					22				1		43
Ringkloster (Juel Jensen, 1982)	17	4										21
Star Carr (Dumont, 1988)	19	1	13	1			3	8	5			50
Vaenget Nord (Juel Jensen & Brinch Petersen, 1985)	7	1		1		1						10
Balma Margineda (Philibert, 1993)	48											48
Mureybet (Coqueugniot, 1982)	14	32	3		5	9					4	67
Darion (Caspar, 1988)	111						16		3	2		132
Pl. St. Lambert (Caspar et Gysels, 1984)	14	1					2					17
Charavines aughan et Bocquet, 198	2											2
Blicquy (Caspar, 1988)	6											6
Mogila (Caspar, 1988)	14					3	1		1			19
Beek Molensteeg (Van Gijn, 1989)	23	4		1	2	13						43
Total	481	57	43	12	52	168	123	46	32	6	46	1,066

Figura- 36

P. Anderson-Gerfaud los distingue claramente:

"The particular dichotomy of principal use-motions used for working hide in our sample: -"pushing" with the tool held at a low angle to the working surface, often for wetter or fresher hides, and "pulling" the tool towards the user as it is held nearly perpendicular to the working surface, and used to work hide in a dry state, has also been observed for stone-working tools of the Nuniamut Eskimo, as opposed to the Plains Indians (Hayden, 1979)" (Anderson, 1987: 12) .

También Wilmsen en 1968 los había descrito suficientemente:

"The fact that the polished area on some specimens extends over the dorsal surface suggests that some hide-scrapers (Paleo-indian as well as Paleolithic) were pulled over the skin with the ventral surface facing the direction of motion, in contrast to the recent Eskimo practice of pushing the scraper and thus producing ventral wear" (Wilmsen, 1968:159).

Algunos analistas de huellas de uso no los distinguen, por lo que nos resulta imposible saber a qué trabajo se refieren. Por ejemplo H. Plisson et J.P. Caspar hablan de "raclage des peaux"¹⁴, mientras que F. Collin lo denomina "grattage". En ocasiones en las fotografías de la experimentación observamos que se refieren a una de ellas: H. Plisson y S. Philibert realizan una acción "en positivo" con un ángulo de trabajo bajo (Plisson, 1987:133, fig. II; Philibert, 1993: 134,pl .1) que identifican con un trabajo de acabado de la piel por alisado con y sin abrasivos.

D'Errico propone un movimiento "en negativo" para los microrraspadores mesolíticos. Sin embargo si comparamos las microfotografías (fig. 3 y 7) observamos en algunas piezas un desgaste sin melladuras en la cara ventral (lo que indicaría un movimiento "negativo") y en otras hay desconchados abundantes (lo cual es un indicio de movimiento "positivo"). (d'Errico, 1984: 7 y 10)

Para una misma distribución del desgaste Semenov realiza el siguiente razonamiento:

"Puesto que las huellas del desgaste están ausentes por completo de la cara ventral y sólo se observan en el borde mismo del filo y en la parte inferior del extremo, quiere decir que la herramienta se movía, durante su utilización, frontalmente con la cara ventral delante" (Semenov, 1957 (1981)).

Keeley distingue entre "fleshing" y "scraping" pero en el primer caso no define el

¹⁴"Gratter": Frotter avec quelque chose de dur en entamant très légèrement la surface.

"Racler": Frotter rudement (une surface) avec quelque chose de dur ou de tranchant de manière à égaliser ou à détacher ce qui adhère. (A. Rey et J. Rey- Debove diréc. (1988). Petit Robert 1. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française).

movimiento:

- *"scraping": ...If the implement, with a steeply retouched edge, is held at a right angle to the worked surface... (Keeley, 1980: 51) "*

Mazo propone el término cepillar, alisar y rebajar para la acción "en positivo" y el término raer o raspar para la acción "en negativo" (Mazo, 1991:54).

Gutiérrez asocia el término raer a un trabajo bidireccional con un ángulo de trabajo recto (ella lo llama perpendicular), mientras que raspar y alisar serían trabajos con movimientos bidireccionales pero ángulos de trabajo agudos (ella los denomina oblicuos). Rebajar y cepillar son para esta autora las acciones unidireccionales (Gutiérrez, 1990)

Van Gijn cita varios movimientos para el trabajo de la piel:

"Motions included boring, cutting, scraping, and skinning" (Van Gijn, 1989).

Tampoco en este caso se define exactamente el movimiento de "scraping".

Brink, en su experimentación utiliza únicamente el movimiento "en negativo" (Brink, 1978).

Esta distinción de dos movimientos diferentes es importante ya que permite diferenciar dos gestos de la cadena operatoria del trabajo de la piel, y ha producido algunas confusiones en la interpretación (Siegel, 1984; Hayden, 1986). Dada la indeterminación existente no podemos distinguir entre una y otra acción a partir de los resultados publicados hasta el momento del análisis del material arqueológico. En nuestra experimentación intentamos establecer criterios discriminantes. (cfr. Primera parte 2.2.4.2 y Segunda Parte 3.1 y 3.2.).

Hay una proporción importante de raspadores sin huellas de uso (cuadro 12). En su reflexión sobre la tecnología paleolítica a partir de comportamientos tecnológicos del mundo aborigen australiano B. Hayden indica el abandono de los útiles poco después de su último reavivado:

"Edge utility was also gauged by short trials. For instance after the final resharpening of a tool, it was often briefly tried and then discarded, or sometimes not even tested at all. In the later case it was usually evident that the advanced state of retouching rendered further effective resharpening difficult." (B. Hayden, 1979b: 14)

Este mismo factor es señalado por O.T. Mason:

"This constant sharpenings also accounts for the fact that few specimens shows signs of great wear. It is important to repeat this, that the constant use of edging tool rapidly wears down the scraper blade and keeps the edge sharp. This accounts for the great difference in the length of the blades in our cabinet and for the fact that they show so

little sign of use." (Mason, 1889:586)

Respecto a los raspadores nucleiformes, existen pocos análisis publicados y los resultados son contradictorios. En Geissenklosterle (Symens, 1988) hay dos ejemplares que trabajaron materia dura, uno que trabajó madera y otros dos que no presentan huellas de uso. El análisis de los raspadores nucleiformes de Mitoc Malul Galben (Jardón et Collin, 1993) dió como resultado una ausencia de huellas de uso y una presencia abundante de estrías de percusión. De ello deducimos que se trata de núcleos.¹⁵

¹⁵Una vez más es el contexto arqueológico el que permitirá valorar si la ausencia de huellas de uso se debe o no a la función del asentamiento. En este caso podría tratarse de un taller en el que se hubieran abandonado algunos útiles, en otros casos habría que considerar la posibilidad de que existiera un almacenamiento de útiles para un uso posterior.

2.2.- Funcionalidad de los raspadores según la Etnografía de pueblos actuales y subactuales.

La información a la que hemos podido acceder en relación con el uso de raspadores líticos por pueblos aborígenes de diferentes partes del mundo es en muchos casos fragmentaria. Los etnólogos, más preocupados por los aspectos sociales que por los tecnológicos, no describen todo el proceso, desde la fabricación hasta el abandono de los útiles de trabajo. Las observaciones de etnoarqueólogos presentan un mayor interés, ya que no solo describen el utensilio y su utilización sino también el contexto en que se emplea y la dispersión espacial de utensilios tras su uso.

Sólo hemos encontrado tres casos de utilización de raspadores en tareas no relacionadas con el procesado de pieles animales. El primero es el de los *yilugwa* de Australia Central. Estos útiles líticos están fabricados sobre hoja o lasca, retocada o no retocada, y morfológicamente son idénticos a los empleados en el Paleolítico Superior europeo. J. O'Connell estudia un conjunto de veintisiete ejemplares provenientes de excavaciones arqueológicas y recoge información entre los aborígenes. Según los informadores Aljawara estos útiles se empleaban para vaciar tubérculos cocidos y consumir su interior (O'Connell, 1974). Se trataría por lo tanto de una especie de cucharas.



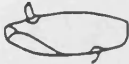
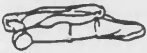




El segundo caso es citado por Gallagher en su publicación sobre el trabajo de la piel con raspadores entre los Gurage etíopes:

"One informant did state that the same oval scrapers were used in old days to make spoons from horn." (J.P. Gallagher, 1977)

En tercer lugar, en el análisis funcional de utillaje lítico australiano, Gould, Koster & Sontz demuestran que las lascas con filos abruptos o *purpunpa* (algunas de las cuáles son tipológicamente raspadores) se emplean como azuelas para trabajar la madera. El retoque se realiza por presión entre los dientes (Gould *et alii*, 1971).

Existen en la bibliografía otras sugerencias respecto a la función de los raspadores sin base etnográfica, experimental ni traceológica. Por ejemplo, Cox pretende un uso de los raspadores como cucharas para extraer la médula de los huesos que es contestado por Over, quien defiende que su función está relacionada con el trabajo de la madera. (Cox, 1937; Over, 1937). Ray experimenta con los raspadores del Noreste de Missouri y llega a la conclusión de que son muy eficaces para cepillar o raspar. (Ray, 1937).

El resto de los usos documentados refieren diferentes estadios en el proceso de elaboración de las pieles.

	provenance	but du travail	action	support	état de la peau	additifs	animal
	Guraghe	amincir	-	pendue	sèche	eau	vache
	Tehuelche meridional	amincir	-	sol	sèche		guanaco renard autruche vache ?
	Tehuelche septentrional	amincir	-	sol	sèche		guanaco ●
	Selk'nam	amincir	-	sol	sèche		guanaco renard
	Yamana	amincir	-	sol	sèche		phoque loutre
	Tchouktchi	assouplir	+	bois	sèche	eau ?	renne
	Indiens d'Amérique du Nord	amincir assouplir épiler	- + ?	tendue sol	sèche semi-sèche	eau cendre	cerf buffaco
	Eskimo	assouplir	+ - ?	?	sèche humide	urine	phoque

Tabl. 33. Utilisation des grattoirs en ethnographie.

2.2.1.- Fabricación, reavivados y mangos.

Pocos autores inciden, en sus descripciones del trabajo con raspadores, en la forma de retocarlos inicialmente. Los raspadores utilizados por los Gurage se fabrican con lascas de unos 6 cm. de longitud, por 4 cm. de anchura y 2 cm. de grosor. Gallagher describe el gesto del retoque como sigue:

"The blank is held in one hand, ventral side up. The forefingers are placed directly under the spot where a flake is to be detached. Work generally starts on the distal end where a scraper edge is made... Then the bulb is thinned or removed. Finally the lateral edges are flaked to make the piece narrower and somewhat thinner if it is specially thick" (Gallagher, 1977:410).

Después de conformar el utensilio se presta una especial atención al filo de trabajo:

"The retouch frequently involves first taking a few very light strokes on the edge to strengthen it. This may also be accomplished by rubbing the edge with the hammerstone" (Gallagher, 1977:410).

El raspador debe ser lo suficientemente grueso como para soportar sucesivos reavivados y lo suficientemente reducido como para entrar en el orificio del mango.

También las mujeres tehuelche retocan los bordes laterales de los raspadores para que no corten los tendones que sirven para fijarlos al mango. El retoque se realiza por contragolpe:

"Se toma la lasca (fragmento de vidrio) o el raspador de vidrio o piedra, y se coloca sobre un canto angosto - un aro de metal de unos 10 cm. de alto y un diámetro de 25 cm., o una piedra aguzada apicalmente- que obran como yunque. Se la sujeta allí con los dedos índice y pulgar puesta apoyada sobre la cara en que debe producirse el retoque...golpeando apenas su borde activo va produciendo sobre él ... las saltaduras que habrán de crear el filo o activarlo ..." (Casamiquela, 1978 en: Mansur, 1986:144).

R. Feustel recoge otra técnica por contragolpe, aunque colocando el raspador a la inversa (el talón de dónde parte el retoque se apoya sobre el yunque y la percusión se aplica sobre la cara dorsal del soporte que se retoca) :

"Die Gegenschlag-Technik" unterscheidet sich von der technique bipolaire dadurch, dass nicht mehr direkt vom Percuteur, sondern allein vom Amboss aus, insofern also nur indirekt, der Arbeitsgegenstand zerlegt wird." (Feustel, 1973: 52-53 y Abb. 23) (fig.)

Más arriba hemos mencionado una técnica más para el retoque de los piezas líticas similares a los raspadores: por presión entre los dientes. (O'Connell, 1974).

Los raspadores empleados en el trabajo de adelgazado de la piel precisan ser reavivados a menudo. Hemos encontrado explicaciones de cómo se lleva a cabo este reafilado entre los curtidores gurage etíopes. Para raspar una piel entera hacen falta cuatro raspadores líticos que van insertados en dos mangos (dos raspadores por mango) (fig.), de manera que cuando se reaviva hasta el límite uno de los raspadores se da la vuelta al mango y se emplea el otro.

Según Gallagher cada 100 movimientos aproximadamente se reavivan los raspadores sin extraerlos del mango.

...the handle is turned upside down, exposing the ventral surface of the scraper. The gundañe is held in one hand, and the scraping edge is retouched exceedingly gently with the iron hammerstone to even and resharpen the edge. (Gallagher, 1977: 411)

En la descripción del empleo de este mismo tipo de utensilios etíopes, Clark & Kurashina afirman que el reavivado se produce cada 15 o 20 movimientos :

"After 15-20 scrapes the scraper has to be resharpened and this done by "brushing" the edge with the iron fabricator. Sometimes when the angle between the ventral and dorsal faces becomes too steep- a rejuvenating flake is struck to removes the whole of the scraping edge." (Clark & Kurashina, 1977: 308)

De este reavivado resulta una reducción de la longitud de la pieza de 1cm. por hora. Además la delineación en planta del filo de trabajo y el ángulo del filo se ven progresivamente modificados. El filo de trabajo formado por la cara ventral y dorsal pasa de una media de 44° a unos 57°. Este intervalo corresponde bien con el que proponía Wilmsen para los raspadores paleo-indios destinados al trabajo de las pieles (Wilmsen, 1968).¹⁶

Los Tahltan también reafilan los raspadores durante su utilización, pero parece que la vida de estos útiles líticos es mucho mas larga. La razón puede ser el hecho de que son fabricados con basalto y que se emplean en la fase de reblandecido de las pieles que no precisa de filos muy agudos (al contrario que en el adelgazado).

"Dressing stones appear to have a long life span. Two or three hides can be dressed with a tool before it requires resharpening... With continued use and resharpening, tools become smaller in size and may differ in shape from newly manufactured tools."(Albright, 1984: 57-58)

El reavivado continuo de los raspadores esquimales es también descrito por el lugarteniente Stoney según Mason:

¹⁶Este autor realiza un análisis de agrupaciones de ángulos de frente de raspadores paleo-indios y llega a la conclusión que los raspadores para piel tienen ángulos de filo entre 46° y 55° y que en los raspadores para madera el ángulo del filo es más abrupto. (Wilmsen, 1968)

"Lieutenant Stoney, speaking of his experience at Kotzebue Sound, says that the leather-worker is incessantly touching up his scraper edge with the chipper, and that in time he wears it out to a mere stub. This constant sharpenings also accounts for the fact that few specimens shows signs of great wear. It is important to repeat this, that the constant use of edging tool rapidly wears down the scraper blade and keeps the edge sharp. This accounts for the great difference in the length of the blades in our cabinet and for the fact that they show so little sign of use." (Mason, 1889: 586)

La mayor parte de los raspadores utilizados en el trabajo de las pieles documentados se emplean insertados en un mango. Sólo hemos encontrado una mención de uso sin enmangar:

"Sometimes larger, broad flakes were retouched as scrapers, when this happens, they are not mounted in the handle but used directly in the hand in the same way". (Clark, 1981: 74).

Los raspadores gurage están insertados en orificios opuestos en el mango. Se trata en realidad de una modalidad de raspadores dobles. Su posición con respecto al eje mayor del mango tiene una inclinación entre 110° y 120° (fig.)¹⁷. Las piezas líticas quedan fijas con mastique en los orificios rectangulares practicados a tal efecto. Un orificio en la parte proximal del mango facilita el agarre durante el trabajo.

Otros casos de enmangue de dos raspadores se documentan entre los indios de Patagonia. Se trata de los tipos tehuelche septentrional y Selk'Nam . Las piezas líticas están dispuestas en ellos a modo hojas de cepillo de carpintero y se fijan con resina en el primer caso y con ligaduras de cuero en el segundo (fig.) (Mansur, 1986).

La disposición lateral oblicua con respecto al eje mayor del mango se documenta también entre los indios de la Llanura de América del Norte, indios Pueblo y indios Gros Ventres de Dakota (Mansur, 1986: fig 8; Mason, 1891:lám. XCI, 1 y XCII, 2) (fig.). Sin embargo en este último caso el raspador está atado con piel *"so as to be removed easily for resharpening"* (Mason, 1891, lám.XCII, 1). Mansur atribuye a este tipo de raspadores un uso por raspado en "acción negativa" mientras que Mason habla de una utilización por percusión como si se tratara de azuelas de carpintero. En la figura publicada por este último se aprecia la disposición del raspador a la inversa, con la cara ventral hacia la parte distal del mango, lo que facilitaría la posición del filo activo con respecto a la materia trabajada en este movimiento.

Un ejemplar hallado en una cueva de Sudáfrica estaría fijado al mango (que no tiene ninguna perforación ni preparación especial) mediante una bola de resina (fig.) como

¹⁷Agradecemos la colaboración de S. Beyries y J. Tixier que nos permitieron el examen de un ejemplar de su propiedad.

se desprende de la comparación de un mango, con resina adherida pero sin pieza lítica, que se conserva en el Albany Museum (Deacon & Deacon, 1980). La pieza lítica presenta una inclinación similar a las de los mangos patagones y etíopes respecto al eje mayor del mango.

Los raspadores esquimales también se sitúan en posición inclinada respecto al mango pero su uso es diferente. El movimiento que realizan presenta la cara retocada delante (acción positiva) (fig.).

Los indios Tehuelche meridionales sitúan sus raspadores en posición distal, a continuación del eje mayor del mango atados con tendón. (fig.)

El último ejemplo de empuñadura de raspador que queremos señalar es el utilizado por lapones y los tchouktchi de los alrededores del estrecho de Bering (A. Leroi-Gourhan, 1952). En una pieza de madera alargada se sitúa la *raedera* en su parte central y se preparan los dos laterales para empuñar el utensilio con las dos manos. La pieza lítica es un lasca cortical con un desgaste mate muy pronunciado. Se destina al reblandecido de las pieles de reno. Este útil recuerda en gran manera a los empleados por los curtidores desde la Edad Media. También en ese caso la hoja que trabaja se sitúa en una posición central del útil. Se emplea a dos manos para trabajar la piel que se apoya sobre un caballete (fig.).¹⁸

Hasta el momento hemos descrito los testimonios etnográficos de raspadores y sus mangos, falta inscribir estos útiles en su contexto funcional. A partir de ahora detallaremos los gestos y las materias de manera que podamos reconstruirlos experimentalmente con objeto de comprobar si son traceológicamente identificables.

2.2.2.- Integración del raspador en la cadena operatoria del trabajo de la piel.

La descripción de los procesos de trabajo de la piel y de los útiles empleados es en muchos casos fragmentaria. A la gran variedad de métodos puestos en práctica por diferentes pueblos se suma el hecho de que el proceso también es distinto según el tipo de piel, su tamaño, su contenido en grasa y pelo y el uso al que vaya a destinarse. Por ello vamos a empezar describiendo las fases principales de la cadena operatoria junto con los útiles que intervienen, los gestos de trabajo y los aditivos que se emplean para la elaboración de cada tipo de piel. El raspador puede utilizarse en una o en varias de estas fases. Sin embargo en algunos casos se emplea otro tipo de útiles de hueso o metal para determinadas tareas. Haremos referencia a estos otros útiles, que no son objeto de

¹⁸En el Museo de Stavelot (Bélgica) y en el Museo de Artes Populares de Lieja (Bélgica) hemos podido observar útiles similares provenientes de talleres artesanales de época histórica en los que la hoja del raspador es un fragmento de vidrio muy desgastado.

nuestro trabajo, mediante una sucinta descripción. Hemos elegido proceder por este orden ya que, aunque tiene el inconveniente de no seguir la cadena operatoria de forma lineal, presenta la ventaja de poder comparar diferentes caminos a seguir para llegar a un mismo objetivo.

El desollado se lleva a cabo sin útiles o con un cuchillo afilado. (Solo hemos encontrado la descripción en el caso de los indios de América del Norte.) (Mason, 1891)

El primer paso tras el desollado de un animal es el descarnado, que consiste en la eliminación de los restos de carne y grasa que hayan quedado adheridos a la piel. Esta fase es más importante en el caso de animales con alto contenido en grasa, como las focas. B. Robbe refiere el uso por los esquimales Ammassalimiut de un útil de hoja afilada (*el tsake*) para este menester (B. Robbe, 1975). La piel se extiende en el suelo o se sostiene con la otra mano. Los indios de América del Norte se sirven de un útil dentado de hueso que se emplea por percusión sobre la piel colgada de un tronco (A. C. Schaefer, 1973, fig 3 y 4). Mason menciona la existencia de una tabla sobre la que se apoyan las mujeres esquimales: "*the skin then laid on a board, and with the woman's knife the membrane underneath the blubber is separated from the skin*" (Mason, 1891 :561)

Tras el descarnado la piel se extiende para el secado sobre el suelo (Patagones), en bastidores (indios de América del Norte) o clavadas en las paredes de las casas (laponos y esquimales). Sólo en los lugares más fríos (esquimales y laponos) se señala el sol como una ventaja para el secado. En el resto de los casos el sol es un inconveniente ya que produce manchas en la piel.

El segundo paso es el adelgazamiento y preparación de las pieles para agregarles sustancias curtientes por raspado. El raspador lítico es empleado mayoritariamente en este trabajo. Tanto los raspadores de Patagonia (Mansur, 1986) como los gurage etíopes (Clark y Kurashina, 1981) intervienen en esta fase de la elaboración. En el primer caso se trabaja en seco, en el segundo, la piel es remojada continuamente. En esta fase se extraen virutas de piel:

"Ce travail n'est pas destiné a nettoyer la partie interne de la peau comme on le suppose couramment, mais à l'aminicir dans le véritable sens du mot, c'est à dire en enlevant des lambeaux pour en diminuer son épaisseur de quelques millimètres (Mansur., 1986:148).

Los indios Sioux realizaba el adelgazado con el *weubaja* un raspador enmangado y usado a modo de azuela.

Los esquimales remojan continuamente la piel de foca seca en esta fase del raspado. Se raspa con el *kililernek*¹⁹ y luego se frota con grasa y se vuelve a escurrir con el mismo útil.

Los laponos raspan la piel por el lado de la carne primero con una hoja metálica dentada por uno de sus lados y emplean esta parte para iniciar el raspado, dejando la parte lisa de la hoja para el acabado. (Delaporte et Roué, 1978). Después la engrasan con aceite de hígado de pescado, harina y sal.

La tercera fase es la eliminación del pelo y de la flor. La finalidad de la eliminación de la flor o epidermis es permitir la absorción de las sustancias curtientes. El depilado puede hacerse afeitando el pelo con un útil cortante o un raspador. Schaefer describe el raspado de la piel tensada con este propósito. Es necesario que el raspador esté afilado. El movimiento es en acción negativa.

"With the neck of the skin uppermost on the frame, the handled scraper is used in a downward motion in the same direction in wich the hair lays...This grain mustbe removed, one way or another, to produce velvet soft buckskin. The scraper made and sharpened properly will get the grain off "(Schaefer,1973: 16).

¹⁹*"Le kililernek est un grattoir fait d'une seule pièce métallique plate d'un millimètre d'épaisseur, pliée de telle manière que les deux extrémités, une fois repliées et écrassées, donnent la forme et assurent la rigidité de l'instrument" (Robbe, 1975: 203)*

Otra manera de eliminar el pelo consiste en dejar macerar la piel en agua, o en agua con cenizas, huevas fermentadas o con orina, de manera que comience el proceso de putrefacción (Mason, 1891). Entonces se arranca fácilmente el pelo con la mano o con un útil no muy cortante, como el que utilizaban los indios Naskopi, consistente en un radio de reno un poco afilado en su parte central que se agarra con las dos manos de las dos epífisis. Los indios de California empleaba una costilla de alce para tal fin y los Navajos un cúbito de ciervo.

Los indios de Pitt River eliminaban la flor de la piel empleando la ceniza como abrasivo.

En algunos casos se añaden sustancias curtientes y/o impermeabilizantes. Los esquimales introducen grasa por frotamiento durante el último reblandecido a mano. Los lapones colocan las pieles sobre ramas de abedul, que tiene propiedades curtientes, para construir las tiendas

En Norteamérica los indios convertían las pieles en gamuza o ante para la elaboración de vestidos. Para ello se emplean los sesos como sustancia lubricante e impermeabilizante, que se aplica a la piel antes de ahumarla.

Eliminación de sustancias curtientes. Los lapones de Kautokeino eliminan la mezcla de grasa y harina con ayuda de su raedera manejada a dos manos (*jiek'ko*) (Delaporte et Roué, 1978)

El reblandecimiento de las pieles puede llevarse a cabo por frotamiento con útiles no cortantes o a mano. El fin que se pretende en esta fase es desagregar las fibras de la piel que han quedado compactadas tras el secado. Además se homogeneiza la superficie, eliminando cutículas que aún queden en la piel.

Entre los aborígenes de la Patagonia se consigue dar a la piel morbidez mediante el sobado a mano y la aplicación de tierra roja y grasa sin útiles.

Se documenta entre los Tuski el uso del ocre para el reblandecimiento (Mason 1891:566).

Los lapones reblandecen también a mano e introducen grasa al mismo tiempo. Robbe menciona el reblandecimiento de la piel mediante una pieza de madera de 80 cm de largo en cuya extremidad se sitúa una pieza metálica plana con ángulos redondeados. La piel se coloca sobre el suelo y es frotada con este instrumento.

La receta de fabricación de ante a la manera india que recoge Schaefer, comprende el raspado y batido de la piel tensada en el bastidor con un palo largo de extremidad redondeada. (Schaeffer, 1973:26)

Un trabajo similar es el que realizan las mujeres Tathlan en Canadá con un útil de piedra tallada enmangado en una larga pieza de madera. Para ello la piel se encuentra tensada en

un bastidor.

"The dressing tool is used with two hands, one grasping the hafted stone pushes with some force against the skin, the other hand grasping the end of the handle pulls towards the body . This dressing action completes softening of the skin by taking off remaining cutticles of flesh, thins it and makes it more porous so that smoke can penetrate it. The stretching frame is turned so that all edges and both sides can be worked" . (Albright, 1984: 56)

Para este trabajo el útil no debe ser muy cortante:

"A sharp edge is considered undesirable for softening hides since it would tear the skin." (Albright, 1984: 57)

La piel en este momento está húmeda y va secándose al tiempo que se trabaja.

Entre estas mismas poblaciones canadienses se emplean lascas pequeñas sin mango para reblandecer las pieles más pequeñas, lo cual requiere mucho menos esfuerzo. También se utilizan para reblandecer las prendas de vestido tras su lavado (que tradicionalmente se hace con orina). Estos útiles tras un uso continuado presentan filos muy pulidos. (Albright, 1984:58)

El reblandecimiento de la piel se realiza en muchos casos con una cuerda tensa que sirve para frotarla con un movimiento de vaivén (fig.) y con piedras abrasivas (Mason, 1891: 572)

Además de los útiles empleados en la curtición, el trabajo de la piel para la elaboración de objetos acabados requiere de otros utensilios y técnicas que no son objeto del presente trabajo. En el caso de que las pieles se cosan son necesarias leznas para agujerearlas y agujas de coser. Como curiosidad señalemos el tejido de tiras de piel para la elaboración de vestidos con pieles pequeñas:

"A menudo las pieles mejores y más calurosas proceden de mamíferos relativamente pequeños. En la mayoría de los sitios la solución consiste en coser las pieles, pero muchos indios norteamericanos utilizan una técnica de tejido. Esta es especialmente común en Utah y Nevada, donde los únicos animales numerosos son los conejos. Las pieles de conejos se cortan en tiras y se retuercen sobre sí mismas formando una larga soga de piel, o se enrollan alrededor de una cordel. Los cordeles se tensan luego sobre un armazón, constituyendo una urdimbre, y las sogas de piel o los cordones cubiertos de piel se emplean a modo de trama en una técnica sencilla de tejido. El resultado es una túnica o manta suave y cálida en lugar de una prenda entallada" (Beals y Hoiser, 1974: 409).

La elaboración de las pieles finaliza con su decoración. Hemos encontrado referencias

respecto al uso de ocre y colorantes en Patagonia y América del Norte para pintar las pieles, sin embargo no se ha documentado el grabado de la piel.

3.- Expérimentation sur des grattoirs

L'analyse tracéologique des grattoirs archéologiques a été étayée par deux expérimentations spécifiques. La première avait pour but d'évaluer l'influence de quelques variables sur le développement des traces d'usure sur les fronts des grattoirs et éventuellement sur celui des traces d'emmanchement. Pour ce faire, nous avons testé chaque variable par des actions isolées, de durée limitée.

La deuxième expérimentation a porté sur les modifications morphologiques des grattoirs lors des différentes actions auxquelles ils ont été soumis: la fabrication, l'emmanchement, l'utilisation sur la peau et le réaffûtage. Cette expérimentation a été fondée sur les bases ethnographiques traitées dans le chapitre précédent et a été réalisée après un premier examen d'une série de grattoirs de la grotte Gazel. Elle avait pour but une reconstitution plus réaliste d'une chaîne opératoire complète.

3.1. - Le travail de la peau et du bois avec des grattoirs en silex: étude expérimentale de quelques contraintes intervenant dans la formation de traces d'usure sur les grattoirs ²⁰

3.1.1. - Buts de l'expérimentation et choix des variables.

L'objet de cette expérimentation était de tester s'il est possible de reconnaître les conditions de travail à la lecture des traces d'usure sur les grattoirs. Nous avons choisi quelques variables qui *a priori* pouvaient influencer la présence et/ou le développement des traces d'usure.

Deux matières, la peau et le bois, ont été grattées en action positive et négative (fig.). Une peau de vache a été mise en oeuvre posée sur le sol ou tendue avec des ficelles végétales sur un cadre en bois. Des bûches de bois de pin vert de 15 cm. de diamètre étaient coupés en tronçons de 1,20m. de long et non écorcés. Lors du grattage, les expérimentateurs entamaient d'abord l'écorce et seulement après les fibres du bois. Les expérimentateurs travaillaient toujours suivant la direction des fibres du bois.

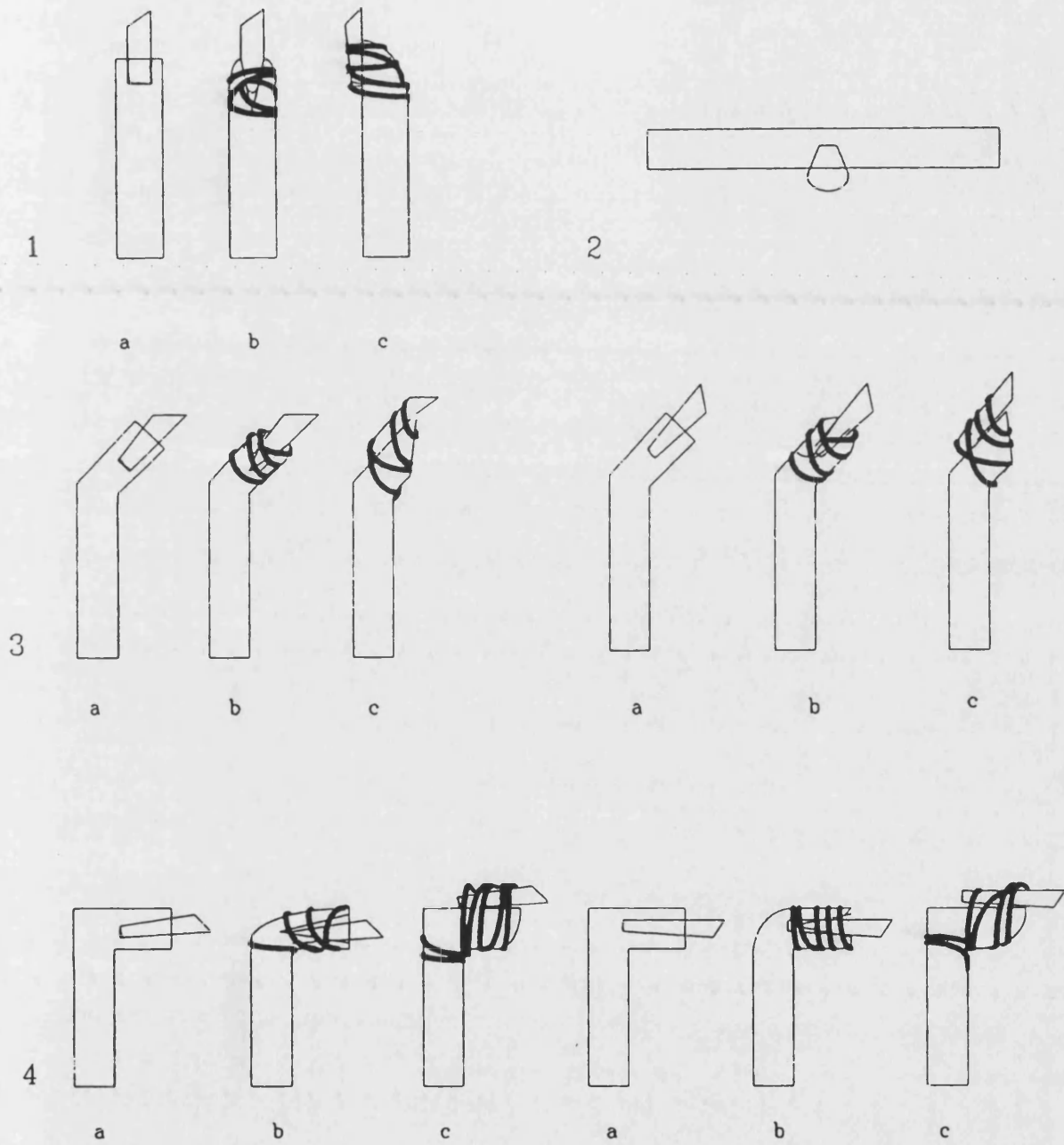
Les manches avaient des formes qui permettaient la disposition distale des grattoirs avec des angles de 0°, 45° et 90° degrés par rapport à leur axe majeur (fig.20). Dans les manches coudés, le grattoir était situé avec la face dorsale touchant soit la partie interne, soit la partie externe de l'angle du manche. Ces dispositions des pièces dans leur manche trouvent presque toutes une correspondance avec des exemples ethnographiques. Le type 1 est similaire aux manches tehuelches méridionaux (Mansur, 1983). Le type 2 est attesté chez les Tchouktchi (Leroi-Gourhan, 1952) et les Lapons (Delaporte et Roué, 1978). Le type 3 offre des parallèles avec des emmanchements des Tehuelche septentrionaux (Mansur, 1983), des Indiens d'Amérique du Nord, des Gurage d'Éthiopie (Clark, 1981), ainsi qu'avec quelques grattoirs esquimaux américains (Mason, 1891). Le type 4 ressemble à celui des tribus des plaines (Schaefer, 1973), des Indiens Selk'Nam de Terre du Feu (Mansur, 1983) et même à des emmanchements de grattoirs holocènes de l'Afrique du Sud (Deacon & Deacon, 1980).

Les emmanchements expérimentaux étaient de trois types: insertion du grattoir dans un bois fendu et lié avec du boyau; introduction de l'outil dans un trou pratiqué dans le bois et fixé par un mélange de résine et de cire; simple ligature du grattoir avec des boyaux.

La partie non emmanchée du grattoir dépassait de 1, 2 ou de 3 cm. Cette variation a été établie pour évaluer la possibilité de fracturation de la pièce lithique pendant l'usage.

Chaque expérimentateur a utilisé un seul type de manche. Au total chacun d'eux disposait

²⁰Cette étude a été réalisée en collaboration Fernand Collin, à l'Université de Liège en 1989 (Collin et Jardón, 1993).



Manches et emmanchements expérimentaux.
 1. Manche droit. 2. Manche à deux mains. 3. Manche coudé à 45°. 4. Manche coudé à 90°.
 a. Emmanchement au mastic. b. Emmanchement lié dans le bois fendu. c. Emmanchement lié.

Figura- 20

de 18 grattoirs pour gratter le bois, la peau posée et la peau tendue, en appliquant deux mouvements (action positive et action négative), sauf dans les cas où la forme du manche interdisait le travail en positif. Le temps de travail était limité à 15 minutes maximum, sans réaffûtage du front de l'outil.

La combinaison de toutes ces variables a constitué un ensemble de 360 grattoirs expérimentaux emmanchés, représentant chacun un cas unique tout en partageant avec d'autres le reste des conditions expérimentales.

D'autres variables non définies par nous mais intervenant dans le travail ont été contrôlées: la morphologie du front, l'angle du front, l'angle d'emmanchement, l'angle de travail et les facteurs personnels introduits par les individus.

La morphologie du front est décrite par sa forme générale ou délimitation (droite, semi-circulaire, ogivale), son orientation (droite, gauche, axiale), et la morphologie du tranchant actif (droite, sinueuse, denticulée). Ces critères prétendent déterminer si la distribution des traces est en rapport avec la forme du front. Pour repérer si de nouvelles écaillures se sont produites sur les fronts retouchés, nous avons enregistré, avant usage, l'image vidéo de tous les fronts.

Durant l'expérimentation, chaque utilisateur a fourni des indications relatives à l'efficacité et aux résultats de son action sur la matière. Chacun a dessiné des croquis sur sa manière de tenir le manche.

Nous avons mesuré les angles des fronts de grattoir et les angles de travail à l'aide d'un goniomètre fabriqué avec un rapporteur muni d'une languette en plastique vissée sur le point zéro. A été considéré comme angle de travail dans tous les types d'action l'angle délimité par la face ventrale du grattoir et la surface de la matière travaillée²¹.

3.1.2. - Échantillon

Pour l'analyse microscopique, nous avons retenu 288 grattoirs, après qu'une sélection ait été réalisée en éliminant les pièces utilisées trop peu de temps. Pour la mise en rapport statistique des données fournies par l'expérimentation et l'analyse microscopique, nous avons seulement tenu compte des grattoirs ayant bien atteint un temps de travail de 15 minutes, afin d'assurer la comparabilité des traces.

3.1.3. - Analyse microscopique

L'observation microscopique des pièces expérimentales a été réalisée au moyen de deux microscopes optiques à lumière réfléchie (Nikon Optiphot et Olympus BHM équipés

²¹L'angle que nous avons mesuré, appelé par commodité "angle de travail", est celui qu'Unrath *et alii* (1986) appellent "angle de contact" et Mazo (1991) "ángulo de destalonado".

avec des oculaires de grossissement 10 x, et des objectifs 5 x, 10 x, 20 x et 40 x) et d'une loupe binoculaire (Nikon SMZ), appareils du Service de Préhistoire de l'Université de Liège, de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique et du *Departemento de Prehistoria i Arqueologia de l'Universitat de Valencia*.

Le nettoyage a été effectué avec du détergent neutre liquide, de l'HCl dilué à 5 % et de l'eau oxygénée de 100 vol. Lors d'observations répétées, les pièces ont été à nouveau nettoyées à l'acétone ou à l'alcool.

Les indices tracéologiques retenus sont ceux qui sont signalés dans la fiche d'enregistrement élaborée pour cette expérimentation (fig.21).

3.1.4.- Résultats

Aucune constante absolue n'est apparue lors des essais de corrélation entre les traces enregistrées (distribution et extension des micropolis d'usage et d'emmanchement, répartition sur la microtopographie, émoussé du bord, présence ou absence d'écaillures, de stries et leurs types) et les variables de l'expérimentation (morphologie de la pièce, angle et forme du front, matière travaillée, action, angle de travail, angle d'emmanchement, type de manche).

Seules quelques tendances soulignent l'interaction de certains paramètres avec les stigmates d'usure:

- Matière travaillée et nature du contact

Deux matières ont été travaillées: la peau de vache sèche humidifiée et le bois. La dureté du contact dans le cas de la peau a varié, le travail se réalisant soit sur la peau tendue dans un cadre soit sur la peau posée.

Ces différentes conditions de contact ont influencé le développement, la distribution et l'extension des traces. Les micropolis dus au travail de la peau posée et à celui du bois sont caractéristiques (cfr chapitre 2.2.4.2) (pl.). Le poli produit par le travail de la peau de vache tendue est tout à fait différent de celui qu'on considère comme "poli de peau" typique (pl.). Il est brillant, occupe les sommets de la microtopographie et rappelle l'aspect des micropolis produits par le travail des matières dures animales. Son développement et son extension restent très faibles, même avec des temps de travail de 15 minutes. L'émoussé du bord ne se développe que très rarement.

Quelques expérimentateurs ont travaillé la peau posée en action positive sur une planche de bois. Les traces résultantes sont également différentes, car ce type de support a favorisé l'apparition d'autant d'esquilles scalariformes que celles produites par le travail du bois.

- N° d'inventaire				- Type d'écaillures et n°		
- Longueur				1. normales	1. abondantes	
- Largeur				2. rebroussées	2. présentes	
- Epaisseur				3. en marche	3. rares	
- Morphologie front				4. 1 + 2	4. localisées	
1. droit	1. droit	1. droit		5. 2 + 3		
2. demi-cercle	2. droite	2. sinueux		6. 1 + 3		
3. ogival	3. gauche	3. denticulé		7. 1 + 2 + 3		
- Angle front				- Localisation des écaillures bord gauche		
- Type de manche				- Localisation des écaillures bord droit		
- Matière du manche				- Localisation des stries		
1. bois	3. os	5. autre		1. gauche	4. 1 + 2 + 3	6. 2 + 3
2. bois de cervidé	4. peau			2. centre	5. 1 + 2	7. 1 + 3
- Matière emmanchement				3. droite		
1. boyau	4. résine	6. chanvre		- Types de stries		
2. tendon	5. 3 + 4	7. bois		1. large	1. longue	1. superficielle
3. cire				2. étroite	2. courte	2. profonde
- Matière travaillée						3. additive
1. peau posée	3. bois					4. colmatée
2. peau tendue	4. peau tendue, détendue			- Quantité de stries		
- Saillie de l'outil				1. abondantes	2. présentes	3. rares
1. 1 cm	2. 2 cm	3. 3 cm		- D'emmanchement	0. non	1. oui
- Angle d'emmanchement				- Travail confortable	0. non	1. oui
- Contact pièce - manche				- Localisation de l'IUZ		
- Contact pièce - emmanchement				- Localisation de ZTT		
- État de la matière travaillée				- Type d'IUZ et de ZTT		
0. No an IUZ	3. humide/trempée	6. ocre		1. IUZ isolé		
1. frais ou vert	4. frais/trempée	7. tannée		2. IUZ chevauchement légèrement une IUZ contiguë		
2. sèche	5. humide/grasse	9. indéterminable		3. IUZ plus ou moins complètement superposée à une autre IUZ		
- Additifs				4. IUZ couverte par une substance d'emmanchement		
1. positive (+)	2. Négative (-)	3. Positive et négative (+, -)		5. ZTT due à la retouche intentionnelle		
- Temps d'usage				6. ZTT due à la préhension directe		
- Angle de travail				7. ZTT due à l'emmanchement		
- Fracture de l'outil	0. non	1. oui		8. ZTT due à une abrasion intentionnelle		
- Fracture du manche	0. non	1. oui		9. Bright spot		
- Fracture emmanchement				10. ZTT de débitage		
- Esquillement à l'emmanchement				11. ZTT diffuse comme altération		
- Expérimentateur				12. denticulé des bords		
1. femme	1. droitier	1. bon		- Émoussé		
2. homme	2. gaucher	2. mauvais		0. pas d'émoussé du bord		
- Efficacité du travail	0. non	1. oui		1. émoussé microscopique léger		
- Efficacité de l'emmanchement	0. non	1. oui		2. émoussé microscopique prononcé		
- Mouvement de l'outil/manche				3. émoussé macroscopique léger		
0. oui				4. émoussé macroscopique prononcé		
1. dès le départ jusqu'à la mn à laquelle la pièce a commencé à bouger				- Extension maximale micropoli (F.D.)		en microns
- Limite du poli (endroit où il s'arrête)				- Extension maximale micropoli (F.V.)		en microns
1. gauche	2. droite			- Répartition du micropoli		
- Caractère du poli				1. continu	3. spots rares	
1. typique	2. atypique	3. peu développé		2. discontinu	4. spots fréquents	
- Localisation écaillures front (F.V.)				- Intensité dans la répartition		
				- Intense	1. gauche	4. 1 + 2 + 3
				- modéré	2. centre	5. 1 + 2
				- faible	3. droite	6. 2 + 3
						7. 1 + 3
				- Extension du poli		
				1. limité au fil du tranchant		
				2. limité au front		
				3. couvrant		

Fiche d'enregistrement des données expérimentales et tracéologiques.

Figura- 21

- Action

Le travail en coupe négative (fig. 25) doit produire moins d'enlèvements sur la face ventrale que l'action en coupe positive et cela pour des raisons liées à la mécanique de fracture. Sur le graphique de la figure , on observe que la présence d'écaillures sur la face ventrale en coupe négative n'est pas négligeable. Cela est peut-être dû à un mouvement involontaire de va-et-vient. En tout cas, le travail en coupe positive produit des écaillures plus grandes que celles observées sur les grattoirs esquimaux (Nissen & Dittmore, 1974).

L'extension du poli sur la face dorsale et ventrale n'a pas de rapport avec l'action, mais avec l'angle de travail et l'angle du front.

On n'a pas observé de nouvelles écaillures macroscopiques sur la face dorsale du front des grattoirs, par rapport aux enregistrements vidéo.

- Manches et traces d'emmanchement

Il n'est pas possible de distinguer le type de manche à partir de la distribution des traces d'usure sur les outils.

Peu de traces d'emmanchement ont été observées. L'emmanchement avec un mélange de cire et de résine ne laisse pas de traces. Les ligatures avec du boyau et le contact de l'arête dorsale avec le bois du manche ont laissé quelques fois de légers polis, de développement discontinu. Son extension est trop réduite et il n'est pas possible d'identifier une matière de contact. Il est difficile de les distinguer des traces technologiques, qui se produisent sur les arêtes des lames lors du débitage.²²

- Influence de l'action sur la fracturation du grattoir

Tous les grattoirs fracturés à l'utilisation sont cassés à l'extrémité du manche. Les exemplaires ayant une partie hors du manche longue ont des taux de bris plus importants. Aucune des pièces lithiques, avec une partie hors manche inférieure à 1 cm, ne s'est fracturée.

Trois types de fracturation ont été observés:

- Une fracture partant de la face ventrale et produisant une languette sur la face dorsale. Elle se produit en général lors du travail en négatif.

²² Nous avons observé au microscope des lames non utilisées au microscope métallographique. Sur les arêtes dorsales des lames et des éclats nous avons découvert l'existence de points de micropoli atypiques. Nous pensons que l'arête dorsale des lames est frottée par les bords des enlèvements précédents lors de leur dégagement du nucléus. Le poli produit par les manches est aussi peu développé que celui-ci et il est impossible de leur distinguer.

- Une fracture partant de la face dorsale et produisant une languette sur la face ventrale. Ce type de fracture se produit plutôt lors d'un travail en positif.

- Des fractures composites, qui partent du centre de la lame et s'étendent vers les deux bords "en X" ou vers les deux faces avec deux languettes. Elles sont associées aux deux actions mais résultent d'un mouvement violent (choc) au moment où le grattoir est mis en contact avec la matière travaillée.

- Influence de l'angle du front sur l'angle de travail

Les utilisateurs ont choisi l'angle de travail qui leur semblait le plus efficace pour l'action qu'ils réalisaient. Indépendamment de l'angle du front, l'angle de travail varie pour les actions en négatif entre 45° et 90°, et pour les actions en positif entre 10° et 60°. On n'a pas trouvé de rapport entre l'angle du front et l'angle de travail. Théoriquement il devrait en exister. L'explication de ce manque de rapport qui nous semble la plus logique est qu'en réalité nous n'avons pas mesuré l'angle actif du front, qu'on en peut pas apprécier exactement ni mesurer au niveau macroscopique. Il est différent du "spine plane angle" à cause du mode de fracturation conchoïde du silex. avec nos moyens de mesure. Les angles que nous avons mesurés sont ceux qui sont formés par l'intersection des deux faces ou *spine plane* selon Tringham *et alii* (1974).

- Influence de l'angle d'emmanchement sur l'angle de travail

Il n'y a pas de correspondance entre ces deux angles parce que, quelque soit l'angle d'emmanchement, les expérimentateurs ont corrigé leurs gestes pour adopter un angle de travail entre 45 et 90° pour l'action négative et entre 10 et 60° pour l'action positive.

- Influence de l'orientation du front sur la distribution des micropolis

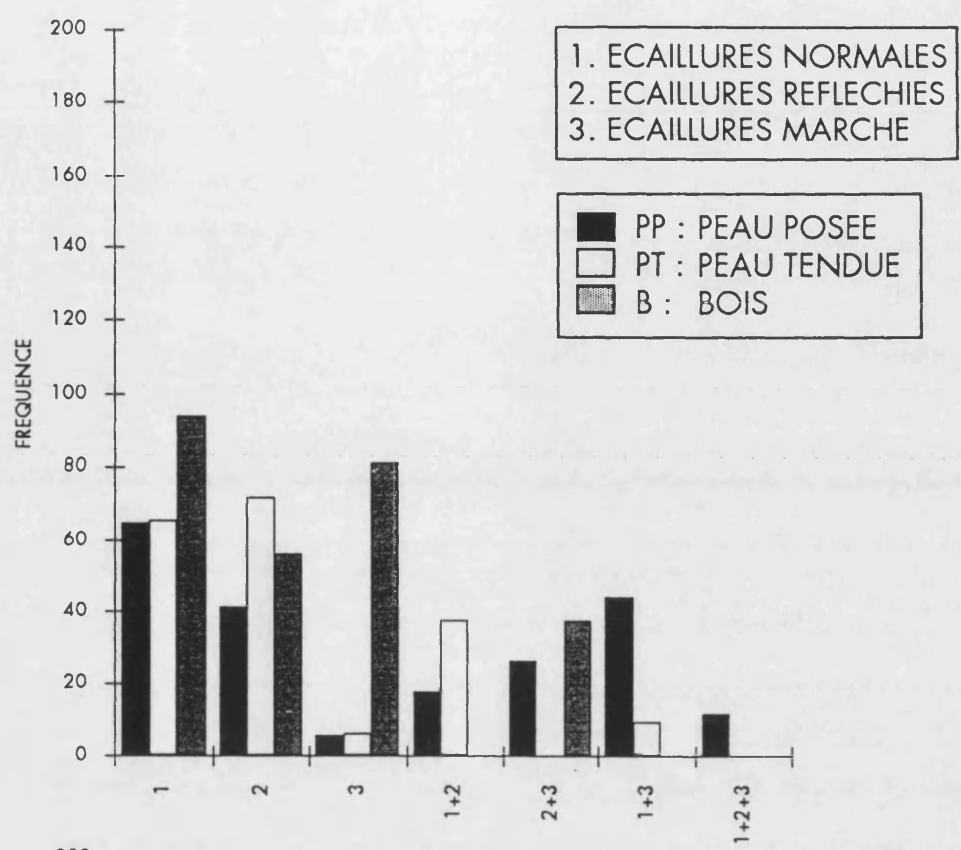
Quelle que soit l'orientation (dévié à droite, à gauche ou centré dans l'axe) , les micropolis se situent préférentiellement au centre et à la droite du front. Cela s'explique par la présence de 18 expérimentateurs droitiers sur 20.

- Influence de l'utilisateur sur les traces observables

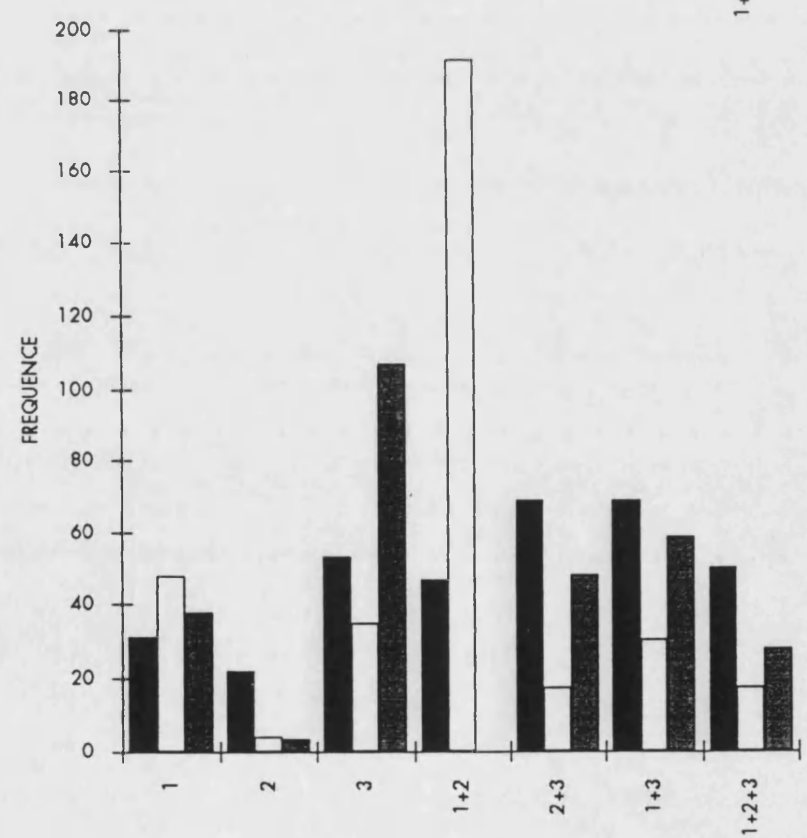
Par action et par matière travaillée, on a pu observer une tendance à l'homogénéité des microtraces au sein des séries produites par chaque expérimentateur.

Au cours de l'expérimentation, chaque utilisateur a choisi son propre geste sans avoir subi d'apprentissage particulier. L'intensité du travail, la force exercée et la régularité du geste ont dû jouer un rôle important dans le développement des traces.

A



B



Types d'écaillures en action négative et positive.
A. En action négative. B. En action positive.

Figura- 22

3.1.5. - Discussion

Cette expérimentation met en évidence le fait que la variabilité dans l'intensité, la distribution et la quantité de traces produites par un même travail est due à l'intervention du facteur individuel. Le travail humain, n'étant pas mécanisé, peut être plus ou moins régulier. Cette régularité est fondamentale pour le développement des polis d'usage (cfr. Première Partie, 3).

Des traces d'usure classiques, semblables à celles qui ont été décrites par d'autres chercheurs ailleurs, ont été observées: polis produits par le bois et la peau, microécaillures sur la face ventrale pour les actions positives,... Néanmoins, des variables telles que le facteur individuel, la présence et la nature d'un support (peau tendue, peau posée sur le sol ou sur du bois) et des paramètres difficiles à approcher en archéologie, comme la régularité et l'intensité de l'utilisation, rendent malaisée l'interprétation du geste et parfois de la matière travaillée.

Seule la récurrence de traces sur les mêmes types d'outil peut permettre d'aller plus loin dans l'interprétation fonctionnelle, révélant les constantes liées à une tradition technique et à un travail spécialisé.

3.2. - Reconstitution expérimentale de la chaîne opératoire du travail de la peau avec des grattoirs en pierre: taille, emmanchement, usage et réaffûtage

3.2.1. - Description de l'expérimentation

L'expérimentation a porté sur 30 grattoirs sur éclat ou sur bout de lame. Ils ont été retouchés en percussion lancée avec un retouchoir en bois de cerf ou un galet en calcaire.

20 grattoirs ont été enchâssés dans des manches de formes différentes et utilisés. Cinq autres ont été employés sans manche.

Certains manches, dans lesquels les grattoirs ont été insérés, sont des reproductions de manches ethnographiques: le manche des grattoirs des Indiens d'Amérique du Nord (fig.23, C) (Mason, 1891), le manche des grattoirs tehuelches (fig.23, B) (Mansur, 1986) et le manche des grattoirs des Gurage (Gallagher, 1977) (fig.23, D). Nous avons aussi élaboré cinq autres modèles. Le premier est en bois fendu ligaturé avec des tendons, du boyau ou du chanvre (fig.23, A); le second, également en bois, possède une cavité d'insertion (fig.23, F); le troisième est en bois de cervidé (fig.23, H) et le quatrième en os de mouton vidé de sa *spongiosa* (fig. 23, E). Le dernier est une reproduction en bois d'une navette magdalénienne (fig. 23, G).

Pour tester l'efficacité de leurs tranchants et observer le développement des usures, 25 d'entre eux ont été utilisés sur des peaux de veau, de lapin, de chèvre et de loutre, selon

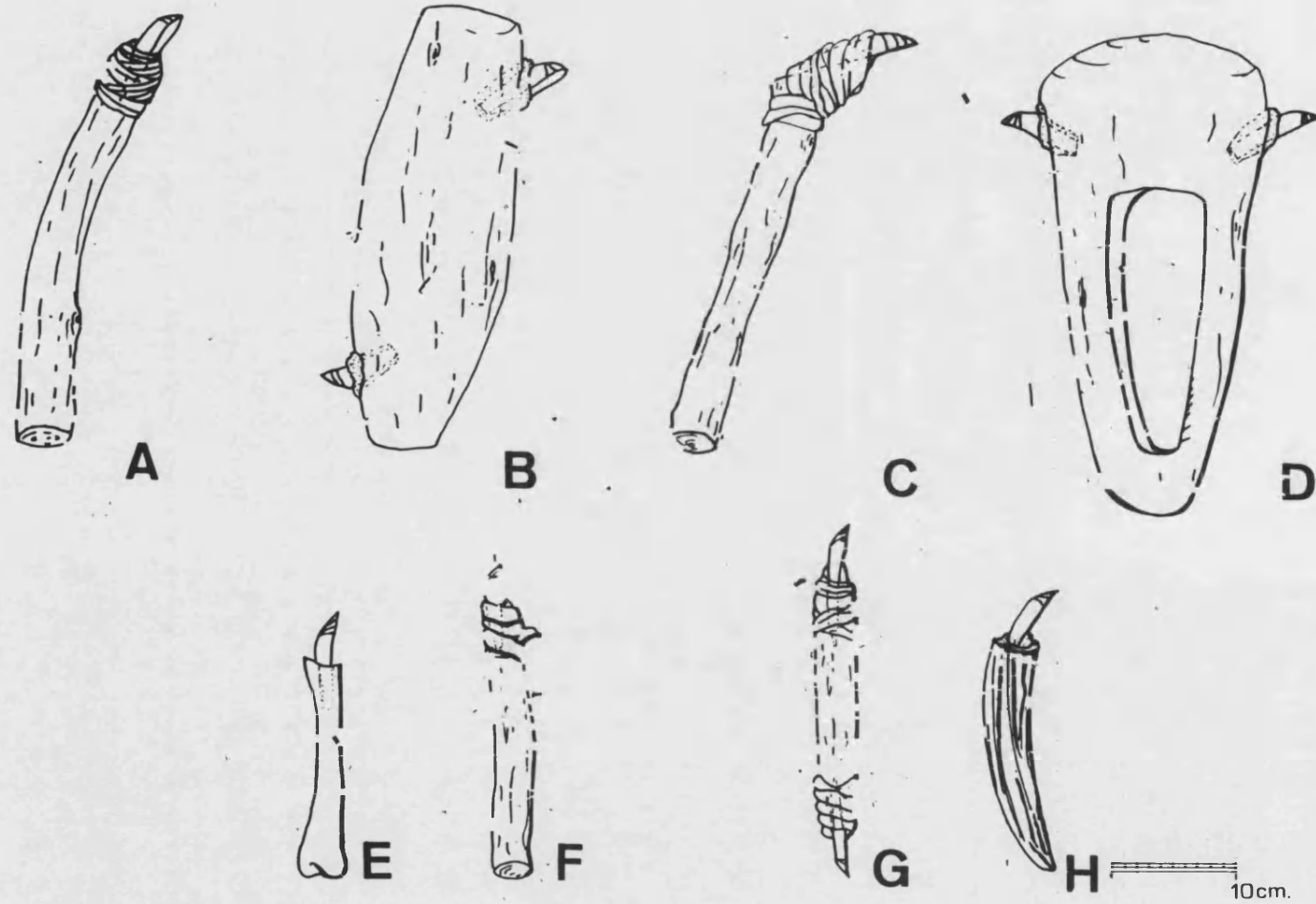


Figura- 23

EXPERIMENTATIONS SUR LE TRAVAIL DES PEAUX

Cuadro n° 14

	Manche	Fixation	Action	Variété de peau	Support	Additif	Durée	Nombre de Reaffûtages
1	Bois Fendu	Crin cheval + mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	10'	
2	Tehuelche	Mastic	Négative	Veau	Sol	Cendres	60'	
3	Amérique N.	Tendon	Négative	Veau	Peau tendue	Cendres	90'	
4	Tehuelche	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	60'	
5	Gurage	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	5'	
6	Gurage	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Cendres	15'	
7	Bois Sculpté	Peau de Morue	Négative	Veau	Peau tendue	Eau	70'	
8	Tehuelche	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	15'	
9	Gurage	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	60'	4
10	Gurage	Mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Cendres	75'	
11	Bois Fendu	Crin cheval + mastic	Négative	Veau	Peau tendue	Aucun	40'	
12	Navette Bois	Peau de porc	Positive	Veau	Peau tendue	Aucun	30'	
13	Gurage	Mastic	Négative	Veau	Sol	Sable + Eau	120'	
14		Mastic	Négative	Lapin	Cuisse	Hématite	15' + 15'	1
15	Bois Fendu	Chanvre	Positive	Lapin	Cuisse	Hématite	60'	
16			Posit + Negat	Lapin	Cuisse	Aucun	60'	
17			Posit + Negat	Lapin	Bois	Hématite	15'	
18	Bois	Tendon	Négative	Chèvre	Peau tendue	Aucun	60'	
19	Bois Sculpté	Boyau	Négative	Chèvre	Pierre	Aucun	20'	
20	Bois Cerf	Mastic	Négative	Chèvre	Peau tendue	Aucun	60'	
21	Navette Bois	Boyau	Négative	Chèvre	Peau tendue	Aucun	5'	
22			Négative	Chèvre	Peau tendue	Aucun	10' + 10'	1
23			Négative	Chèvre	Peau tendue	Aucun	15'	
24	Os Mouton		Négative	Loutre	Peau tendue	Hématite	20'	1
25	Bois	Peau de chèvre	Négative	Loutre	Peau tendue	Aucun	10'	1
26	Os Mouton							1
27	Os Mouton							1
28	Bois Cerf							1
29	Bois	Tendon						1
30	Bois Cerf	Mastic		Loutre			5'	1

Figura- 38

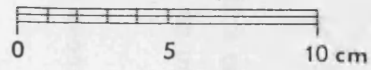
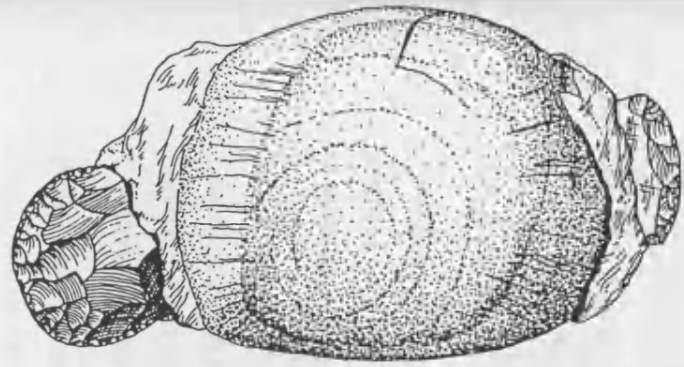


Figura- 24

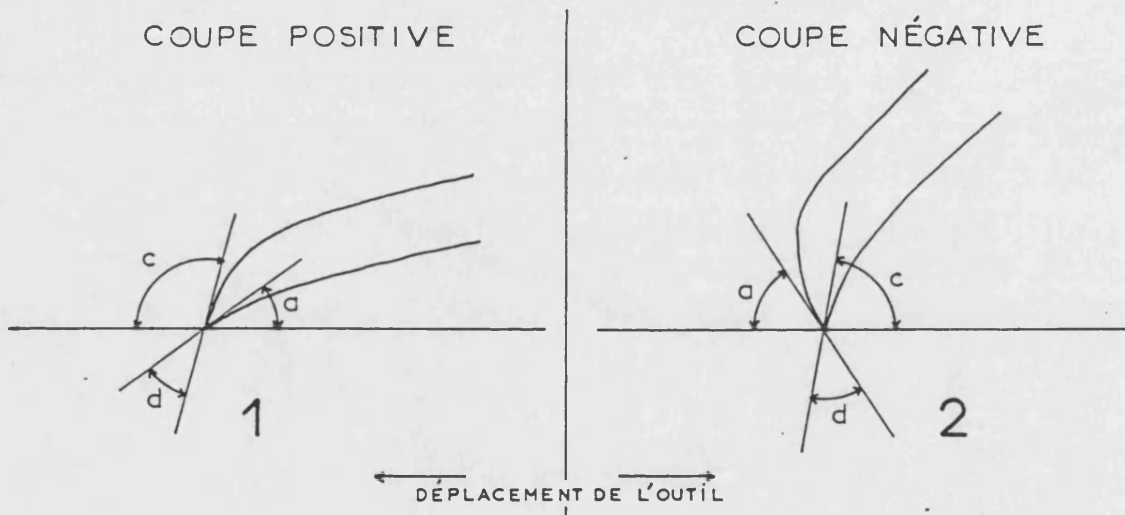


Figura- 25

des conditions de travail et des procédés d'utilisation différents (tabl.14). Nous avons pu observer que la présence de pointes ou d'arêtes sur le tranchant produit des endommagements allant jusqu'à la déchirure. Plus la peau est fine, plus les risques sont grands.

Un grattoir a été réaffûté selon la technique recueillie par Feustel (1973) et pratiquée par les Indiens d'Amérique du Nord (fig.35). Dix autres grattoirs ont été réaffûtés dans ou hors du manche pour déceler les modifications de la délinéation et des angles du front et mettre en évidence les contraintes techniques de la retouche. Deux retouchoirs, l'un en bois de cervidé et l'autre en calcaire, ont été utilisés pour les réaffûtages en percussion lancée. Deux manières de réaffûter furent mises en oeuvre. Il s'agit dans un cas d'une percussion effectuée par un mouvement de l'intérieur de la pièce vers le tranchant selon un angle rasant, en "brossant" le bord (fig.27). Dans l'autre cas, le mouvement suit une courbe du tranchant vers l'intérieur de la pièce selon un angle obtus (fig.27). Pendant la retouche, la face dorsale du front est en contact avec la paume ou les doigts de la main qui maintient l'outil.

3.2.2- Analyse microscopique

Toutes les pièces expérimentales ont été lavées à l'eau savonneuse, puis à l'eau oxygénée 110 vol. et enfin dans une solution d'acide acétique à 5 %. Les traces de graisse dues à la manipulation ont été nettoyées avec de l'acétone ou de l'alcool pur.

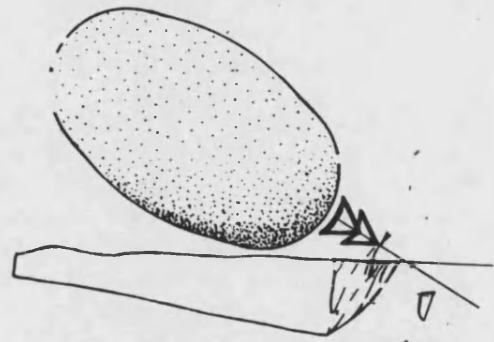
Les grattoirs furent moulés avant utilisation avec de l'élastomère Provil L (Bayer, Leverkusen, Allemagne). Ces empreintes ont permis la réalisation de positifs en résine polyester (R.B.S., T2L Chimie, Chalabre, France), selon la technique mise au point par F. d'Errico (1988).

Pour l'observation microscopique et l'enregistrement photographique, nous avons utilisé l'équipement décrit dans la Première Partie 2.2.4.,

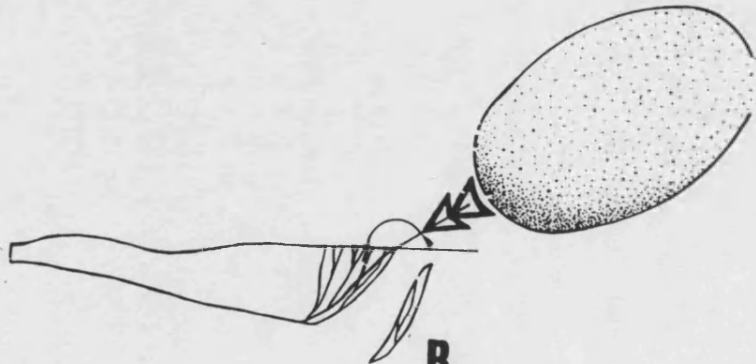
3.2.3. - Résultats

- *Traces d'usure*

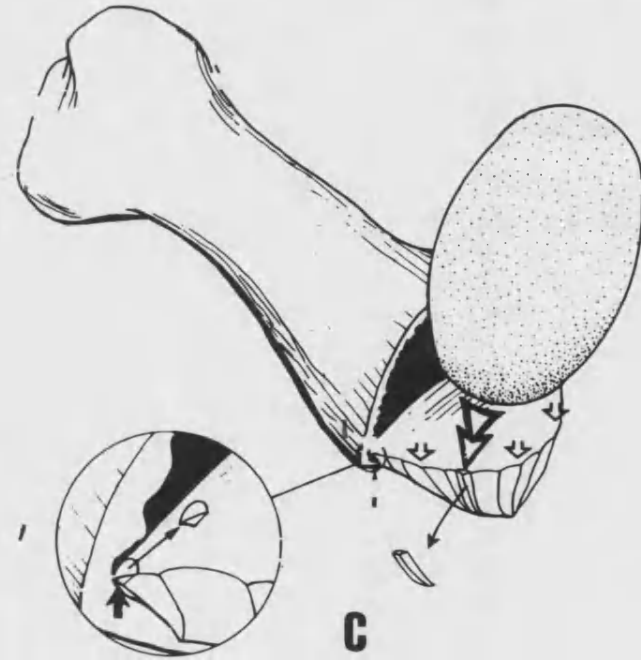
L'analyse microscopique des grattoirs expérimentaux montre que le travail de la peau produit un fort émoussé des tranchants. Cet émoussé est plus prononcé dans les cas de travail à sec. Mais, il nous semble impossible de distinguer, sur du matériel archéologique, le travail de la peau fraîche des travaux de courte durée sur de la peau sèche. L'intensité des émoussés dépend du temps de travail mais aussi de la présence éventuelle d'abrasif.



A



B



C

Figura- 27

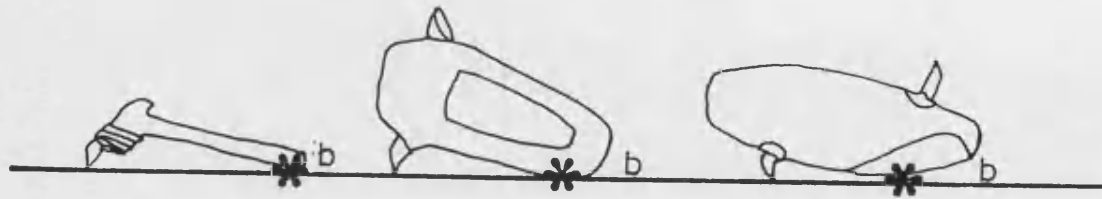
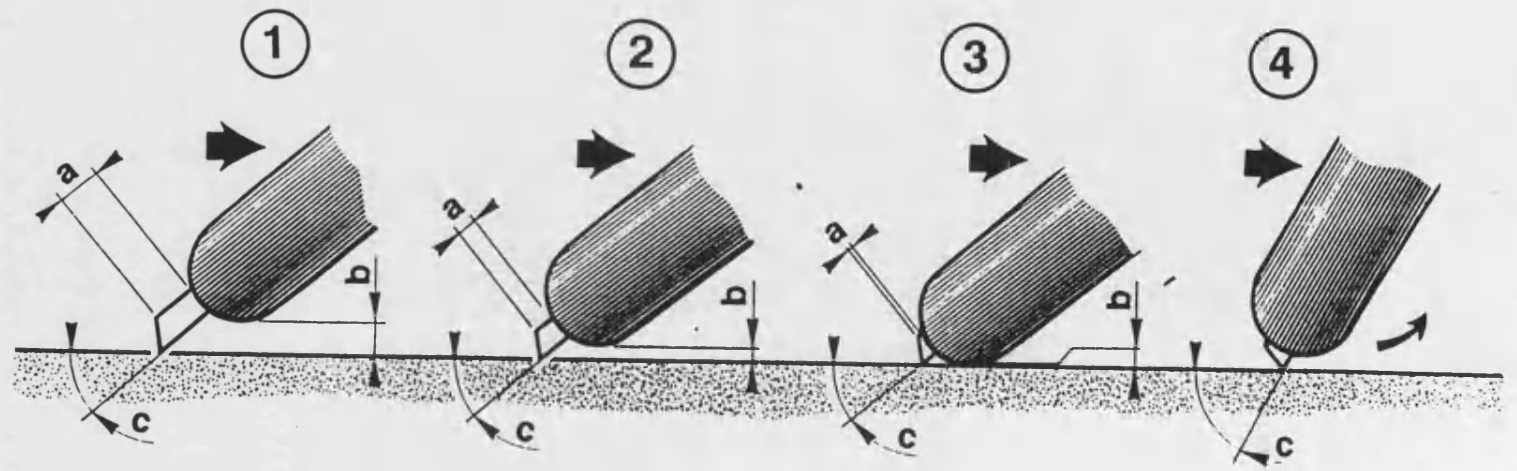


Figura- 26

Quelques grattoirs ont développé sur la face dorsale des polis très intenses qui ressemblent à ceux produits par le bois, tandis que sur la face ventrale, on peut observer les surfaces rugueuses typiques des polis de peau (pl. 16, pl. 13 a et pl. 29) (cfr. 2.2.4.2). Ce phénomène pourrait expliquer pourquoi sur certaines pièces du Néolithique ancien belge, appelées "frites", il a été observé un double poli (Van Gijn, 1989; Sliva & Keeley, 1994).

Les usures se limitent tout d'abord aux parties les plus saillantes du front (arêtes de la retouche). Elles modifient ensuite tout le tranchant. Le résultat est une érosion du bord de l'outil qui produit une homogénéisation des surfaces les plus proches au fil du tranchant

L'existence d'une délinéation irrégulière provoque une localisation de l'usure sur les zones les plus actives et l'absence d'émoussé sur les parties concaves. Le passage d'une zone à l'autre se fait graduellement et sans rupture brusque. Seuls les fronts ravivés après utilisation présentent une interruption soudaine des microtraces.

Le grattage des peaux en mouvement négatif (Rigaud, 1977) n'a provoqué d'enlèvement ni sur la face dorsale, ni sur la face ventrale du front. Cela confirme en partie les observations de J. W. Brink (1978), selon lesquels seul le travail de l'os produit des enlèvements plus conséquents. Par contre, le travail d'écharnage en percussion lancée, en positif sur la peau fraîche, provoque un microécaillement de la face ventrale de l'outil.

- Traces d'emmanchement

Comme dans l'expérimentation décrite dans le chapitre 3.1., aucune trace d'emmanchement n'a été repérée sur les pièces fixées au mastic. Les polis qui se situent sur les arêtes de la face dorsale des pièces emmanchées avec des liens demeurent indiscernables des polis produits accidentellement au cours de la taille.

- Traces de retouche et morphologie des fronts réaffûtés

La retouche sur enclume (fig.35) produit des écrasements sur le sommet où convergent les retouches du front, similaires à ceux observés sur les grattoirs de la grotte Gazel.

Le réaffûtage dans le manche produit des modifications du contour, de l'angle du tranchant et du type de retouche du front (fig.28 a 34). Comme observé sur les grattoirs des Gurage publiés par Clark (1980) (fig.24), la flèche de l'arc du front se réduit suite au réaffûtage dans le manche et l'angle du front augmente. En cause, la difficulté d'atteindre les extrémités de l'arc du front au fur et à mesure que l'on s'approche du manche. Dès

lors, il est de plus en plus difficile de frapper sur les arêtes de retouche et la retouche devient de plus en plus abrupte, écailleuse ou réfléchie entraînant une perte de tranchant (fig.28 et 29). Pour récupérer l'acuité du front, il serait nécessaire d'opérer un changement d'angle de frappe ou bien de situer le point d'impact en deçà du bord (fig. 30 et 31 et fig. 32 et 33). Les deux solutions provoquent un raccourcissement important du grattoir.

Les ravivages hors du manche permettent d'atteindre les extrémités de l'arc et de maintenir la délinéation en demi-cercle, l'angle du front constant et la régularité de la retouche (fig. 34).

La retouche des grattoirs expérimentaux logés dans un os ou un bois de cervidé évide produit de petits enlèvements sur la face ventrale des extrémités de l'arc du front (fig.27), pour autant que celui-ci soit proche du manche. Les coups donnés sur la face ventrale du front créent des tensions sur la face dorsale des bords en contact avec le manche et produisent ces esquillements. Nous n'avons pas produit expérimentalement de telles écaillures lors de l'utilisation de grattoirs emmanchés, mais le jeu de forces est similaire et par conséquent théoriquement possible.

3.2.4. - Discussion

Comment peut-on déduire l'existence d'un manche en l'absence de traces d'emmanchement ?

Quatre caractères peuvent signaler la présence d'un manche:

- Un front de type B avec un éperon dégagé du front par des retouches abruptes ou écailleuses, accompagné d'une microusure avec arrêt brusque sur la partie qui forme l'arc régulier.

- Un front avec un angle obtus et une délinéation en arc surbaissé (avec traces d'usure ou pas) (type A).

- Un front ayant travaillé la peau, configuré par des enlèvements parallèles avec un angle aigu et des éperons latéraux très aigus (type C). Si ces éperons avaient été à découvert (sans manche ou substance d'emmanchement), ils auraient déchiré la peau.

- Un poli de matière dure sur la face dorsale ou ventrale de l'extrémité latérale du front et/ou des enlèvements microscopiques sur la face ventrale d'une ou des deux extrémités.

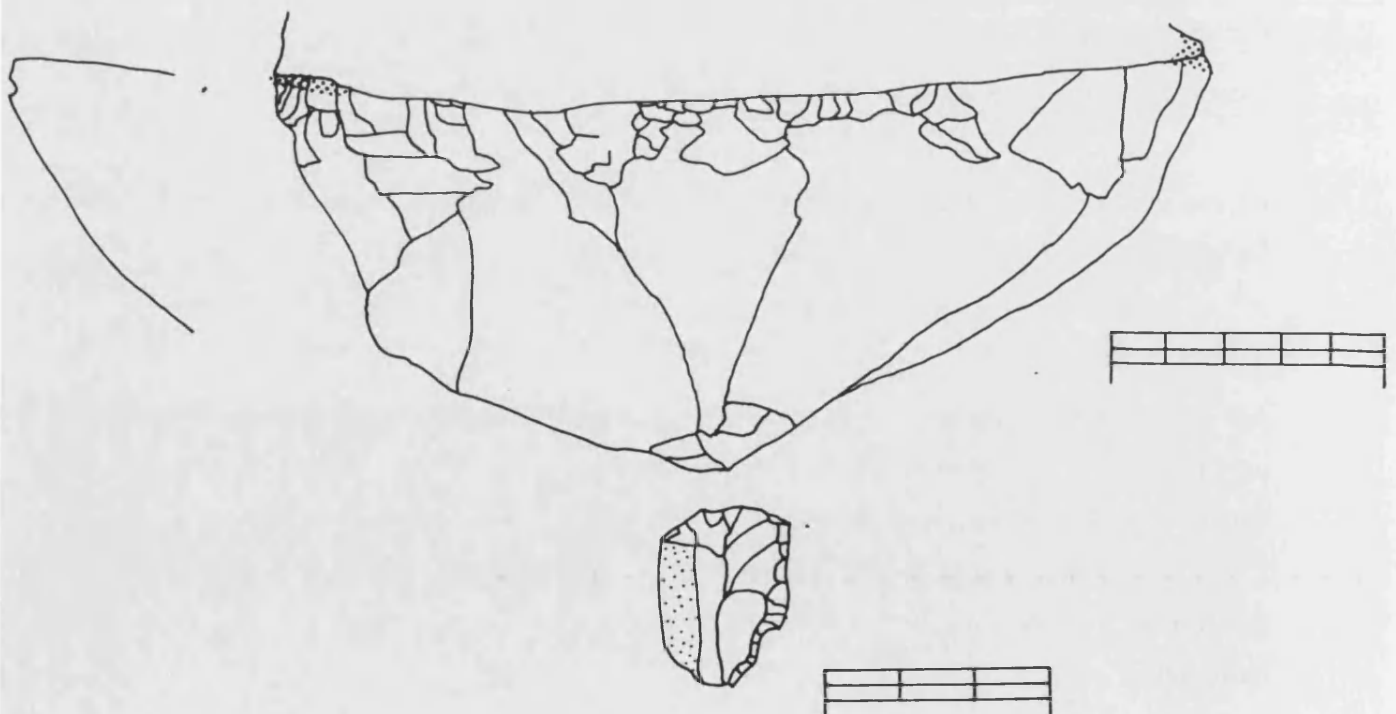
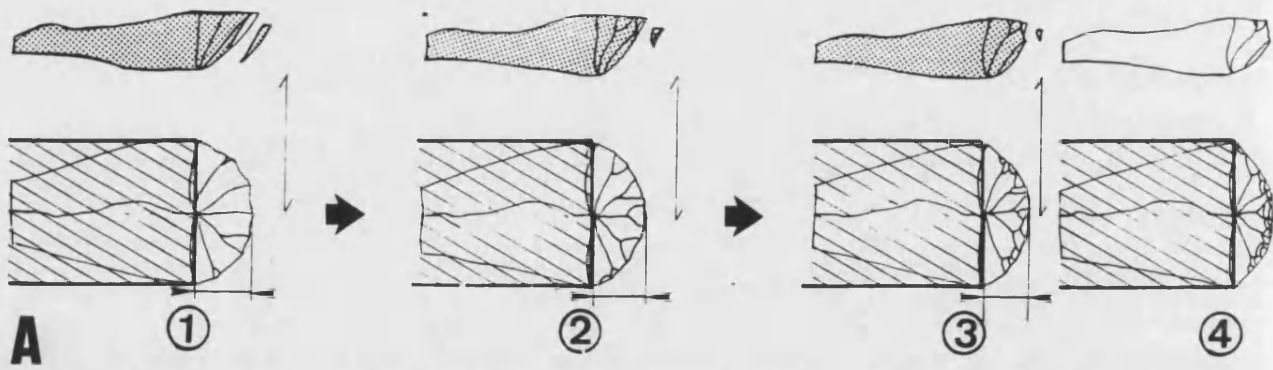
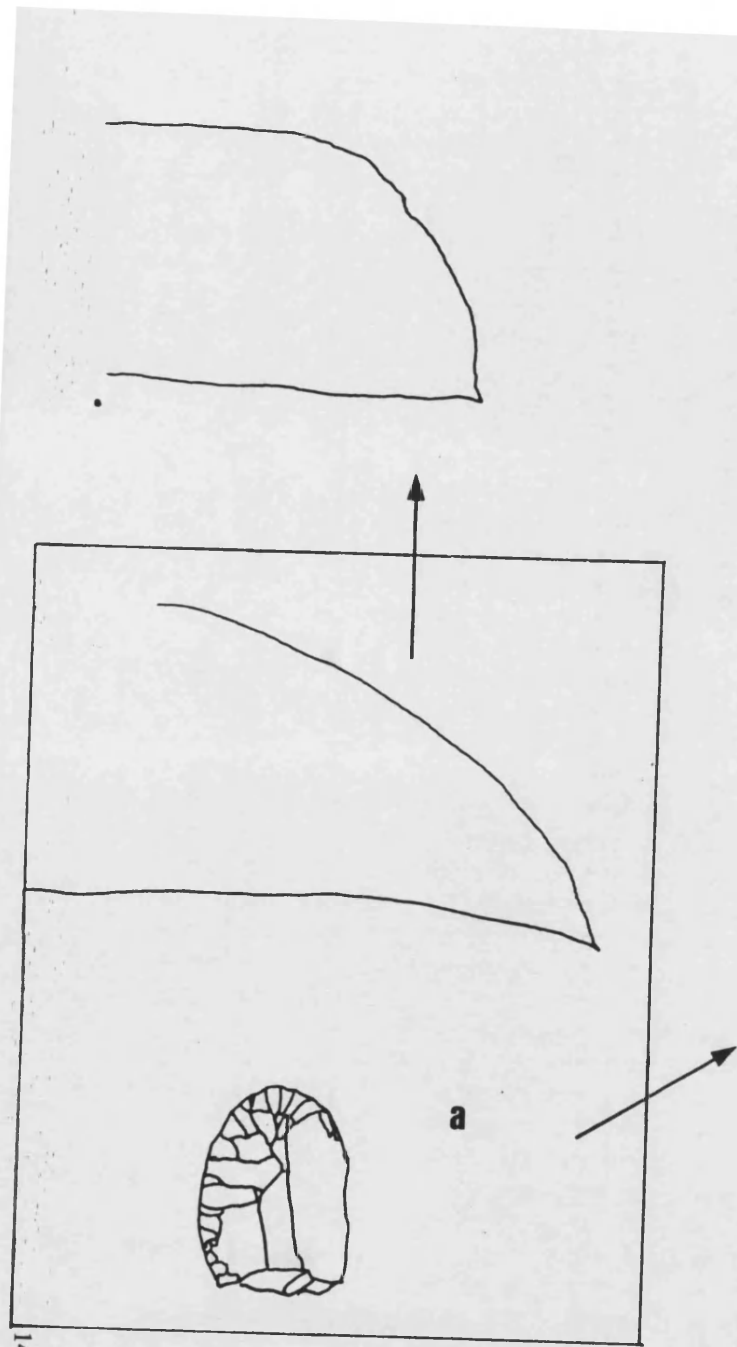
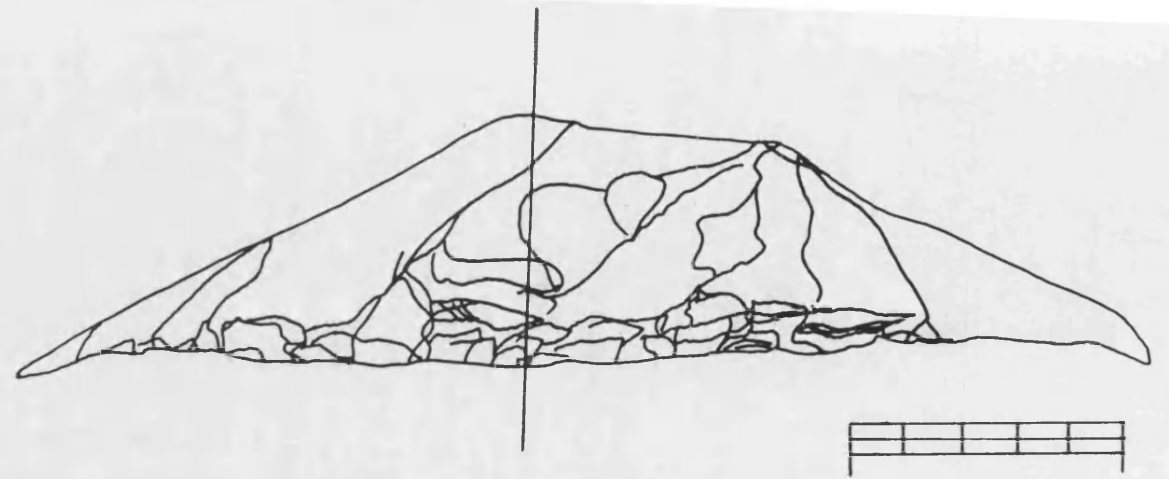


Figura- 28



143



b

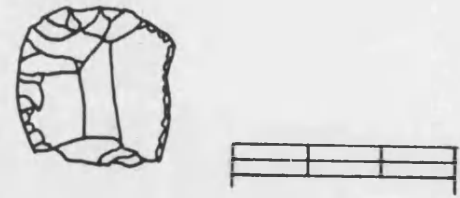


Figura- 29

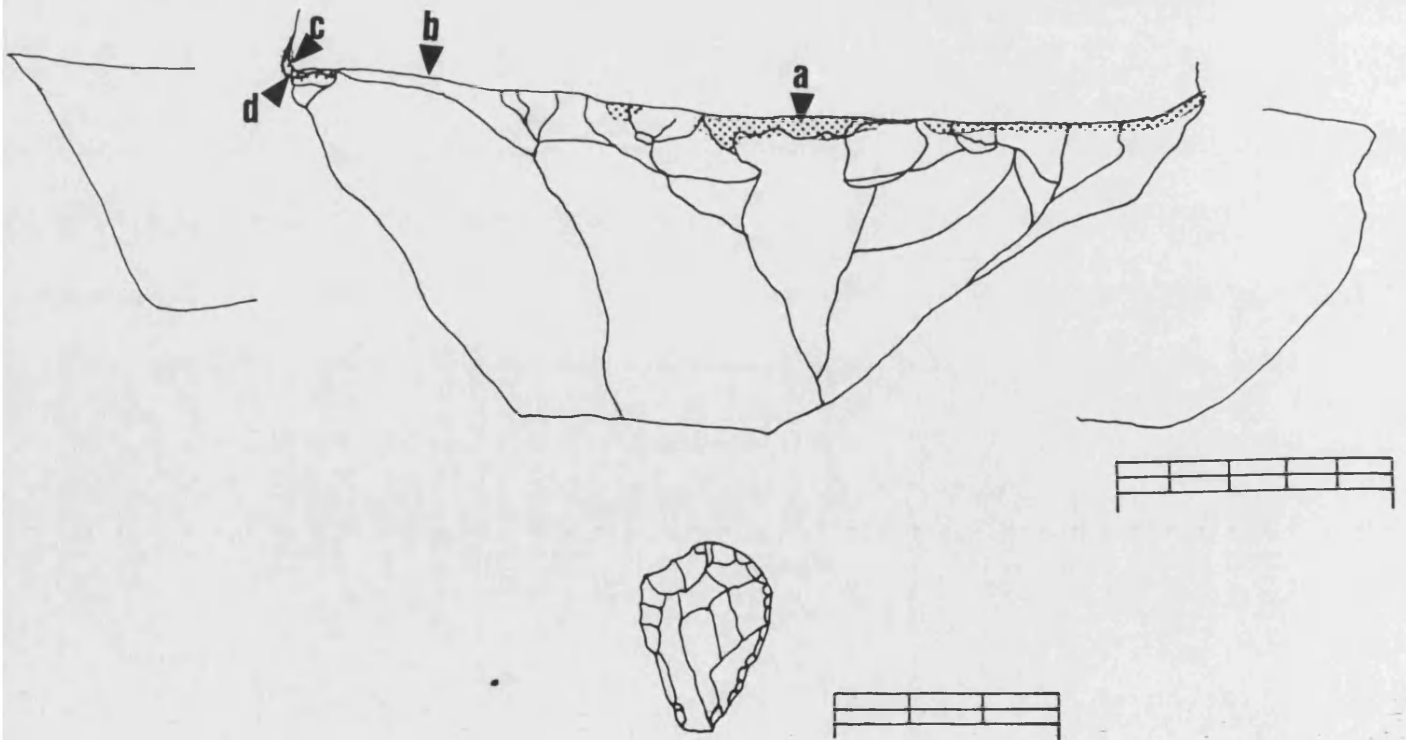
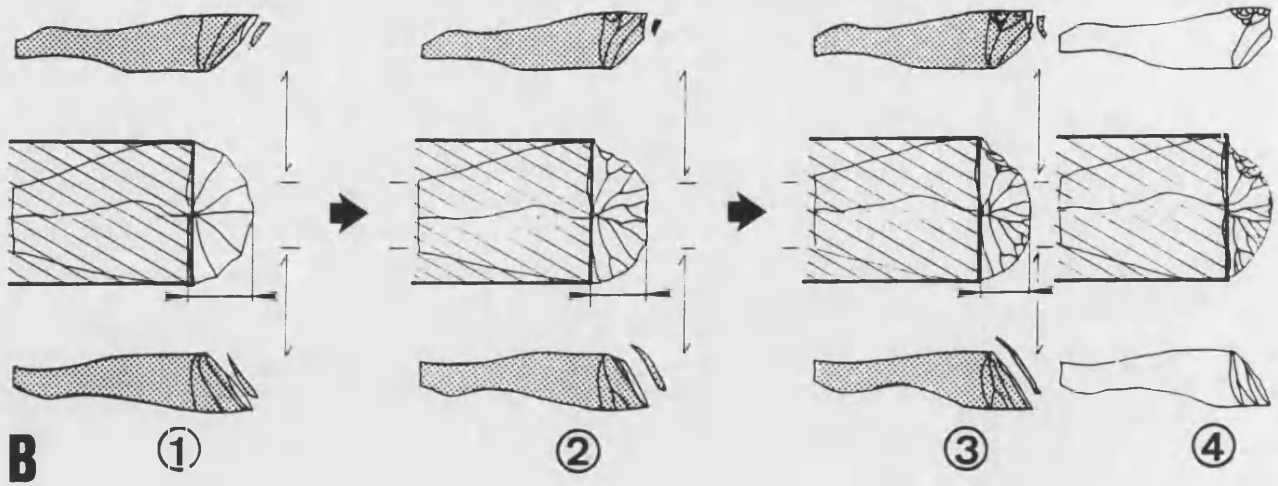


Figura- 30

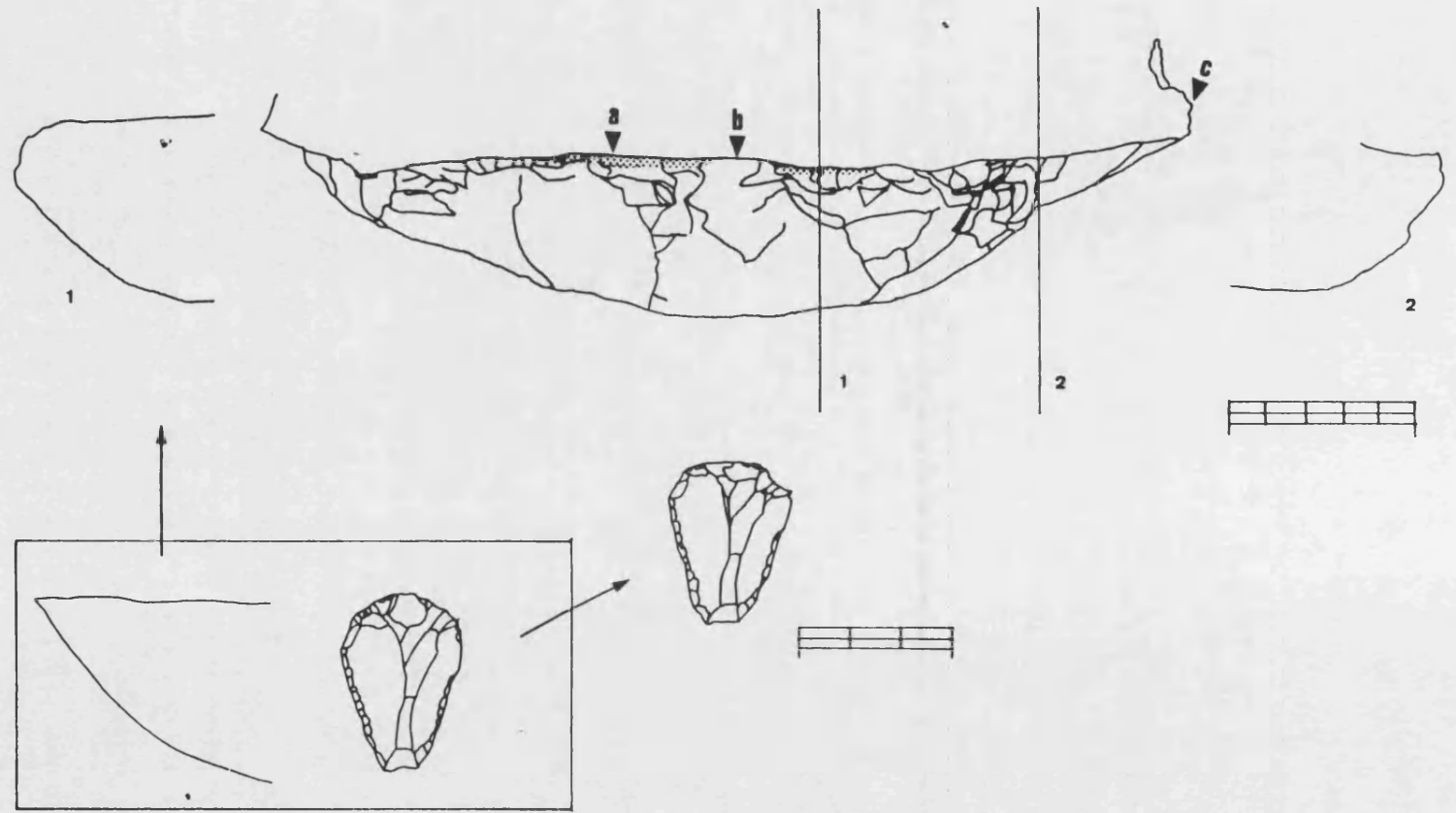


Figura- 31

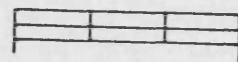
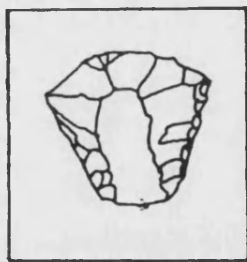
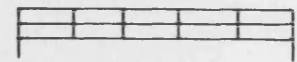
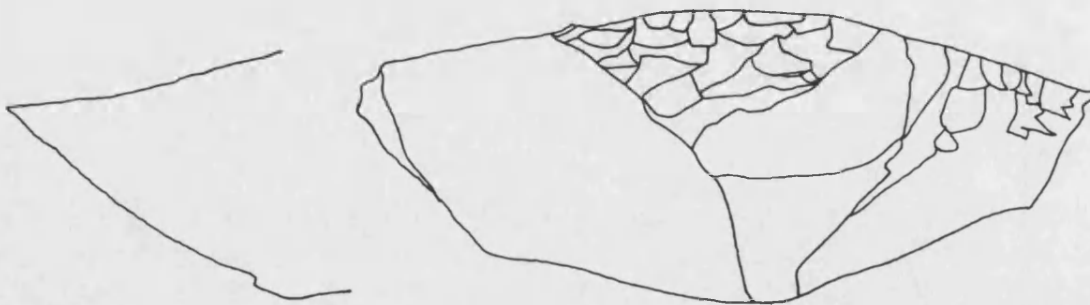
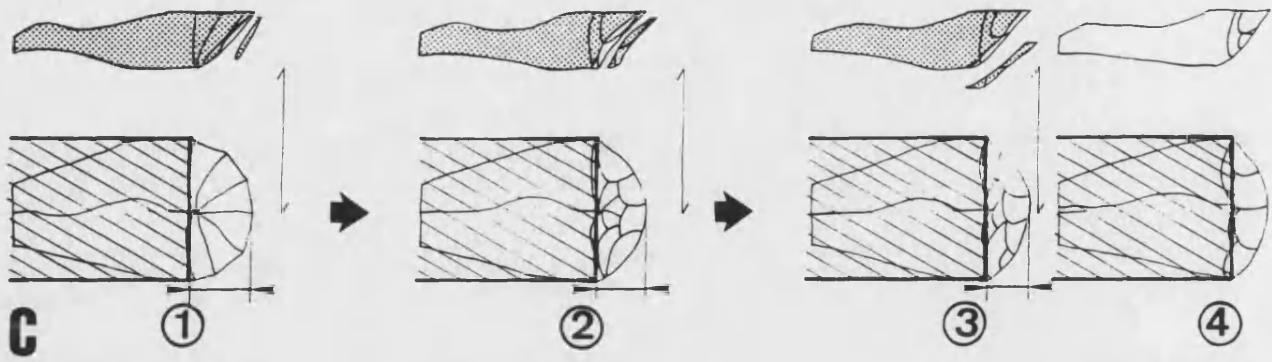


Figura- 32

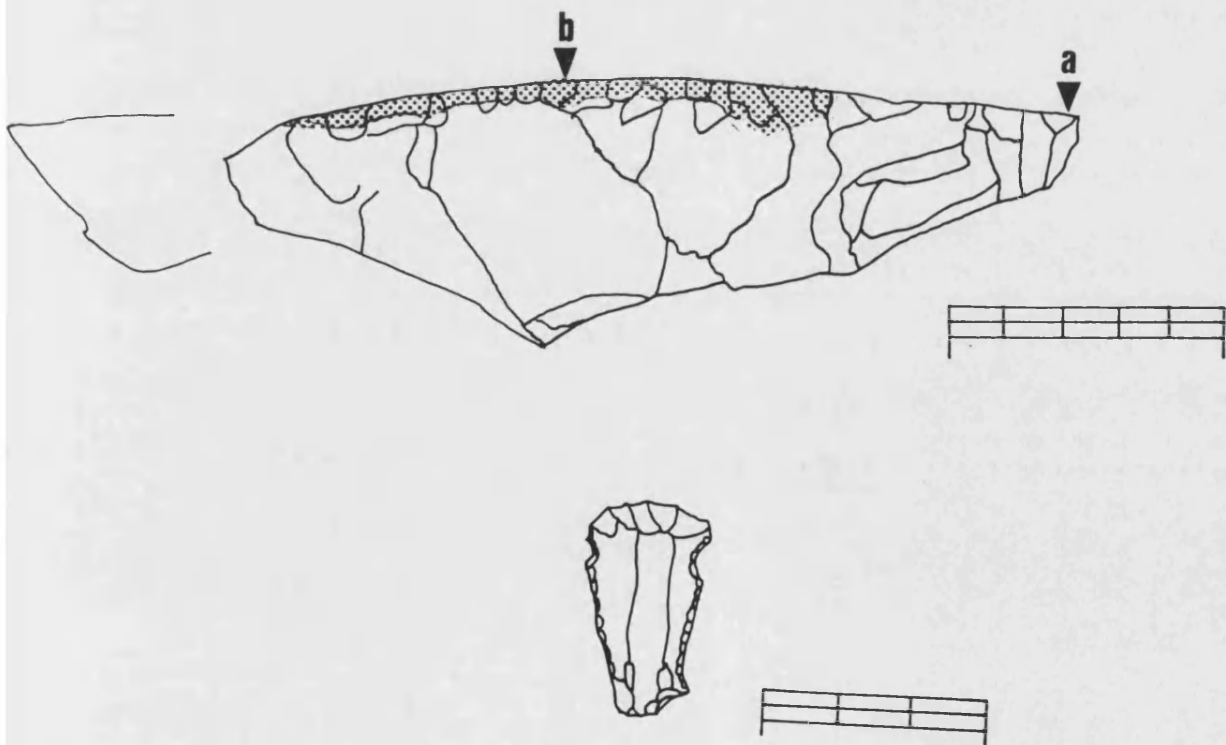


Figura- 33

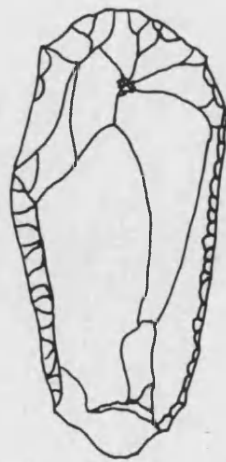
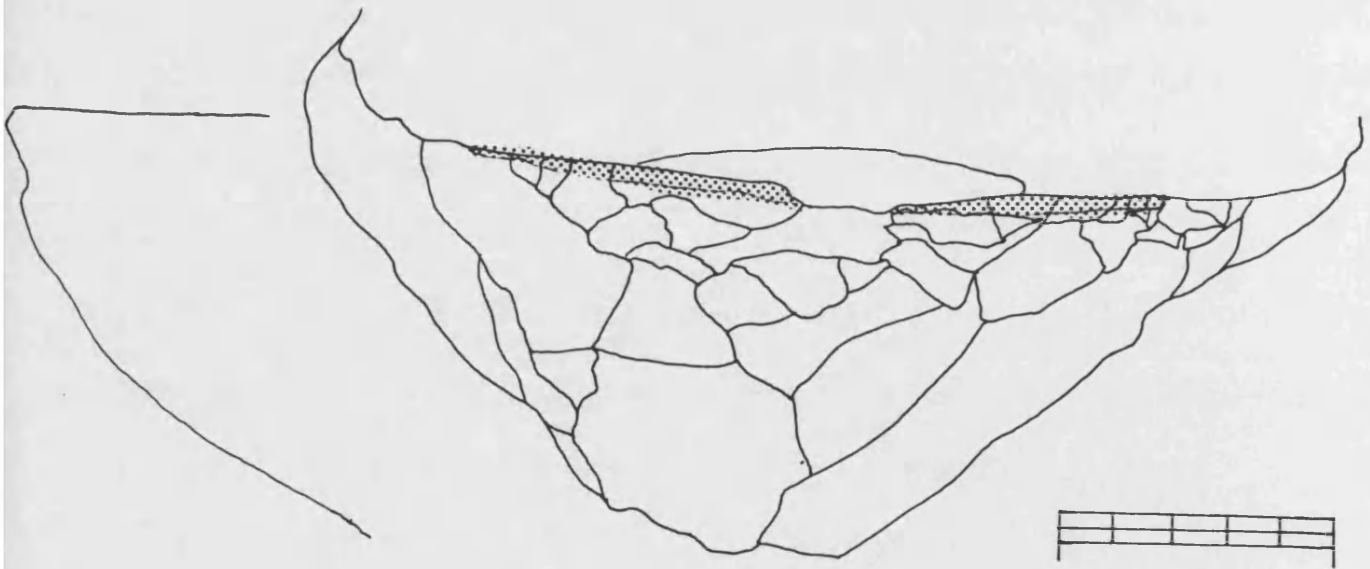
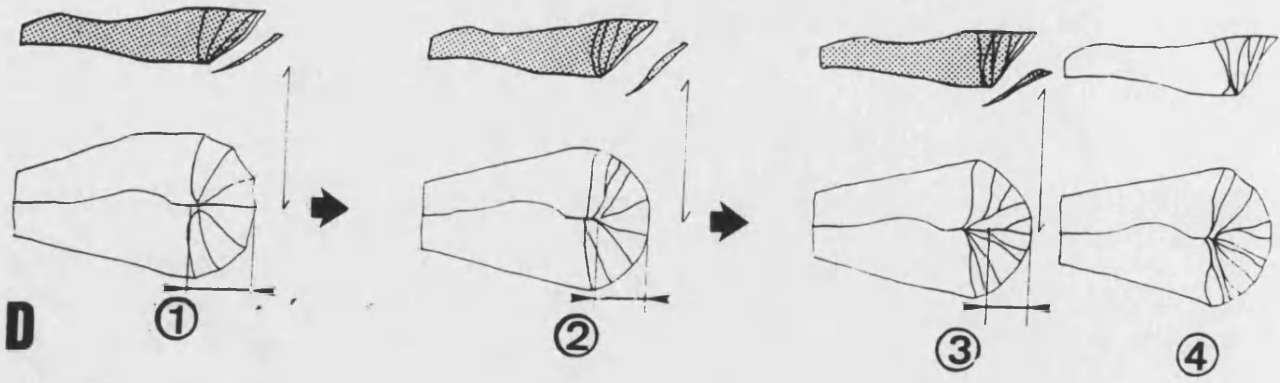


Figura- 34

Peut-on reconstituer la forme du manche des grattoirs ?

La localisation de la zone usée et le mouvement imprimé aux outils en action déterminent la conception des manches (Stordeur, 1987). Dans le cas du grattoir, l'emplacement de l'élément lithique doit être terminal. La partie active peut être parallèle ou perpendiculaire à l'axe majeur du manche. L'ethnographie atteste l'existence de la première (Lapons, Touchtki) et de la deuxième possibilité (Gurage, Indiens d'Amérique du Nord, Patagons, Esquimaux, etc.).

La cavité nécessaire pour loger un grattoir peut être de dimensions proches de celles du corps de la pièce lithique. Néanmoins, quelques substances d'emmanchement sont nécessaires et suffisantes pour maintenir la pièce lithique dans le manche sans que l'une ne soit ajusté dans l'autre (Deacon & Deacon, 1980). Dans ce cas, les dimensions de la pièce lithique n'ont pas beaucoup d'importance.

Comment savoir s'il y a eu réaffûtage des fronts de grattoir ?

On pourrait penser que la présence, sur le front, de microenlèvements non lamellaires, parfois réfléchis ou abrupts qui semblent réalisés postérieurement à la retouche lamellaire principale, est une preuve de l'existence d'un réaffûtage.

Néanmoins, ces microenlèvements peuvent être dus soit à la régularisation du tranchant pour supprimer des arêtes trop coupantes qui endommageraient les peaux, soit à une utilisation. Nous n'avons pas produit de telles écaillures surimposées au bord retouché avec le travail de la peau (pl. 16) ni avec le travail du bois (cfr. Seconde partie, 3.1.). Celles-ci peuvent être dues aussi à une utilisation sur une matière dure animale (pl. 88), comme l'os ou le bois de cervidé (Brink, 1978). La seule manière de les différencier est l'existence d'un arrêt soudain du poli ou de l'usure.

La morphologie surbaissée de l'arc du front et un angle abrupt est un indice, mais non une preuve, du réaffûtage dans le manche.

La plupart des indices signalés ne constituent pas de preuves incontestables. Il n'est que la constatation d'une récurrence de comportement technique sur les pièces archéologiques, appréhendée par la morphologie des outils et par les traces d'usure, ensemble d'éléments qui doit fournir des bases au raisonnement fonctionnel.

II.- ANÁLISIS FUNCIONAL DE RASPADORES ARQUEOLÓGICOS.

1.- "La vie d'un outil": les grattoirs magdaléniens de la grotte Gazel

(Fabrication, utilisation, réaffûtages et emmanchements)

1.1.- Échantillon étudié

Le matériel archéologique étudié comprend l'ensemble des grattoirs mis au jour dans la couche 7 de la grotte Gazel (Sallèles-Cabardès, Aude, France) en date du 1er septembre 1993. Cette strate constitue l'assise inférieure des dépôts archéologiques de la salle centrale de la galerie supérieure de la cavité.

La couche 7 livre un abondant mobilier caractéristique du Magdalénien moyen de faciès pyrénéen. La faune qui accompagne cette industrie est majoritairement le renne. (Sacchi, 1986). Son âge radiométrique est de 15.070 ± 270 années BP (Gif-2655), selon la mesure du taux de radiocarbone de charbons de bois provenant du même ensemble.

L'échantillon étudié comprend un total de 117 grattoirs façonnés sur éclat ou sur bout de lame. 21 pièces atypiques et nucléiformes ont été écartées de la série étudiée et laissées pour une étude ultérieure.

L'observation préliminaire des fronts de grattoir au microscope métallographique a orienté l'expérimentation qui a été décrite dans le chapitre 3.2.

1.2. - Traces d'usure et traces d'altération

Les grattoirs de la grotte Gazel présentent à l'oeil nu un aspect assez frais, bien qu'on observe parfois une légère brillance des surfaces. À 200 x, ces mêmes surfaces apparaissent beaucoup moins fraîches. Les bords et les arêtes sont souvent altérés et présentent une abrasion homogène. Néanmoins, les abrasions qui s'observent sur les tranchants des fronts permettent de reconnaître l'usure produite par le travail de la peau, dans la plupart des cas. Premièrement, parce que ces abrasions sont très intenses et qu'elles modifient sensiblement la micromorphologie des tranchants. Deuxièmement, parce qu'elles sont souvent accompagnées de stries parallèles perpendiculaires au tranchant qui ne peuvent pas se produire sans intervention humaine.

Sur les 117 fronts de grattoir analysés, 65 ont été soumis à une action de grattage: 55 sur de la peau, 1 sur du bois et 9 sur une matière dure non identifiée (tabl. 15)

4 autres ont été employés comme percuteur intermédiaire ou coin sur une matière dure. Ils présentent des enlèvements très envahissants sur la face ventrale du front et des marques d'impact ou d'enlèvements sur la partie proximale. Les polissés situés à proximité

de ces deux zones ne se distinguent pas des poliss d'altération.

14 grattoirs possèdent sur leur front des micropoliss non identifiés et 23 ne présentent pas de traces d'usage. Enfin, 2 fronts ont été soumis à une action non identifiée sur une matière dure, les deux derniers furent utilisés, l'un pour racler une matière dure, l'autre une substance indéterminée. Les surfaces de 10 pièces sont trop altérées pour en faire l'analyse tracéologique

1.3.- Distribution des traces d'usure; façonnage et morphologie des fronts

Nous avons classé les fronts selon les morphologies préalablement observées sur le matériel archéologique et définies par l'expérimentation (cfr. chap. 3.2.). Les indices d'usure après réaffûtage ont également été signalés (Tabl. 15).

La classe A regroupe les fronts à délimitation plus ou moins semi-circulaire, possédant des microenlèvements parallèles et réfléchis (fig. 28). 42 grattoirs appartiennent à cette classe. 18 d'entre eux montrent des zones usées et non usées sur le même front. 8 présentent une interruption brutale de la zone émoussée par rapport à la zone vierge. 22 ont opéré sur la peau, 10 demeurent dépourvus de traces. Un grattoir de ce type a travaillé le bois, un autre une matière dure. Sur 9 des 42 grattoirs, on n'a pas pu identifier l'utilisation. 4 d'entre eux étaient trop altérés et sur les 5 restants, on n'a pas pu identifier la matière travaillée.

15 grattoirs appartiennent à la classe B (fig.30). Ils présentent un éperon (poli ou non poli) à l'extrémité latérale du front. Des abrasions dues au travail de la peau se trouvent sur tous les exemplaires, à l'exception de 4 d'entre eux sauf 4. Deux ont travaillé une matière dure, un ne porte aucune trace et un grattoir est trop altéré. Parmi les grattoirs de la classe B, 4 présentent des enlèvements ventraux sur le bord, comme ceux décrits dans le programme expérimental (cfr. chap. 3.2, fig.).

31 grattoirs possèdent des fronts façonnés par une retouche parallèle (type C) (fig. 32). 7 possèdent en outre des enlèvements sur un bord latéral. Sur 15 spécimens offrant des parties de retouche fraîches, 10 exemplaires se signalent par une répartition nette des zones fraîches et émoussées. Parmi les 31 grattoirs de type C, 15 d'entre eux étaient destinés au travail de la peau, 5 demeurent dépourvus de trace d'usure, 4 présentent des traces d'un usage non identifié et 4 ont travaillé une matière dure. Enfin, 3 fronts de grattoirs étaient trop altérés pour l'analyse.

24 pièces ont un front semi-circulaire sans indice de réaffûtage (type D) (fig.34). Leur usure est due à la peau dans 10 cas et à une matière dure dans quatre cas. Huit autres spécimens ne présentent pas de trace; celles des deux derniers n'ont pas été identifiées. 4 des grattoirs de type D présentent une interruption brutale entre les zones émoussées et les parties vierges. On remarque des enlèvements sur un bord ventral de 5 grattoirs de

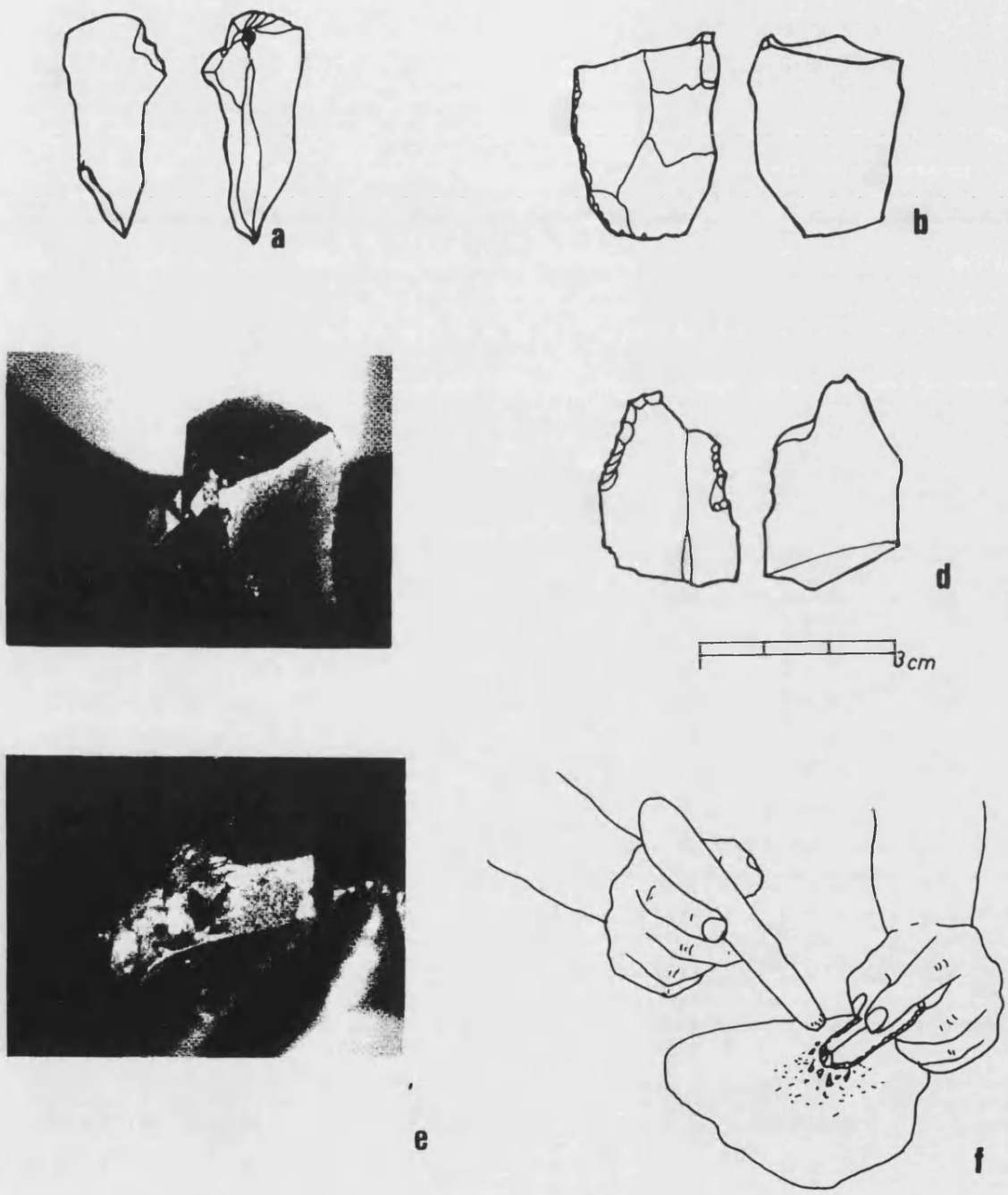


Figura- 35

type D. Deux d'entre eux sont dépourvus de traces d'usure sur le front, témoignant d'un réaffûtage sans usure postérieure intense.

Nous avons aussi repéré l'existence d'écrasements sur le sommet des fronts où convergent les enlèvements de la retouche prouvant l'emploi d'une technique de retouche connue dans le monde ethnographique (Mansur, 1986; Feustel, 1973) et testée expérimentalement. Sur 35 fronts des grattoirs de Gazel existent ces traces d'impact, qui dans cinq cas ont amené la fracturation du front (fig.). Ce procédé de retouche sur enclume a du être exécuté sur le grattoir non emmanché.

1.4.- Conclusions

Retouche

Sur 35 grattoirs, on repère l'existence d'une technique de retouche attestée en ethnographie (fig.35). Est-ce que ce geste est particulier à un tailleur ? Fait-il partie d'une tradition technique ? Nous n'arrivons pas, par le moment, à évaluer l'envergure de cette constatation. Il sera nécessaire d'observer d'autres ensembles contemporains et diachroniques sous ce point de vue.

Usage

La plupart des grattoirs de la grotte Gazel ont été utilisés pour le grattage de la peau animale. Les usures présentes sur les fronts ne sont pas accompagnées de microécaillures sur les faces ventrales des zones usées. Ce manque d'écaillures indique un usage "négatif" (fig.25) comme nous l'avons démontré expérimentalement (cfr 3.2.3).

Dans quelques cas, l'usure est macroscopique (exemplaires F1 C7-450, G1 C7 1826 front b), G1' C7-1893, I2 C7/8-2532 et F1 C7bis relevé 98 front a)). Nous n'avons obtenu en expérimentation ce type d'usure qu'en présence d'abrasif²³.

Par conséquent, nous reconnaissons au moins deux étapes de la chaîne opératoire du travail de la peau: le grattage de la peau à sec sans abrasif et avec abrasif. Le premier a pour but l'assouplissement et l'amincissement. Le deuxième type de grattage vise seulement l'assouplissement de la peau. Dans ce cas, le tranchant n'est plus coupant; il n'est pas réaffûté parce que la finalité du travail est de casser les fibres de la peau par frottement avec un bord émoussé

²³S. Beyries nous a montré un grattoir avec une usure aussi intense provenant du travail de la peau sans abrasif chez les Indiens du Canada.

MATÉRIEL ARCHÉOLOGIQUE
IDENTIFICATION DE LA FONCTION
Tableau num 15

Référence	Type de Front	Interruption nette de l'usure	Enlèvements ventraux sur un bord	Matière travaillée	Action	Marques de percussion sur le sommet du front
F1 474	A1			peau	grattage	*
H2 2078	A1					
I2 2512	A1			altéré		
F50 3646	A1			peau	grattage	*
J2 472a	A1					*
J2 472b	A2	*		?	?	
F50 R55	A1			bois	grattage	
F50 3288	A1		*			*
F50 3607a	A1		*	altéré		*
F50 3607b	C1			altéré		*
G1' 1826a	A1			peau	grattage	*
G1' 1826b	A2	*		peau	grattage	
G50 rel31	A1			peau	grattage	*
G1' 1533	A1					*
F1 533	A1		*	peau	grattage	
F50 R59	A1			altéré		*
H2 2111	A1					
H1' rel76 sb	A1		*	altéré		*
G50 814	A1					
H1' rel65	A1		*	?	raclage	
CS	A1	*		?	?	
G0 706	A1					*
G2 943	A1			peau	grattage	
H2 1608	A1			?	?	
F50 R59	A1		*	peau	grattage	*
I2 1321	A2			peau	grattage	
F1' R97	A2		*	peau	grattage	
F1 1179	A2			?	?	*
F1' 1308	A2		*	peau	grattage	
F50 3453	A2	*		peau	grattage	*
F1' R97	A2		*	peau	grattage	
I2 2286	A2	*	*	peau	grattage	
I1 879 a	A2			peau	grattage	
I1 879b	A1			peau	grattage	
G1 1457	A2			peau	grattage	
F1 557	A2		*	peau	grattage	
F11-C7	A2	*		?	?	*
SB C7	A2			peau	grattage	
H1' rel76sb	A2	*		mat. dure	grattage	
F1 529	A2		*	peau	grattage	*
I2 639	A2			peau	grattage	
I1 2240	B		*	peau	grattage	
F2 462	B			peau	grattage	*
F50 2519	B	*		altéré		
H0 1180	B		*	peau	grattage	
H2 1682	B			peau	grattage	
H2 R98	B		*	peau	grattage	
H50 319	B			peau	grattage	
F1 R118	B	*		mat. dure	grattage	
I2 675	B			peau	grattage	
I50 1587	B		*	mat. dure	grattage	
F50 3521	B			altéré		*
H1' 2290	B		*			*
H1' 1686	B		*	peau	grattage	
F1 R122a	B	*	*	peau	grattage	*
F1 R122b	D	*	*	peau	grattage	*
F1 R122c	C2	*	*	peau	grattage	*

MATÉRIEL ARCHÉOLOGIQUE
IDENTIFICATION DE LA FONCTION
Tableau num 15 (cont)

Référence	Type de Front	Interruption nette de l'usure	Enlèvements ventraux sur un bord	Matière travaillée	Action	Marques de percussion, sur le sommet du front
F50 3176	C1			mat. dure	coin	*
F50 R59	C1			altéré		
I1 3506	C1			altéré	?	*
G1' 1893	C1	*		peau	grattage	
F50 3251	C1			altéré		
F1' rel97	C1			peau	grattage	*
F50 R57	C1					
H1' 1541	C1			peau	grattage	
G1 rel40	C1					
F1 454	C1					
I1' 2597	C1					
G1' Terr	C1		*	mat. dure	grattage	
G1' 991	C1			peau	grattage	
F2 507	C1			peau	grattage	*
F1 rel A	C1					
H1' 1938	C1		*	?	?	
G50 1115	C2			peau	grattage	
F50 R52	C2			mat. dure	grattage	
G0 559	C2	*		peau	grattage	
H0 1148	C2		*	?	?	
H1' 1577	C2	*		?	?	
I1 1167	C2		*	peau	grattage	
H2 2033	C2	*		?	?	
SB F7	C2		*	peau	grattage	
H2 R126	C2	*		mat. dure	grattage	
F50 3472	C2	*		peau	grattage	
G1 rel66	C2	*		peau	grattage	
H50 2269	C2	*		peau	grattage	*
G50 1767a	C2	*		peau	grattage	
G50 1767b	A1					
H0 1749a	C2	*		peau	grattage	
H0 1749b	A2					
F50 R55	D					
F50 3634	D			peau	grattage	
G1 Terr	D	*		peau	grattage	
I2 2532	D			peau	grattage	*
G0 855	D		*	mat. dure	?	
F1 435	D		*	mat. dure	grattage	
I1' 2955	D	*		peau	grattage	
G50 rel39	D			mat. dure	grattage	
I1 3522	D					
G1' 1351	D					
G1' rel66	D	*		peau	grattage	
G1 1716	D	*	*	?	?	
F1 450	D			peau	grattage	*
F1' R98a	D			peau	grattage	*
F1' R98b	D	*		peau	grattage	*
G50 2850	D			mat. dure	coin	
I1 2132	D			?	?	
H1' 2153	D					?
G1' 882	D		*			
F1' R95	D					*
I2 894	D			?	?	
I5 C7	D					
H2 872	D			peau	grattage	
I1 3343	fracturé					*
SB C7	fracturé		*	mat. dure	grattage	
I1 1929	fracturé			mat. dure	raclage	
H1' 1548	fracturé		*	mat. dure	coin	
F1 530	fracturé			mat. dure	coin	

Dans toute la série étudiée, nous n'avons pas trouvé de grattoirs ayant travaillé la peau en action "positive" (fig. 25). Ce type d'action, selon les témoignages ethnographiques et notre expérience, a par but l'écharnage de la peau fraîche ou le lissage (finition) de la peau sèche.

Sur quelques pièces (F1'C7bisR98b; F1'C7bR97; F1'C7b1308; G1C7R66 et F50C7 3453), on peut observer le double poli décrit dans l'expérimentation: surface rugueuse sur la face ventrale et lisse sur la face dorsale (cfr Première partie, 2.2.4.2 et Seconde partie, I 3.2.).

Quelques exemplaires ont travaillé comme percuteur intermédiaire sur des matières dures. Comme ceux de La Garenne, ils présentent des enlèvements envahissants sur la face ventrale du front et parfois aussi sur l'extrémité opposée. Est-ce une utilisation secondaire *a posteriori* de certains grattoirs, ou le façonnage des fronts est-il prévu aussi pour les employer comme coin à fendre ?

Réaffûtage

Pour les grattoirs réaffûtés, l'articulation de la zone émoussée et non émoussée indique le moment d'abandon de l'outil.

Sur 29 grattoirs, l'usure est homogène. Ils ont été abandonnés après utilisation. Un arrêt de l'usure avec des enlèvements non émoussés s'observe sur 37 autres grattoirs. Dans ce cas, soit il n'y a pas eu d'utilisation après le réaffûtage, soit celle-ci n'a pas été assez longue pour permettre le développement de nouvelles traces.

Seuls 11 grattoirs montrent sur leur front des enlèvements peu ou pas usés passant graduellement à une zone émoussée. On peut en déduire que le réaffûtage a eu lieu après un usage important et avant l'usure observée, qui n'a pas été aussi longue que la précédente phase d'utilisation.

La présence de zones non usées côtoyant des zones d'usage intensif témoigne de l'existence d'un réaffûtage pendant l'utilisation. Les fronts avec une morphologie du type A ou C, lorsqu'ils présentent des écaillures sur les extrémités ventrales, indiquent un réaffûtage (ou un usage) en maintenant la pièce insérée dans son manche (même en absence de traces d'usure).

Toutefois, ces indices de réaffûtage ne sont pas toujours présents. Par conséquent, l'évaluation du temps et de la quantité de travail fourni devient extrêmement difficile.

2.- Análisis tipológico, morfométrico y funcional de los raspadores del Paleolítico Superior de la cueva del Parpalló.

2.1.- La muestra estudiada.

El presente estudio comprende una muestra procedente de las excavaciones de D. Luis Pericot en el yacimiento de la cueva de Parpalló (Gandía) desde el año 1929 al año 1931.(Pericot, 1942)

No vamos a extendernos en la descripción de este yacimiento arqueológico, sobrada y justificadamente conocido tanto por la riqueza del conjunto artístico en plaquetas que contiene (que ha sido objeto de los análisis de Arias (1985; 1986), Velasco (1985) y Portell (1986) y recientemente estudiado por Villaverde (Villaverde, 1994)), como por la circunstancia de recoger en su estratigrafía los restos materiales de los grupos que la frecuentaron durante una buena parte del Paleolítico Superior: desde el Gravetiense hasta el Paleolítico Superior Final. De estos restos existen ya estudios que preceden al nuestro. Sobre ellos vamos a apoyarnos a la hora de desarrollar ciertos aspectos funcionales y tecnológicos más generales. (Aura, 1988, 1995; Davidson, 1989; Fullola, 1983; Rodrigo, 1988; Miralles, 1982).

Unicamente vamos a recordar aquí la existencia de tres dataciones absolutas. Una es del Solutrense Superior (18080±800), la segunda del Solutreogravetiense (17900±340) y la última del Magdalenense Superior (13975±300). (Boffinger y Davidson, 1977).

Se ha elegido analizar el total de los raspadores correspondientes a los niveles Gravetiense, Solutrense Inferior, Solutrense Medio y Solutrense Superior. De los materiales procedentes de los niveles solutreogravetienses y magdalenenses se han seleccionado únicamente los raspadores que provienen de la última fase de la excavación que se realizó en el talud testigo. La excesiva abundancia de material lítico en estos niveles hacía imposible el contemplar el estudio de su totalidad. La reciente revisión realizada por J.E. Aura del material magdalenense del Talud permite abordar su estudio funcional sobre unas bases sólidas (Aura, 1995). Por un lado, la revisión de la documentación de L. Pericot referente a las excavaciones ha permitido demostrar el rigor con que se realizó esta última fase de la excavación, en la que se distinguieron las capas naturales de la estratigrafía de Parpalló. Por otro, el análisis morfotécnico y morfométrico de la industria lítica que lleva a cabo Aura nos dota de una información sobre las características generales de la industria lítica de este período en las que inscribir el comportamiento técnico respecto a los raspadores. Esta información falta para el resto de los niveles. En ellos será imposible realizar algún tipo de consideraciones.

Se incluyen en el análisis útiles líticos cuya morfología de filo se aproxima a la del

raspador sobre lasca u hoja típico o a los raspadores espesos y nucleiformes: truncaduras, piezas de retoque continuo conformando un arco (como las piezas de retoque alterno del Magdaleniense Antiguo de Parpalló), raspadores esquillados y algunas rasquetas. El muestreo respecto a estos útiles no ha sido exhaustivo. Únicamente se han estudiado los que se encontraban en las bolsas de material retocado junto a raspadores.²⁴

Se ha realizado un análisis morfométrico de todas las piezas seleccionadas (n=3320), que contienen un total 3483 frentes de raspador (considerando los raspadores dobles). Para el análisis traceológico se seleccionaron 1066 piezas al azar, procurando que estuviesen representados todos los tipos más representativos de cada uno de los conjuntos de distintas cronologías.

El estado de conservación de las superficies microscópicas del utillaje lítico de Parpalló es bastante bueno. La presencia de piezas con pátina blanca es muy escasa y las alteraciones de tipo lustre (o los *bright spots*, como suele denominarse en jerga traceológica) son aún menos frecuentes que en el material de Gazel. Únicamente existe el problema de las posibles alteraciones post-excavación. No se observaron, durante la recogida del material en la excavación, los procedimientos que actualmente se aconsejan para todo material que tenga que ser objeto de análisis traceológico (no lavado, conservación en bolsas de plástico individuales, no siglado, etc.). El material se recogió en bolsas de plástico (por grupos de piezas), buena parte de él no fué lavado durante el proceso de excavación y el estudio de Pericot. La sigla no está escrita sobre la pieza sino en un papel introducido en la bolsa, salvo en aquellas que fueron dibujadas para la publicación de Pericot, o estudiadas posteriormente. Por lo tanto el tipo de alteración, por tratamiento post-excavación, que cabe esperar es el que se produce al chocar unas piezas contra otras, pero no el derivado de otro género de manipulaciones.

No obstante, los sucesivos estudios a que se ha sometido este material, han introducido algunos agentes de alteración. Sabemos que actuaciones como verter una bolsa llena de útiles sobre la mesa para su observación puede producir alteraciones mecánicas de tipo micromelladuras y pulidos ligeros (Gero, 1978; Plisson, 1985; Vaughan, 1985; Gutiérrez *et alii*, 1988).. Nuestra experimentación recoge algunas de las alteraciones producidas por el choque de las piezas unas contra otras (Primera parte, 2.2.4.2). En general son estigmas distinguibles por su distribución no regular ni localizada. Se ha considerado la posibilidad de existencia de estas marcas, es decir, no se ha tenido en cuenta para el

²⁴El material se conserva en bolsas que agrupan las piezas retocadas por un lado y las piezas no retocadas por otro. Los raspadores se hallan junto a otros útiles retocados. Queremos agradecer aquí la colaboración de B. Soler, quien tras realizar los trabajos de inventario de material lítico de Parpalló, nos indicó qué bolsas, entre las del material retocado, contenían raspadores. Respecto a los útiles líticos con morfologías de filo similares a las del raspador, se han estudiado únicamente aquellos que se encontraban en estas bolsas.

análisis funcional la presencia de puntos de pulido aislados, no asociados a bordes activos y/ o no regulares ni suficientemente desarrollados y extensos²⁵. Tampoco se ha utilizado la presencia de micromelladuras como único criterio para realizar interpretaciones funcionales.

Más grave que ninguna otra, porque deja el material definitivamente inservible para todo análisis traceológico, es la costumbre de pasar el lápiz sobre las aristas y los filos para "ver mejor el retoque" a la hora de dibujarlas. No hemos conseguido eliminar los restos de grafito que quedan adheridos a la roca, con ninguno de los procedimientos que utilizamos habitualmente para su lavado (lámina 102 b). Los conjuntos más afectados por este tipo de alteración son el Gravetiense y el Solutrense.

La mayor parte de las piezas analizadas no tienen un número de inventario individual que las identifique en su lugar de conservación, ya que se encuentran agrupadas en bolsas. De cara a poder identificarlas a lo largo de este análisis y a hacer posible posteriores comprobaciones, registramos el número de inventario de la bolsa de almacén en la que se conservan y dibujamos y adjudicamos un número de inventario a cada una de las piezas analizadas.

2.2.- Objetivos.

"Still it is clear that tool morphology reflects a conscious attempt to fashion a tool for a specific task or set of related tasks, and subsequent use or reuse (Schiffer, 1972)

Nuestra aproximación actual al conjunto de raspadores difiere de las realizadas hasta el momento en que nuestro objetivo no es clasificatorio. El objetivo final es identificar comportamientos técnicos idiosincrásicos a cada uno de los tecnocomplejos analizado y averiguar cuál es el grado de relación entre la morfología de las piezas y de los filos y la función a que se han destinado.

La clasificación tipológica que hemos llevado a cabo sigue los criterios de la propuesta por Sonneville-Bordes y Perrot. Independientemente de la tipología aplicada, vamos a servirnos de un conjunto de caracteres morfológicos para describir las piezas, tanto su soporte como el frente del raspador. Los caracteres descriptivos del frente no han sido elegidos al azar, sino que responden a hipótesis sobre la potencialidad funcional de los raspadores que se desprenden tanto de nuestro propio material experimental como de los fenómenos observados en Etnografía. Algunos datos se refieren también a las técnicas de retoque o reavivado y al estado del frente en el momento de su abandono. Otros

²⁵En cuanto a los pulidos y desgastes de uso producidos por el trabajo de la piel, sabemos que son los más resistentes a todo tipo de alteraciones debido a que modifican en un grado muy intenso la microtopografía de la roca. (Plisson, 1983; Plisson et Mauger, 1988: 12)

caracteres morfológicos ya han sido propuestos con anterioridad (Movius et alii, 1968) y se retoman aquí por su significado funcional. El registro de evidencias traceológicas también recoge criterios diagnósticos de técnicas y procedimientos ya mencionados. Todo ello ha sido aplicado con anterioridad al conjunto mas reducido de raspadores de la Grotte Gazel. Observamos después cómo se distribuyen estos caracteres entre los diferentes tipos de raspadores y en los diferentes espectros temporales de Parpalló. La comparación entre los tipos de soporte del material retocado y los de los raspadores de los diferentes conjuntos (de los períodos de los que disponemos de esta información respecto al total de la industria) permitirá valorar si ha habido una selección de los soportes para la elaboración de raspadores.

La relación entre los datos funcionales y los morfológicos se llevará a cabo posteriormente. De este modo pensamos evaluar qué significado tiene la distribución porcentual de los raspadores dentro de los diferentes conjuntos, y si existe una relación entre tipología y función en cada uno o en todos los períodos analizados.

El análisis métrico se ha aplicado más concretamente a tres tipos de raspadores que presentan morfologías de frente más homogéneas y cuya atribución funcional es también más recurrente. Se trata de los raspadores simples (tipo 1), los raspadores sobre lasca u hoja retocada (tipo 5) y los raspadores dobles (tipo 3).

Se observarán las diferencias y convergencias entre los diferentes períodos analizados respecto a:

A.- Morfología. Análisis descriptivo de la morfología de los raspadores de cada período a partir de las frecuencias de grupos tipológicos, de morfología de los soportes y de los frentes (las dimensiones, ángulos de los filos y delineación del frente). Una vez descritos estos caracteres se intentará relacionarlos con las técnicas de retoque, de reavivado, posibilidades de empuje y función.

B.- Técnicas de retoque, de reavivado y estadio en el que se abandona el útil. Se consideran significativos para indicar gestos técnicos de retoque y reavivado los siguientes caracteres:

- Presencia/ ausencia de estrías de percusión. La presencia de estrías de percusión en la cara ventral de los raspadores es indicativa de dos tipos de circunstancias. La primera es la ausencia de uso. Un filo no desgastado del que parten estrías de percusión en una pieza con morfología nucleiforme está indicando una alta probabilidad de que se trate de un desecho de talla (núcleo o fragmento de núcleo) y no de un útil.

La segunda circunstancia que indican las estrías de percusión es la utilización de un retocador de materia lítica y no ósea o vegetal (estos dos últimos no dejan estrías de percusión sino pulidos orientados muy ligeros, que en nuestro conjunto no podrían

distinguirse de los que se pueden haber producido por alteración post-excavación).

- Presencia/ ausencia de machacados en la cima del frente. Las marcas de percusión en el centro de la cara dorsal del soporte del raspador, muchas veces en el punto donde converge el retoque, indican un retoque sobre yunque (cfr. Segunda Parte I.3.2 y II.1).

- Fracturas del frente. La presencia de una fractura que parte de la cara dorsal es indicativa de la misma técnica de retoque señalada en el párrafo anterior.

- Morfología del retoque. Modo (simple, abrupto, sobreelevado, variable), dirección (directo o inverso) tipo (convergente o no). Los retoques sobreelevados y los abruptos y los tipos no convergentes pueden estar asociados a reavivados intensivos.

- Delineación irregular o sinuosa del frente. El contorno del filo retocado denticulado o sinuoso y los tipos de frentes A, B y C, que definimos en el estudio de los raspadores de Gazel.

- Ápice lateral. La existencia de un ápice lateral puede estar asociada al reavivado en presencia de un mango.

- La relación altura del arco/anchura del arco (del frente de raspador) favorable a la segunda se relaciona con mayor reavivado.

- Un contorno general rebajado o asimétrico.

- Articulación uso/no uso o interrupción brusca del desgaste o del pulido.

- Grado de desgaste.

C.- Enastado. Se evalúa la posibilidad de existencia de enastados a partir de:

- Homogeneidad en la anchura del soporte, el espesor y la longitud.

- Modificación de los bordes laterales.

- Extensión del retoque de los bordes laterales y contorno del soporte (lados paralelos, convergentes o divergentes).

- Tipo de soporte.

- Modificaciones de la zona proximal u opuesta al frente.

- Ápice lateral.

D.- Función. Las huellas de uso que permiten identificar la función de los frentes de raspador son:

- Presencia o ausencia de desgaste y tipo.
- Desgaste macroscópico.
- Estrías: tipos y orientación.
- Morfología y distribución del pulido
- Micromelladuras en la cara ventral.

Teniendo en cuenta el significado que tienen los caracteres mencionados para la reconstrucción de las funciones de los raspadores y la identificación de comportamientos técnicos, elaboramos una ficha de registro con los campos que se detallan en el siguiente apartado.

2.3.- Metodología para el estudio funcional de un conjunto de raspadores arqueológicos.

2.3.1.- Análisis morfológico y métrico.

Han sido objeto de este análisis 3320 piezas líticas elegidas según los criterios detallados en el apartado 2.1. Se han tenido en cuenta algunos caracteres que tienen que ver con la morfología del soporte y otros que describen la morfología del frente del raspador. Las dimensiones de las diferentes partes de las piezas se tomaron con un calibre de plástico, para evitar dejar residuos metálicos en las superficies de las piezas líticas.

La descripción del soporte se formaliza con los siguientes caracteres:

- Tipo de soporte:

- 0.- Irreconocible.
- 1.-Hoja regular.
- 2.- Hoja irregular.
- 3.- Hoja de preparación del núcleo.
- 4.- Lasca.
- 5.- Lasca laminar
- 6.- Lasca de preparación del núcleo.
- 7.- Nucleiforme.
- 8.- Desecho de talla

9.- Hojita irregular.

10.- Hoja irregular

- Contorno del soporte.

1.- Lados paralelos.

2.- Lados convergentes.

3.- Lados divergentes.

4.- Otros.

-Sección del soporte.

1.- Triangular.

2.- Trapezoidal.

3.- Variable.

4.- Piramidal.

5.- Otra.

- Dimensiones.

- Longitud máxima (en mm.).

- Anchura máxima (en mm.).

- Espesor máximo (en mm.)

- Distancia del frente a bordes laterales modificados (en mm.).

- Anchura de la zona con bordes laterales modificados (en mm.).

- Espesor de la zona con bordes laterales modificados (en mm.).

-Modificación de bordes laterales.

1.- Regular

2.- Muesca pronunciada.

3.- No están modificados.

- Localización y descripción de retoques en los bordes laterales.

- Retoque siniestro distal

- Retoque siniestro mesial

- Retoque siniestro proximal

- Retoque dextro distal

- Retoque dextro mesial

- Retoque dextro proximal

En cada una de las localizaciones se describe la dirección, la extensión, el modo y el tipo de retoque con los siguientes cuatro dígitos:

1.- Directo. 2.- Inverso. 3.- Mixto. 4.- Alternante. 5.- Bifacial.

1.- Marginal. 2.- Profundo.

1.- Simple. 2.- Plano. 3.- Abrupto. 4.- Sobreelevado. 5.- Burinante.

1.- Escaleriforme. 2.- Muesca. 3.- Denticulado. 4.- Escamoso. 5.- Auriñaciense.

- **Distribución del retoque en los bordes laterales.**

1.- Parcial en un borde.

2.- Parcial en los dos bordes.

3.- Total en un borde.

4.- Total en los dos bordes.

5.- Discontinuo en un borde.

6.- Discontinuo en los dos bordes.

7.- Parcial en un borde y total en el otro.

- **Zona proximal.**(En nuestra descripción consideramos como zona proximal la opuesta al frente).

1.- Fractura por flexión.

2.- Buril.

3.- Retoque.

4.- Esquillamiento.

5.- Bulbo.

6.- Eliminación intencional del bulbo.

7.- No se distingue.

8.- Perforador.

9.- Truncadura.

10.- Raspador

11.- Zona distal del soporte (el raspador es basal)

12.- Lateral (el frente de raspador se sitúa en uno de los bordes laterales del soporte).

13.- Bec.

El frente del raspador se describe como sigue:

- Contorno general.

1.- Desviado hacia la izquierda.

2.- Desviado hacia la derecha.

3.- Arco rebajado.

4.- Ojival o apuntado.

5.- Regular.

6.- Hocico

7.- Hombrera.

8.- Circular.

- Contorno del filo retocado.

1.- Regular.

2.- Denticulado.

3.- Sinuoso.

- Tipo de frente (según los tipos que definimos tecnológicamente por experimentación y aplicamos al análisis de los raspadores de Gazel (Segunda Parte, Y.3.2 y II.1; fig. 17, 19, 21 y 23)

1.- Tipo A.

2.- Tipo B.

3.- Tipo C.

4.- Tipo D.

- Modo de retoque.

- 1.- Simple
- 2.- Abrupto.
- 3.- Esquillado.
- 4.- Variable.
- 5.- Sobreelevado.

-Tipo de retoque.

- 1.- Convergente.(El retoque del frente converge en un solo punto).
- 2.- No convergente.
- 3.- Semiconvergente.(Cuando hay varias aristas en las que converge el retoque)

- Perfil del frente.

- 0.- Variable.
- 1.- Cara ventral cóncava.
- 2.- Cara ventral convexa.
- 3.- Cara ventral recta.

- Frente fracturado.

- 0.- No
- 1.- Desde la cara dorsal.
- 2.- Desde la cara ventral
- 3.- Desde un lateral.
- 4.-No se distingue.
- 5.- Esquillamiento.

- Apice lateral

- 0.- No
- 1.- Si, asociado a retoque escamoso.
- 2.- Si, no asociado a retoque escamoso.

- Marcas de percusión en la cúspide del frente o zona central de la cara dorsal.

- N.- No.
- Y.- Sí.

Dimensiones

- Anchura del frente (en mm.)
- Altura del frente (en mm.)
- Ángulo del filo.

2.3.2.- Análisis traceológico.

Hemos llevado a cabo este análisis sobre un total de 1173 frentes de raspador (1066 raspadores, si consideramos como un único útil, los raspadores dobles).

El análisis funcional está basado en algunas huellas de uso que se han considerado significativas de determinados comportamientos técnicos. Para reconstruir la función es necesario identificar la materia trabajada y la acción. Ya planteamos en la Primera Parte la problemática de la identificación de materias trabajadas a partir de los micropulidos. Como ya argumentamos más arriba, el tipo de contacto que se produce entre el utensilio y la materia que se trabaja es el que determina el desarrollo de los micropulidos de uso, y este puede presentar una gama de morfologías muy diversas según las condiciones en que se realice un trabajo. Por ello registramos además de la morfología de los pulidos, otros caracteres que en ocasiones van a presentarse como argumentos más importantes para el diagnóstico funcional (presencia de desgastes macroscópicos, desconchados en la cara ventral del frente de raspador, pulido con alvéolos orientados, etc.). Veremos en los cuadros de resultados que hemos señalado algunos casos de estadios diferentes de material trabajado (piel seca, piel con abrasivos, etc.). En estos casos siempre hay algún factor, además del micropulido que resulta determinante del estado de la materia trabajada. Por ejemplo, se identifica un trabajo de piel seca en las piezas con un desgaste microscópico intenso o macroscópico ligero muy regular y con pocas estrías. Cuando las estrías son muy profundas y abundantes se señala la presencia de abrasivos.

Hemos encontrado también en el material de Parpalló pulidos dobles que describimos en la Segunda Parte Y.3.2. y en la Primera Parte 2.2.4. Aunque estamos convencidos, por haberlos observado en material experimental, que se producen del trabajo de una sola materia con situaciones de contacto distintas en las dos caras del filo activo, los hemos distinguido en las tablas como “madera/piel”.

Preparación del material a estudiar y observación.

El material arqueológico se lavó con ácido acético al 5% y con agua oxigenada de 110vol. Para eliminar los restos de grasa producidos por la manipulación lavamos el material con detergente neutro y agua lo dejamos secar al aire. En determinados casos, en los que a mitad observación se introducían manchas de grasa de los dedos, se limpió

con alcohol etílico.

La observación se realizó con el equipo de microscopía óptica del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Valencia descrito en la Primera Parte 2.2.4.2.

Registro.

El registro de huellas de uso está centrado en la determinación funcional de los frentes de los raspadores. Las descripciones de otras zonas de uso se incluyen en las observaciones.

Los datos registrados durante la observación se refieren a huellas de uso que se consideran significativas de determinados modos de acción o materias trabajadas. En las tablas de resultados se presenta la acción y la materia trabajada identificada, es decir la interpretación que damos a tales huellas de uso. Por ello vamos a definir a continuación junto a la descripción de los caracteres registrados su significado funcional.

Estrías de percusión en la cara ventral.

N.- no

Y.- sí

Los útiles de morfología nucleiforme sin huellas de uso y con estrías de percusión se identifican como núcleos.

Magnitud del desgaste.

0.- No

1.- Microscópico ligero. Desgaste sólo apreciable con el microscopio a 200x. Puede producirse por alteración o por el trabajo de materias de dureza media (madera, asta remojada).

2.- Microscópico intenso. Desgaste apreciable con microscopio a 100x. Se considera diagnóstico de trabajo de la piel, cuando va acompañado de un micropulido de morfología rugosa.

3.- Macroscópico ligero. Desgaste apreciable lupa binocular a 6x. Se identifica como filo que ha trabajado la piel durante un tiempo largo.

4.- Macroscópico intenso. Desgaste que llega a redondear el filo e incluso las aristas de retoque cercanas a este. Lo relacionamos con el trabajo de la piel con abrasivos.

Tipo de desgaste.

1.- Desgaste ligero que afecta a la cara dorsal asociado a melladuras pequeñas y en escalón en la cara ventral. Se identifica con acciones positivas (la cara dorsal va delante

durante el movimiento).

2.- Desgaste que afecta a la cara ventral principalmente pero que presenta alveólos orientados. De algunos de ellos salen estrías que se extienden por la cara ventral. Se identifica como acción positiva sobre piel apoyada en base a las experimentaciones descritas en Segunda parte I.3.1.

3.- Desgaste regular y homogéneo que suele afectar a las dos caras. No hay melladuras en la cara ventral . Acción negativa sobre piel.

4.- Desgaste regular y homogéneo que afecta a las dos caras acompañado de micromelladuras de terminación gradual. Acción negativa sobre piel. las melladuras probablemente son accidentales.

Micropulido

Se identifica por su morfología con la denominación de la materia trabajada o de su dureza relativa, en función de las descripciones y observaciones que se hicieron en la Primera Parte 2.2.4.2.

Intensidad del micropulido

0.- No

1.- Típico, claramente aislado.

2.-Existente sin límites claros.

3.-Atípico o alterado.

4.- Poco desarrollado.

En los casos 3 y 4 se identifica la existencia de un uso pero no la acción ni la materia trabajada si no hay otros caracteres que lo permitan.

Distribución del micropulido.

1.- Continuo.

2.- Discontinuo.

3.-Puntos escasos de pulido.

4.- Puntos frecuentes.

En los dos primeros casos se considera una acción regular, en los dos últimos puede tratarse de una acción corta o poco irregular o de una alteración.

Extensión en el borde ventral y extensión en el borde dorsal.

1.-Limitado al filo.

2.-Limitado al borde.

3.-Cubriente.

En el caso 1 puede tratarse de un uso corto o de una alteración. En el caso 2 nos encontramos ante un uso sobre una materia medianamente dura (como la madera o la piel gruesa seca y no tensada) o un uso corto sobre una materia blanda abrasiva (como la piel). En el caso 3, si se asocia a un pulido característico de piel seca, se identifica como tal.

Localización.

1.- Izquierda.

2.- Derecha.

3.- Centro.

4.- 1+2+3.

5.-1+2.

6.- 2+3.

7.-1+3.

Límite izquierdo y límite derecho.

Se divide el frente en 6 sectores y se localiza donde empieza y donde acaba el pulido.

Interrupción brusca del desgaste o del pulido.

N.-no

S.- sí.

Se identifica como reavivado siempre que esté acompañada de levantamientos macroscópicos.(Cuando no es así se identifica como alteración post-deposicional).

Estrías.

Se describen las estrías con 5 dígitos:

1.- Ancha. 2.- Estrecha.

1.- Larga. 2.- Corta.

1.- Superficial. 2.- Profunda. 3.- Aditiva.

1.- Abundantes. 2.- Presentes. 3.- Escasas.

1.- Izquierda. 2.- Derecha. 3.- Centro 4.-1+2+3. 5.-1+2. 6.-2+3. 7.-1+3.

- Desconchados en la cara ventral.

Se describen con cinco dígitos:

0.- No hay desconchados

1.- Terminación gradual. 2.- Reflejada. 3.- En escalón.

1.- Microscópicas marginales. 2.- Microscópicas invasoras. 3.- Macroscópicas marginales. 4.- Macroscópicas invasoras.

1.- Abundantes. 2.- Ocasionales.

1.- Izquierda. 2.- Derecha. 3.- Centro 4.-1+2+3. 5.-1+2. 6.-2+3. 7.-1+3.

1.- Desgaste sobreimpuesto. 2.- No desgastadas.

Pulidos atribuibles a mango

1.- Arista. 2.- Borde derecho. 3.- Borde izquierdo. 4.- Ápice

Estado de conservación.

1.- Fresca.

2.- Alteración microscópica de aristas.

3.- Lustre ligero.

4.- Lustre intenso.

5.- Pátina sobre aristas.

6.- Pátina general.

7.- Quemada.

Observaciones

Descripción de otras zonas de uso.

2.4.- Análisis morfológico descriptivo por períodos y tipos de raspadores. (Tipología, soportes y frentes) (Anexo III).

Este análisis tiene por objeto describir la morfología general de los soportes y de los frentes de raspador en cada período. Se pretende además determinar si hay tipos de raspadores que prevalecen en los diferentes periodos. Para poder estimar la interrelación entre los caracteres elegidos se han elaborado tablas combinándolos. Las discusiones de cada una de las tablas pretenden vislumbrar, a partir de la variabilidad observada, aspectos técnicos y funcionales que se retomarán más adelante cuando se trate el análisis traceológico.

Composición tipológica por períodos (Tabla 1)

Teniendo en cuenta la escasez de algunos de los tipos elegidos inicialmente se han realizado tablas simplificadas en las que no se incluyen aquellos tipos cuya representatividad era menor a quince ejemplares sumando los procedentes de todos los niveles.

Se trata de los raspadores sobre hoja auriñaciense (tipo 6), los raspadores circulares (tipo 9), los buriles-lámina truncada (tipo 19) y los raspadores-perforadores (tipo 21). Dada su escasa presencia los hemos eliminado de todos los análisis.

Asimismo se agruparon los tipos mas afines:

- Espesos, carenados y nucleiformes.(Números 11 a 16 en la lista tipo).
- Raspadores-útiles compuestos (17 y 18).

Los raspadores más abundantes en todos los niveles son los raspadores simples (tipo 1 en la lista tipológica de Sonnevile-Bordes y Perrot,). Algo menos numerosos son los raspadores sobre hoja o lasca retocada (tipo 5). Se observa una mayor variabilidad de tipos en el Solutrense Medio, Superior y Solutreogravetiense. Los raspadores atípicos (tipo 2) y dobles (tipo 3) están presentes en todos los períodos en proporciones que van de 3% a 11% excepto en el Solutrense Inferior donde sólo existe un atípico y en el Magdaleniense Inferior en el que se registra solamente un raspador doble.

Además de estas tendencias generales se observan tendencias particulares en algunos períodos:

- Alta proporción de raspadores espesos y nucleiformes

tipos 11 a 16) en el Magdaleniense Antiguo A y B, y presencia en el Magdaleniense Superior.

- Los raspadores ojivales (tipo 4) están presentes en el Solutrense Medio,

Solutrense Superior, Solutreogravetiense y Magdaleniense Superior.

- Lo mismo ocurre con los raspadores sobre lasca (tipo 8)

- Los raspadores unguiformes son muy escasos, aparecen sobre todo en el Magdaleniense Superior (tipo 10).

- Los útiles compuestos, también poco numerosos, (tipos 17 y 18) registran su mayor número en el Solutrense Medio, Solutreogravetiense y Magdaleniense Superior.

- Los raspadores esquirlados se encuentran en los niveles solutrenses (tipo 76).

Además de los raspadores, se consideraron en el análisis algunas piezas que por la morfología de su zona retocada pudieran haber tenido un uso similar al del raspador (Tabla 1):

- Las raederas (tipo 78) del Magdaleniense.

- Las rasquetas del Magdaleniense Antiguo y Superior.

- Las truncaduras del Solutrense, Solutreogravetiense y Magdaleniense (tipos 60 a 64).

Discusión de la tabla 1

1.- Los raspadores más abundantes en todos los periodos son los del tipo 1 y los del tipo 5. Queda por comprobar:

- Si sus dimensiones y su utilización son similares y los raspadores del tipo 5 se han retocado para acoplar el módulo del soporte a un mango.

- Si sus soportes son iguales en todos los períodos o varían, y si es así, si esta variación es causa o efecto del uso o simplemente un reflejo de la tecnología de talla en cada momento.

- Si los raspadores se abandonan porque sus frentes ya no son útiles, no pueden ser reavivados o porque se ha acabado el trabajo para el que fueron fabricados. El grado de desgaste y la morfología y ángulo de los frentes pueden aportar indicios a este respecto.

2.- Hay raspadores atípicos en todos los períodos pero en mayor cantidad en los períodos con mayor cantidad total de piezas. ¿Se debe al mayor tamaño de la muestra o corresponden a otra función? ¿Hay mayor cantidad de piezas no fácilmente clasificables precisamente en estos momentos?.

3.- Los raspadores dobles existen con porcentajes similares en todos los periodos. ¿Se trata de reutilización de soportes para la misma función?. En ese caso el ángulo de filo

será mayor para ellos que para el resto de raspadores simples. En cuanto a los soportes ¿son también similares los módulos dimensionales o se adaptan a la tecnología de cada momento para repetir un mismo comportamiento de reutilización de soportes con el objeto de obtener dos frentes activos?.

4.- Los raspadores ojivales (tipo 4), en abanico (tipo 7) sobre lasca (tipo 8) y unguiformes son escasos en todos los períodos y en algunos casos inexistentes. Comparando los caracteres del frente y el uso de estos raspadores con los típicos (tipos 1 y 5) podremos saber si se trata del mismo útil que se clasifica en grupos diferentes por características que no son funcionalmente significativas.

5.- Algunos tipos son característicos de determinados períodos:

- Raspadores espesos y nucleiformes (tipos 11 a 16). Sólo significativamente presentes en el Magdaleniense. La función nos indicará si son realmente raspadores. Además a partir del análisis de soportes y frentes podremos distinguir los caracteres que los hacen morfológicamente distintos.

- Raspadores-útiles compuestos (tipos 17 y 18). Se documentan en el Solutrense Medio, Solutreogravetiense y Magdaleniense Superior. ¿Se utilizó la otra zona de útil retocado? Si fué así se trata de un comportamiento comparable al de los raspadores dobles en cuanto a reemplazo de soportes, pero en este caso probablemente para otras funciones.

6.- Los raspadores esquirlados se encuentran en los niveles solutrenses. A partir del análisis funcional podremos saber si son raspadores reutilizados como cuñas, esbozos de piezas bifaciales, o raspadores utilizados por percusión.

Tipos de soporte por periodos y tipos de raspador. (Tabla 2)

La división inicial en 10 tipos de soporte se ha simplificado considerando cuatro grupos : los desechos de talla y soportes irreconocibles (0 y 8), las láminas (1,2 y 3), lascas (4,5 y 6) y laminitas (9 y 10).

Se observa el empleo preferente de lascas para fabricar raspadores en todos los períodos excepto en el Gravetiense y el Solutreogravetiense. Los raspadores sobre lasca son especialmente mayoritarios en el Solutrense Superior y Magdaleniense Antiguo A y B. En el Magdaleniense Antiguo A se utilizan además de lascas, restos de talla y nucleiformes. Los raspadores sobre hojita alcanzan su mayor número en el Magdaleniense Superior (ver tabla 2C).

La relación de tipos de raspador con los soportes en los que se realizan se analizan por períodos en las tablas 2D a 2M:

- Gravetiense (Tabla 2E): La mayoría de los raspadores son sobre lasca u hoja bruta de talla (tipo 1). Entre estos el soporte elegido preferentemente es laminar. Los ejemplares de raspadores sobre lasca u hoja retocada (tipo 5) se realizan preferentemente sobre lasca. El resto de los tipos tienen una presencia minoritaria. De los cuatro raspadores dobles, tres tienen soporte laminar.

- Solutrense Inferior (Tabla 2F): Los mayoría de los soportes son lascas en todos los tipos de raspadores presentes. A pesar de ello la laminaridad es considerable. Los raspadores son del tipo 1, 3 y 5. El resto alcanzan muy escasa representación.

- Solutrense Medio (Tabla 2G): Los raspadores son en su mayoría sobre soportes no modificados (tipo 1). También hay gran abundancia de raspadores sobre hoja o lasca retocada (tipo 5) y en general una mayor diversificación de tipos: están presentes los atípicos, dobles, en abanico y sobre lasca. En todos los casos el número de lascas como soportes supera ampliamente a los soportes laminares. Aparecen algunos sobre hojita.

- Solutrense Superior (Tabla 2H): Mayoría absoluta de raspadores simples sobre lasca. Menor proporción del tipo 5 que en el período anterior. Las proporciones de raspadores sobre lasca de los tipos 2, 3, 4, 7 y 8 son similares a las que aparecían en el período anterior. Se registran algunos nucleiformes y algunos sobre hojita.

- Solutreogravetiense (Tabla 2I): Proporción mayor de raspadores sobre hoja. Sin embargo los del tipo 5 siguen realizándose sobre lasca. Disminuye la cantidad de raspadores del tipo 8. Mayor número de raspadores sobre hojita. Gran cantidad de raspadores dobles. Disminuyen los atípicos y los ojivales. Existen escasos nucleiformes.

- Magdaleniense Inicial (Tabla 2J): Hay una mayoría absoluta de raspadores simples. Los soportes son lascas casi exclusivamente. No hay raspadores sobre hojita.

- Magdaleniense Antiguo A (Tabla 2K): Los soportes de los raspadores siguen siendo preferentemente las lascas para todos los tipos de raspadores incluidos los nucleiformes que son en este momento muy abundantes. También se registra un notable incremento de raspadores sobre fragmentos de talla e irreconocibles.

- Magdaleniense Antiguo B (Tabla 2L): Casi todos los raspadores son sobre lasca. Se registra aún la presencia de nucleiformes sobre lasca.

- Magdaleniense Superior (Tabla 2M): Hay un aumento de raspadores sobre hoja y hojita. La proporción de estos es menor en el tipo 5 que en el tipo 1. Hay relativamente pocos nucleiformes.

Discusión de la tabla 2.

Para valorar si esta distribución de tipos de soporte responde a una selección o no, hay

que tener en cuenta las técnicas de talla y el caracter más o menos laminar de la industria.

No disponemos de datos completos de la tecnología de talla de cada periodo, aunque si que se encuentran referencias, en los estudios llevados a cabo anteriormente, respecto a la distribución de los soportes.

Pericot hace la siguiente descripción de la presencia relativa de hojas: ..."En general la proporción de hojas es mayor en los niveles superiores, en especial las hojitas, numerosísimas y muy variadas hasta cerca de los dos metros de profundidad. De los dos a los cuatro metros, la proporción de lascas es fuerte, y las hojas, como todos los útiles, son muy toscos. Más allá de los cuatro metros, las hojas son bastante numerosas, pero las hojitas no lo son tanto como en las capas superiores, y una proporción normal de hojas se mantiene hasta la capa más profunda del yacimiento; notemos asimismo que en estas capas inferiores aparecen las hojas de mayor tamaño observadas en la cueva, al mismo tiempo que, como veremos, aquí es dónde más abundan las hojas retocadas." (Pericot, 1942:29)

En las observaciones de Pericot se refleja en primer lugar la laminaridad de los momentos Magdaleniense Superior y Solutreogravetiense separados por el episodio Magdaleniense Antiguo en el que la proporción de lascas es la manifestación de una talla no laminar. Esto mismo se señala en el análisis morfométrico llevado a cabo por Aura sobre el material retocado de las capas 1 a 13 de la excavación del talud: "Pasando ya al comportamiento y evolución de los soportes clasificados vemos en primer lugar que a partir de la comparación de sus respectivos índices laminares se nos destacan tres conjuntos bastante homogéneos:

- El primero, sería el formado por las capas 13 (Ilam:64%) y 12 (Ilam:48%), con una significativa frecuencia de útiles obtenidos sobre hojas-hojitas más acorde con la dinámica Solutreogravetiense..."

-"El segundo bloque es el constituido por las capas 11(Ilam:18%), 10 (Ilam:11%), 9 (Ilam:4%), 8 (Ilam:2,7%), 7 (Ilam:7,1%) y 6 (Ilam:8,9%). Aunados por unos bajos porcentajes de utillaje retocado sobre soportes laminares ..."

-"El tercer bloque es el formado por las capas 5 (Ilam:31%), 4 (Ilam:68%), 2 (Ilam:61,7%) y 1 (Ilam:55%), parciales más acordes con las características laminares repetidamente señaladas en los momentos avanzados del Magdaleniense." (Aura, 1988:148)

En segundo lugar Pericot señala que la laminaridad se continúa desde los cuatro metros hasta las capas más profundas del Gravetiense. La confirmación de la laminaridad muy marcada del Gravetiense viene del estudio de Miralles que señala un índice laminar alto para el material no retocado (41,60%) y además en el material retocado ..."El índice

laminar, con un valor del 62,33% es mucho más elevado que el dado para el desecho de talla, lo que nos indica una mayor preferencia por hacer los útiles sobre piezas laminares." (Miralles, 1982)

Sobre estas bases se destaca que:

1.- La laminaridad de la industria se refleja en la realización de raspadores en el Gravetiense y en el Solutreogravetiense pero no tanto en el Magdaleniense Superior en el que teniendo un índice laminar similar para el material retocado hay una mayor proporción de raspadores realizados sobre lasca. La razón de esta diferencia puede ser o bien la ausencia de selección de soportes en este momento, o bien el hecho de que en el índice laminar en el Magdaleniense incluye soportes microlaminares que por su tamaño no son adecuados para la fabricación de raspadores. Nos referimos a la abundancia de hojitas de dorso entre el material retocado y al tamaño general de la talla laminar.

Otra explicación sería que los raspadores en este período estén más reavivados reduciendo su longitud de manera que al agrupar las lascas laminares con las lascas, los soportes que antes del uso y del reavivado fueron láminas se han considerado como lascas. Pero esta explicación no es posible ya que en los datos no simplificados se refleja una baja proporción de lascas laminares si se compara con el número de lascas (tabla 2A).

2.- La utilización de soportes laminares en el Gravetiense y el Solutreogravetiense es más marcada para los raspadores del tipo 1 (raspadores sobre soportes no modificados) y 3 (raspadores dobles) que para los del tipo 5 (raspadores sobre hoja o lasca retocada), en los que las lascas son ligeramente más abundantes. El análisis de las dimensiones (en particular el de la anchura) permitirá discernir si se retocan para asemejarlos al módulo de los soportes no modificados.

3.- En los momentos Solutrenses (para los que Pericot señalaba "una proporción normal de hojas") observamos una elección marcada de las lascas como soportes para todos los tipos de raspadores, excepto los carenados y nucleiformes. No ocurre lo mismo en el Magdaleniense Antiguo en el que los nucleiformes también se realizan sobre lasca.

4.- El Magdaleniense Antiguo se destaca claramente de todo el resto de la secuencia en el uso casi exclusivo de las lascas para todos los tipos de raspadores. El uso de desechos de talla y de fragmentos de soportes irreconocibles indica un comportamiento de aprovechamiento máximo de la materia prima, por lo menos en cuanto a la talla se refiere, que deberá ser matizado o confirmado por el análisis traceológico.

5.- Los raspadores carenados y nucleiformes, cuyo número alcanza una gran significatividad en el Magdaleniense Antiguo, se realizan frecuentemente sobre lascas y desechos de talla. La morfología nucleiforme de los soportes no permite distinguir en

ocasiones el origen de los mismos. El análisis traceológico permitirá definir si existió una utilización de los frentes o si se trata de núcleos y fragmentos de núcleos, en cuyo caso se reflejaría de nuevo el aprovechamiento intensivo de la materia prima.

6.- Los raspadores atípicos (tipo 2), ojivales (tipo 4) y sobre lasca (tipo 8) parecen seguir las tendencias de los raspadores sobre soportes modificados (tipo 5). Los raspadores dobles (tipo 3) y los raspadores en abanico (tipo 7) presentan proporciones de soportes laminares paralelizables a las de los raspadores simples (tipo 1). ¿Son asimilables estos dos grupos respecto a otros caracteres morfológicos o respecto a la función?

7.- Las hojitas están presentes en el Solutrense Medio, Superior y Solutreogravetiense y de manera mucho más significativa en el Magdaleniense Superior. Los raspadores sobre estos soportes tan pequeños ¿tienen la misma utilización que el resto?

Contorno del soporte por períodos y tipos de raspador (Tabla 3)

Los raspadores se realizan mayoritariamente en soportes con lados paralelos en todos los períodos. En el Gravetiense llegan a constituir el 81% de las piezas. En todos los niveles hay también un alto porcentaje de raspadores fabricados en soportes de lados convergentes y escasos de lados divergentes. Solamente en el Magdaleniense Antiguo los soportes con lados divergentes llegan a cifras proporcionalmente altas. También en este momento la cantidad de raspadores en otros tipos de soportes no regulares es mayor. (Tablas 3A y 3B)

En general todos los tipos de raspadores, excepto carenados y nucleiformes, se realizan mayoritariamente en soportes de lados paralelos en todos los periodos. La proporción de lados paralelos respecto de los de lados convergentes en el caso de los raspadores simples (tipo 1) es casi siempre mayor al doble. En el caso de raspadores sobre lasca u hoja retocada las proporciones relativas de lados convergentes y lados paralelos están más igualadas. Sólo en el Solutrense Superior los soportes con lados convergentes superan a los de lados paralelos en los raspadores del tipo 5, 7, 8 y 10. En el Solutrense Medio las cifras de estos son también altas aunque no llegan a superar a los de lados paralelos más que en los raspadores en abanico.

Los dobles (tipo 3) se realizan sobre soportes de lados paralelos. No se aprecian tendencias preferentes en los raspadores espesos y atípicos en ningún período.

Los nucleiformes (tipo 15) se fabrican preferentemente sobre formas no regulares (tabla 3C).

Discusión de la tabla 3.

Un enmangue de raspador cubre la parte proximal del mismo dejando libre para el uso únicamente el frente.

Los soportes con lados paralelos y convergentes son, en líneas generales, más aptos para el enmague por la misma regularidad general de la pieza. Sin embargo el inconveniente de encontrar un soporte no muy regular o con bordes laterales divergentes puede no ser importante si el grado de irregularidad o divergencia no es muy marcado y es, en todo caso, subsanable por el tipo de enastado o la materia de enmague.

La elección de un tipo de morfología y sobre todo su modificación voluntaria reflejan los condicionantes del tipo de enastado.

Hechas estas aclaraciones, pasemos a comentar los resultados reflejados en las tablas:

1.- En general, dejando a un lado los raspadores carenados y nucleiformes, los soportes de lados paralelos son los elegidos en todos los periodos. Esto es lógico si tenemos en cuenta que un raspador presenta por definición un frente retocado en forma de arco en una de las extremidades del soporte. Ya analizaremos más adelante los casos de frentes situados en los bordes laterales.

2.- Los lados convergentes, menos abundantes, responden a las leyes de fracturación propias de las rocas silíceas que se aprovechan para su talla.²⁶ Pero cuando existen retoques en los bordes laterales esta morfología convergente puede estar indicando una modificación voluntaria del soporte para que cumpla unas características morfológicas algo más "exigentes". El Solutrense Superior y, en menor medida, el Solutrense Medio parecen perfilar esta peculiar conducta tecnológica. Recordemos además la abundancia de lascas en estos periodos (tablas 2G y 2H).

3.- La gran abundancia de soportes de lados paralelos en el Gravetiense se justifica por la laminaridad del conjunto acompañada por la mayoría de raspadores sobre soportes no modificados.

4.- El hecho de que los raspadores dobles se realicen casi exclusivamente en soportes de lados paralelos indica únicamente el deseo de conseguir anchuras similares en los dos frentes opuestos, probablemente para una misma función.

5.- El Magdaleniense Antiguo sigue distinguiéndose ya que aparecen soportes de lados divergentes y con otras formas. Esto no se debe solamente a la gran cantidad de raspadores espesos y nucleiformes sino que ocurre igual en los raspadores típicos. Parece como si cualquier soporte se empleara para conseguir un frente de raspador sin que sea

²⁶Si el frente de raspador se sitúa en la parte distal del soporte, es lógico que los lados converjan hacia el punto de percusión.

determinante su forma. ¿O acaso hay funciones diversas para los frentes de raspador en este momento?. Tanto la diversidad interna de los caracteres del frente como el análisis traceológico permitirán profundizar en esta cuestión.

Sección del soporte por períodos y tipos de raspador (Tabla 4)

En el Gravetiense, Solutreogravetiense y Magdaleniense Inferior hay tendencia a la utilización de soportes de sección trapezoidal. A partir del Magdaleniense Antiguo la opción por un tipo de sección no parece ser muy importante o bien se utilizan todo tipo de soportes para la realización de raspadores. (Tablas 4A y 4B)

La tendencia a haber un mayor número de soportes de sección trapezoidal que triangular en el Gravetiense, Solutreogravetiense y Magdaleniense Inferior se mantiene en todos los tipos de raspadores, por lo que no parece ser tipológica, sino tecnológica; ligada a la mayor laminaridad de estas industrias (Tablas 4C a 4L). Lo mismo ocurre en el Magdaleniense Antiguo y Superior, aunque aparecen todo tipo de secciones para todos los tipos de raspadores. Lógicamente en los raspadores nucleiformes y carenados las secciones son piramidales u otras.

El Solutrense se distingue del Gravetiense y del Solutreogravetiense por la menor presencia de soportes con secciones trapezoidales y mayor número de secciones variables, piramidales y otras. No responde este hecho a criterios tipológicos como podemos ver en las tablas 4E, 4F, y 4G.

Discusión de la tabla 4.

La sección de los soportes está relacionada fundamentalmente con la técnica de talla y con la elección de soportes brutos ya que en ella no influyen las modificaciones por retoques posteriores.

Se confirman las tendencias apuntadas anteriormente respecto a estos factores:

1.- La laminaridad de los periodos Gravetiense y Solutreogravetiense se refleja en los soportes de los raspadores.

2.- Al contrario, la talla de lascas del Magdaleniense Antiguo también se ve reflejada en los soportes empleados en este momento que presentan secciones muy variadas. Además no se eligen soportes estandarizados en cuanto a la sección. Parece haber por tanto aprovechamiento máximo y escasa selección de soportes. Sólo el análisis traceológico y de morfología de los frentes puede solucionar la cuestión de una posible diversidad interna.

3.- El Solutrense se distingue de las industrias de lascas magdalenenses por la presencia de secciones trapezoidales, pero se acerca a ellas por la utilización de gran cantidad de soportes con secciones variables u otras (tabla 4B). Interpretamos estas tendencias como una presencia de técnica laminar que no se refleja en la elección de los soportes para la realización de los raspadores.

Zona proximal por períodos y tipos de raspador (Tabla 5)

En casi todos los períodos la mayoría de los raspadores conservan el bulbo en la parte proximal del soporte. Sólo en el el Solutreogravetiense y Magdalenense Inicial hay un número algo mayor de soportes con zona proximal fracturada por flexión. En el resto suele haber un número alto de fracturas por flexión de la zona proximal excepto en el Magdalenense Antiguo. En este último destaca la cantidad de soportes en los que es imposible reconocer dónde se encuentra la zona proximal.(Tabla 5C)

Hay que destacar la cantidad absoluta de raspadores con zona proximal retocada, con truncadura y con eliminación intencional del bulbo en el Solutrense Medio y el Superior. En el Solutreogravetiense destaca el número de raspadores-buril (Tabla 5A).

Los raspadores proximales y laterales están presentes en el Solutrense Inferior y Magdalenense Inicial, y en menor proporción en el Solutreogravetiense, Solutrense Medio y Magdalenense Antiguo B y Superior.

Los distintos tipos de raspadores presentan las zonas proximales que siguen:

- Gravetiense (Tabla 5E): Tanto los simples (tipo 1) como los sobre soporte retocado (tipo 5) conservan en su mayoría el bulbo.

- Solutrense Inferior (Tabla 5F): Siguen la misma tendencia que en el período anterior pero hay un mayor número de raspadores proximales y laterales.

- Solutrense Medio (Tabla 5G): Gran número de los raspadores simples conservan el bulbo, pero hay mayoría de piezas con zona proximal flexionada (tipo 1). En el caso del tipo 5 ocurre algo parecido aunque el número de raspadores que conservan el bulbo casi duplica a los que tienen fractura proximal. Los retoques proximales junto con las eliminaciones intencionales del bulbo son abundantes. También lo son los raspadores proximales y laterales. Los raspadores en abanico suelen conservar el bulbo.

- Solutrense Superior (Tabla 5H): La mayoría de los raspadores poseen el bulbo en la zona proximal. Solo en los raspadores simples las zonas proximales fracturadas por flexión son importantes. En los raspadores sobre soporte retocado el bulbo se conserva mayoritariamente, aunque también existen con flexión proximal y algunos con retoques.

Hay una cantidad considerable de raspadores proximales y laterales así como de algunos en los que no se aprecia la zona proximal. La eliminación intencional del bulbo sigue apareciendo en número mayor al período anterior.

- Solutreogravetiense (Tabla 5I): Dominan los raspadores con zona proximal flexionada en todos los tipos presentes excepto en los raspadores en abanico (tipo 7). Se encuentran proporciones similares de raspadores que conservan el bulbo. Son más abundantes que en el período anterior los raspadores con frentes proximal o lateral. Sin embargo casi no existen raspadores con retoques en la zona proximal o eliminación intencional del bulbo y soportes no orientables.

- Magdaleniense Inicial (Tabla 5J): Mayoría de raspadores simples con fractura por flexión en la zona proximal y frentes laterales o proximales.

- Magdaleniense Antiguo A (Tabla 5K): Las piezas más abundantes son los raspadores de tipo 1 que conservan el bulbo. De este mismo tipo hay un número importante de soportes irreconocibles y una cantidad algo menor de frentes en la zona proximal y lateral. Gran cantidad de carenados y nucleiformes en los que la zona proximal es irreconocible y algunos que conservan el bulbo.

- Magdaleniense Antiguo B (Tabla 5L): Casi todos los raspadores conservan la zona proximal, tanto los simples como los sobre lasca retocada. Un número menor, pero también importante están hechos sobre soportes en los que no se distingue la dirección de lascado. Pocos tienen la zona proximal fracturada por flexión.

- Magdaleniense Superior (Tabla 5M): Las zonas proximales con el bulbo siguen siendo importantes aunque aumenta de forma espectacular el número de raspadores con fracturas por flexión proximales. Así como en el tipo 1 las flexiones de la zona proximal superan a las que tienen el bulbo, no ocurre así en los raspadores sobre hoja o lasca retocada (tipo 5) ni en los raspadores sobre lasca (tipo 8). Tanto los ojivales como los en abanico conservan el bulbo. Hay buena representación tanto de soportes en los que no se distingue la dirección de lascado como de aquellos en los que el frente se sitúa en la zona proximal o lateral.

Discusión de la tabla 5.

Las modificaciones de la zona proximal pueden realizarse con objeto de adaptar mejor la morfología del soporte a un mango o para conseguir conformar una segunda zona activa. Con la realización de frentes de raspador en las zonas proximales se consigue aprovechar la zona generalmente más espesa del soporte facilitando al mismo tiempo la posibilidad de enmangue, ya que la zona distal del lascado suele ser más delgada y estrecha.

Las siguientes cuestiones se tendrán en cuenta en la realización del análisis traceológico:

1.- Hemos visto cómo existe una mayoría de zonas proximales que conservan el bulbo en casi todos los periodos. Por lo tanto no siempre la eliminación del bulbo se considera necesaria o conveniente. En el Magdaleniense Antigo esta tendencia es aún más marcada y, unida a la cantidad importante de soportes cuya zona proximal es irreconocible, refuerza la impresión que los otros caracteres de morfología del soporte han ido indicando: no existen preferencias evidentes en la conformación de los soportes, por lo menos en cuanto a los caracteres considerados se refiere.

2.- En el Gravetiense hay muy pocas modificaciones de la zona proximal en todos los tipos de raspadores. ¿Se modifican los laterales?. Si no es así podremos afirmar la ausencia de preparaciones para el enastado que puede estar motivada por una mayor regularidad general del módulo (conseguida por la talla estandarizada) o quizá por la ausencia de mangos.

3.- En todos los periodos, excepto en el Magdaleniense Antigo, hay gran cantidad de fracturas por flexión de la zona proximal.

Destaca la mayoría de fracturas proximales que existe en el Solutreogravetiense. Este tipo de fracturas puede ser un accidente de talla, una eliminación voluntaria de la zona bulbar o un accidente durante el uso. En el primer caso la abundancia de estos soportes constituiría una selección de los mismos o, por lo menos, el hecho de que no se considera importante la ausencia de esta zona para la fabricación de raspadores. La segunda posibilidad se suma a otros tipos de modificaciones, como el retoque, para adaptar la zona proximal a un mango o para conformar otra zona activa. La tercera posibilidad se puede matizar considerando la longitud general de estas piezas con fractura proximal (tabla 6).

La ausencia de las fracturas por flexión en el Magdaleniense Antigo es completamente lógica teniendo en cuenta que los soportes de este periodo son lascas, más cortas y más espesas que las hojas, y por lo tanto menos susceptibles de ser fracturadas accidental o intencionalmente.

4.- El Solutrense (sobre todo el Medio y el Superior) reúne modificaciones variadas de las zonas proximales de los soportes: un gran número de fracturas por flexión, y un número proporcionalmente alto de modificaciones proximales si sumamos los retoques, las eliminaciones intencionales del bulbo y los raspadores cuya zona proximal no se distingue. Los raspadores distales son también abundantes. Esta apreciación es un tanto forzada en cuanto a proporciones relativas, pero nos parece señalada en las cifras absolutas (tabla 5B). Hemos visto más arriba cómo la abundancia de soportes con lados convergentes en los raspadores sobre hoja o lasca retocada podría indicar modificaciones

voluntarias más abundantes que en el resto de los periodos. Vemos ahora que existen retoques intencionales y eliminaciones del bulbo tanto en este tipo de raspadores (tipo 5) como en el raspador simple (tipo 1). ¿Se trata de adaptaciones para el enastado?. Volveremos a considerar esta cuestión cuando analicemos los retoques en bordes laterales y cuando se realice el análisis de dimensiones.

Las fracturas por flexión son proporcionalmente más importantes en los raspadores simples (tipo 1) que en los raspadores del tipo 5. En estos últimos las proporciones de otros tipos de modificaciones son sin embargo algo mayores.

5.- Los raspadores ojivales (tipo 4) y los raspadores en abanico (tipo 7) y sobre lasca (tipo 8) suelen conservar el bulbo en todos los periodos.

6.- Existen raspadores distales y laterales en todos los períodos.

7.- En el Magdalenense Superior el aumento de fracturas por flexión debe relacionarse con la mayor laminaridad de los soportes. La fractura por flexión se asocia más a los raspadores simples (tipo 1) que a los que tiene soportes modificados (tipo 5 y 8). Estos últimos conservan en más ocasiones el bulbo. Se encuentran modificaciones de la zona proximal de todo tipo, en proporciones similares a las del Solutrense. En el análisis de dimensiones y de modificaciones de bordes laterales volveremos a tratar la posibilidad de adaptaciones a un mango.

Flexión proximal/longitud máxima (Tabla 6A)

Se observa en la tabla 6B cómo en el Gravetiense los raspadores con flexión proximal tienen una longitud mayor a 30mm. En el Solutrense Inferior, Medio, y Magdalenense Inferior más del 60% están entre 20 y 30 mm. de longitud. En el Solutrense Superior y Magdalenense Superior están entre 15 y 30 mm. En el Solutreogravetiense la mayor parte es mayor a 20 mm. En el Magdalenense Antiguo A está más distribuido entre 10 y 30 mm. En el Magdalenense Antiguo B la mayoría se encuentran entre 10 y 20 mm.

Discusión de la tabla 6.

La utilización de un filo transversal al eje principal de la pieza lítica en un movimiento de raspado produce fracturas accidentales por flexión del soporte. Las mismas fuerzas entran en juego cuando se retoca un frente de raspador.

La combinación de la presencia de una fractura por flexión en la parte proximal con la longitud máxima del soporte permite matizar la causa de esta fractura. Experimentalmente hemos comprobado que cuando se produce una fractura durante el uso o el reavivado de raspadores enmangados esta ocurre a nivel del punto de inflexión

entre la pieza lítica y el mango (Collin et Jardón, 1993). La resistencia de un soporte de raspador a la fractura está en función del espesor de la pieza y de la proporción de la misma que queda fuera del empuñadura. Interviene también la fuerza aplicada.

1.- El significado que tiene la alta presencia de fracturas por flexión en el Solutreogravetiense y el Magdaleniense Inferior ¿se debe a fracturas durante el uso o a eliminaciones de una parte del soporte para su adaptación al mango?. Observamos en la tabla 6B que, precisamente en este periodo la mayoría de los raspadores con fractura en su zona proximal tiene una longitud mayor a 20mm., por lo que es difícil que la fractura sea un accidente durante la utilización o el reavivado del raspador empuñado. Sin embargo debemos considerar la posibilidad de que el espesor de los soportes permitiese dejar más parte de la pieza lítica fuera del empuñadura sin un riesgo evidente de fractura. El estudio métrico permitirá cernir mejor este extremo.

2.- En todos los periodos los raspadores con fracturas por flexión proximales tienen longitudes mayores a 15 mm. excepto en el Magdaleniense Antiguo. En este momento este tipo de morfología es muy escasa por lo que bien podría deberse a accidentes durante el uso o el reavivado. Sin embargo la longitud general de los soportes debe ser también menor ya que se trata de industrias de lascas. Hay que comparar la longitud de estos raspadores con flexión proximal con la longitud general del resto de los raspadores en cada período para aproximar mejor su significado.

Modificación de bordes laterales por períodos y tipos de raspador (Tabla 7)

En todos los periodos existe un número mayor de raspadores que no tienen sus bordes laterales conformados por retoques que de aquellos que sí que lo están. Solo en el Solutrense Medio y en el Superior el número relativo de piezas retocadas es ligeramente superior que el de las no retocadas en sus bordes laterales. En todos los períodos la existencia de muescas laterales es poco importante. (Tablas 7 A y B)

El retoque en los bordes entra en la definición tipológica de los raspadores del tipo 1 y 5. A pesar de ello hemos clasificado los raspadores como del tipo 1 en las ocasiones en las que el retoque era marginal, con pequeñas modificaciones que no parecen alterar el soporte en su conjunto y que podrían incluso deberse al uso o al roce con el empuñadura. De todos modos la mayoría de los raspadores del tipo 1 no tienen retoques en los bordes laterales y los del tipo 5 sí los tienen. En el Solutrense Medio y Superior y en el Magdaleniense Superior los raspadores con retoques son muy abundantes.

Los raspadores atípicos no parecen seguir una norma, aunque la mayoría no tiene los bordes retocados. En el caso de los raspadores dobles (tipo 3) siempre es bastante

superior el número de raspadores con bordes laterales no retocados. Entre los raspadores ojivales los bordes laterales retocados y no retocados están bastante igualados pero son ligeramente más abundantes los no retocados. Los espesos y nucleiformes no suelen tener bordes retocados. El resto de los tipos (5, 7, 8, 10) tienen mayoritariamente los bordes laterales retocados.

Discusión de la tabla 7.

1.- La presencia de muescas laterales puede deberse a una adaptación a un empuñadura o a un accidente durante el uso del raspador. Para que este accidente se produzca los bordes laterales deben ser frágiles y el raspador no debe estar muy bien sujeto permitiendo que en un momento dado la resistencia al desmenujamiento se produzca en los puntos más vulnerables de los bordes laterales y no en el conjunto del soporte. Evidentemente un empuñadura correcta debe conseguir que la pieza y su mango funcionen como un todo. Cuando no es así el riesgo de fracturas y desmenujamientos accidentales es mayor. Observamos que la presencia de muescas laterales es marginal en todos los periodos por lo que concluimos que no se trata de una adaptación voluntaria al mango sino probablemente de un accidente o quizá de un uso alternativo poco frecuente del soporte.

2.- En general la proporción de soportes de raspadores con bordes laterales modificados está bastante igualada con los no modificados y dominan estos últimos. Los únicos casos en que no es así son los correspondientes al Solutrense Medio y al Solutrense Superior. Ya hemos considerado al tratar las modificaciones de las zonas proximales y la presencia de bordes convergentes la posibilidad de que en este momento los retoques de adaptación a un mango fueran considerables. Parece ahora confirmarse esta posibilidad. Volveremos a tratarla al realizar el análisis de dimensiones.

3.- La proporción de soportes modificados, aunque es menor que en el Solutrense, también se destaca del resto de los periodos en el Magdaleniense Superior. Las modificaciones de las zonas proximales eran proporcionalmente considerables. ¿Se trata aquí también de adaptaciones al empuñadura?

Extensión de retoques en otras zonas por periodos y tipos de raspador (Tabla 8)

Hay más cantidad de piezas que tienen un sólo borde retocado. No existe sin embargo una preferencia por retocar parcial o totalmente los bordes laterales en ninguno de los periodos estudiados.

Por tipos se observa que los raspadores simples (tipo 1)²⁷ suele tener retoques parciales

²⁷Los retoques en raspadores simples que se consideran aquí son los muy marginales o poco extendidos

y en uno solo de los bordes cuando son continuos. El raspador sobre lasca u hoja retocada (tipo 5) suele presentar retoques continuos, más a menudo en uno de los dos bordes que en los dos. Solo el raspador en abanico se retoca más en los dos bordes y con retoques continuos. El resto de los tipos no muestra tendencias particulares.

Discusión de la tabla 8.

1.- El retoque en los dos bordes que destaca para los raspadores en abanico no se considera muy significativo al ser este un tipo de raspador cuya presencia es marginal y al necesitarse generalmente este retoque bilateral para la conformación general del soporte que es intrínseca a la definición del tipo.

2.- El hecho de que haya una mayoría de piezas con retoque unilateral apunta a una intención de adaptación al mango o, en todo caso, a un uso secundario y no a una técnica consuetudinaria ("motivos estilísticos").

Contorno general del frente por periodos y tipos de raspador (Tabla 9)

Son los contornos en arco rebajado (3) y los semicirculares regulares (5) los más abundantes en todos los periodos. Los primeros superan a los segundos excepto en el Solutrense Superior, Solutreogravetiense, Magdaleniense Inicial y Magdaleniense Antiguo A. Esta tendencia es más marcada en lo que se refiere a los raspadores del tipo 1. Los raspadores sobre lasca u hoja retocada (tipo 5) no muestran tendencias tan marcadas, con excepción de los raspadores del Magdaleniense Superior que se abandonan mayoritariamente cuando su contorno es rebajado (tanto los del tipo 1 como los del tipo 5). En el Magdaleniense Antiguo los raspadores dobles presentan sin embargo mayoría de frentes en arco rebajado. Los frentes asimétricos son más importantes en el Gravetiense, Solutrense Inferior y Solutreogravetiense. Esta morfología de frente está presente en todos los periodos y dominan los desviados hacia la derecha. Los frentes de raspador en hocico y en hombrera comienzan a estar algo más presentes a partir del Magdaleniense Antiguo A reduciéndose de nuevo después de este período.(Tablas 9C a 9L).

Discusión de la tabla 9.

El contorno general del frente puede ser indicativo del momento de abandono del raspador en la cadena operatoria de fabricación, utilización, con mango o sin él, y

en los bordes ya que de ser más intenso o extenso se clasificarían como del tipo 5 (raspador sobre hoja o lasca retocada).

reavivado.

Los contornos en arco rebajado unidos al retoque abrupto o sobreelevado pueden indicar la presencia de un mango que cubra los bordes laterales impidiendo otro tipo de reavivados, como ya vimos en el estudio de los raspadores de la grotte Gazel o en los raspadores etíopes (Clark, 1981).

Los contornos desviados indican o un mayor desgaste por lateralidad del gesto humano (Bordes, 1973) o el abandono del reavivado por excesiva disminución del tamaño de la pieza lítica, en cuyo caso entraría en juego el modo de retoque.

Del análisis del contorno general de los frentes se desprende:

1.- Que en todos los períodos los raspadores se abandonan mayoritariamente cuando presentan un contorno rebajado excepto del Solutrense Superior al Magdaleniense Antiguo A. Este factor se tendrá en cuenta al analizar los otros caracteres de descripción del frente ya que por sí sólo no es definitorio.

2.- Que los raspadores con frentes en hocico o en hombrera alcanzan su mayor representación en el Magdaleniense Antiguo y, aunque no de manera absoluta, suelen asociarse a raspadores espesos y nucleiformes.

3.- La morfología desviada indica un mayor número de inclinaciones hacia la derecha en todos los periodos excepto el Solutrense Medio y el Superior lo que supondría una lateralidad diestra. Sin embargo si lo comparamos con contornos asimétricos izquierdos su proporción relativa no es concluyente.

Contorno del filo retocado por periodos y tipos de raspador (Tabla 10)

El filo de los raspadores es siempre en mayor o menor medida regular y alcanza sus más altas cotas de regularidad en el Gravetiense y el Solutreogravetiense y las más bajas en el Magdaleniense Antiguo A y B. Existen no obstante cifras considerables de frentes de raspador con filo denticulado y sinuoso en todos los periodos excepto en el Gravetiense.

No hay asociación entre los filos denticulados y sinuosos y los tipos de raspadores (Tablas 10D a 10M). Su presencia aumenta en los momentos magdalenienses pero sigue habiendo un mayor número de filos regulares. En el caso de los raspadores atípicos y dobles la presencia de filos irregulares y sinuosos es mayor que en el resto de los tipos.

Discusión de la tabla 10.

1.- La gran abundancia de filos denticulados y sinuosos en el Magdaleniense Antiguo indica o el reavivado hasta sus últimas posibilidades o la presencia de utilizaciones

diversas dentro de lo que se clasifica como raspador. Ya apuntamos estas posibilidades al tratar los soportes más arriba. Es el análisis traceológico el que debe dar respuesta a esta disyuntiva.

2.- La regularidad de los frentes de raspadores gravetienses y solutreogravetienses puede indicar que los frentes no se reavivan hasta sus máximas posibilidades, que se abandonan en estadio aún utilizable. Se perfilaría en este caso un menor economía en el aprovechamiento de los útiles retocados que en los otros momentos. Por otro lado la laminaridad de estas industrias produce el que la realización de reavivados esté menos constreñida al uso de retoques abruptos. Aunque el retoque simple sacrifique más la longitud del soporte esto no supone un problema pues los soportes son más largos.

Estos indicios se han de contrastar con los tipos de frentes, el ángulo del filo, la convergencia en el retoque y el modo de retoque.

3.- Los raspadores dobles presentan más filos denticulados y sinuosos que los típicos. Es posible que su utilización hasta el máximo de reavivado sea mayor en otros tipos de raspadores. Habrá que tener en cuenta esta posibilidad cuando se revise el análisis funcional.

Tipo de frente por periodos y tipos de raspador (Tabla 11).

La mayoría de frentes de raspador estudiados presentan un filo con retoques abruptos y sobreelevados superpuestos a los retoques laminares o sublaminares que conforman el filo del raspador en general. Solo existen dos excepciones: en el Solutreogravetiense el retoque laminar convergente no se ha visto rectificado por retoques posteriores en más de la mitad de los ejemplares (tipo de frente=4) y lo mismo ocurre en el Solutrense Superior pero sólo en los raspadores simples. En el Magdaleniense Antiguo B más de la mitad de los frentes están realizados con retoques subparalelos (tipo de frente=3) que coincide con la escasez de raspadores con retoques laminares en sus frentes.

Por tipos de raspador se observa una mayoría de frentes con retoques sobreelevados (tipo de frente =1) para los raspadores simples (tipo 1) en todos los periodos excepto en el Solutrense Superior y Solutreogravetiense. En estos momentos dominan los frentes con retoques laminares convergentes para los raspadores simples. No ocurre lo mismo con los raspadores sobre hoja o lasca retocada (tipo 5), que en el Solutrense Superior y Solutreogravetiense tienen frentes con retoques sobreelevados y abruptos.

A partir del Magdaleniense Antiguo A hay una cantidad considerable de frentes con retoques subparalelos (tipo de frente=3) que se convierte en mayoritario en el Magdaleniense Antiguo B. Esta mayoría es producida por los raspadores simples y los dobles pero no por los raspadores sobre lasca u hoja retocada.

Los frentes con muesca y ápice lateral (tipo de frente=2) son muy escasos en todos los períodos y alcanzan los mayores porcentajes en el Gravetiense (5%), el Magdaleniense Inicial y el Magdaleniense Antiguo A.

Los raspadores atípicos no siguen las tendencias generales. Los raspadores dobles mantienen siempre cifras considerables de frentes con retoques sobreelevados. Los raspadores ojivales por el contrario mantienen cifras más elevadas de frentes con retoques laminares convergentes.

Discusión de la tabla 11.

A partir del estudio de los raspadores de la grotte Gazel definimos varios tipos de morfología de los frentes de raspador que en aquel caso estaban en relación con los estadios de abandono de estos útiles.

Los hemos utilizado en este análisis ya que, aunque combinan diferentes caracteres (delineación, modo de retoque, presencia de ápices laterales, etc.), nos parecen más operativos para describir la variabilidad de caracteres dentro de un mismo frente.

1.- La mayoría de frentes del tipo 1 (de contorno general regular y retoques abruptos o sobreelevados superpuestos a retoques más o menos laminares y convergentes) indica un abandono de los útiles en una fase en la que han sido objeto por lo menos de un reavivado. También indican la presencia de una técnica de reavivado "como cepillando el borde del filo con el retocador" documentada ampliamente en la etnografía. Con esta técnica se consigue un filo vivo sin que sea necesario mantener un ángulo de filo muy agudo. Este tipo de filos es particularmente adecuado para el trabajo de las pieles por raspado con objeto de eliminar capas finas de la piel al tiempo que se rompen las fibras para reblandecerla. Esto no quiere decir que todos los raspadores que presentan esta morfología se utilizaran necesariamente para este trabajo sino simplemente que el tipo de filo es potencialmente adecuado para este fin. El análisis traceológico es el que debe dar respuesta a esta hipótesis.

2.- En el Solutreogravetiense no existe esta modificación secundaria del filo en más de la mitad de los ejemplares (tipo de frente=4) principalmente en el caso de los raspadores simples. ¿Responde a una ausencia de esta técnica de reavivado?. En el epígrafe anterior se discutió lo que esto significaría respecto a la utilización no intensiva de los soportes. El grado de uso y quizá la longitud de los soportes pueden aportar más referencias que se relacionen con aprovechamiento no intensivo de la materia prima. En el Solutrense Superior aparece esta misma circunstancia, aunque menos marcada, en los raspadores simples (tipo 1).

3.- Por el contrario los raspadores sobre hoja o lasca retocada que, del

Solutreogravetiense y el Solutrense Superior parecen haber sido frecuentemente reavivados con retoques abruptos o sobreelevados.

4.- La abundancia de frentes del tipo 3 (retoques simples y subparalelos) en el Magdaleniense Antiguo para los raspadores simples y los dobles puede ser indicativa de dos cuestiones. La primera es la utilización de una técnica de retoque no laminar. La segunda es la presencia de empuñaduras que impidan retomar los bordes laterales para volver a conseguir ángulos de filo agudos. La abundancia de frentes del tipo 1 parece confirmar este extremo. El análisis traceológico puede contribuir a aclarar esta cuestión.

5.- La escasez de frentes del tipo 2 (con retoque sobreelevado en una parte del frente y ápice lateral) señala la accidentalidad de esta circunstancia o quizá la ausencia de esta conducta en las técnicas de reavivado de los raspadores de Parpalló. Para encontrar la respuesta tendremos en cuenta más abajo la articulación de zonas usadas y no usadas en el mismo filo.

6.- Las proporciones de frentes de raspadores dobles con retoques sobreelevados parece indicar el reavivado de al menos uno de los dos frentes y su utilización intensiva. El ángulo de los filos y el grado de uso pueden aportar indicios más concluyentes a este respecto.

Modo de retoque por periodos y tipos de raspador.(Tabla 12)

El retoque para conformar el frente es mayoritariamente simple pues el modo de retoque se encuentra explícito en la definición tipológica del raspador. Sin embargo en el Magdaleniense Antiguo A el retoque abrupto llega a superar al retoque simple. En general el retoque abrupto aumenta a partir del Magdaleniense. El retoque sobreelevado no es muy abundante y se sitúa en todos los casos alrededor del 15% excepto en el Magdaleniense Antiguo A, Solutrense Medio y Magdaleniense Inicial en los que es bastante mayor.

No hay asociación clara entre el tipo de raspador y el modo de retoque excepto para los espesos y nucleiformes que siempre tienen mayor número de abruptos.

Discusión de la tabla 12.

Como ya adelantamos al tratar los tipos de frente definidos por nosotros (que son objeto de la tabla 11) encontramos dificultades al analizar la significatividad funcional del modo de retoque de los frentes de raspador pues en algunas ocasiones el reavivado no afecta al retoque inicial.

Solamente volvemos a incidir en la abundancia de retoques abruptos en el

Magdaleniense Antiguo que por el momento no es posible interpretar.

Tipo de retoque por períodos y tipos de raspador. (Tabla 13)

La convergencia en el retoque del frente es similar en todos los periodos, dominando el no convergente. En el Magdaleniense Antiguo B esta preponderancia se hace extremadamente acusada llegando a suponer el 71% de los frentes de raspador.

Se destaca el caso de los frentes con retoque convergente en los raspadores simples del Gravetiense como excepción y un porcentaje mayor al 30% en el Solutreogravetiense y el Magdaleniense Superior.

Discusión de la tabla 13.

El retoque convergente se concentra más en las industrias más laminares y está casi ausente en el Magdaleniense Antiguo debido quizá a la mayor regularidad de los soportes de las primeras.

Perfil del frente por períodos y tipos de raspador (Tabla 14)

El perfil del frente es en general cóncavo o recto. El perfil convexo es siempre escaso aunque hay que señalar que en en Magdaleniense Antiguo A y B hay un aumento significativo de este tipo de perfil.

Discusión de la tabla 14.

El aumento del perfil convexo en el Magdaleniense Antiguo no se asocia a la existencia de mayor número de frentes proximales que explicaría la convexidad por la presencia de zonas bulbares como se puede observar en la tabla 5. Quizá esté asociado a las técnicas de obtención de los soportes (talla en "rodajas de salchichón").

Apice lateral por periodos y tipos de raspador (Tabla 15)

La proporción de raspadores que presentan un ápice en la extremidad lateral de frente es en general bastante reducida y siempre inferior al 40%. En el Solutrense Inferior y el Magdaleniense Antiguo B llega a superar el 30% pero no es así en el resto de los periodos. Aún son más escasos los raspadores en los que se asocia al ápice mencionado, una muesca realizada con retoque sobreelevado. Los períodos en que más alto es el porcentaje de ápice lateral son el Gravetiense, Solutrense Inferior y Magdaleniense

Inicial. No obstante el número de casos es proporcional a la cantidad absoluta de raspadores en cada período.

Discusión de la tabla 15.

Como ya comentamos en la tabla 11, apartado 5, esta morfología del filo parece más accidental que reiterada.

Marcas de percusión en la cúspide por períodos y tipos de raspador.(Tabla 16)

El número de casos en los que se observan marcas de percusión en la cúspide es muy escaso: solamente 234 de los 3318 raspadores analizados. El mayor número es de raspadores simples (tipo 1) y dobles (tipo 3). Les siguen en cantidad los raspadores sobre hoja o lasca retocada.

Discusión de la tabla 16.

Las marcas de percusión en la cúspide de la arista central cercana al frente indican una técnica atestiguada etnográficamente (Feustel, 1973) y ampliamente documentada en los raspadores magdalenienses de Gazel. Se trata del retoque por contragolpe: apoyando el filo que se retoca en un yunque y golpeando en la cara dorsal del soporte.

Como puede observarse en la tabla 16A más de la mitad de los casos registrados se encuentran en los niveles asignados al Magdaleniense. ¿Se trata de una técnica utilizada sólo en este momento?.

La escasa presencia en el resto de los niveles del Paleolítico Superior de Parpalló nos indica el empleo ocasional de una técnica que está más generalizada en el Magdaleniense.²⁸

Media de ángulo del filo por periodos y tipos de raspador. (Tabla 17)

El ángulo del filo del frente para los raspadores simples y sobre lasca u hoja retocada (tipos 1 y 5) está alrededor de los 65_ en todos los periodos excepto el Magdaleniense Antiguo en el que se encuentra alrededor de los 75_. Es casi siempre un poco más alto en los raspadores del tipo 5 que en los del tipo 1.

Los raspadores atípicos y carenados no presentan tendencias marcadas. Los raspadores

²⁸No se han estudiado exhaustivamente los frentes fracturados que pueden encontrarse entre el material clasificado como no retocado y cuya separación, dada la abundancia de material lítico de la Cova de Parpalló es una larga tarea.

dobles tienen generalmente ángulos de filo mayores como media.

Discusión de la tabla 17.

1.- El ángulo algo mayor de los raspadores sobre soportes modificados apunta hacia un más frecuente reavivado de estos.

2.- En el Magdaleniense Antiguo el ángulo del filo es mayor que en el resto de los periodos. Valgan aquí las observaciones que realizamos en las discusiones de la tabla 10, punto 1 y tabla 11, punto 4.

3.- Los raspadores dobles tienen medias de ángulo de filo del frente mayores probablemente debido a un uso más intensivo de estos. Esta posibilidad ya la apuntamos al discutir el tipo de frente (tabla 11, punto 6) así como el modo de retoque y el contorno general del frente. Volveremos sobre esta cuestión en el análisis traceológico.

Anchura y altura del frente por periodos. (Tabla 18)

La media de la anchura y altura del frente es similar en todos los periodos: alrededor de los 5mm. la altura y de los 18mm. para la anchura.

Discusión de la tabla 18.

Pensamos que la media no refleja en este caso la variabilidad interna, pues las diferencias entre el máximo y el mínimo son muy altas.

2.5.- Análisis traceológico (tabla 19 y siguientes) (Anexo III) .

Este análisis tiene por objeto determinar las materias trabajadas y las acciones llevadas a cabo por diferentes tipos de frentes de raspador y útiles de morfología similar.

Hemos elaborado en primer lugar tablas que recogen la utilización de los diferentes tipos de raspadores a lo largo de todo el período cronológico que se registra en la estratigrafía de Parpalló. Comprobada una cierta afinidad en el uso de raspadores simples, sobre lasca u hoja retocada y dobles, hemos correlacionado los distintos usos con la morfologías de frentes asociando estos tres tipos. Compararemos los resultados con los que presentan los raspadores nucleiformes.

Finalmente, se ha tenido en cuenta la intensidad del desgaste, que puede relacionarse con estadios de mayor elaboración en la cadena operativa del trabajo de las pieles.

Puesto que la mayor parte de los frentes de raspador analizados fueron empleados en acción negativa, en las tablas solo se menciona la acción cuando se identifican movimientos de otro género (percusión lanzada, acción positiva...)

Análisis traceológico de los raspadores simples (tipo 1) y los raspadores sobre lasca y hoja retocada (tipo 5)(Tabla 20).

Hemos asociado en una sola tabla los resultados del análisis traceológico de los raspadores de los tipos 1 y 5, ya que presentan frecuencias funcionales similares.

De un total de 511 raspadores simples y 179 sobre lasca u hoja retocada, 270 han trabajado la piel en acción negativa. Sobre 167 se reconocieron huellas de uso del raspado de la piel sin que pueda especificarse el estado. A estos se añaden 80 cuyo desgaste es intenso y que probablemente también se deba al trabajo de la piel y 16 que presentan el pulido doble del que discutimos en la Primera Parte, capítulo 2.2.4.2 y Segunda Parte, capítulos I.3.2 y II.1. Otros 5 ejemplares trabajaron la piel seca, produciendo un desgaste muy intenso. Aún más intensos son los desgastes acompañados de numerosas estrías de los 7 raspadores que se emplearon sobre piel con abrasivos.

El raspado de una materia dura sin especificar, dejó huellas de uso sobre 39 raspadores. En general las huellas de uso producidas por acciones de raspado de otras materias distintas a la piel afecta a 87 frentes de raspador.

Sobre algunas piezas no es posible identificar la materia trabajada (aparecen bajo la columna con ?). 183 raspadores no presentan huellas de uso.

Sólamente 4 raspadores se emplearon en una acción de percusión lanzada y 14 trabajaron en acción positiva.

En todos los conjuntos estudiados el trabajo de la piel en acción negativa es mayoritario, salvo en los momentos magdalenenses. En el Magdaleniense Superior hay una proporción no despreciable de útiles empleados en tareas de raspado de las pieles, sin embargo en el Magdaleniense Antiguo hay una proporción mayor de raspadores que no presentan huellas de uso.

Discusión de la tabla 20

Se confirma según este análisis la asociación del raspador típico con el trabajo de la piel. Hay que destacar sin embargo la cantidad de raspadores sin huellas de uso y sobre todo el reducido número de tareas de elaboración de pieles en el conjunto del Magdaleniense Antiguo

Análisis traceológico de raspadores atípicos (tipo 2) (tabla 21).

Entre los raspadores atípicos, la mayoría no presentan huellas de uso (28) y el resto se ha utilizado para trabajar materias diversas. Sólo 9 ejemplares presentan huellas de uso del trabajo de la piel.

Discusión de la tabla 21.

Los raspadores atípicos no muestran las mismas distribuciones de uso que los típicos. La ausencia de huellas de uso en casi la mitad de los frentes y la presencia de usos variados en el resto puede interpretarse de dos formas. La primera posibilidad es que el reavivado del frente los haya transformado en atípicos e inadecuados para el uso, por lo que se han abandonado. La segunda posibilidad es que se trate de útiles elaborados para variados fines que se asemejan a los raspadores.

Análisis traceológico de los raspadores dobles (tipo 3) (tabla 22).

Casi la mitad del total de raspadores dobles analizados han trabajado la piel al menos con uno de sus frentes. 19 ejemplares presentan en sus dos frentes huellas de uso características del trabajo de la piel, mientras que 16 tienen huellas de uso en uno sólo de los frentes. El resto de las utilizaciones para las que se han empleado es marginal.

Discusión de la tabla 22.

La distribución uso-no uso de los raspadores dobles parece indicar que se emplean mayoritariamente sobre piel y que es frecuente que uno de los frentes presente huellas de uso intensivas y el otro no. Durante el análisis observamos además que los raspadores que presentan huellas en los dos frentes tienen uno de ellos mucho más intensivamente utilizado y reavivado que el otro. Por este motivo pensamos que en realidad es un útil doble y que se emplean sucesivamente uno y otro frente.

Análisis traceológico de los raspadores en abanico (tipo 7) (tabla 24).

Los raspadores en abanico presentan distribuciones de huellas de uso similares a los simples. Hay un uso mayoritario en el raspado en acción negativa de la piel y en segundo lugar, cuantitativamente hablando, se encuentra un grupo de raspadores en abanico sin huellas de uso.

Discusión de la tabla 24

En nuestra opinión los raspadores en abanico pertenecen a la misma categoría funcional que los simples y sobre lasca retocada.

Análisis traceológico de los raspadores sobre lasca (tipo 8) (tabla 25).

También en este caso hay una proporción pareja de raspadores empleados sobre piel y raspadores sin huellas de uso.

Discusión de la tabla 25.

Al igual que los raspadores en abanico, los raspadores sobre lasca, son funcionalmente análogos a los tipos 1 y 5.

Análisis traceológico de los raspadores espesos y nucleiformes (tipos 11 a 16) (tabla 26).

La mayoría de los raspadores de estas categorías no presentan huellas de uso. Los únicos estigmas microscópicos que se observan son estrías de percusión en las caras ventrales, que interpretamos como plataformas de golpeo.

Discusión de la tabla 26.

Los raspadores espesos y nucleiformes no son útiles sino núcleos. En alguna ocasión se han empleado en tareas cortas y poco regulares sobre materias fundamentalmente duras, pero son usos no estandarizados.

Análisis traceológico de los raspadores esquirlados (tipo 76) (tabla 29)

Las piezas esquirladas presentan pocas trazas de uso. Sobre más de la mitad no se observan pulidos de uso y sólo en 13 ejemplares hay spots de pulido que permiten sugerir un uso sobre una materia dura.

Discusión de la tabla 29.

Ya comentamos en el apartado de experimentación cómo la utilización como cuña no permite el desarrollo de pulidos de uso. Es la fracturación intensa de los filos la que caracteriza este tipo de utilizaciones. Este parece ser el uso más habitual de los raspadores esquirlados.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han operado sobre piel. Contorno del filo retocado (tabla 30).

Los raspadores que han trabajado la piel presentan en todos los períodos estudiados frentes de morfología mayoritariamente regular. Ya vimos en el análisis morfológico preliminar que los raspadores dobles presentaban proporciones importantes de frentes denticulados y sinuosos, atribuibles a un último reavivado sin posterior reutilización.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han operado sobre madera, hueso o materia dura. Contorno del filo retocado (tabla 31).

También en este caso, la mayoría presentan filos de contorno regular. Los raspadores del Magdaleniense Antiguo destacan por presentar más filos denticulados y sinuosos.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que no presentan huellas de uso. Contorno del filo retocado (tabla 32).

Es también mayoritaria la proporción de frentes de contorno regular, aunque proporcionalmente hay más cantidad de filos denticulados y sinuosos que en los raspadores con huellas de uso.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores carenados y nucleiformes Contorno del filo retocado.(tabla 33).

En el caso de los raspadores espesos y nucleiformes, que como hemos visto en la tabla 26 no han sido utilizados en su mayoría, hay una mayor proporción de frentes denticulados y sinuosos que regulares.

Discusión de las tablas 30 a 33.

La mayor parte de los raspadores presentan filos de contorno regular, exceptuando los carenados y nucleiformes que en su mayoría no han sido utilizados. Según esta constatación, podrían distinguirse los núcleos de los raspadores por su contorno más irregular. Si comparamos la distribución de contornos de filo de raspadores utilizados con la distribución general que se presentaba en la tabla 10, observamos que la mayor proporción de raspadores con filos denticulados y sinuosos se constata en el Magdaleniense Antiguo, precisamente el momento con mayor proporción de raspadores espesos y nucleiformes, pero que esta morfología de filo afecta también de forma mayoritaria a los raspadores simples.

Los raspadores utilizados sobre materias más duras que la piel tienen una proporción algo mayor de raspadores con frentes sinuosos y denticulados, al igual que los que no presentan huellas de uso. En el último caso podría tratarse de reavivados tras los que se ha trabajado poco tiempo (en el caso de los filos regulares) o que han modificado de tal forma el filo, que lo han hecho inadecuado para el trabajo (en el caso de los filos denticulados o sinuosos).

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han trabajado la piel. Tipo de frente. (tabla 34)

Hay una proporción importante de raspadores con frentes en arco rebajado con levantamientos reflejados identificados como del tipo A (que definimos para el estudio de los raspadores de Gazel, fig.) y en arco regular con retoques convergentes (tipo D)

Los raspadores del tipo B, con un ápice lateral y retoque escamoso en una parte del frente son escasos. Los frentes de raspador del tipo D, con un frente en arco regular conformado por retoques convergentes, son tan abundantes como los del tipo A, pero se concentran fundamentalmente en el Solutrense Superior, Solutreogravetiense, y Magdaleniense Superior (que son de los períodos que presentan mayor laminaridad). Sin embargo en el Gravetiense y el Solutrense Inferior, que tienen una industria muy laminar, los raspadores que han trabajado piel presentan filos del tipo A, es decir, probablemente reavivados.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han trabajado la madera, el hueso o materia dura. Tipo de frente. (tabla 35)

Los tipos de frente están regularmente repartidos. No prevalece ninguno de ellos.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que no presentan huellas de uso. Tipo de frente. (tabla 36)

Entre los raspadores sin huellas de uso la distribución es similar a la de los frentes que han trabajado la piel, la madera o las materias duras antes de su abandono.

Discusión de las tablas 34 a 36

De los cuatro tipos de frentes que propusimos experimentalmente. Ninguno de ellos prevalece de forma absoluta en ninguna de las circunstancias de uso. Únicamente se destacan los frentes de tipo A en el Gravetiense y el Solutrense Inferior, pese a ser industrias laminares. Pensamos que esto está indicando un mayor grado de reavivado de los frentes en estos dos períodos que en las otras industrias laminares que muestran una preferencia por el tipo D. En el Magdaleniense Antiguo hay mayor número de frentes de raspador de los tipos A y C que del tipo D. Esta circunstancia indica también mayor frecuencia de reavivados.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han trabajado la piel. Modo de retoque. (tabla 37)

Como cabe esperar, ya que forma parte de la definición de raspador, hay una gran

mayoría de raspadores con frente conformado por retoque simple. El mayor número de retoques abruptos se producen en el Solutrense Medio y en el Magdaleniense Antiguo A.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles que han trabajado la madera, el hueso o una materia dural. Modo de retoque. (tabla 38)

Pese a haber una mayoría de retoque simple, hay una buena proporción de retoque abrupto.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores simples, sobre soportes retocados y raspadores dobles sin huellas de uso. Modo de retoque. (tabla 39)

Entre los raspadores que no tienen huellas de uso hay mayoría de retoque simple en la conformación del frente, sin embargo la proporción de retoque abrupto o sobreelevado es también importante.

Relación de la función con la morfología del frente: raspadores espesos y nucleiformes. Modo de retoque. (tabla 40)

En general tienen retoque simple. Sin embargo en el Magdaleniense Antiguo, que es cuando más nucleiformes hay, el retoque es mayoritariamente abrupto.

Discusión de las tablas 37 a 40.

El modo de retoque que delinea el frente de raspador suele ser simple. Solamente en el Magdaleniense Antiguo A, el retoque abrupto es muy común. Entre los raspadores analizados traceológicamente son los nucleiformes los que presentan este modo de retoque. Sin embargo si observamos la tabla 12K podemos comprobar que entre los raspadores simples hay también muchos con retoque abrupto.

Relación de la función con el ángulo del filo. Tipos 1,3,5 y 11 a 16.(tabla 41)

Observamos una media de ángulo de filo centrado entre 63 y 68, para los raspadores que han trabajado la piel, con dos excepciones: los del Gravetiense y los del Magdaleniense Antiguo. Como vimos en las tablas 34 a 36, en el Gravetiense había una buena proporción de frentes de tipo A. El ángulo del frente parece confirmar el abandono de raspadores ya reavivados en este período.

Los ángulos de los raspadores que han trabajado materias duras son más variables, aunque en general son más abruptos. Lo mismo ocurre con los raspadores que

no presentan huellas de uso.

Los raspadores nucleiformes y espesos tienen ángulos de filo más abruptos.

CONCLUSIONES

El objetivo que nos habíamos propuesto al principio de este trabajo era el situar el raspador como útil tanto de forma sincrónica como diacrónica. Es decir, inscribirlo dentro de la cadena operatoria de la que forma parte como herramienta de trabajo y comprender su papel como útil transcultural. El análisis del material de la grotte Gazel y de la Cova del Parpalló se ha orientado con este fin.

Sin embargo vamos a comenzar resumiendo las conclusiones más generales a que hemos llegado al plantearnos la metodología empleada para realizar el análisis funcional de los raspadores y que se refieren fundamentalmente a dos aspectos: el método traceológico y su aplicación al material prehistórico.²⁹

Las bases en que sustentamos nuestra revisión crítica del método aplicado (el método traceológico) son una amplia experimentación y un análisis a altos aumentos de las modificaciones de la superficie de la roca.

¿Cuáles son los procesos que intervienen en las modificaciones microscópicas del aspecto de la superficie de la roca (micropulidos)? El análisis a altos aumentos con microscopía electrónica de filamentos utilizados experimentalmente nos ha permitido apreciar los mecanismos que producen estas modificaciones. De la comparación de las imágenes de la superficie de los filamentos experimentales antes de su uso (sus réplicas en resina) con las imágenes de las mismas zonas después de la utilización (sobre las piezas originales) se desprende en primer lugar que el pulido de uso existe como modificación de la superficie de la roca y que la causa fundamental de las modificaciones que denominamos pulidos es una pérdida de materia por *erosión* (desgaste) (*contra* P. Anderson, 1980). Estamos de acuerdo con los investigadores que afirman que el aspecto "fundido" de los pulidos es un efecto óptico consecuencia de una homogeneización o alisado de las superficies (Yamada, 1993; Levi-Sala, 1988 y 1993). En segundo lugar, el análisis con microsonda revela una composición exclusivamente silíceo de las zonas pulidas. Pensamos que los análisis realizados por algunos investigadores con técnicas con mayor resolución (bombardeo de iones y acelerador de partículas) llegan a detectar elementos traza de la roca y estos elementos traza son interpretados erróneamente como residuos de la materia trabajada (*contra* Christiansen *et alii*, 1995). Los residuos que quedan adheridos a la roca son visibles en algunas de nuestras piezas experimentales y se distinguen morfológicamente y químicamente de las modificaciones que son resultado de la alteración por uso de la microtopografía.

En tercer lugar, la micromorfología de la superficie de la roca es muy importante en el desarrollo de las modificaciones por uso. La proporción de materia cristalizada o amorfa

²⁹Una discusión más detallada puede encontrarse en la Primera Parte, punto 3.

y el tamaño del grano de la roca determinan el aspecto de las superficies alteradas por uso, y su grado de alteración. Hemos observado además que se producen fracturas de cristales y grietas.

Hasta el presente la metodología traceológica se sustenta en la afirmación de que a cada materia trabajada y a cada acción corresponde un tipo de huellas de uso característico. El objetivo de la experimentación era descubrir relaciones causa-efecto entre estas dos variables y las huellas de uso resultantes. Las huellas de uso que se analizan son generalmente de cuatro tipos: micropulidos, desgastes, estrías y desconchados. Se consideran importantes para el diagnóstico de la acción, la distribución de los micropulidos y los desgastes, el tipo y distribución de los desconchados y la dirección de las estrías. Para identificar la materia trabajada la base fundamental es la tipología de los micropulidos y la presencia o ausencia de determinados tipos de desconchados.

Comprobamos en nuestra experimentación tendencias que ya habían sido señaladas por otros investigadores. Hemos evaluado cuáles, de entre las experimentaciones realizadas, son identificables y cuáles no lo son y llegamos a la conclusión de que las acciones de corta duración, poco intensas y/o poco regulares son difíciles de reconocer. También confirmamos que el trabajo de materias blandas sólo se puede identificar a partir de una argumentación negativa, es decir, un proceso de razonamiento que va excluyendo posibilidades pero cuya deducción final depende del estado de alteración de la superficie del útil lítico. Se corroboran experimentalmente la existencia de convergencias en el aspecto de los micropulidos de uso producidos por diferentes materias, sin embargo también observamos aspectos muy diferentes en micropulidos producidos por una sola materia. De todo ello se desprende que no es la naturaleza de la materia trabajada sino su estado físico el que produce efectos diferentes en el útil incide sobre ella. Además materias trabajadas de diferente naturaleza (y/o dureza) pueden producir tipos de contacto similares.³⁰

Los intentos de otros investigadores de hallar una relación directa entre las materias trabajadas y acciones y los desconchados han resultado fallidos. Según nuestra experimentación, las leyes mecánicas de fracturación intervienen durante el trabajo, pero la materia trabajada y la acción no son las principales variables que influyen en el desconchado de los filos activos. La regularidad e intensidad del movimiento, pero sobre todo la morfología microscópica del borde, participan de una forma determinante.

Otras de nuestras observaciones no habían sido explícitamente señaladas con anterioridad. En concreto advertimos la dificultad de identificar huellas de enastado por

³⁰ De esta forma se explican las convergencias entre micropulidos de asta y hueso y entre estos y los producidos por madera duras. También se explica así el hecho de que el trabajo de piel tensada produzca micropulidos similares a los de materia dura.

su débil desarrollo y porque existen pulidos de distribución e intensidad similar de entre los producidos por alteración o por la talla. Apuntamos además a partir de la experimentación una solución a la presencia de *micropulidos dobles* (de diferente aspecto en cada una de las caras del filo) que han sido detectados arqueológicamente por otros analistas y que encontramos bien documentados entre el material de Gazel y de Parpalló. Dedujimos que la causa no es el trabajo de dos materias diferentes sino el tipo de contacto que se establece entre el útil y la materia trabajada que es diferente en distintas partes de un mismo filo.

La amplia experimentación desarrollada en la Universidad de Lieja con un mismo tipo de útil, el raspador, y diferentes tipos de mangos y usuarios permitió introducir un nuevo factor que hace variar la intensidad de las huellas de uso y en ocasiones su distribución y morfología: el factor individual. La fuerza, la destreza, la regularidad en los movimientos es una variable más, difícil de apreciar cuando se analiza material arqueológico.

Sin embargo comprobamos que en las mismas condiciones de trabajo, el aspecto de los micropulidos de uso y la distribución de los desconchados y las estrías son recurrentes en sucesivas experimentaciones. Si trabajamos experimentalmente diferentes materias con diferentes modos de acción la distribución y el tipo de huellas resultantes son distintas. Sin embargo el problema se ha de plantear a la inversa. ¿Son estas huellas de uso discriminantes de una materia o de una acción concreta?. Como hemos visto hay convergencias entre las huellas producidas por materias similares. Además el tipo de contacto entre la materia trabajada y el útil puede variar en función del estado de la materia, la presencia de aditivos lubricantes o abrasivos, la regularidad del movimiento, la fuerza ejercida etc.

De todo ello se deduce que no hay micropulidos producidos por una u otra materia y/o acción sino por una u otra situación de contacto. Para interpretar las huellas de uso es más importante comprender los procesos que influyen en las modificaciones que clasificar tipológicamente las huellas de uso e intentar cuantificarlas. Proponemos por esta razón un enfoque tecnológico del análisis funcional: el útil se concibe como un elemento dentro de una dinámica y las huellas de uso como consecuencia de una acumulación de acciones. Estas acciones pueden ser complejas y afectan al útil desde su fabricación a su abandono.

La revisión de los resultados de análisis de raspadores prehistóricos nos indica un uso mayoritario en el trabajo de las pieles. Los raspadores líticos de pueblos aborígenes actuales y subactuales de distantes partes de la tierra también se emplean mayoritariamente para la elaboración de las pieles de animales.

La documentación etnográfica del empleo de los raspadores nos sirve de base para identificar ciertas técnicas en la talla y la utilización. Los indicios macroscópicos y

microscópicos que presentan los 118 raspadores de los niveles magdalenenses la grotte Gazel son identificados con algunas de las técnicas que se documentan en etnografía tras una comprobación experimental.

Los esquillamientos de la cara dorsal de los soportes de los raspadores se identifican con una técnica de talla por contragolpe. Se detecta la existencia de mangos en los que irían insertados los raspadores a partir de la distribución de las huellas de uso y de la morfología macroscópica de los frentes de raspador.

Dos tipos de acciones se asocian al trabajo de las pieles con raspadores en Etnografía. La primera (acción positiva) se utiliza para descarnar las pieles. El raspador se mueve con la cara dorsal delante y un ángulo de trabajo reducido. La segunda (acción negativa) se emplea para adelgazarlas y reblandecerlas. El raspador se mueve con la cara ventral delante. Estos dos tipos de trabajo producen huellas distintas y reflejan diversos grados de elaboración de las pieles.

El estudio morfológico y funcional de los raspadores del Paleolítico Superior de la Cova del Parpalló se ha realizado en base a los índices macroscópicos y microscópicos detectados en el análisis de los raspadores magdalenenses de la Grotte Gazel. Se ha analizado la morfología de los soportes y de los frentes de un total de 3320 raspadores y la función de 1173 frentes de raspador (1066 raspadores) con dos objetivos fundamentales: evaluar la homogeneidad tipológica y funcional del raspador lítico y descubrir conductas técnicas del trabajo con raspadores idiosincráticas a cada período. Respecto a nuestro primer objetivo hemos observado algunos comportamientos recurrentes en todos los períodos. La morfología y la función de los frentes de los raspadores simples, dobles, en abanico, sobre lasca y sobre lasca u hoja retocada (tipos 1, 3, 5, 7 y 8 de la tipología de Sonnevile-Bordes y Perrot) es similar en todos los períodos. Se documenta un uso mayoritario en el trabajo de la piel. Hay usos puntuales para otros trabajos. Este tipo de usos cortos en actividades simples estaría asociado a útiles conservados (*curated tools*, en la terminología anglo-sajona) y de "vida larga" simplemente porque al conservarse siempre está disponible cuando se necesita un útil afilado (Hayden, 1986).

Los raspadores dobles presentan una incidencia mayor de frentes con ángulo obtuso, retoques sobreelevados y filos denticulados y sinuosos. Es corriente encontrar uno de los filos muy desgastado y el otro casi sin huellas. Todos estos factores nos indican que se trata de útiles dobles cuyos frentes se emplean sucesivamente.

Los raspadores atípicos presentan morfologías de frente irregulares y usos poco típicos. Puede tratarse tanto de útiles distintos de los raspadores en algunos casos, pero en otros la irregularidad del frente se debe a un reavivado fallido.

Los retoques laterales de los soportes afectan mayoritariamente en todos los períodos a uno solo de los dos lados. Consideramos este hecho un indicio de la adaptación a un mango, porque si hubiera "motivos estilísticos es más probables que se retocaran los dos lados.

Los raspadores espesos y nucleiformes no suelen presentar huellas de uso. Es bastante común encontrar sobre ellos estrías de percusión que indican que se trata de núcleos. Sus *frentes de raspador* están conformados con retoques abruptos y tienen ángulos de filo superiores a los verdaderos raspadores.

Los raspadores esquillados se concentran en los momentos solutrenses y la mayoría no presenta micropulidos de uso identificables. Por los levantamientos macroscópicos la mayor parte pueden haber servido como cuñas. Sin embargo los levantamientos bifaciales que encontramos en algunos de ellos apuntan otra posibilidad: el que se trate de lascas en las que se ha intentado un retoque bifacial fallido. El análisis traceológico no arroja más luz sobre esta cuestión. Quizá un estudio de la cadena operativa de técnicas de retoque bifacial del Solutrense pudiera aclarar este extremo.

Hay un número bastante elevado de raspadores sin huellas de uso. Ya señalamos en el capítulo 2.1. de la Segunda Parte que se documenta etnográficamente el abandono del útil tras un uso corto que se produce después del último reavivado. Esta sería una razón de la ausencia de huellas de uso.

Aunque el uso de los raspadores típicos es bastante homogéneo, los soportes, la morfología de los raspadores y de los frentes varía de unos períodos a otros.

En el Gravetiense se realizan sobre hoja. Coincide la proporción de raspadores sobre hoja con el índice laminar. La mayor parte de los frentes desviados hallados corresponden a este período y al Solutreogravetiense. Podría esto deberse a la utilización de los raspadores sin mango, ya que el empleo de mangos hace que el gesto sea más regular. Precisamente estos dos conjuntos son los más laminares de Parpalló. El retoque es en su mayoría convergente, pero abundan los frentes de tipo A, es decir con un probable reavivado que produce un retoque abrupto.

En el Solutrense Inferior se tallan los raspadores sobre lasca. Hay un buen número de ellos que tiene un ápice lateral. También aparecen raspadores esquillados.

En el Solutrense Medio aumenta enormemente el número de útiles. También hay una mayor variabilidad. Se encuentran algunos raspadores en abanico, ojivales y útiles compuestos. A pesar de que Pericot señala una laminaridad importante en este momento, la mayor parte de los raspadores son sobre lasca o lasca laminar. Son más numerosos los raspadores de tipo 1, pero hay muchos con bordes laterales y zonas proximales retocados. En general el nivel de transformación del soporte es importante.

En el Solutrense Superior las características de los raspadores son similares a las del Solutrense Medio pero hay más proporción de raspadores sobre lasca. Los soportes están también muy modificados. Se destaca una tendencia que se mantiene en el Solutreogravetiense: los raspadores simples tienen frentes conformados por retoque laminar convergente, los raspadores sobre lasca retocada presentan más frecuentemente retoques sobreelevados. ¿Se debe a un reavivado más intenso o a la existencia de un tipo de raspador que se reaviva en el mango (tipo 5: sobre lasca u hoja retocada) y otro que se utiliza sin mango o al menos se reaviva fuera del mango (tipo 1: simple)?

En el conjunto Solutreogravetiense aumenta la proporción de raspadores sobre hoja. Hay muchas fracturas por flexión de la zona proximal, pero no creemos que se hayan producido por uso porque se sitúan a 20 mm. del frente. También aquí hay una dualidad entre frentes del tipo D asociados a raspadores simples, y frentes de tipo A asociados a raspadores sobre lasca u hoja retocada.

A partir del Magdaleniense el empleo de la técnica de retoque de los raspadores por contragolpe que observamos entre los raspadores de Gazel es más frecuente. El uso de restos de talla y nucleiformes en la fabricación de raspadores refleja la tendencia general de la industria del Magdaleniense Antiguo A. En el Magdaleniense Antiguo B los nucleiformes son sobre lasca, revelando un aprovechamiento máximo de la materia prima. En todo el Magdaleniense Antiguo hay gran número de soportes con lados divergentes, filos obtusos, retoques abruptos, frentes denticulados y sinuosos. Los frentes son del tipo C, es decir con retoques paralelos no convergentes. En el Magdaleniense Antiguo B esta morfología del frente alcanza el 71% de los raspadores. Además un 30% de los raspadores de este período presentan un ápice lateral. Paralelamente y en cuanto a la función de estos útiles tan difícilmente clasificables, hay también muchas piezas que no presentan huellas de uso. Esta industria sobre lascas ha sido intensivamente reavivada. La ausencia de huellas de uso típicas se debe a utilizaciones cortas y poco regulares y es posible que estemos ante un conjunto de útiles polifuncionales que se reavivan en sus mangos. Abundan las piezas de retoque inverso y los raspadores dobles alternos, con retoque directo en un extremo e inverso en el opuesto. Aura señala la evolución interna del Magdaleniense Antiguo A al Magdaleniense Antiguo B. De una industria con mayoría de raspadores se pasa a un conjunto en el que hay menor cantidad de raspadores y más abundancia de piezas del sustrato (denticulados, raederas, piezas con retoques continuos). Pensamos que esta transición tiene justificación tecnológica y no tipológica. En el conjunto del Magdaleniense Antiguo A los raspadores nucleiformes son muy abundantes, por ello aparece hinchado el índice de raspadores. En el Magdaleniense Antiguo B hay gran cantidad de piezas que son fragmentos de núcleos que son de muy pequeñas dimensiones y fácilmente clasificables como denticulados o piezas de retoques continuos. Pensamos

que el aprovechamiento de la materia prima lítica se hace aún más intenso en el Magdaleniense Antiguo B. En todo caso es difícil la clasificación morfológica de esta industria, pero también su análisis traceológico.

En el Magdaleniense Superior se emplean lascas para tallar frentes de raspador son las lascas. Sin embargo el índice laminar de esta industria es alto (Aura, 1988). Creemos que la explicación es que este índice refleja en realidad la microlaminaridad de la industria. Los soportes lo suficientemente grandes como para fabricar raspadores son las lascas. Las zonas proximales están fracturadas por flexión y hay también mayor número de útiles compuestos (tipos 17 y 18)

En resumen, las modificaciones importantes de los soportes que es posible asociar a la existencia de mangos aparecen en el Solutrense Medio y se hacen intensas en el Magdaleniense Antiguo.

Un comentario aparte merece la industria sobre lasca del Magdaleniense Antiguo. El enastado de los útiles debe jugar aquí un papel primordial. Salvando las distancias (temporales y geográficas) un comportamiento que podría servir de explicación es recogido por Hayden (1986). Señala para las azuelas multifuncionales y sumamente reavivadas de los aborígenes australianos que son más retocadas que cualquier otro útil. La explicación que se ofrece es que el tiempo y el esfuerzo que se necesita para reenmangar otro útil hace que siempre se intente reavivarlo al máximo. Una reconstrucción de las técnicas de talla y reavivado probablemente explicaría mejor el funcionamiento tecnológico de este peculiar conjunto leptolítico.

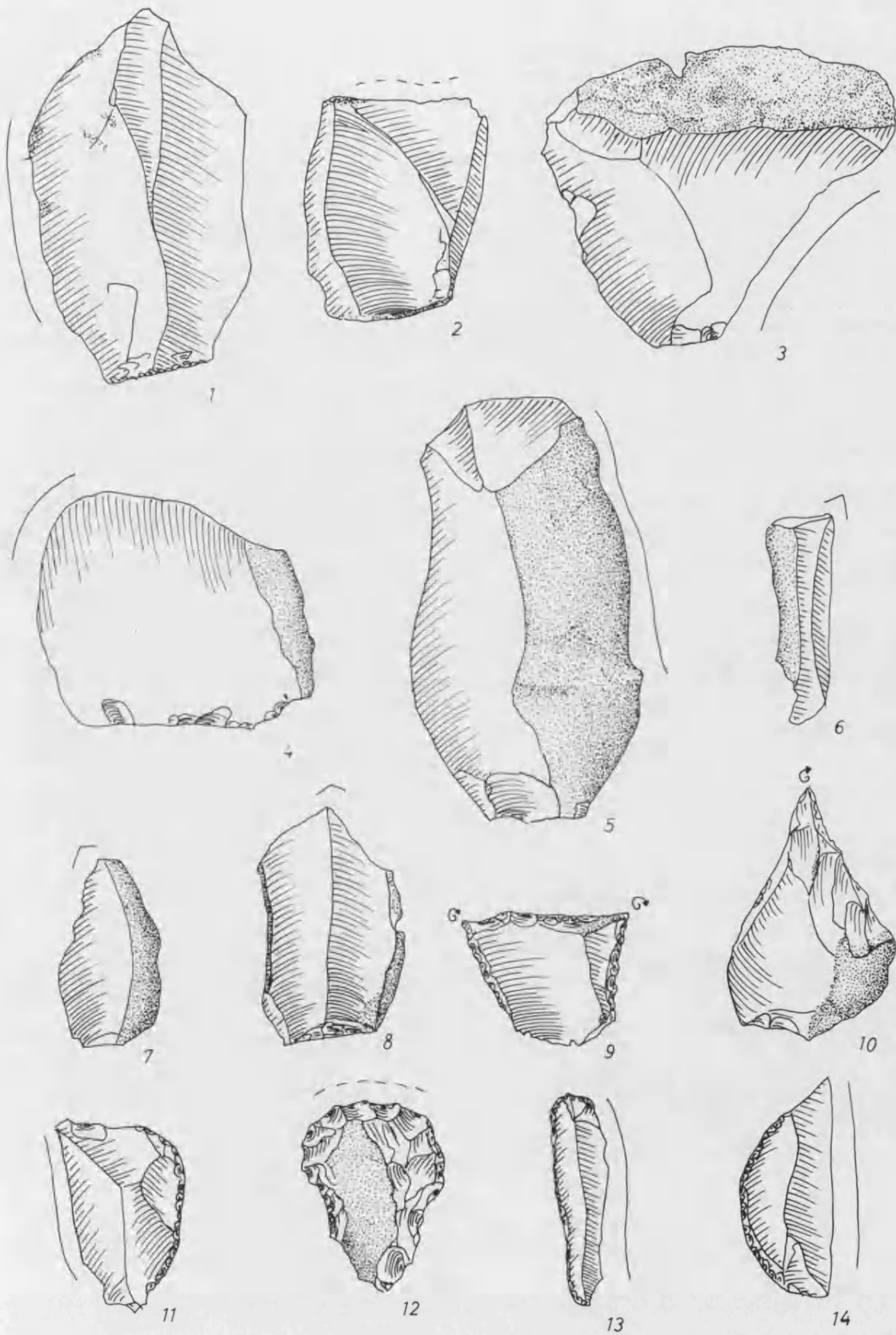
La explicación pasa también por el análisis de aprovechamiento de la materia prima. Un comportamiento de este tipo puede asociarse a una escasez de materia prima. Bamforth (1986) señala como causas para una escasez de materia prima, aparte de la escasez regional, aquella que se deriva del comportamiento de los grupos y que restringe el acceso a la materia prima. Según este autor la escasez de materia prima que provoca el reavivado exhaustivo se asocia a "collecting societies" en las que determinados grupos desplazan el alimento desde su origen hacia un campamento central. En las sociedades en las que todo el grupo (foraging societies) se mueve de una fuente de recursos a otra, no existiría esa escasez. Para Keeley (1982) la incidencia del reenmangue puede estar relacionada con la duración de la ocupación, estación de la ocupación, acceso a las fuentes de materia prima, etc. Yellen (1977) proponía que cuanto más tiempo está ocupado un asentamiento hay más evidencias acumuladas de actividades de mantenimiento. El desenmangue y reenmangue de piezas líticas forma parte de las tareas de mantenimiento que se asociarían a asentamientos de larga duración. Estas mismas tareas se realizan en las épocas del año en que el asentamiento es más estable y hay más tiempo libre. Todo parece apuntar a una estabilidad mayor en el asentamiento en le

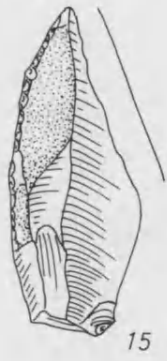
Magdalenense Antiguo y a la gran repercusión de las tareas de mantenimiento.

ANEXO I:
material experimental

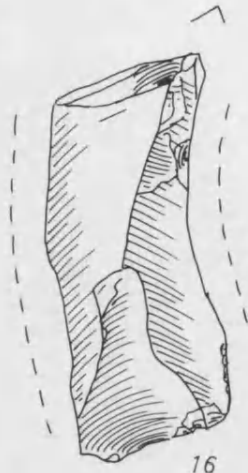
CÓDIGOS:

- movimiento paralelo al filo —
- movimiento perpendicular al filo - - - -
- ápice utilizado para ranurar ^
- ápice utilizado para perforar ↻
- pieza empleada como cuña † † † †
- proyectil. ↑ ↑ ↑

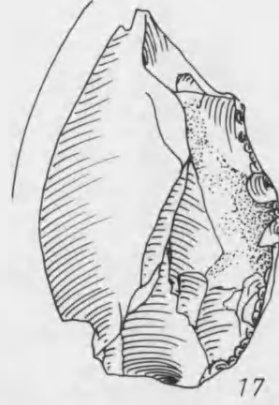




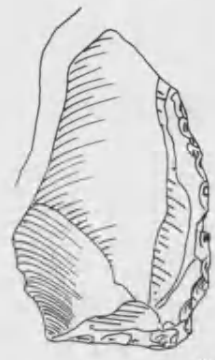
15



16



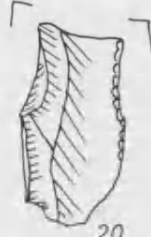
17



18



19



20



21



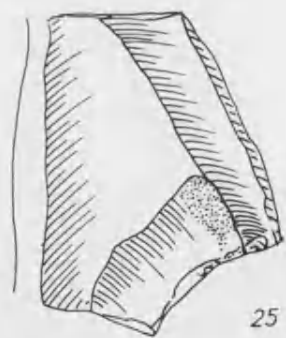
22



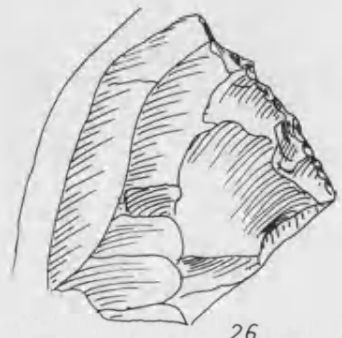
23



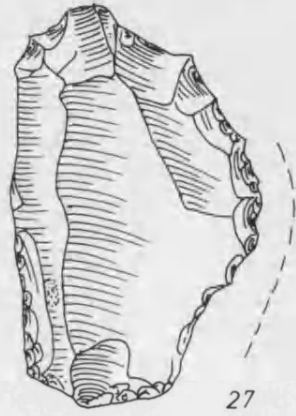
24



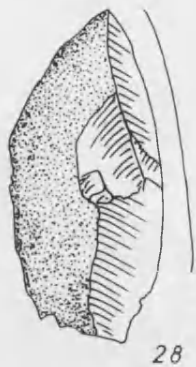
25



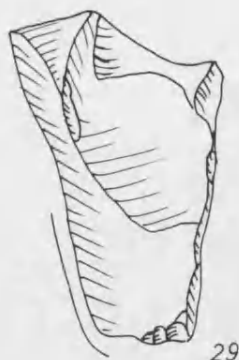
26



27



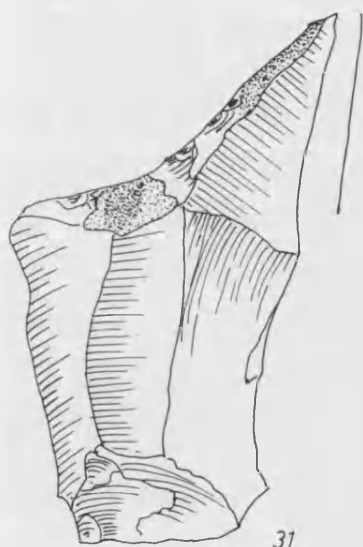
28



29



30



31



32



33



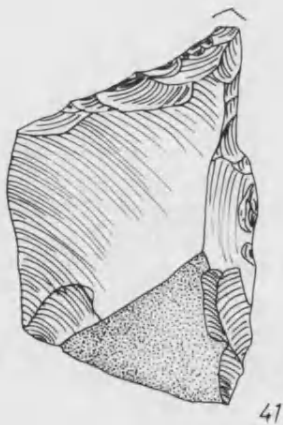
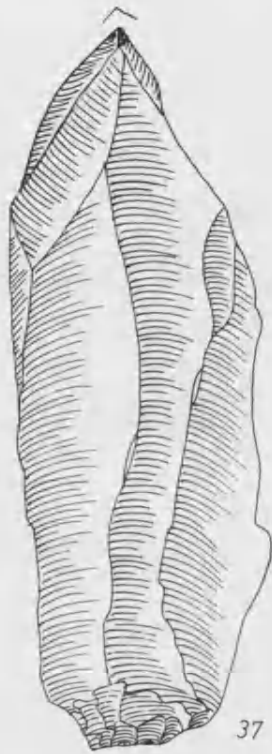
34



35

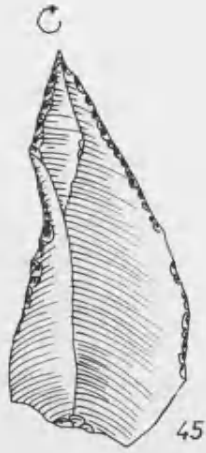


36

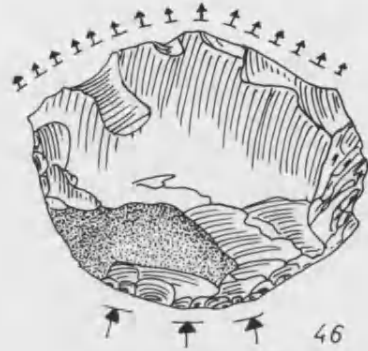




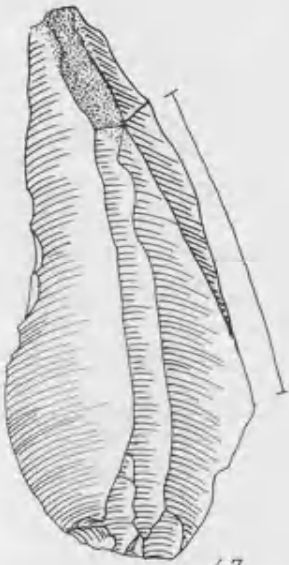
44



45



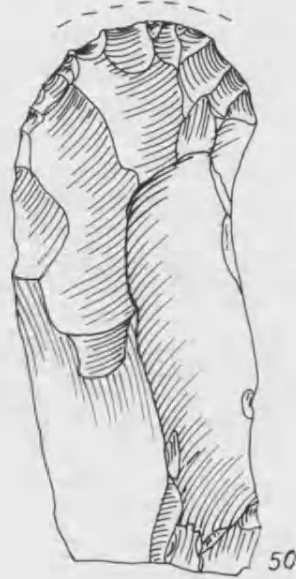
46



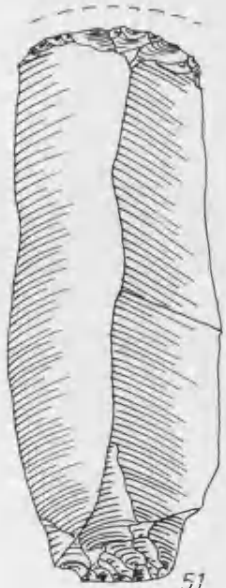
47



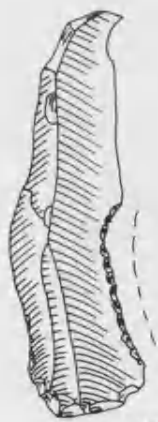
49



50



51



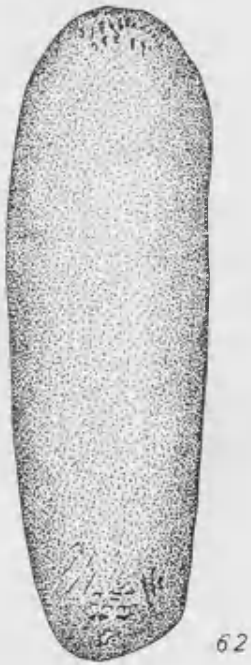
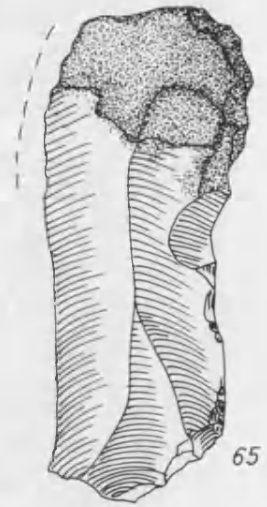
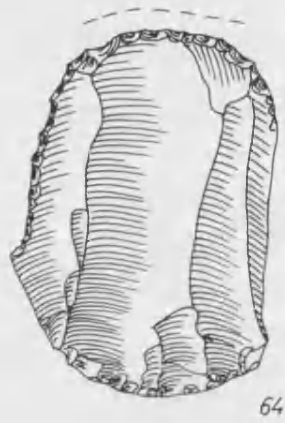
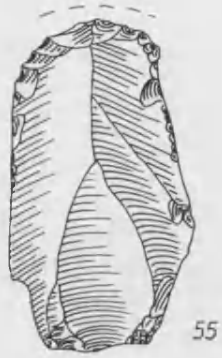
52

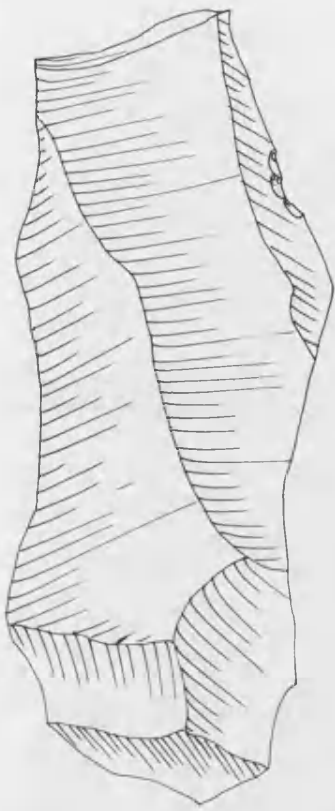


53

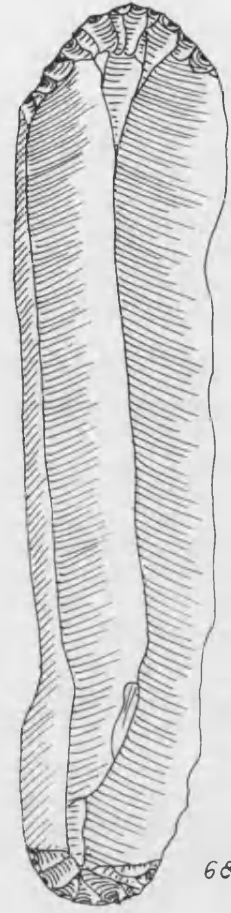


54

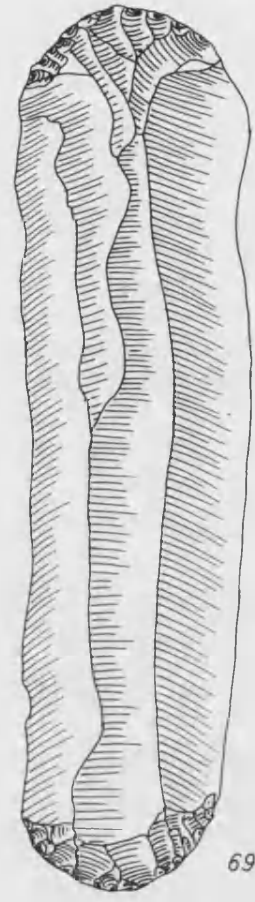




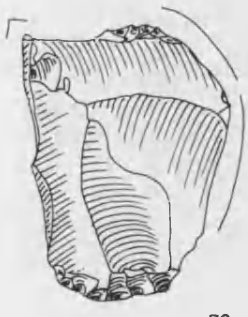
67



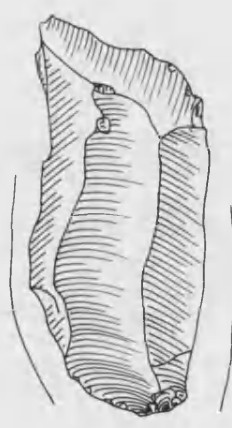
68



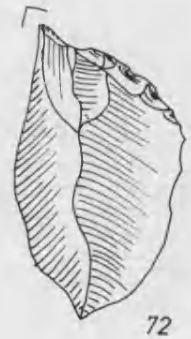
69



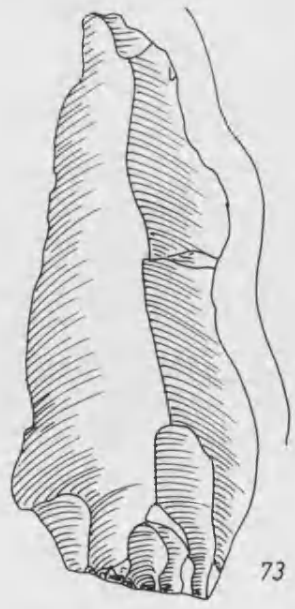
70



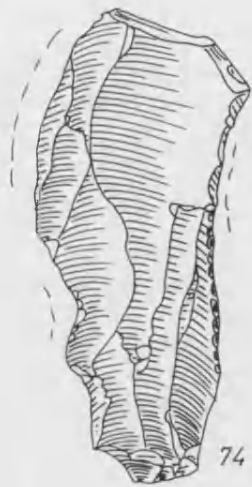
71



72



73



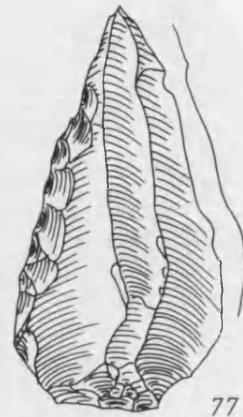
74



75



76



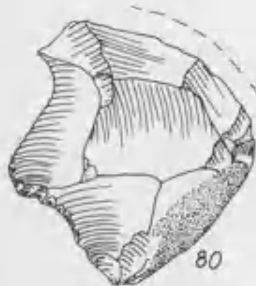
77



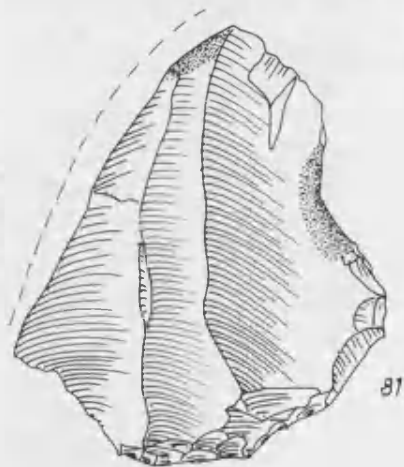
78



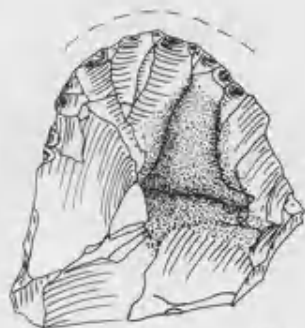
79



80



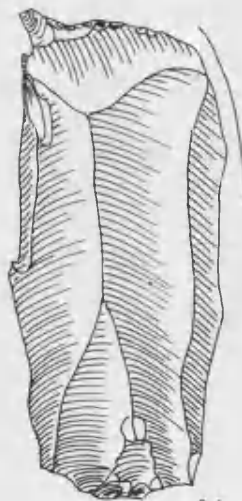
81



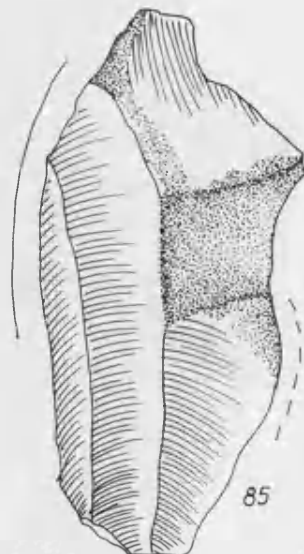
82



83



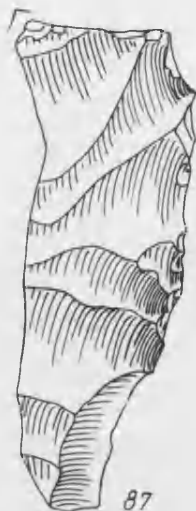
84



85



86



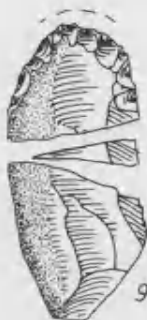
87



88



89



90



91



92



93



94



95



96



97



98

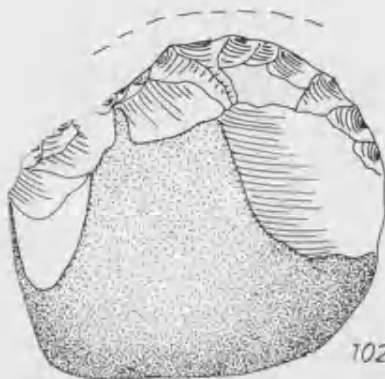


98

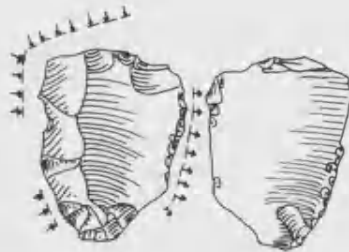
99

100

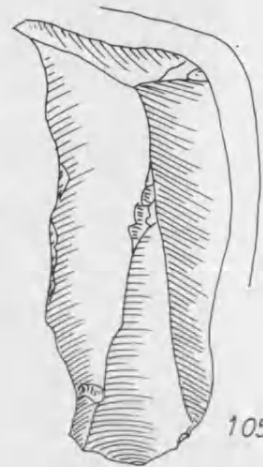
101



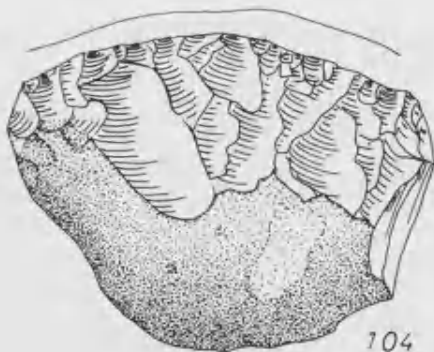
102



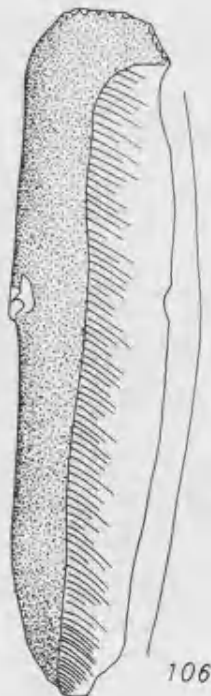
103



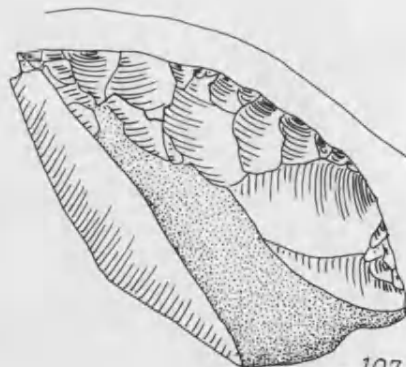
105



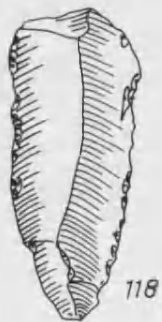
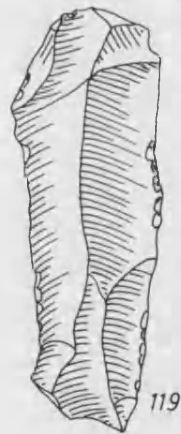
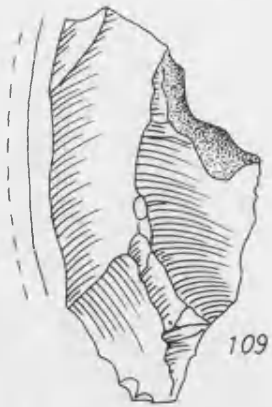
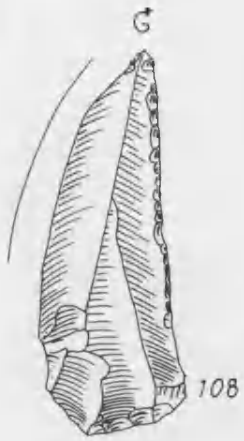
104

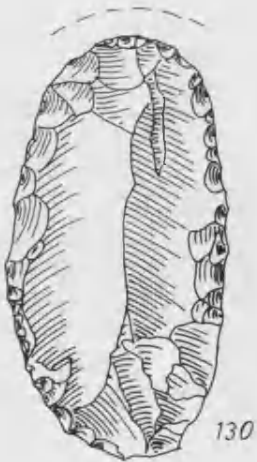
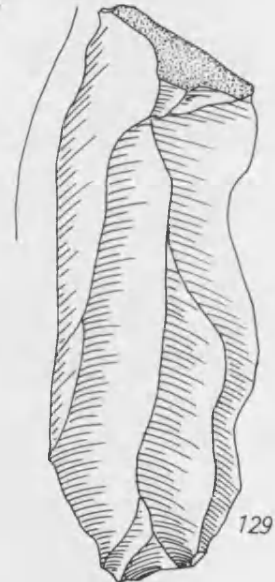
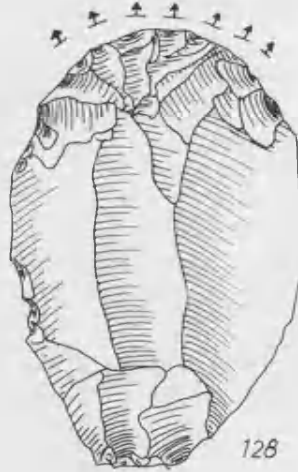
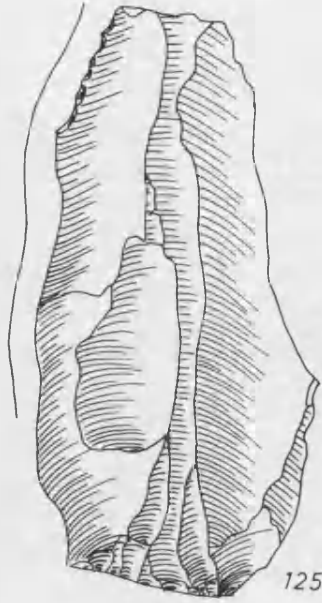


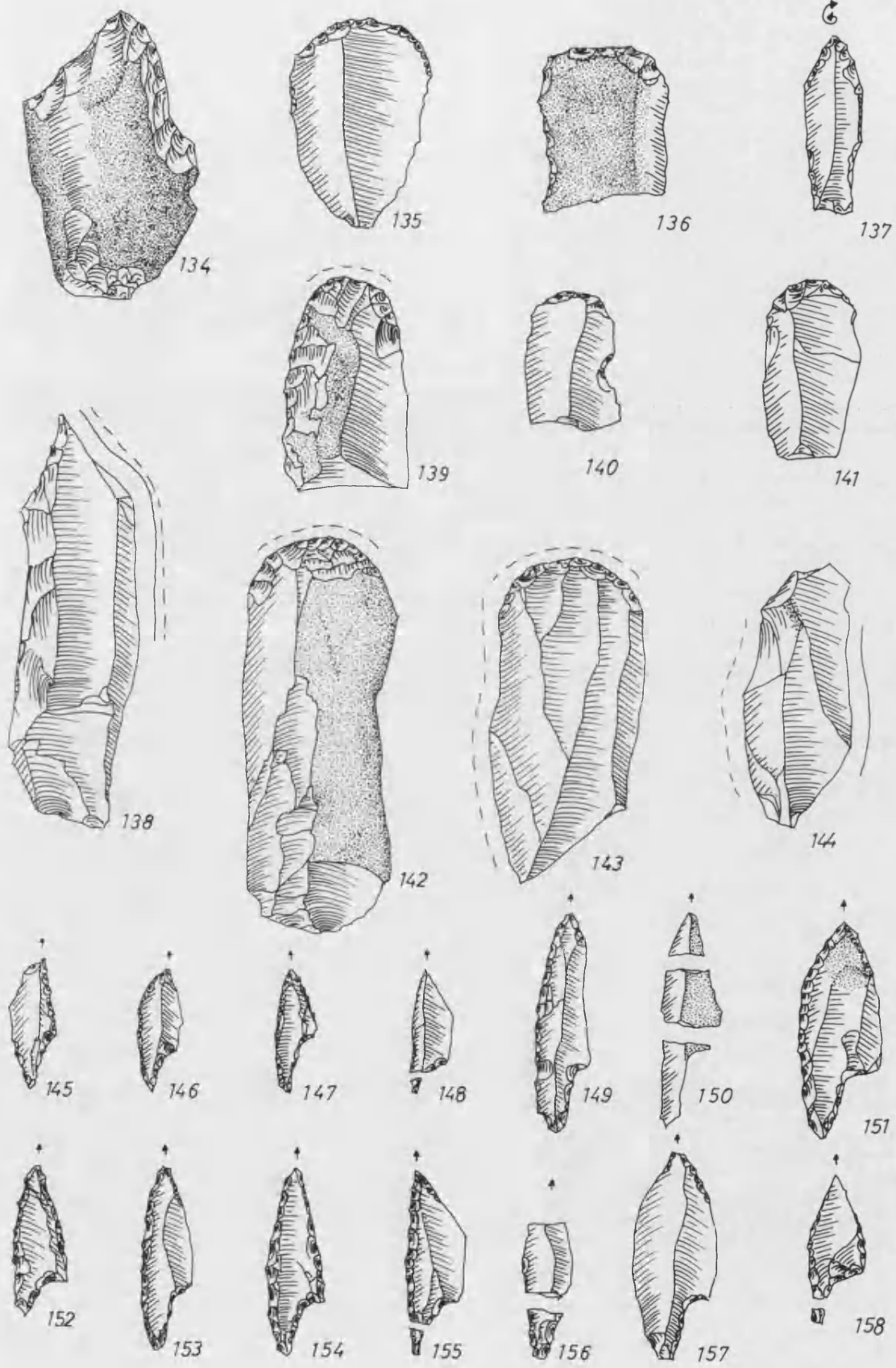
106

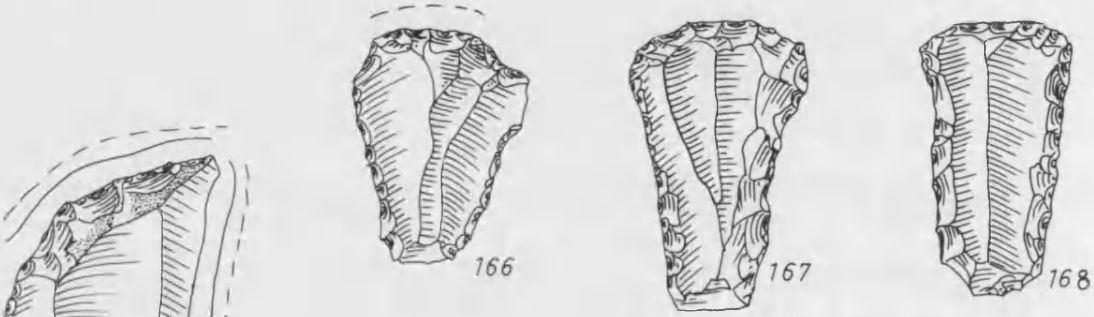
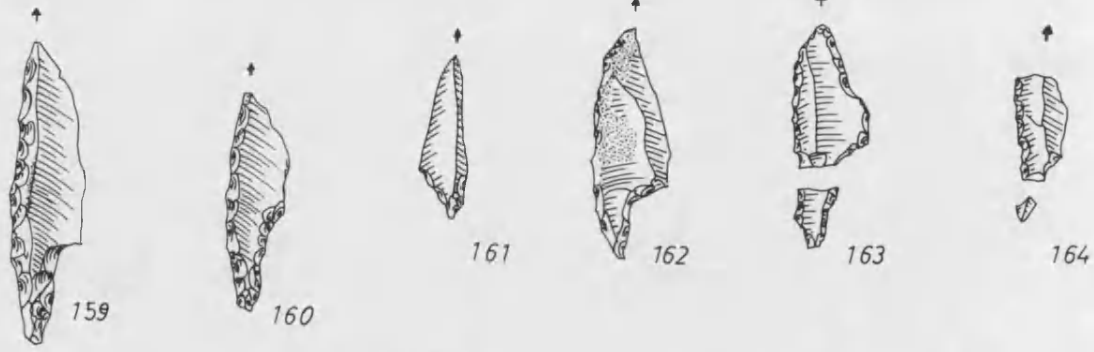


107







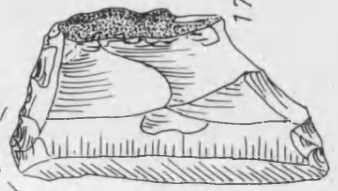




174



175



176



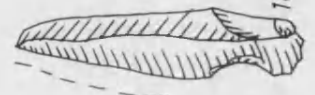
177



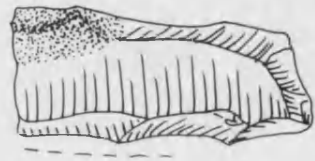
178



179



180



181



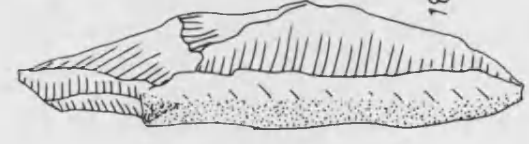
182



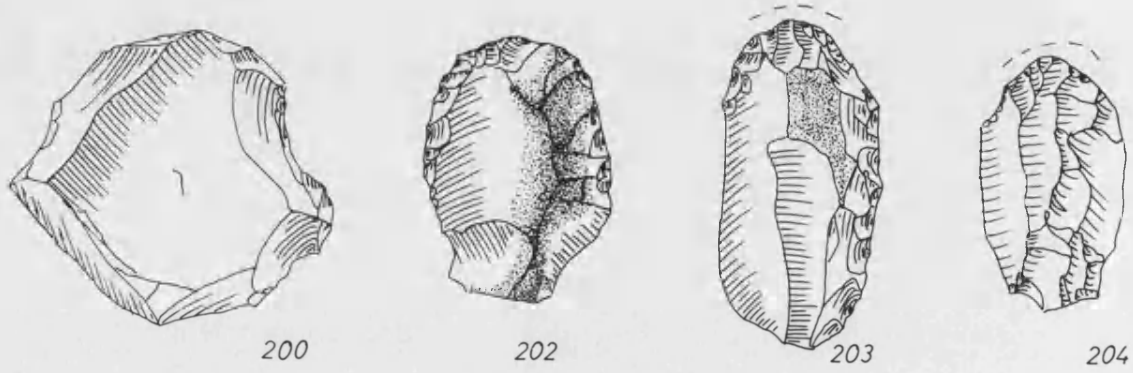
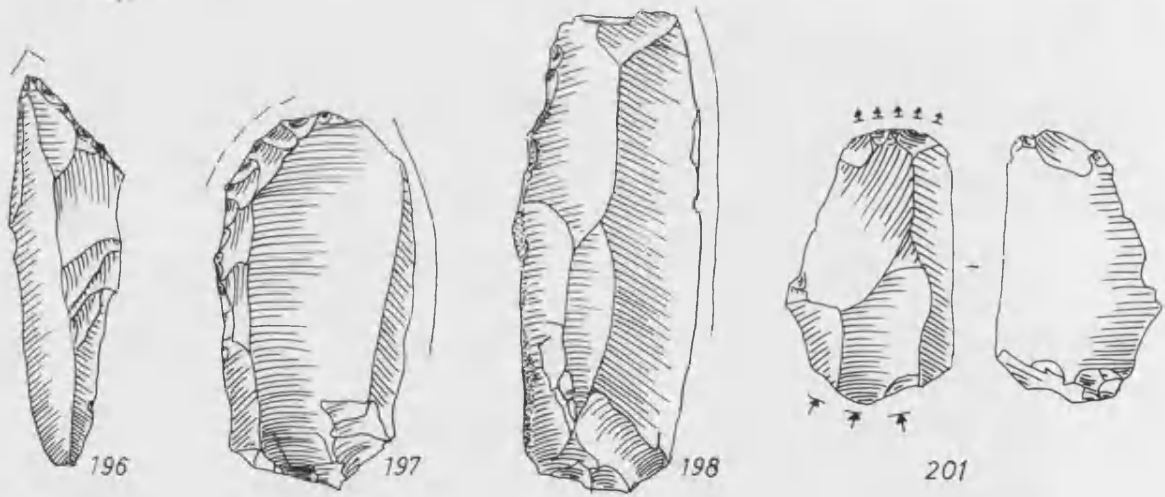
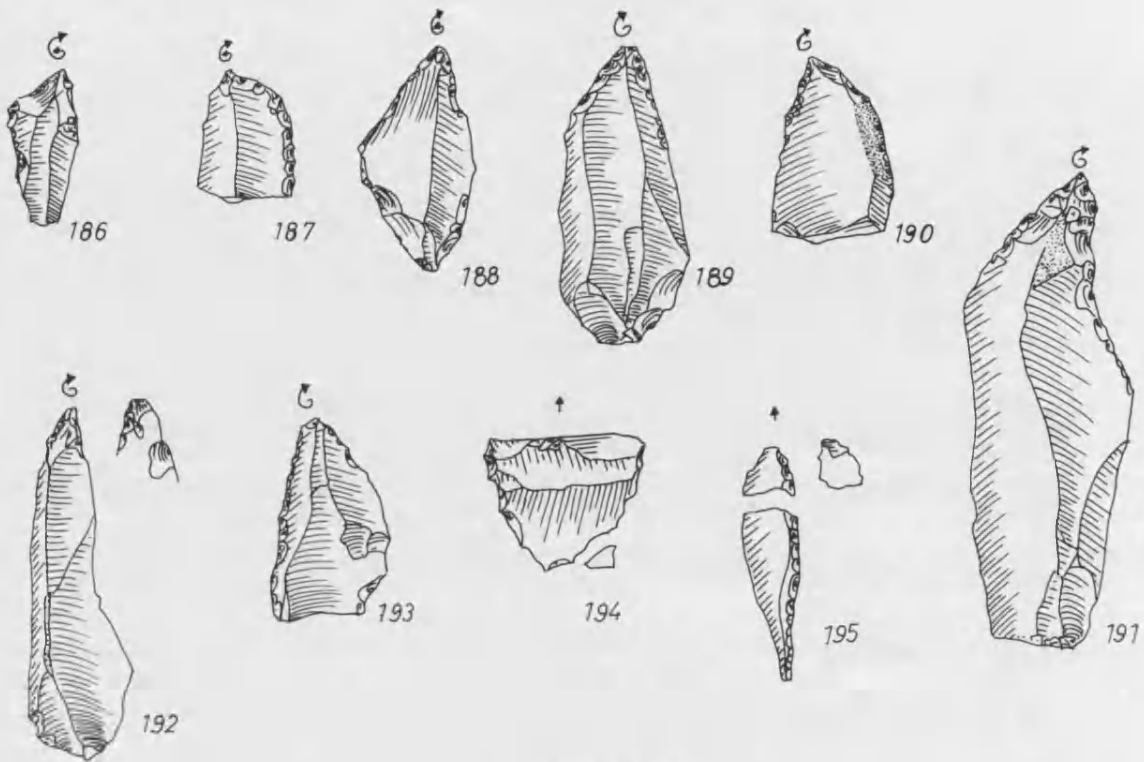
183

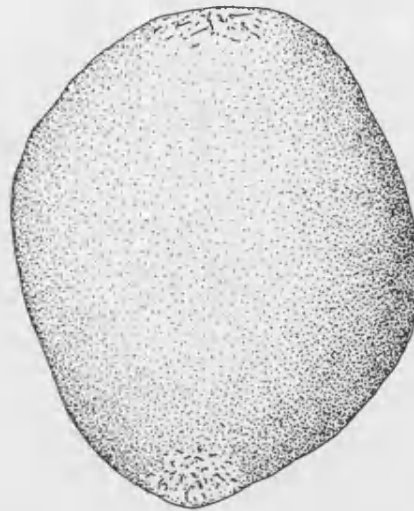
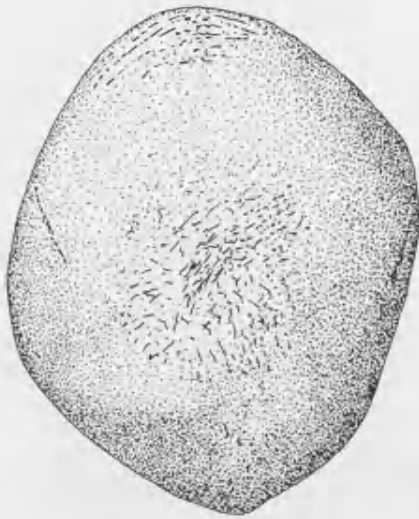


184



185





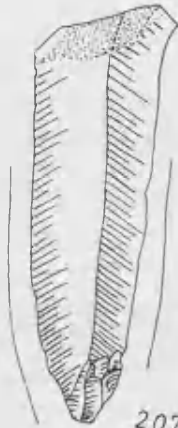
199



205



206



207



208



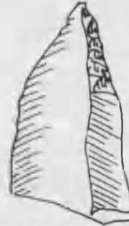
209



210



211



212



213



214

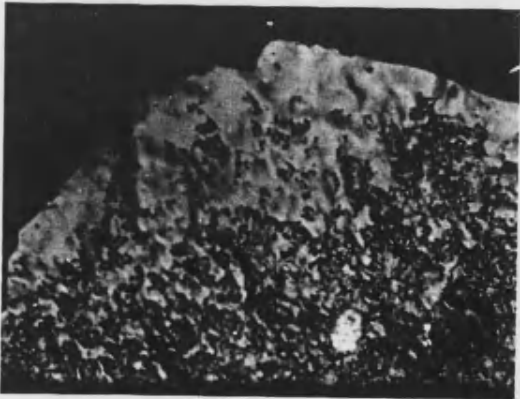
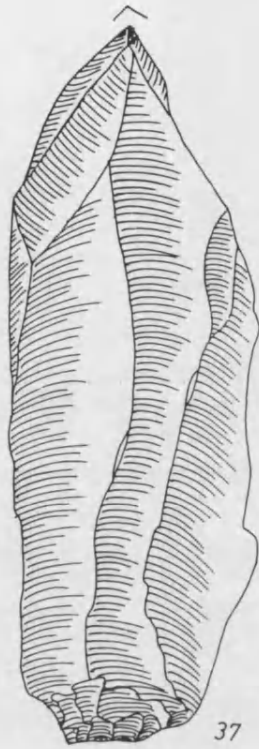


215



ANEXO II:

láminas

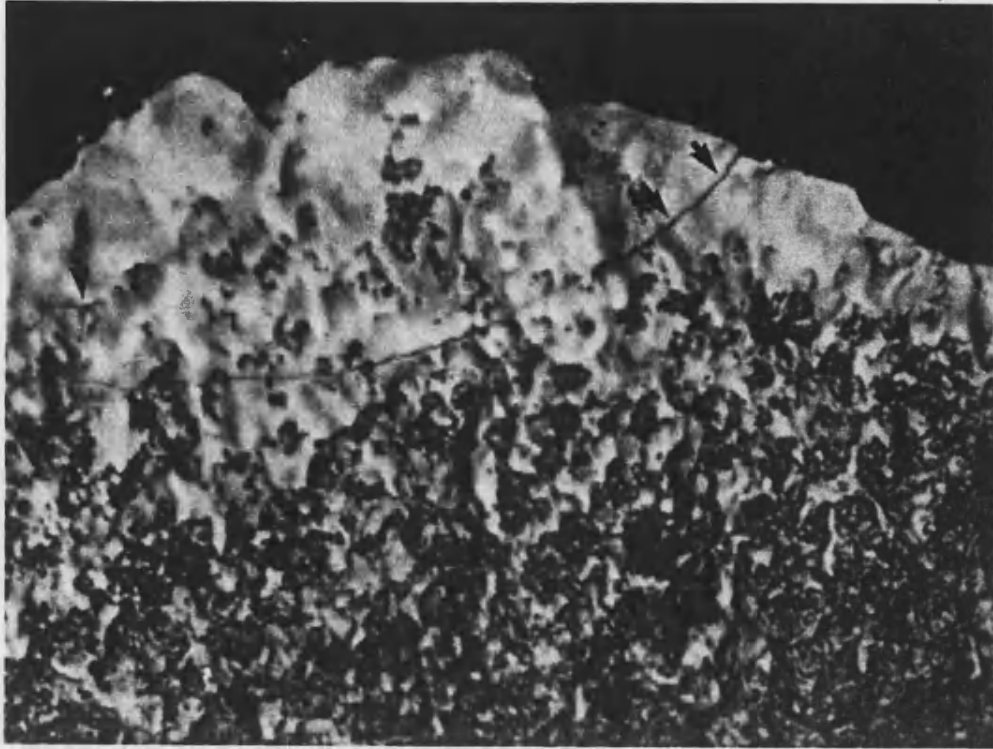


a



b

Lámina 1



c



d

Lámina 2



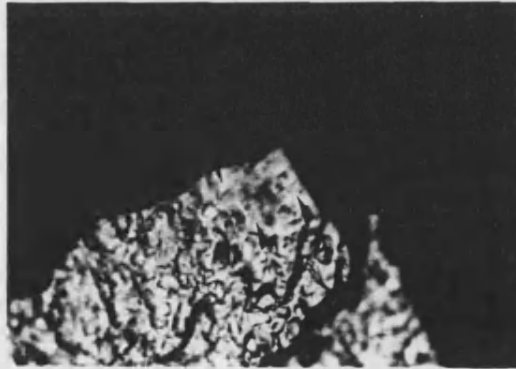
38



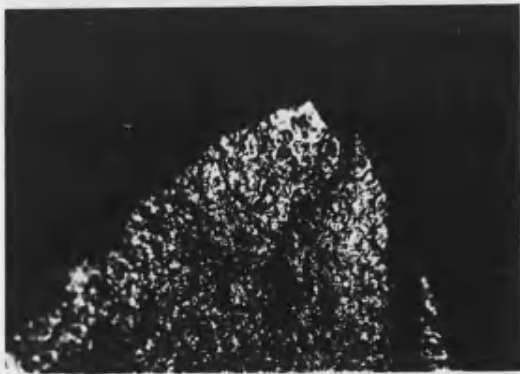
Lámina 3



a



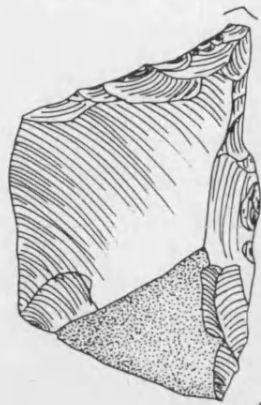
b



c



d



41



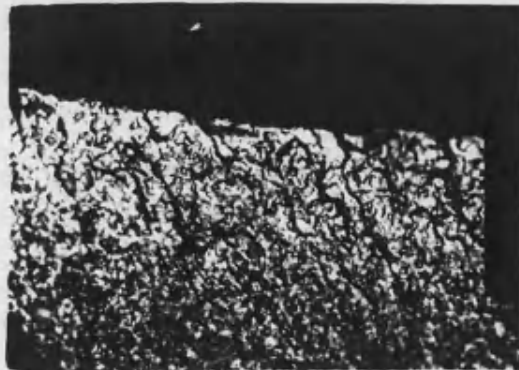
a



b



c



d

Lámina 5



a



b

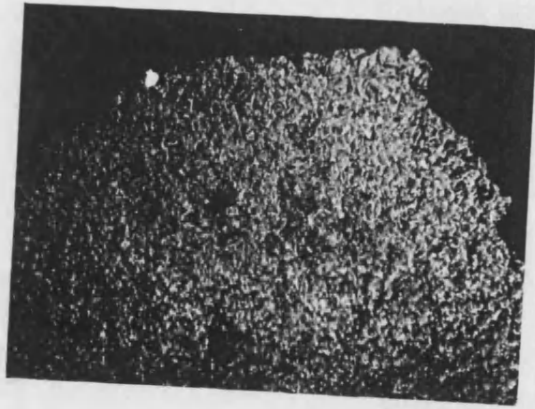
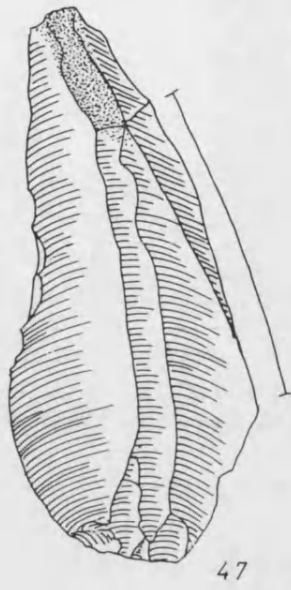


Lámina 7



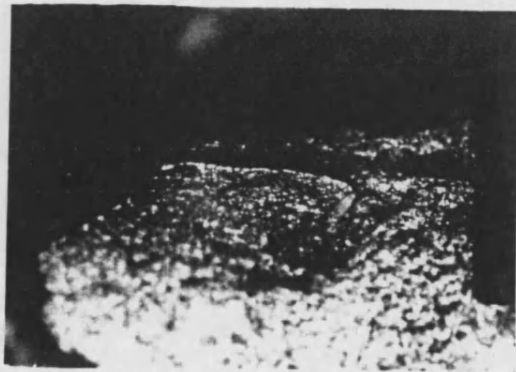
a



b



a



b



66

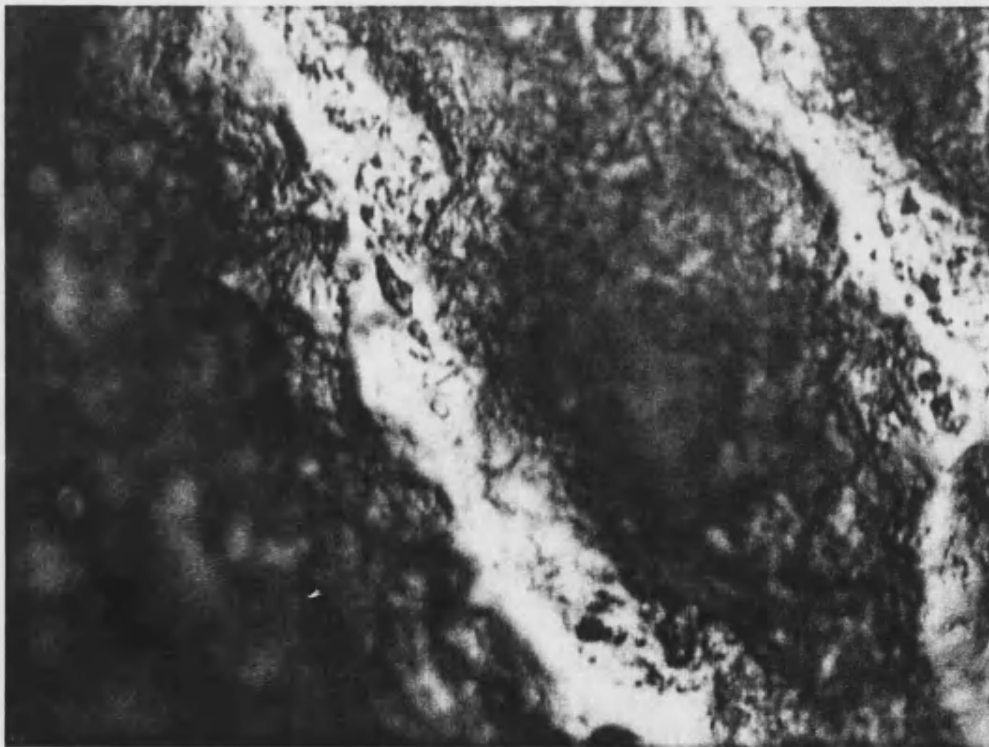


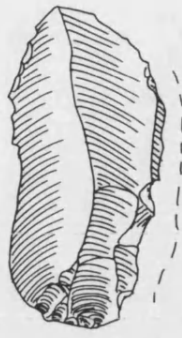
Lámina 10



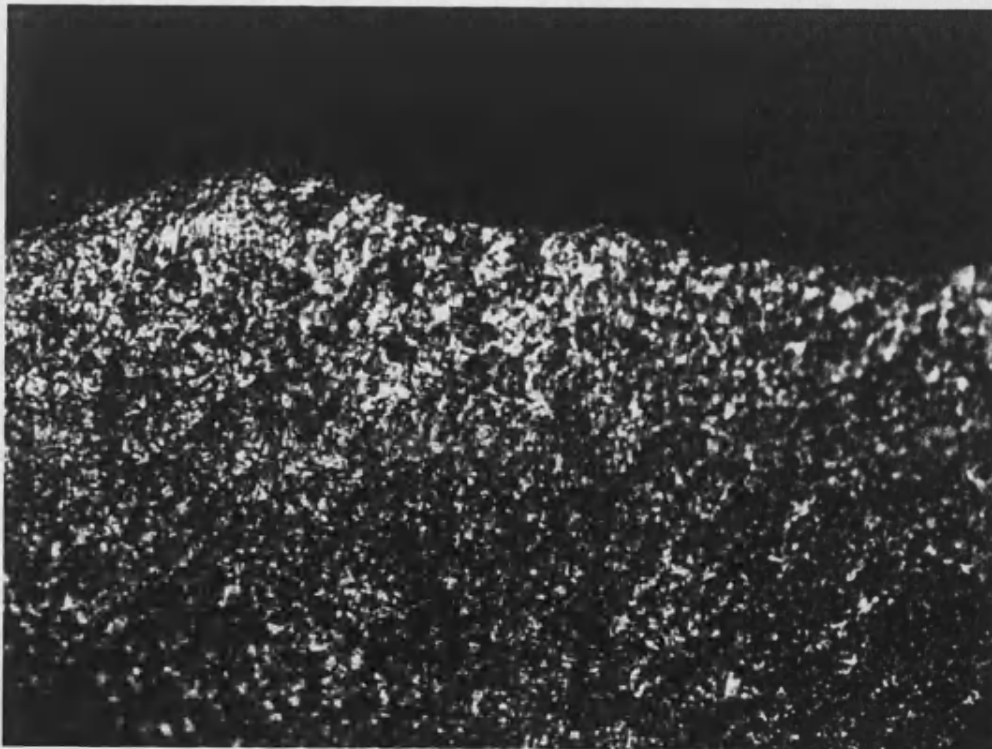
72

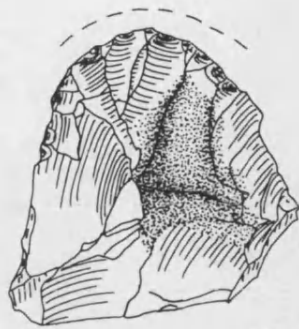


Lámina 11



76

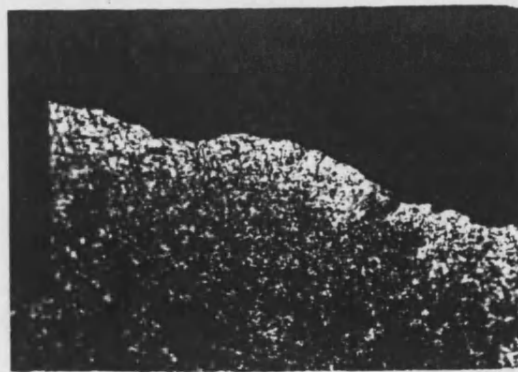




82



a



b



c

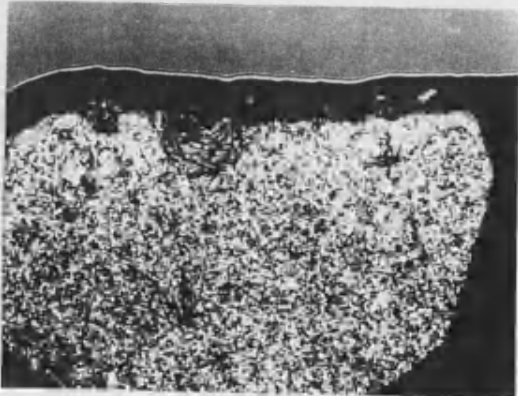
Lámina 13



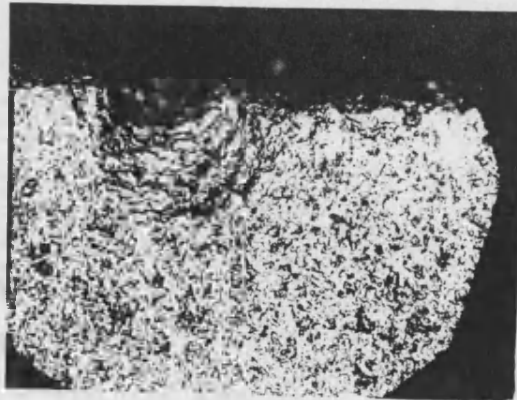
Lámina 14



97



a



b



c



a



b



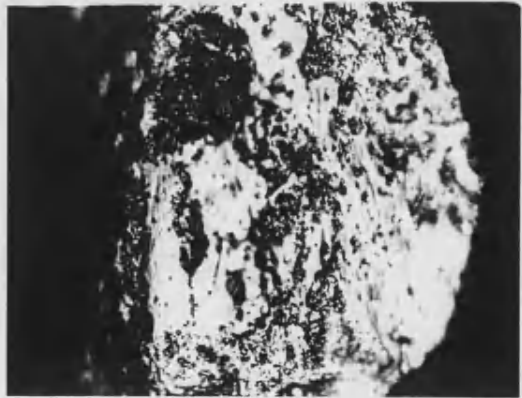
c



d



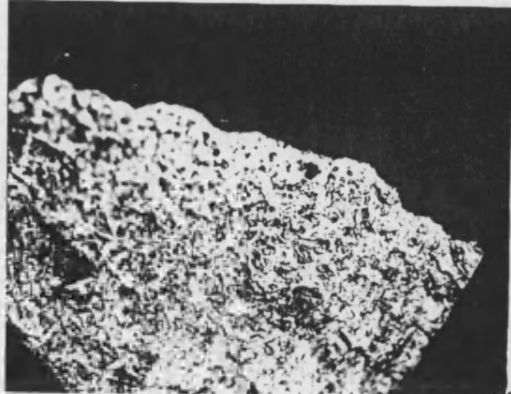
e



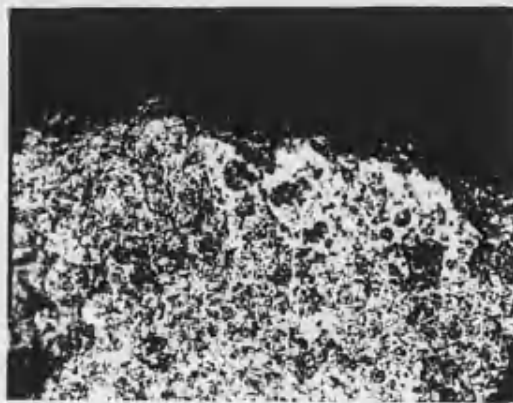
f



a



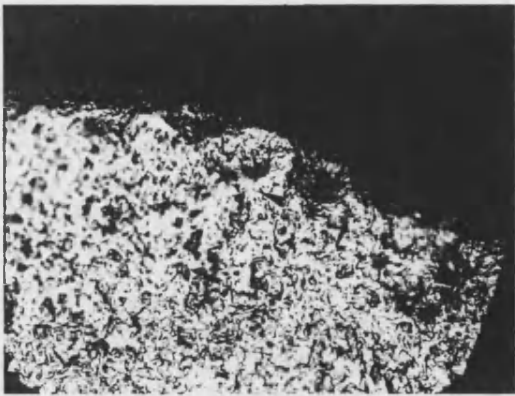
b



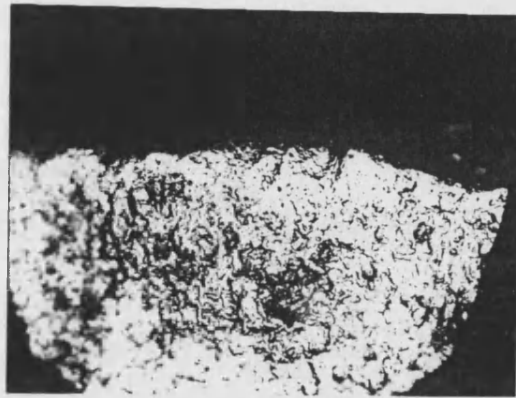
c



113



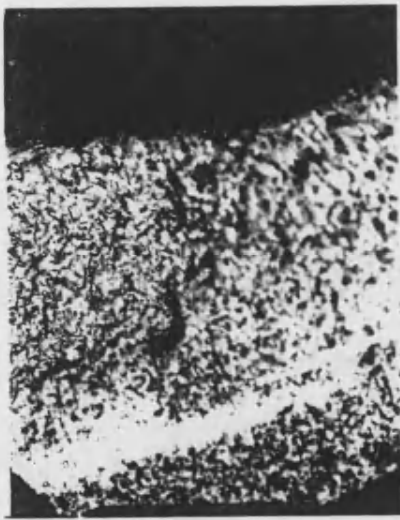
a



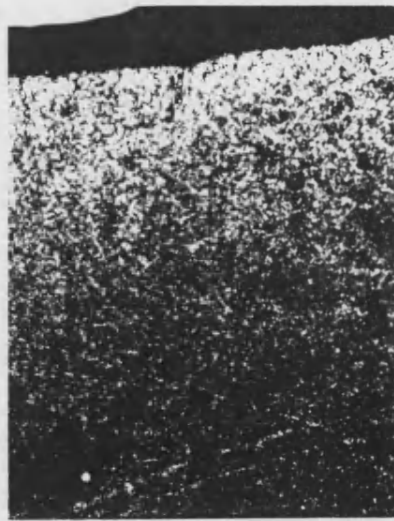
b



114



a



b



c



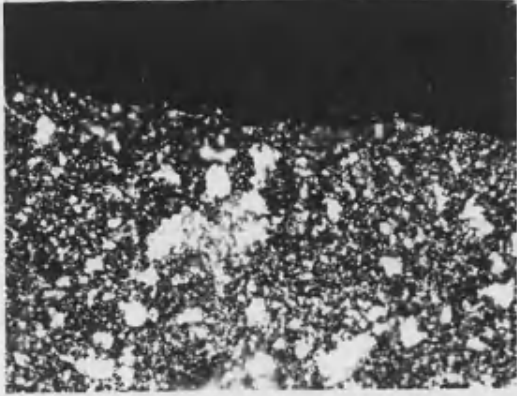
d



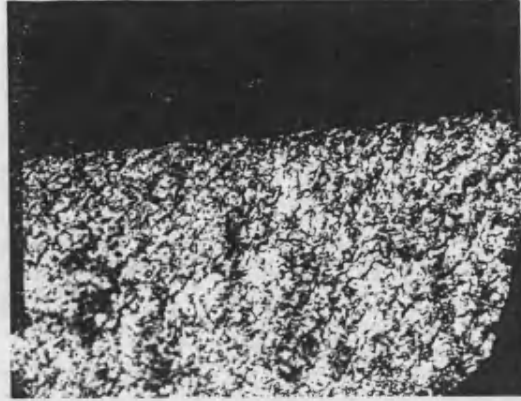
115



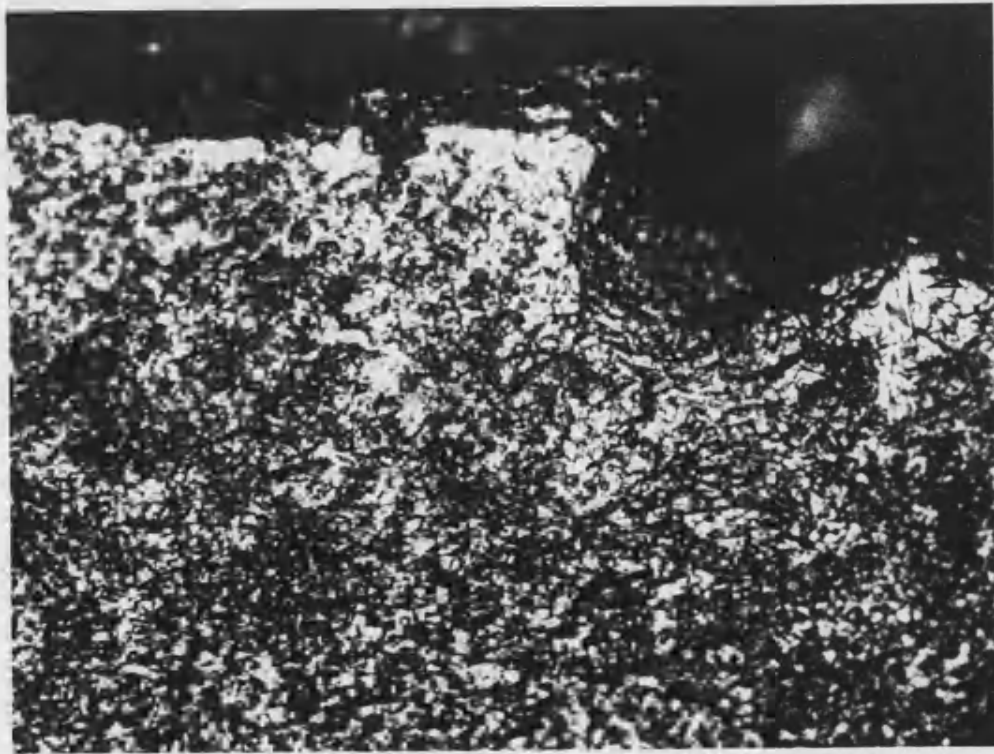
Lámina 20



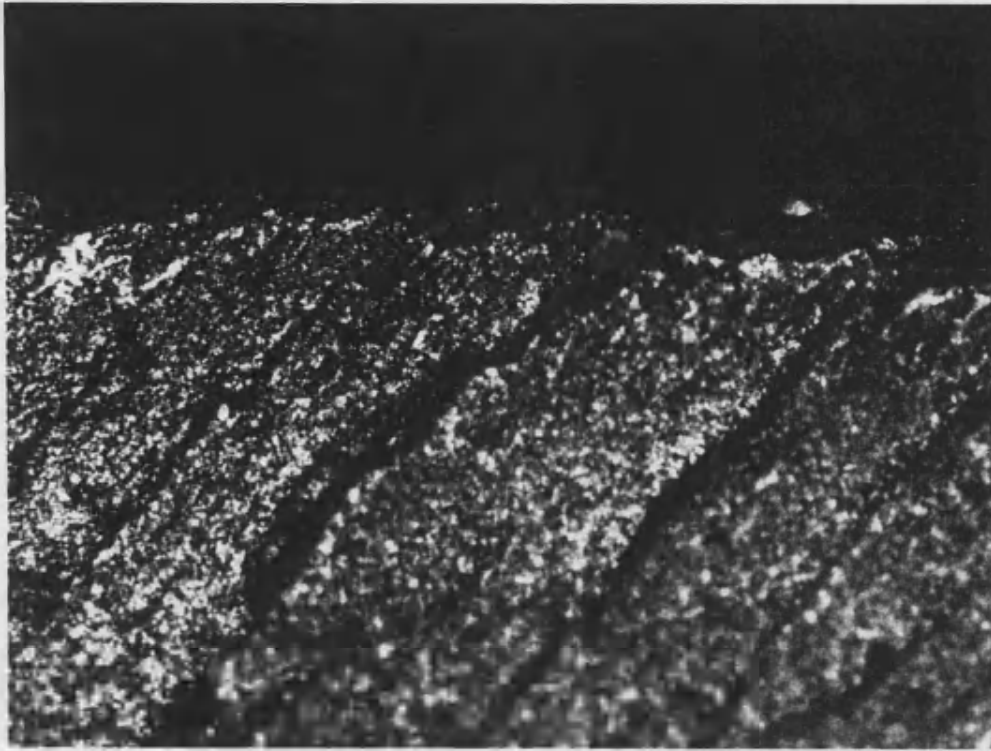
a



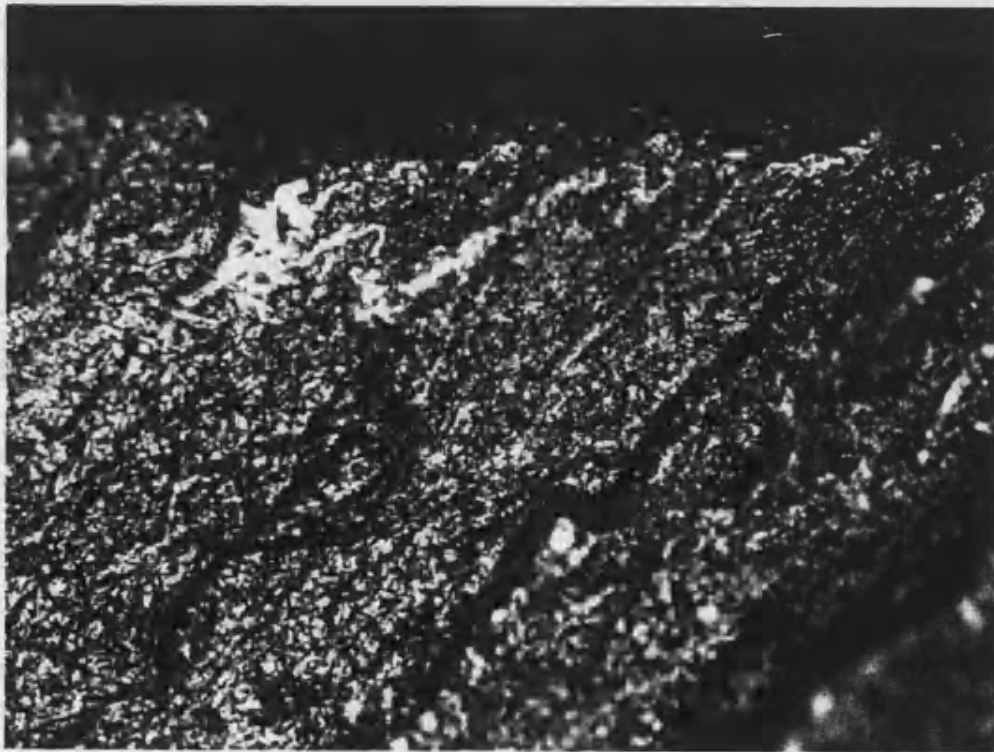
b



c



a



b

Lámina 22

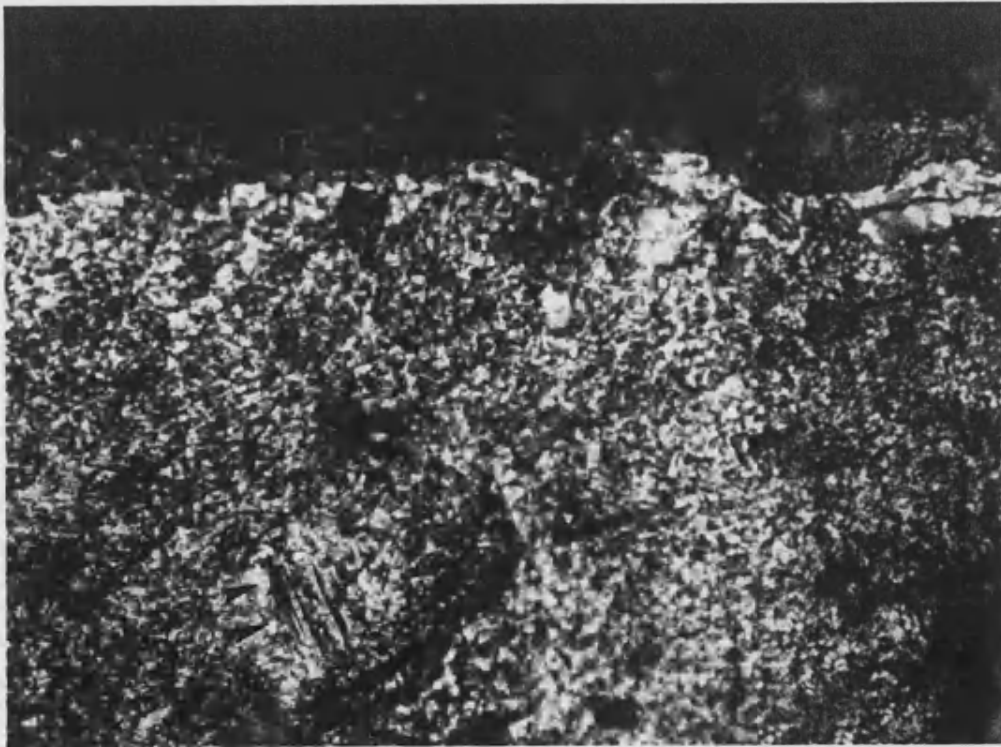
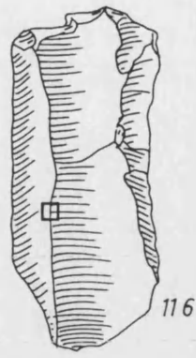


Lámina 23

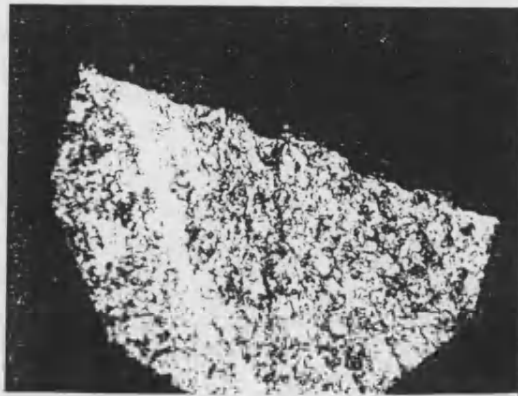
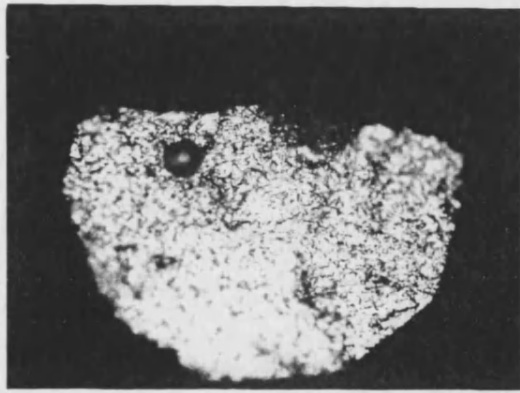


Lámina 24



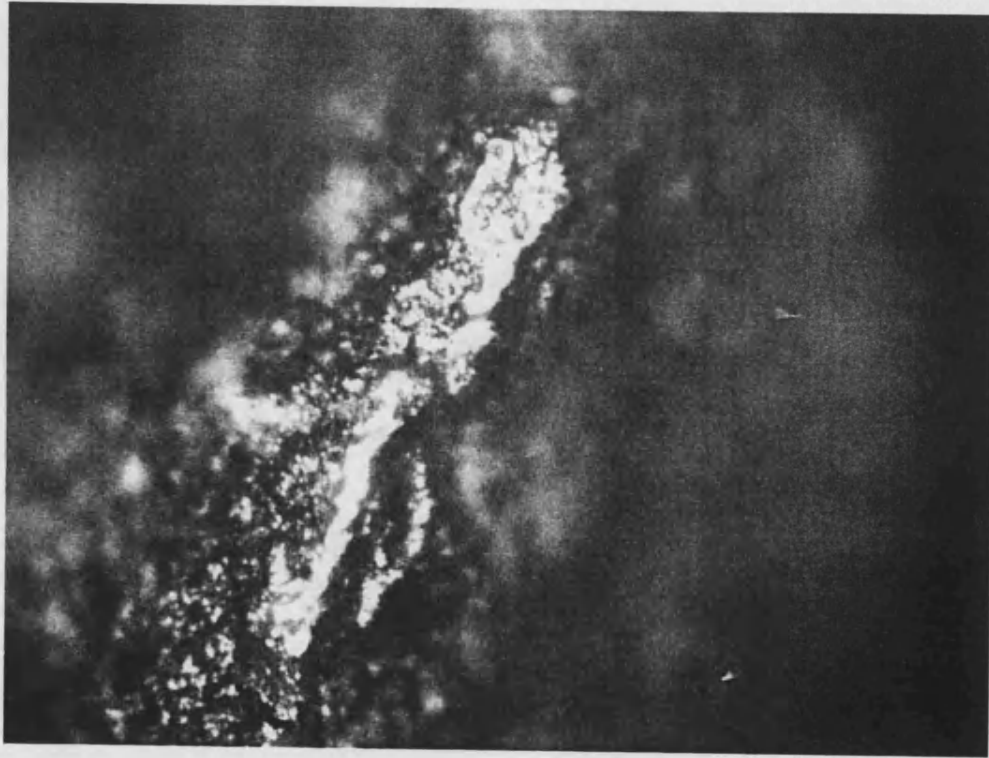


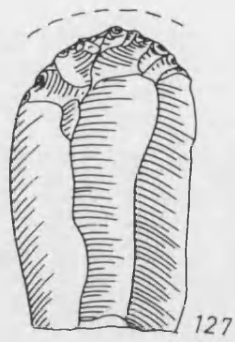
Lámina 26



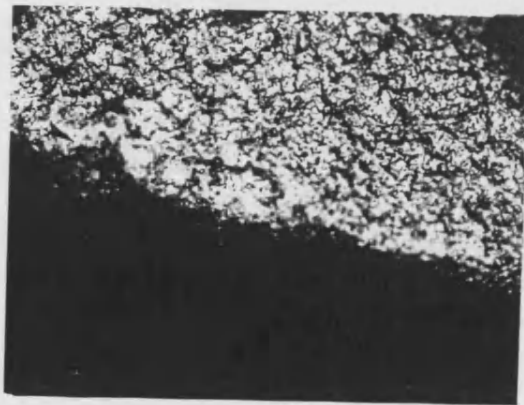
123



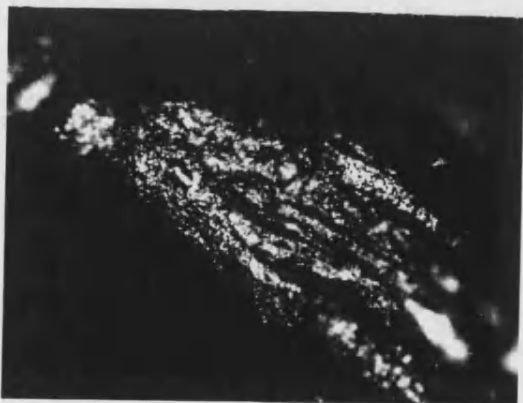
Lámina 27



a



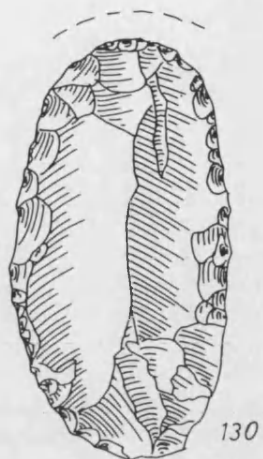
b



c



d



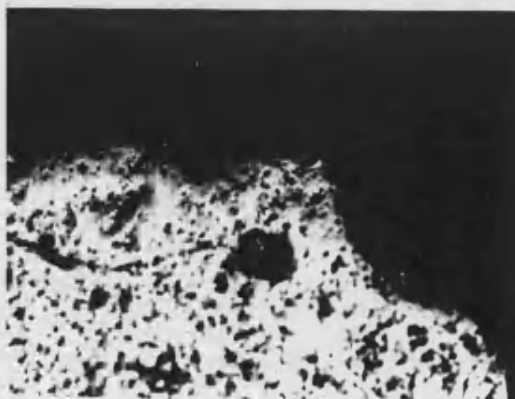
a



b



c



d

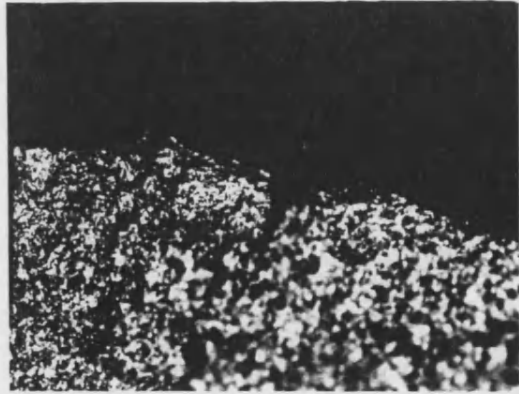
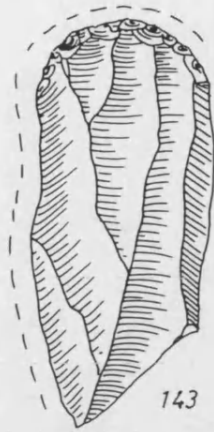




Lámina 31

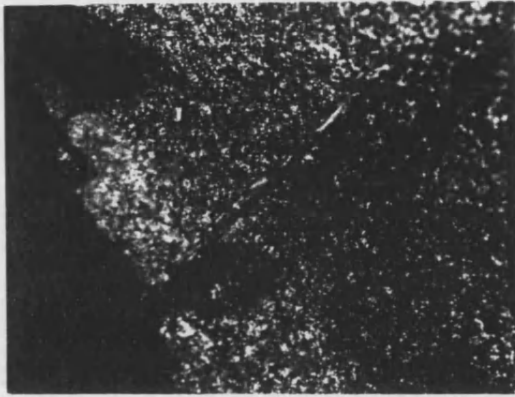




Lámina 33



152



Lámina 34

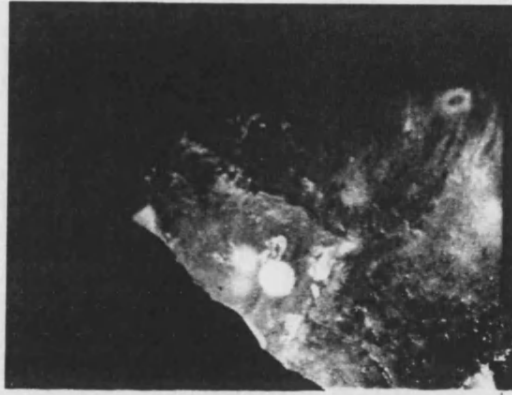
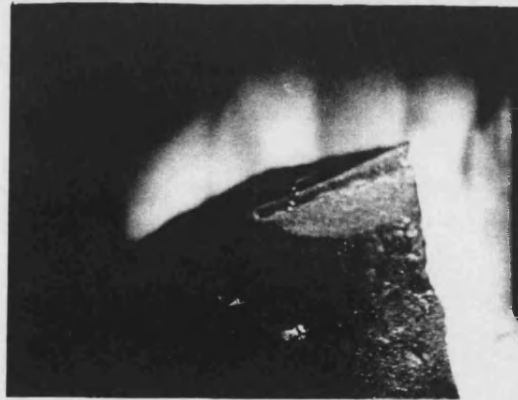


Lámina 35



a



b



158



Lámina 37



163

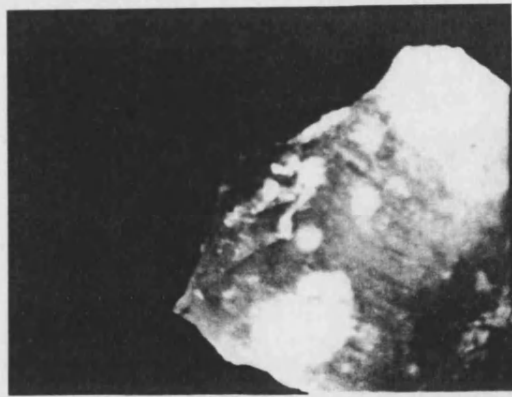
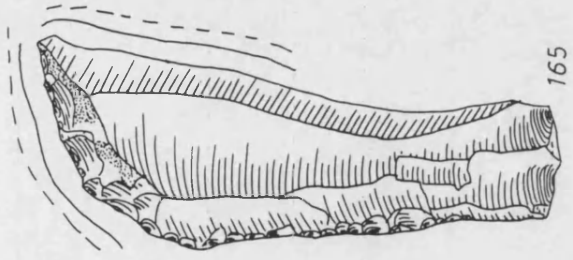


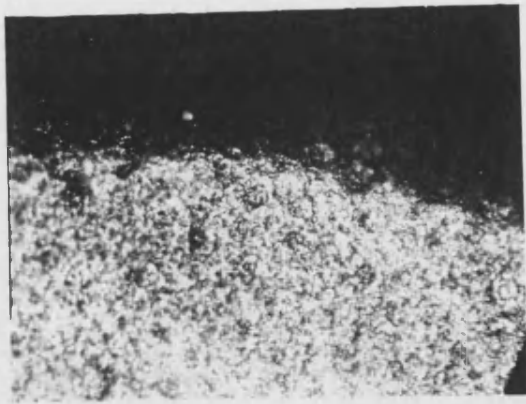
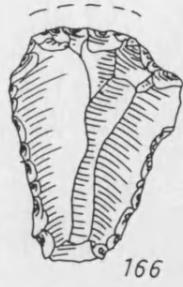
Lámina 38

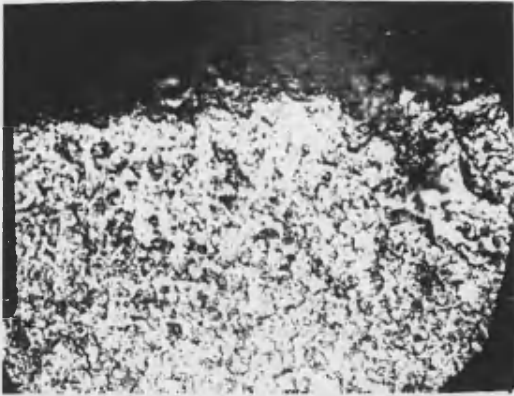


165

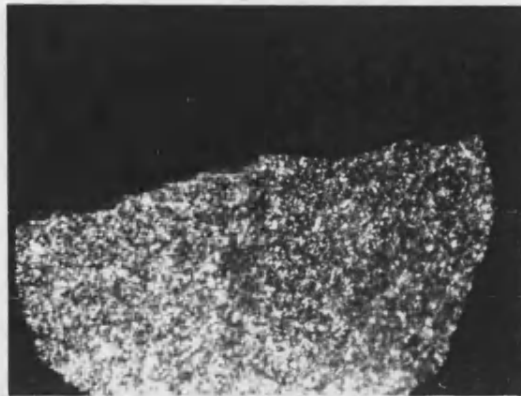


Lámina 39





a



b



c



d



a



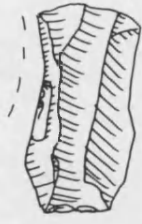
b



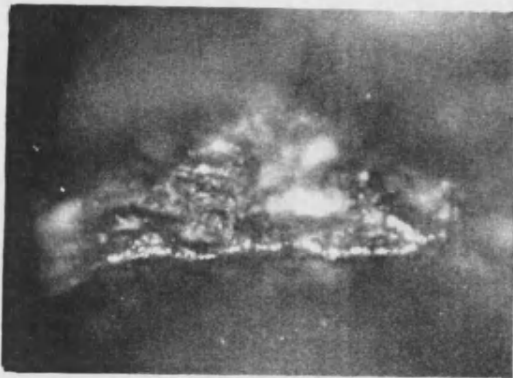
c



d



179



a



b



c

Lámina 43

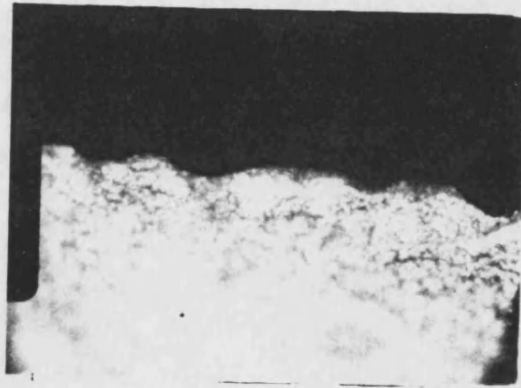
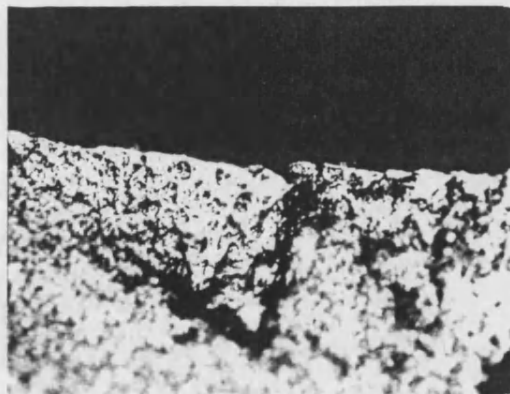


Lámina 44



a



b

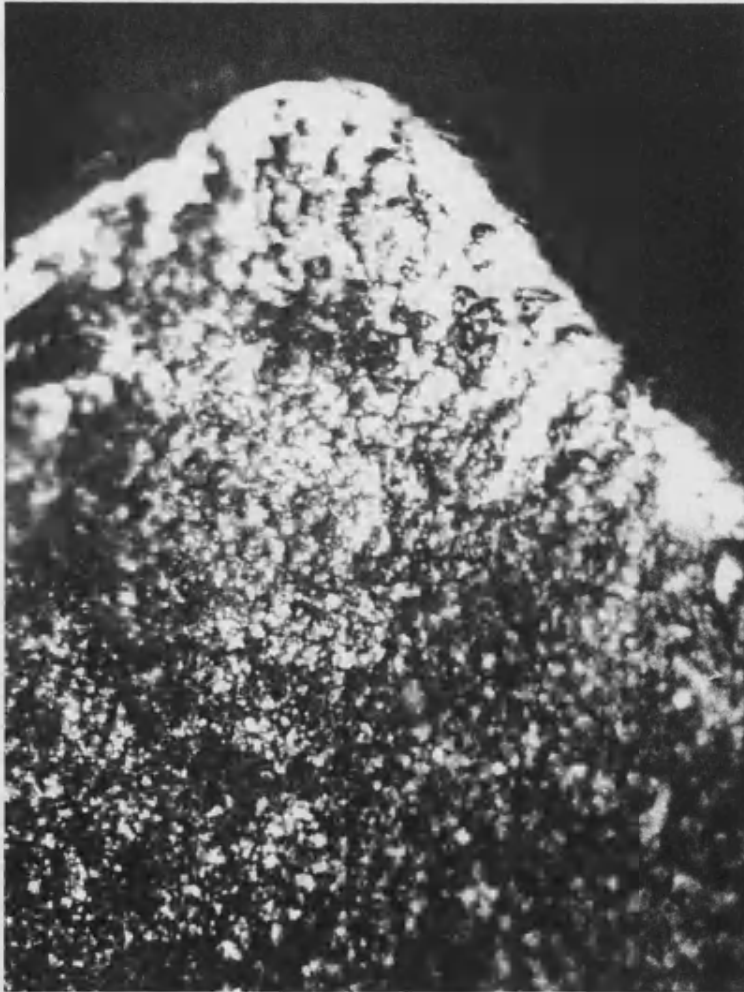


Lámina 46



Lámina 47

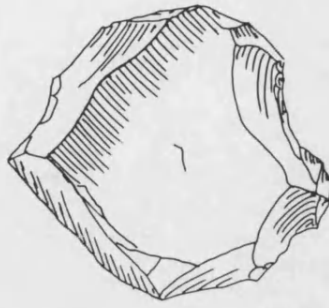


a



b

Lámina 48



200

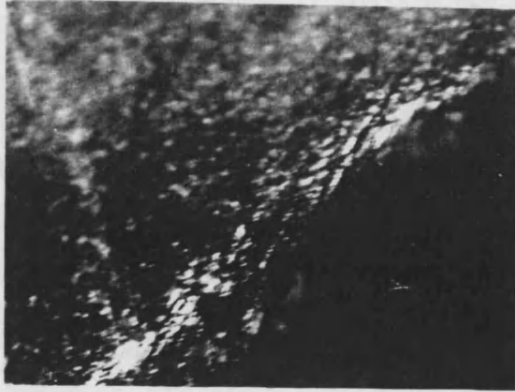


Lámina 49



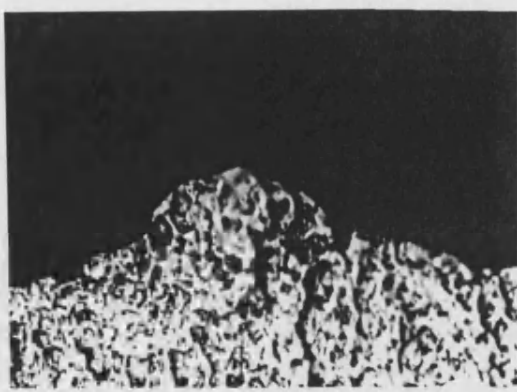
202



Lámina 50



a



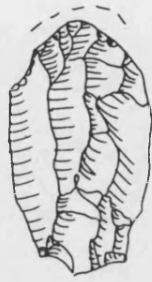
b



c



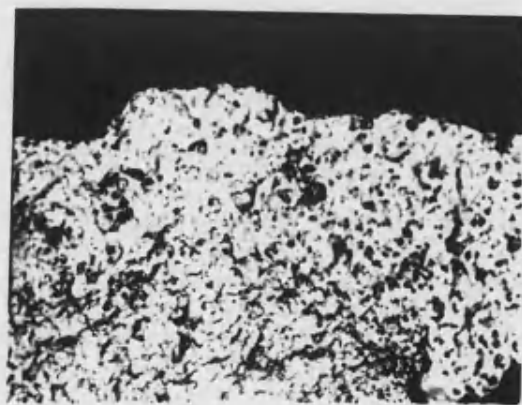
d



204



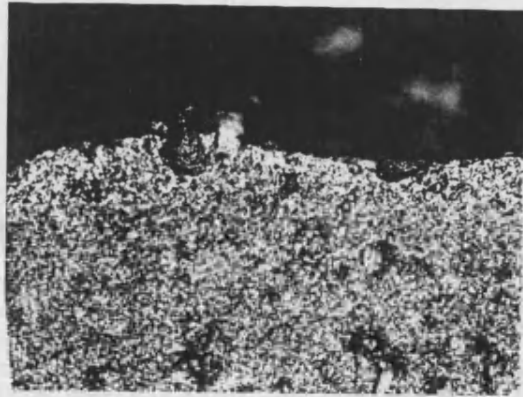
a



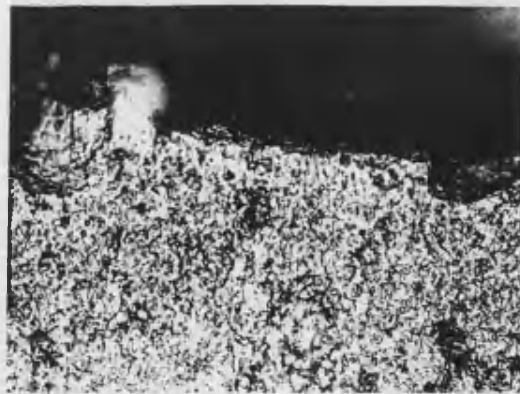
b



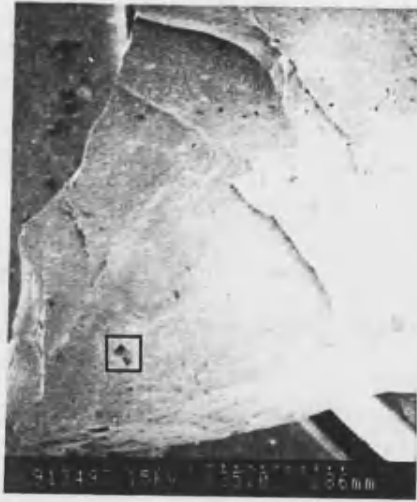
205



a



b



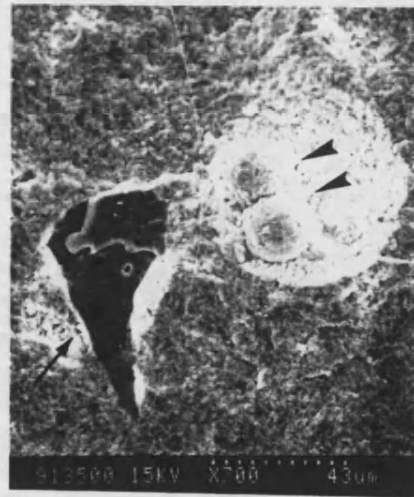
a



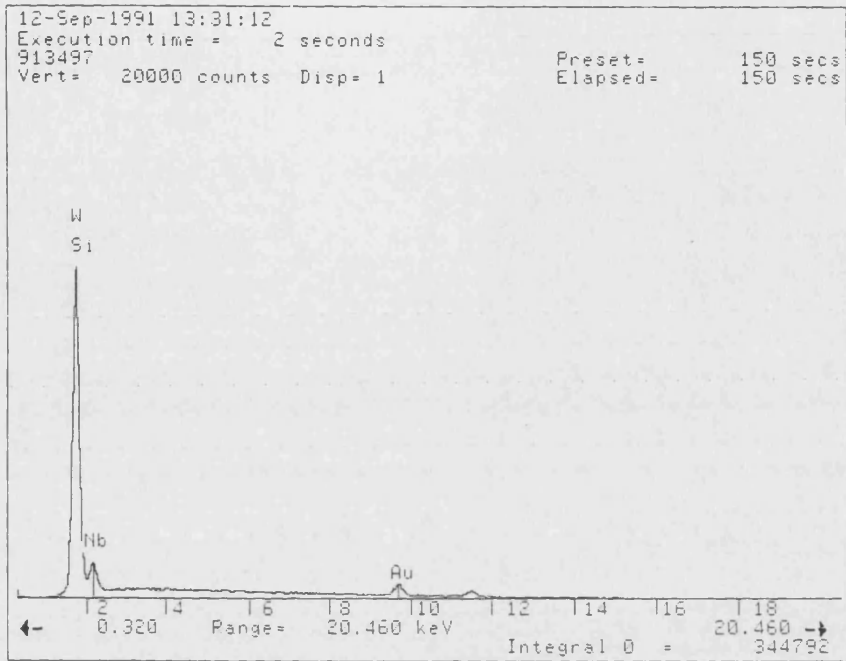
b



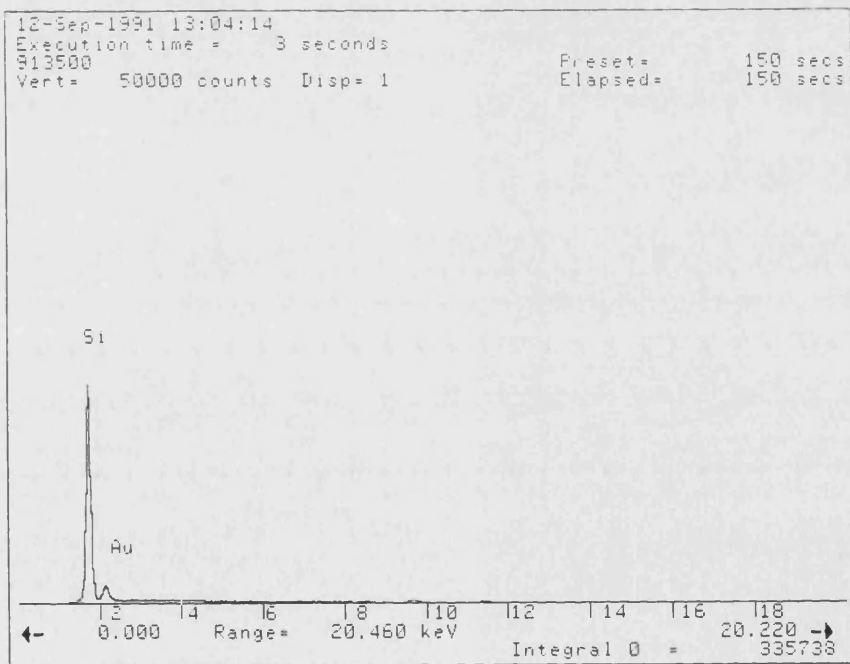
c



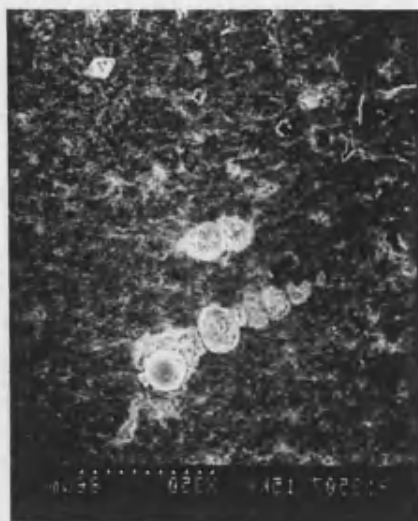
d



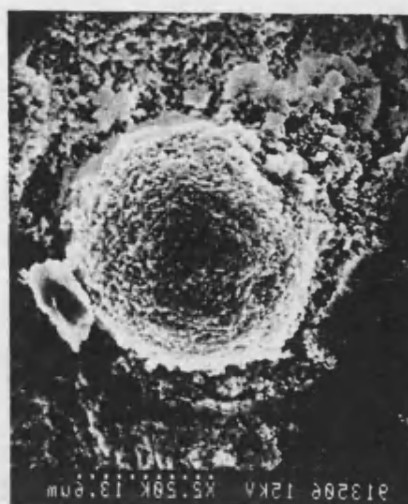
a



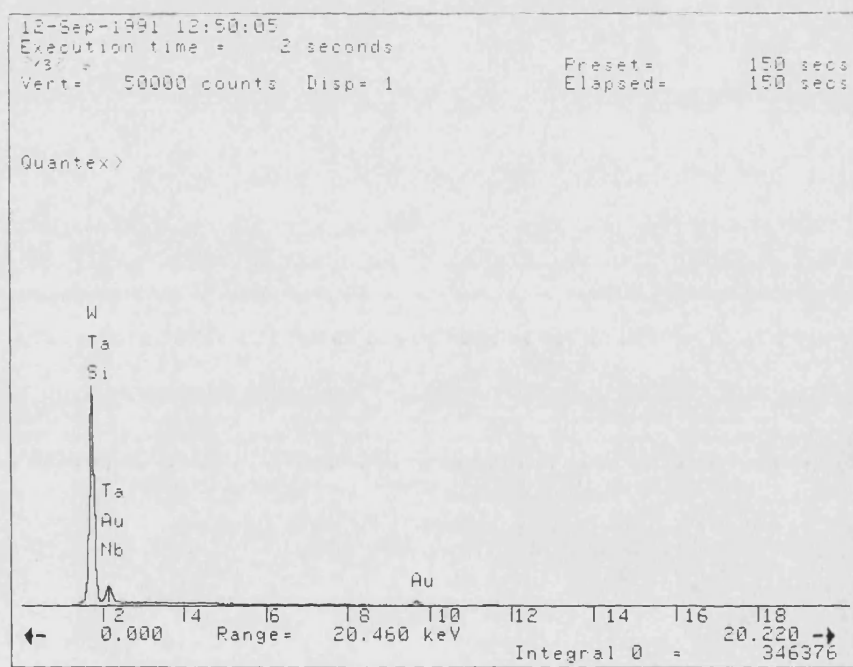
b



a



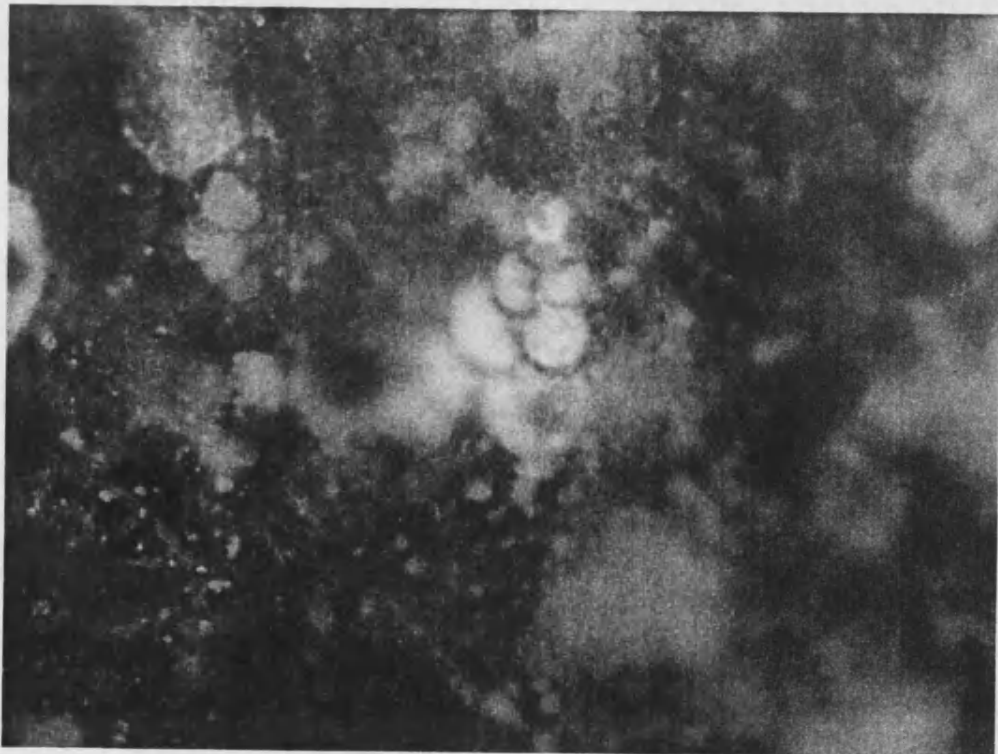
b



c



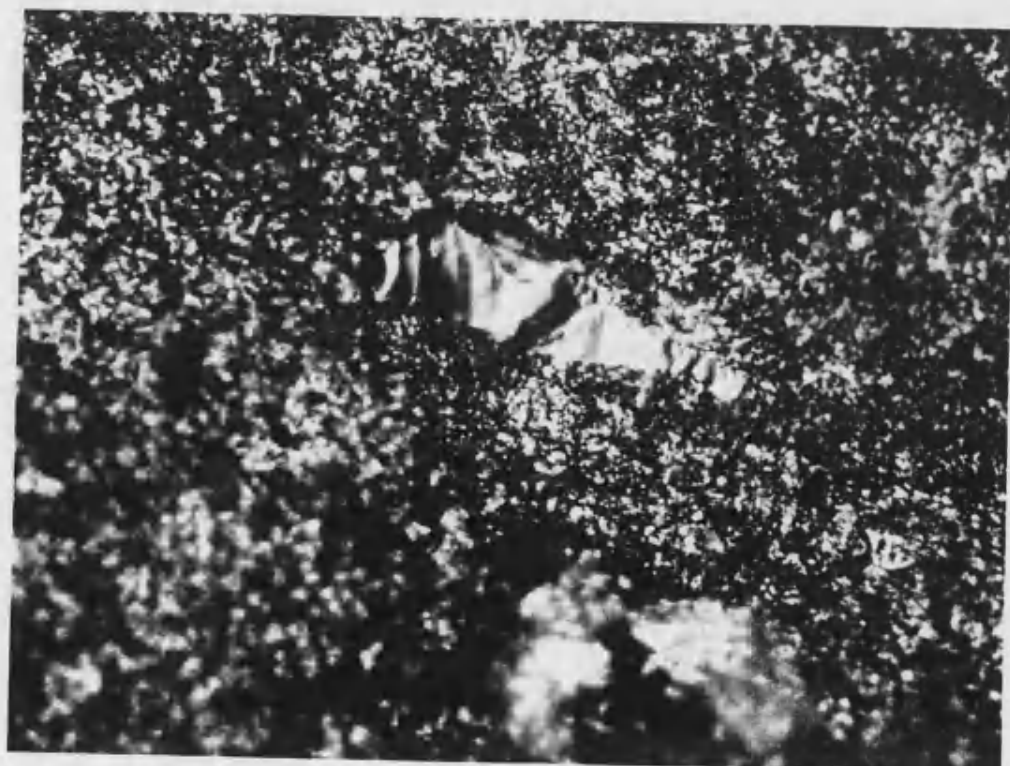
a



b



a



b



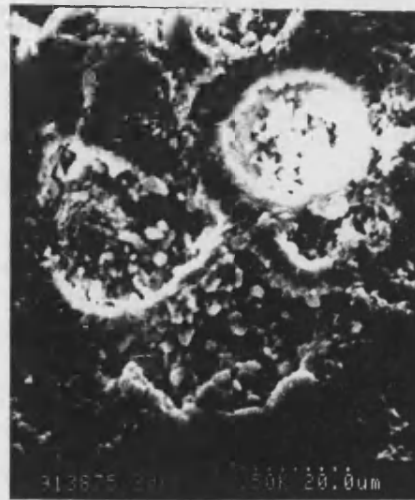
a



b



c



d



a



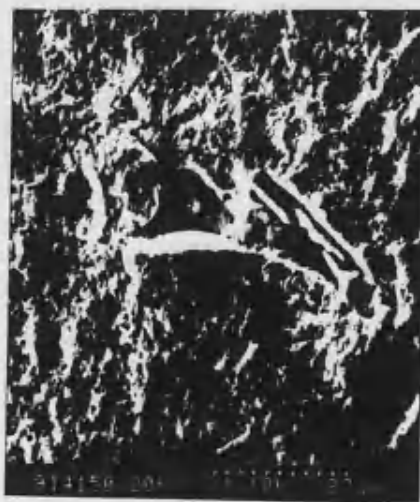
b



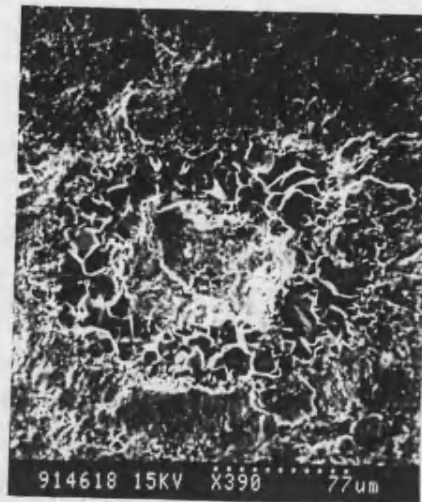
c



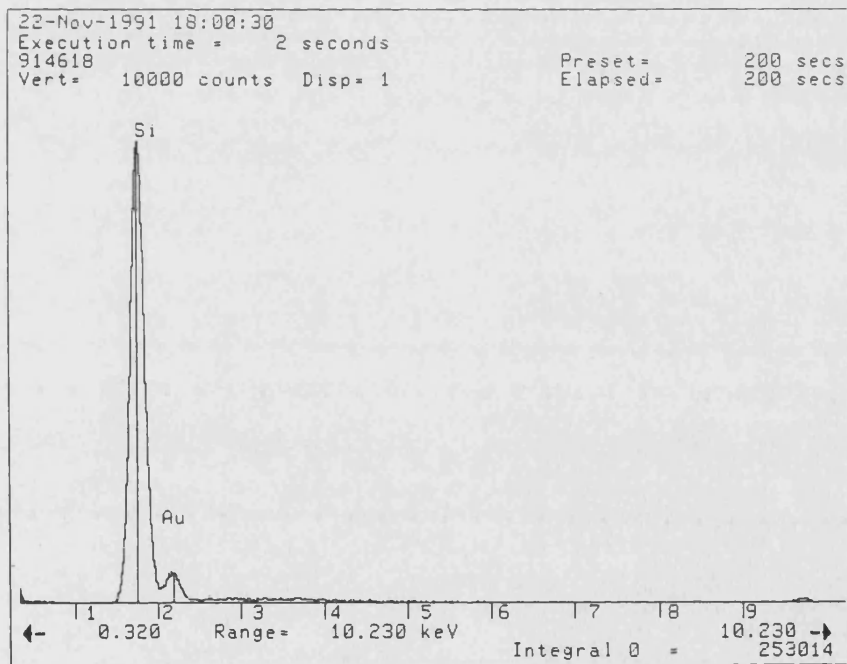
d



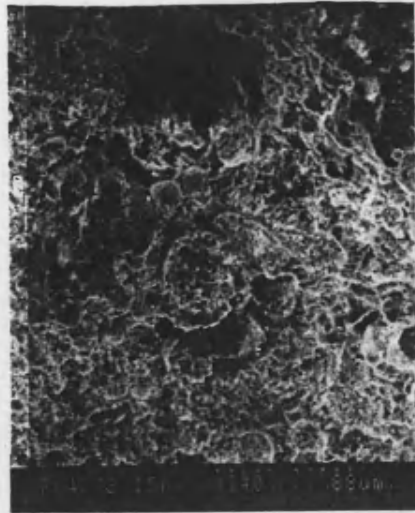
e



a



b

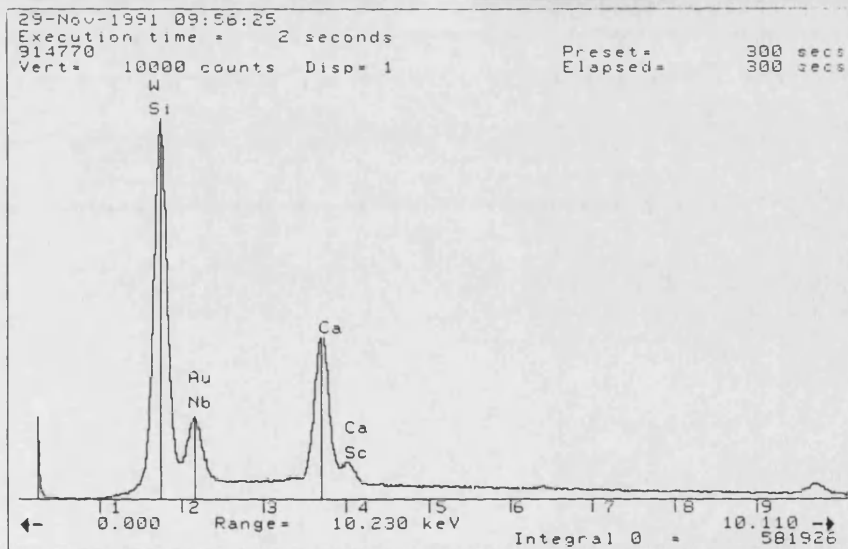


a

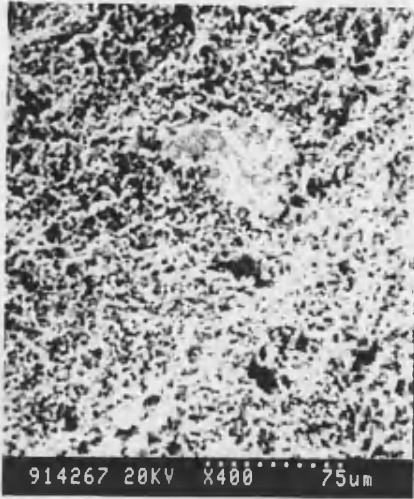


b

c



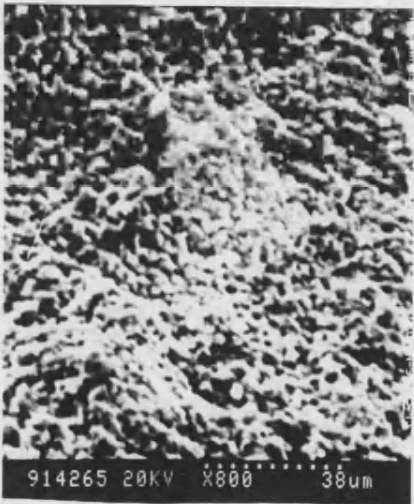
d



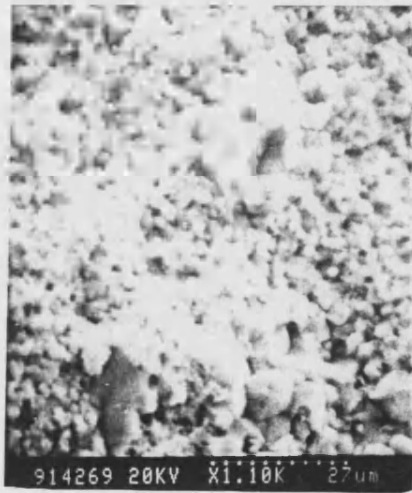
a



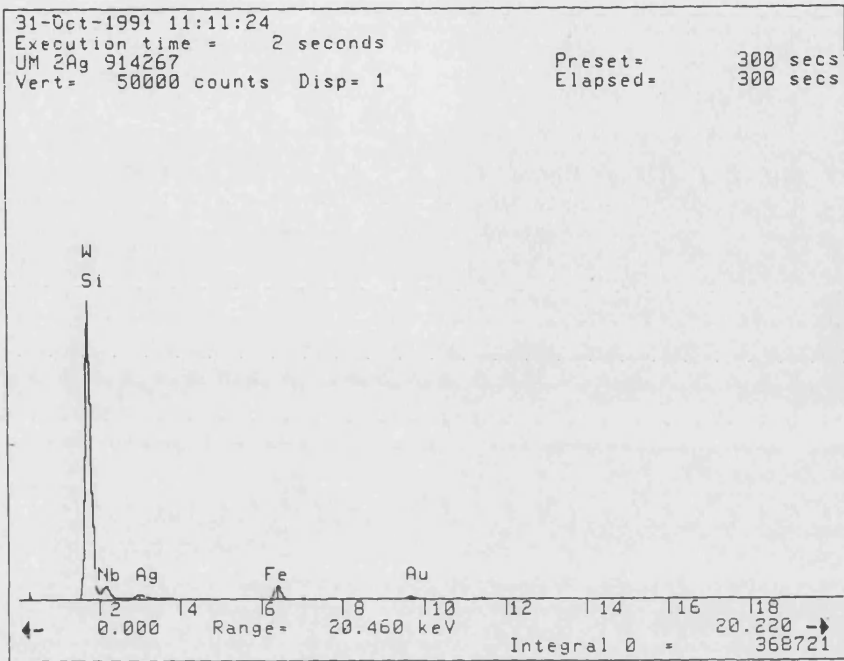
b



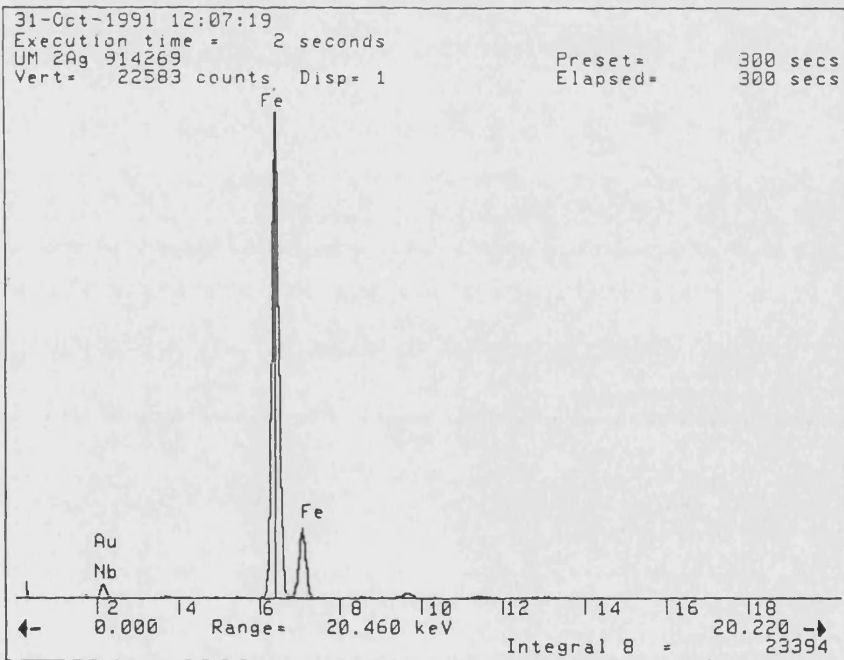
c



d



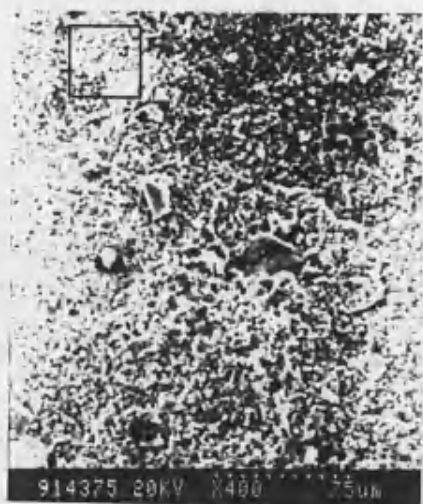
a



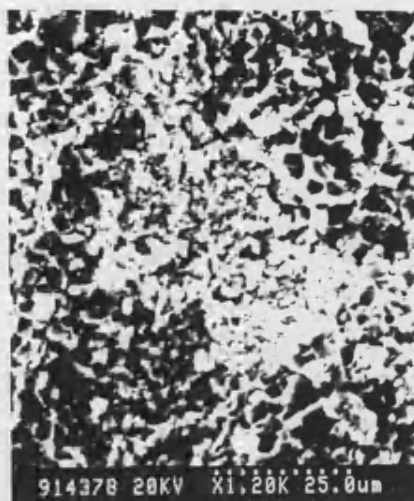
b



Lámina 65



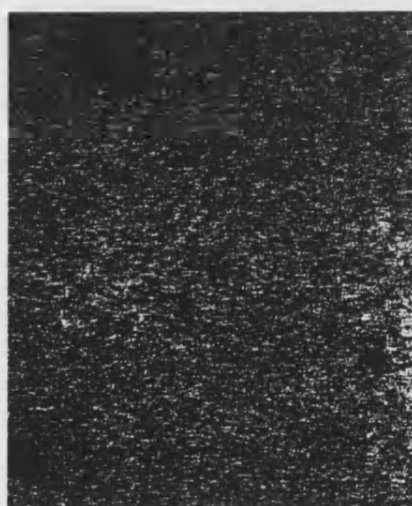
a



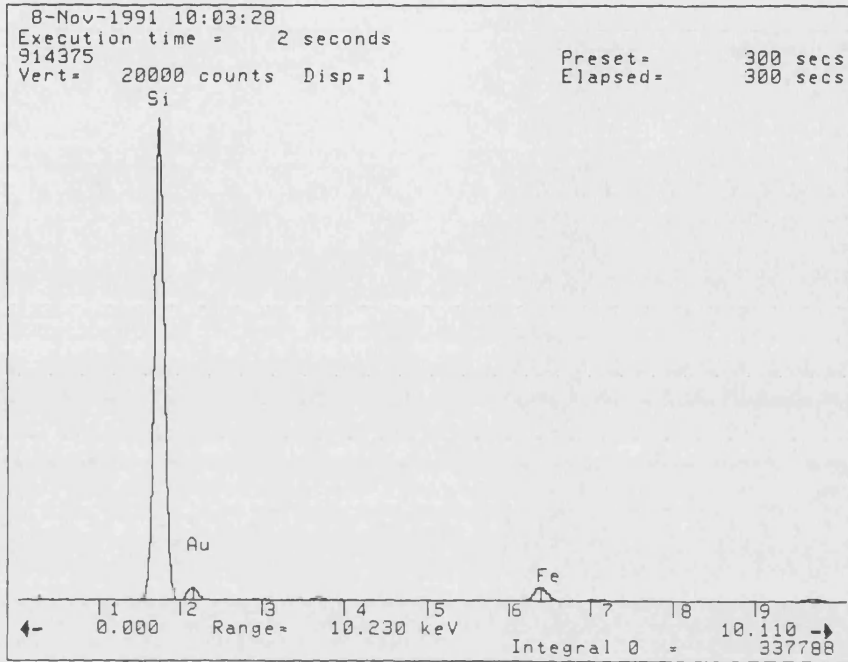
b



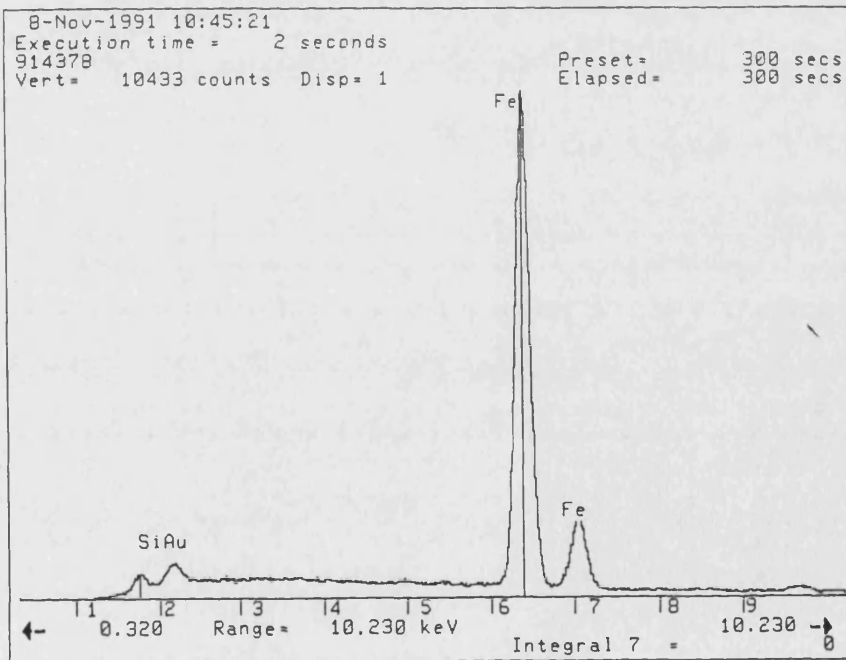
c



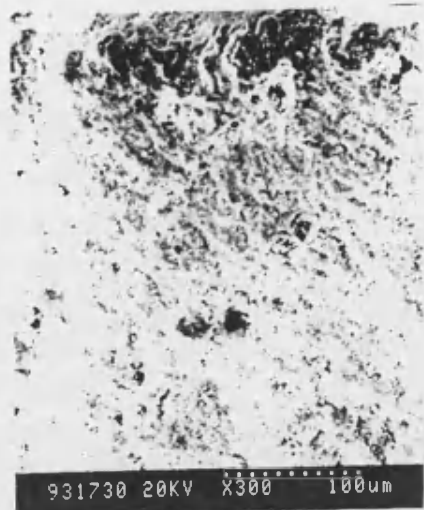
d



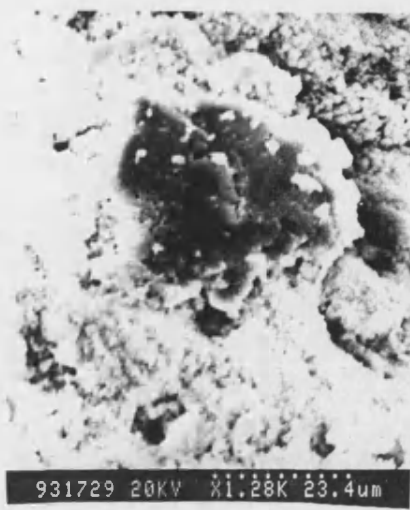
a



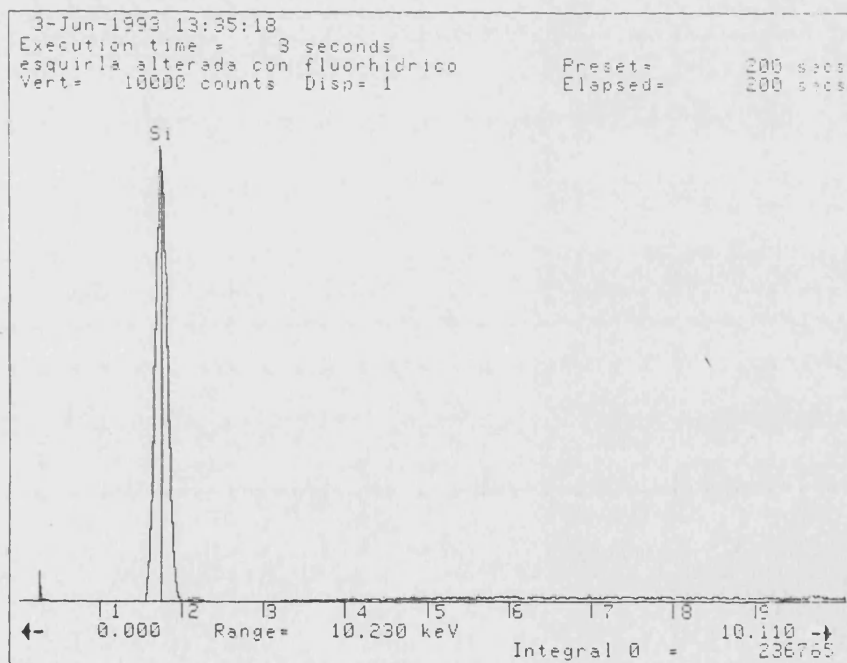
b



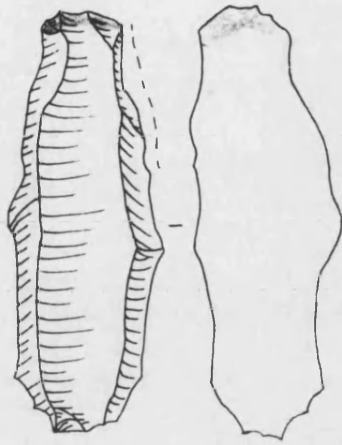
a



b



c



167bis

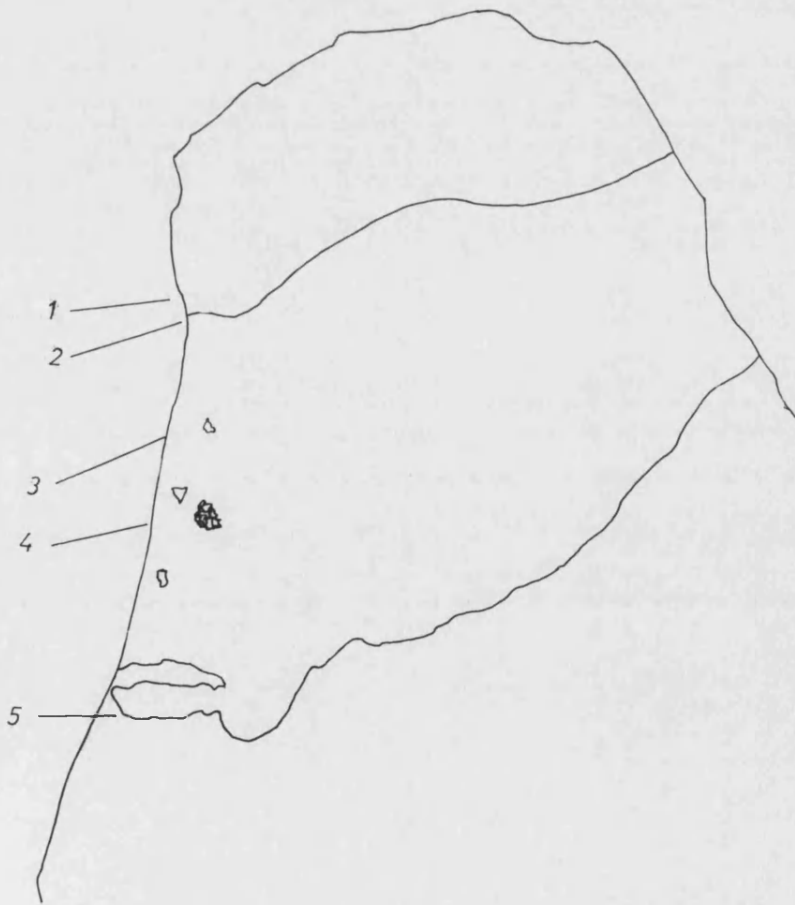
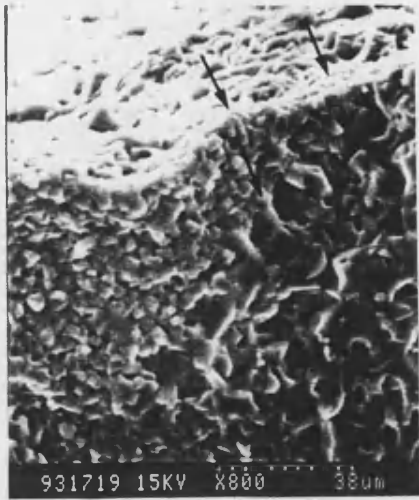
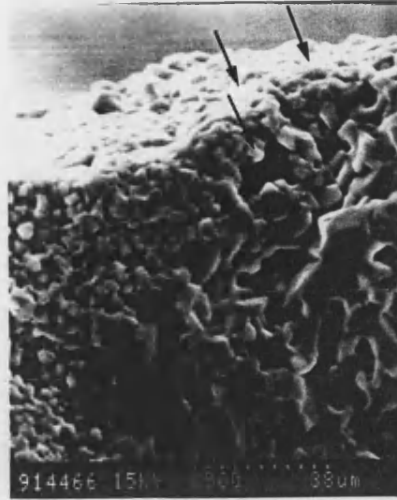


Lámina 69



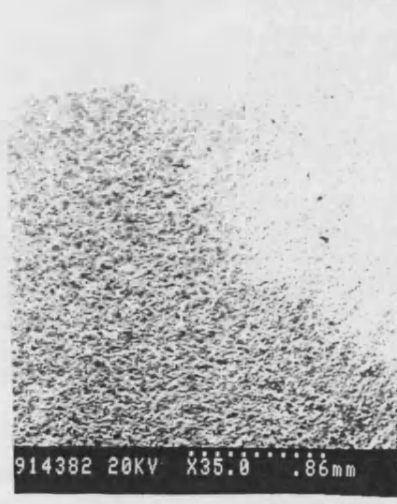
a



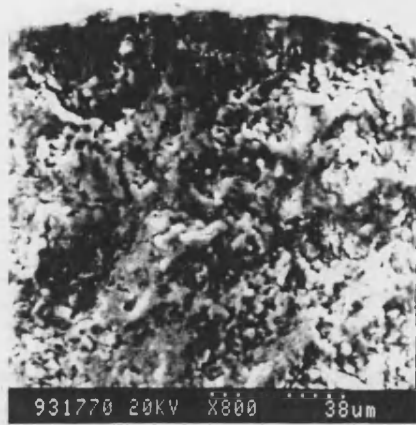
b



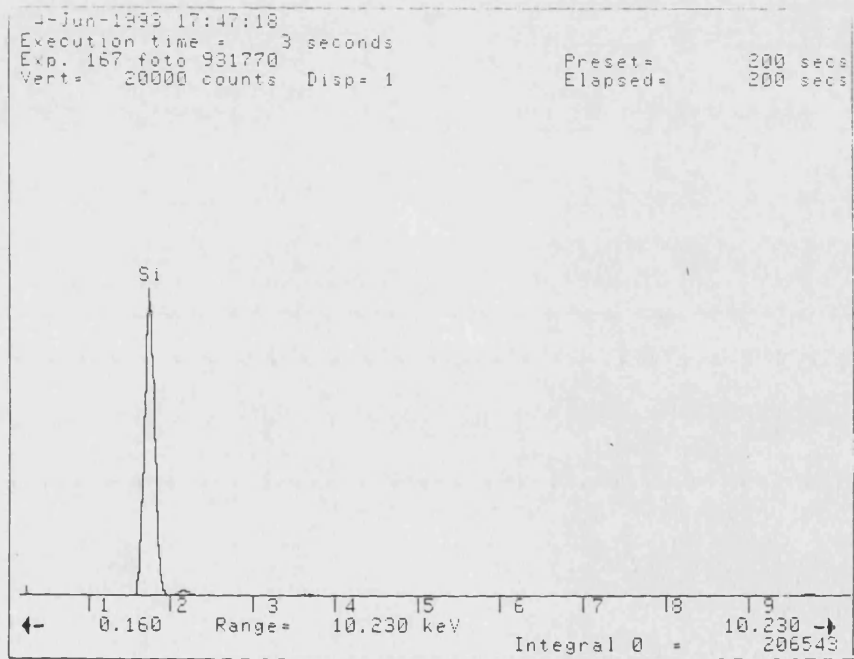
c



d



a



b

Lámina 71



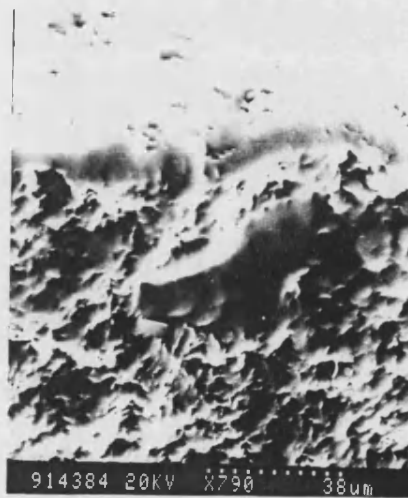
a



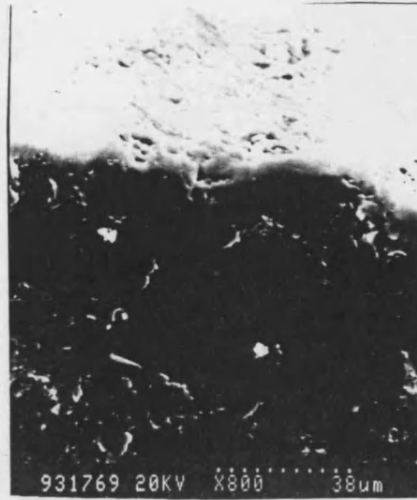
b



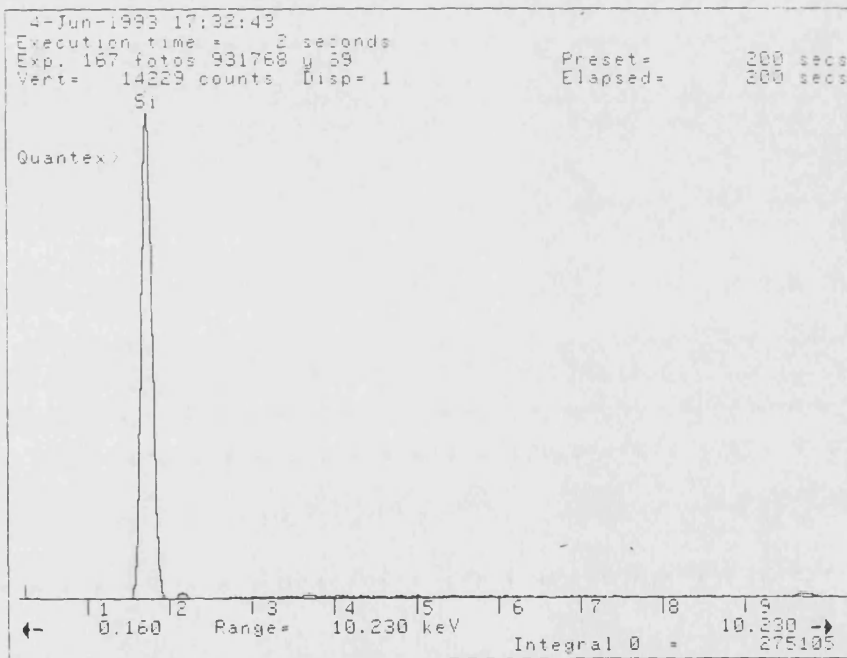
c



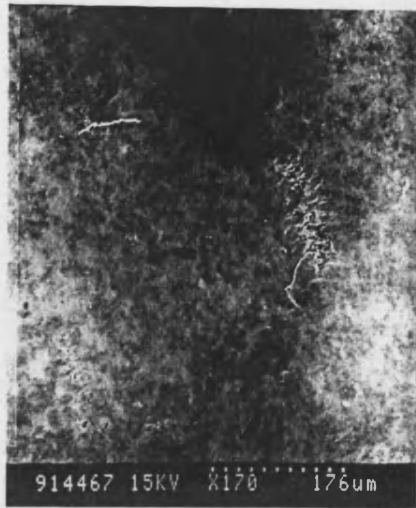
d



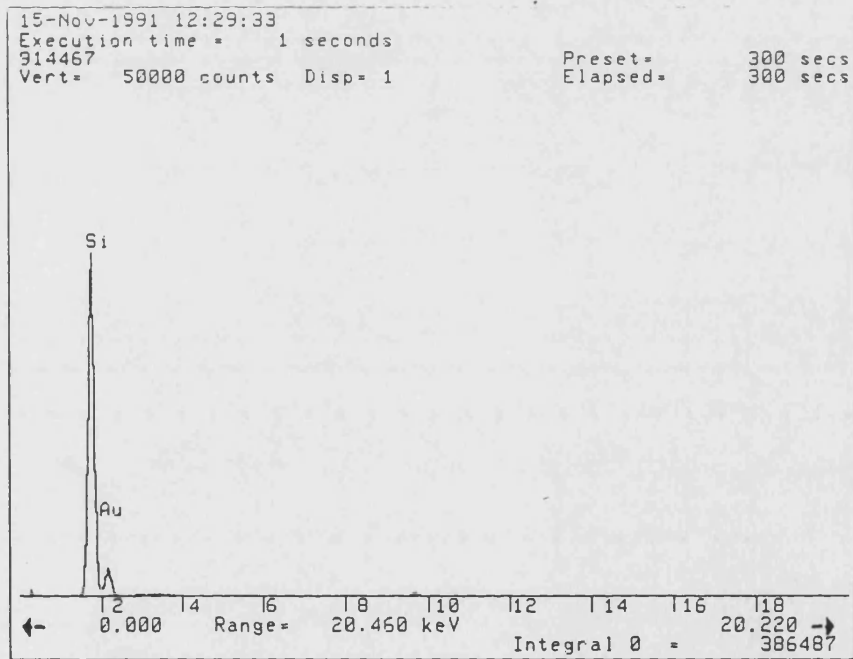
a



b



a



b



168 bis

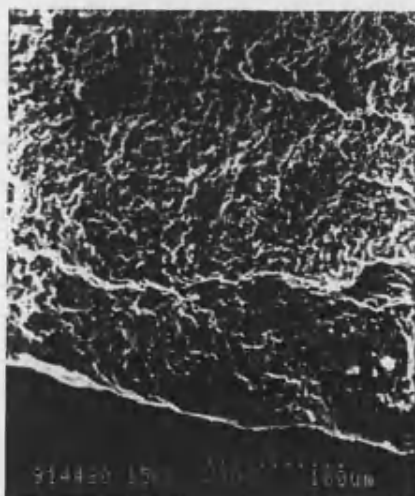




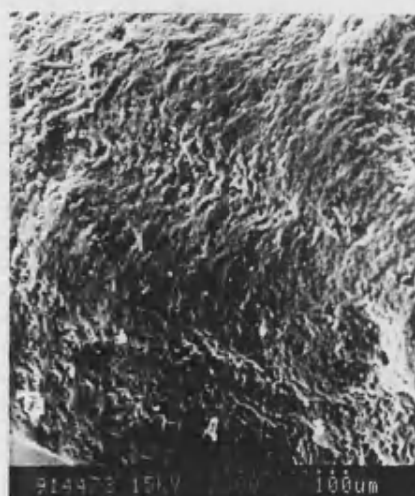
a



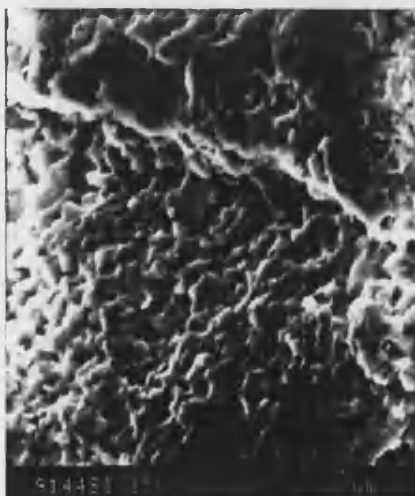
b



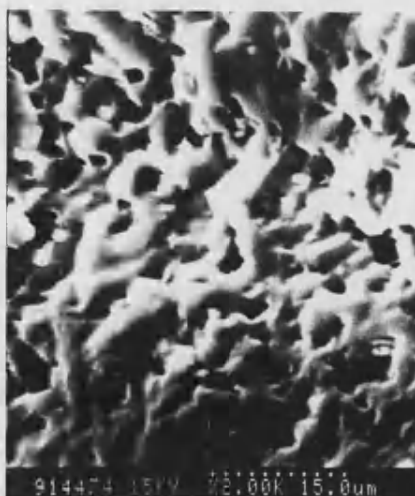
c



d



e



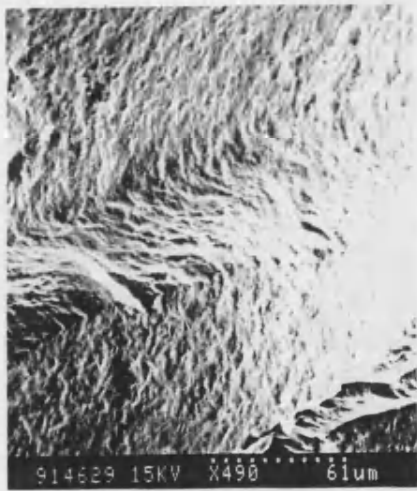
f



a



b



c



d



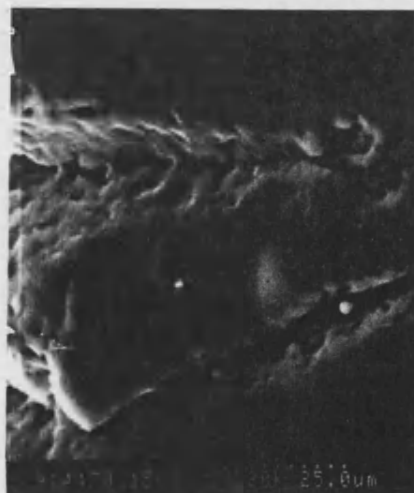
a



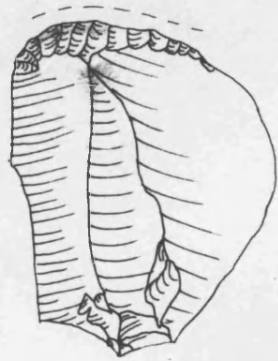
b



c

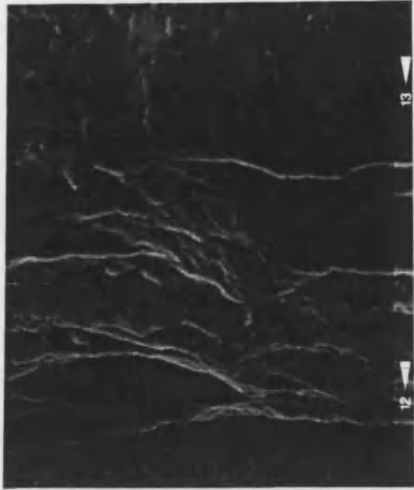


d

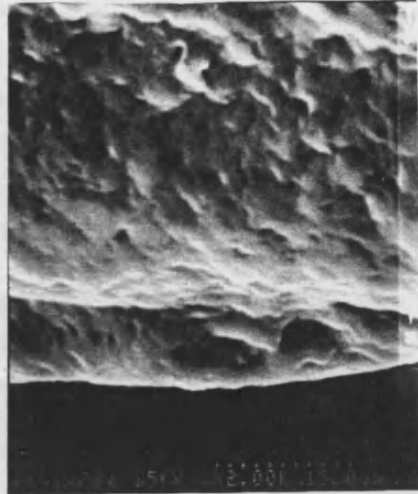


177

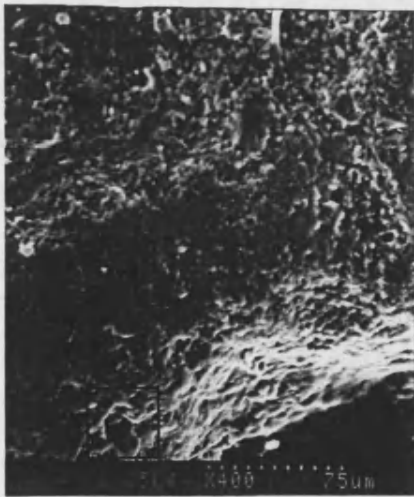
Lámina 79



a



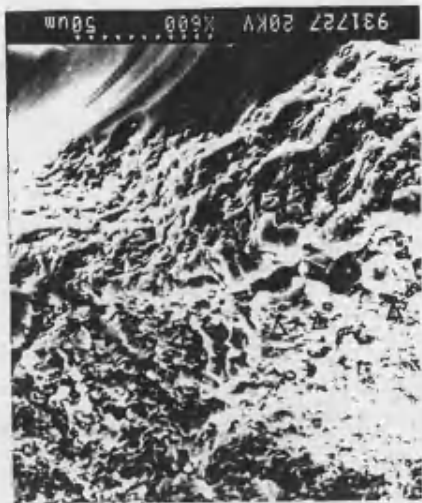
b



c



d



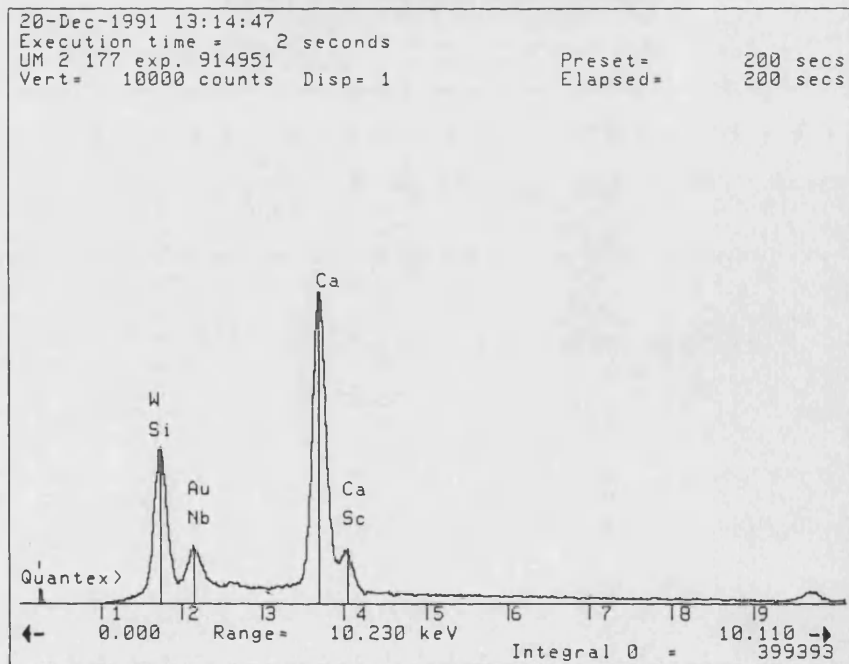
a



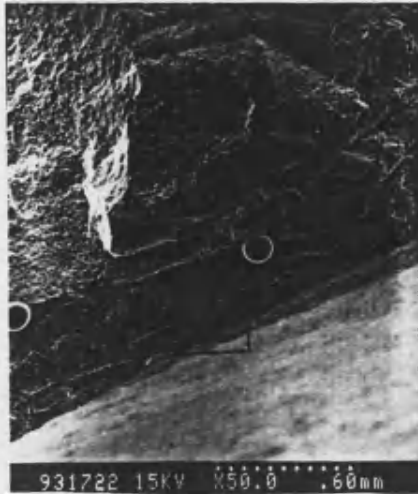
b



c



d



a



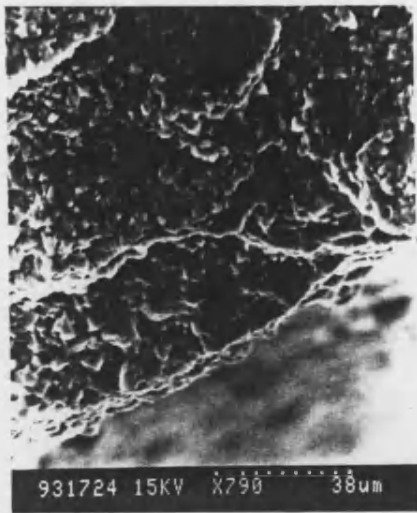
b



c



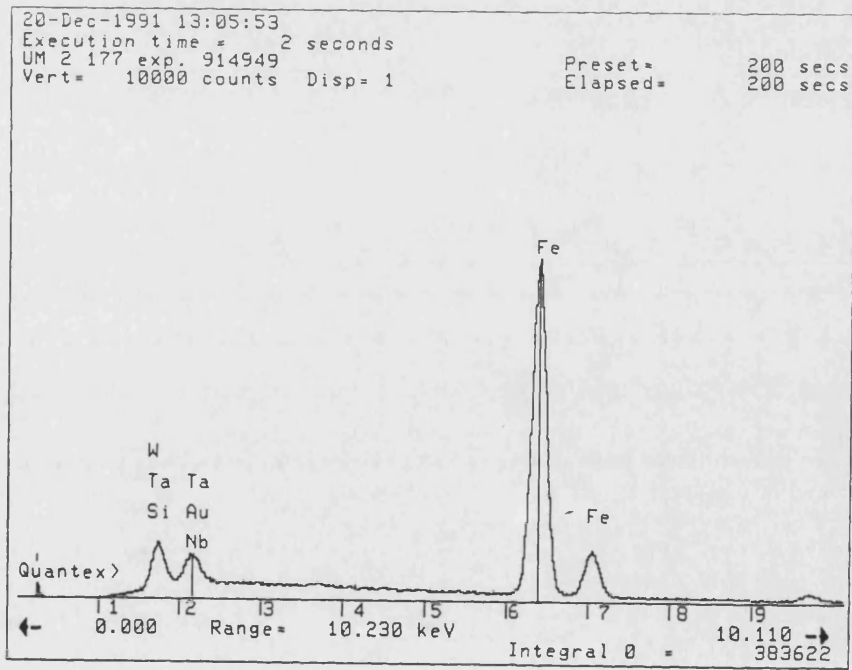
d



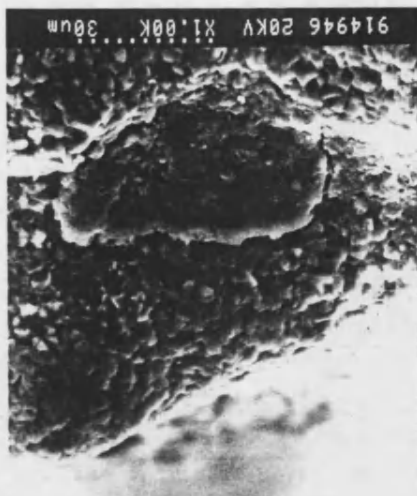
a



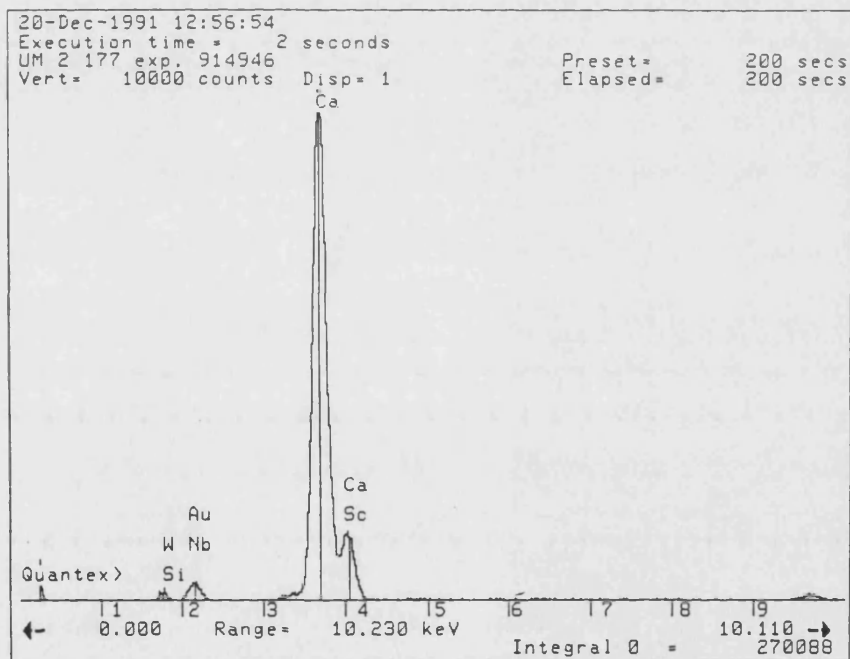
b



c



a



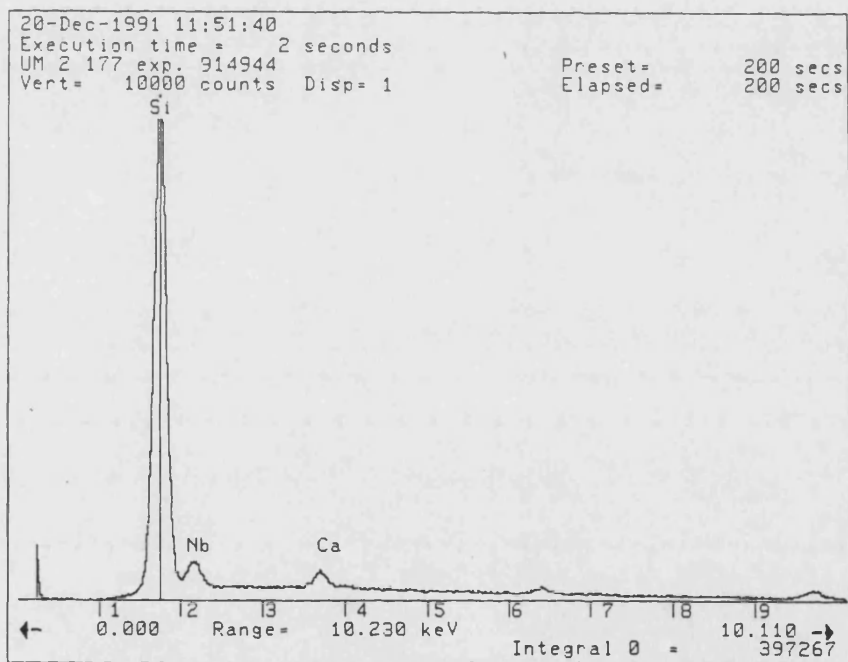
b



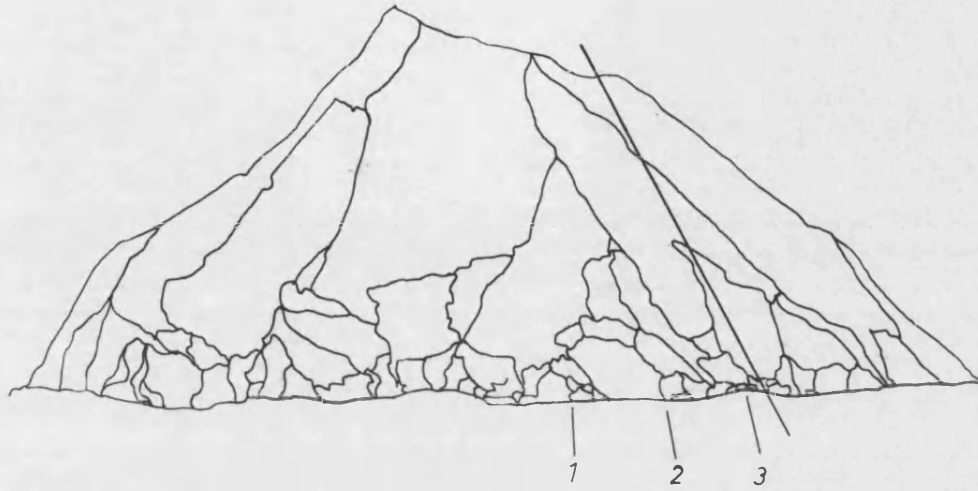
a



b



c



204



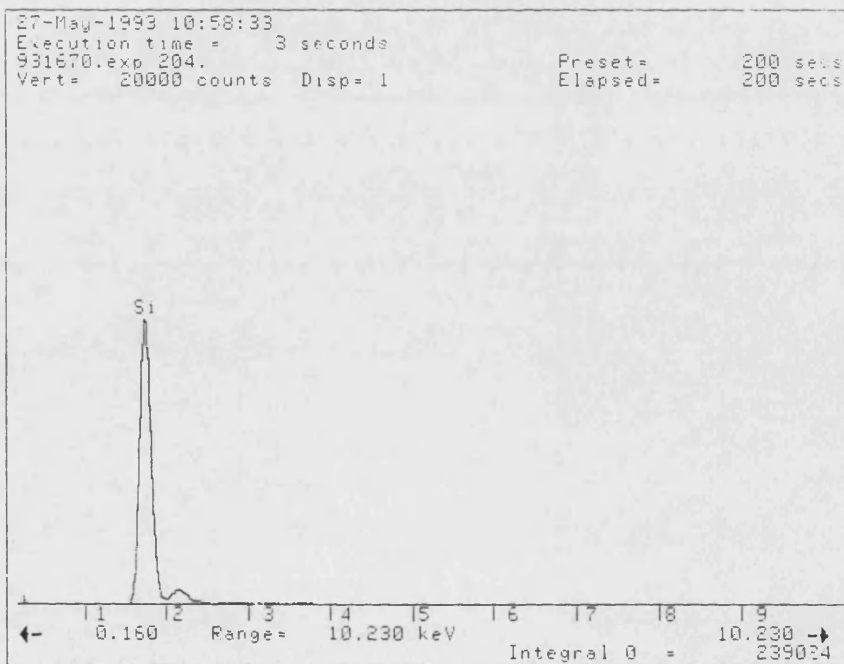
a



b

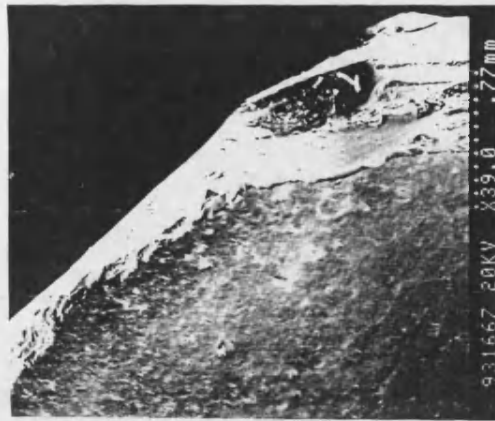


c

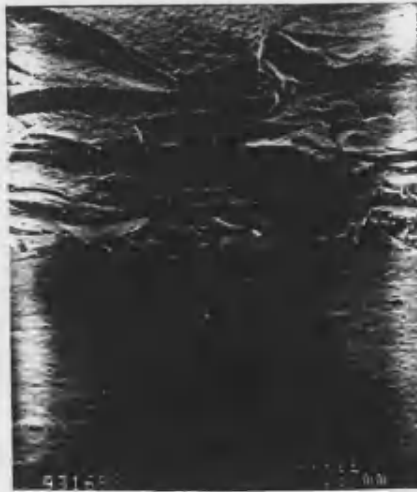




a



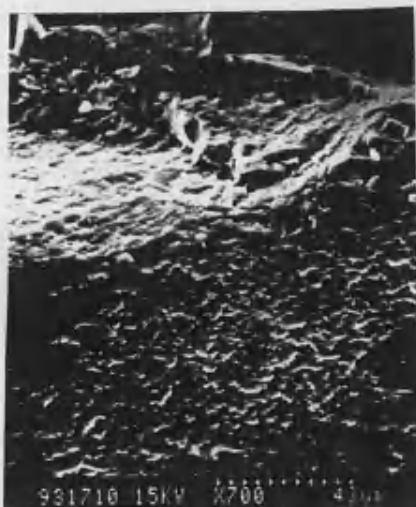
b



c



d



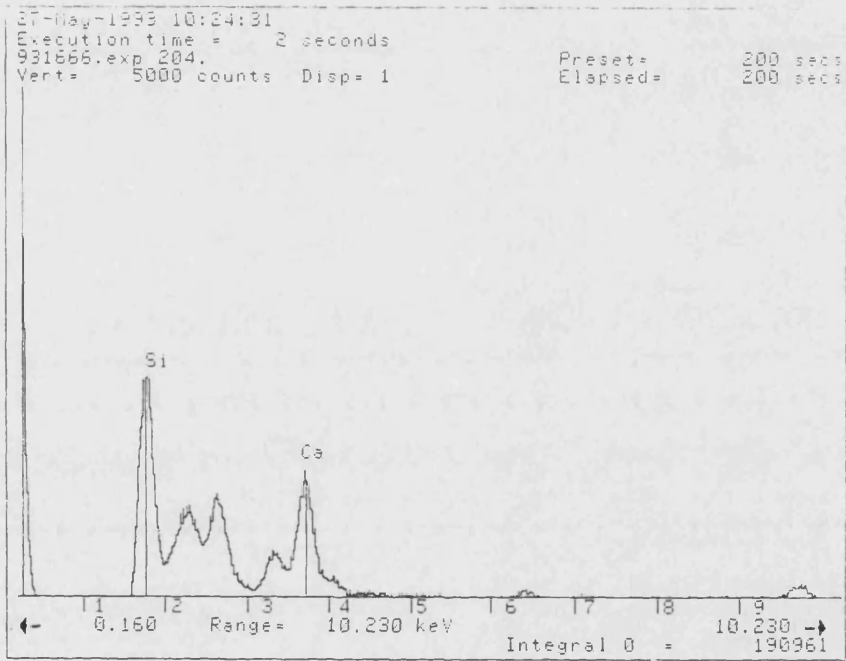
e



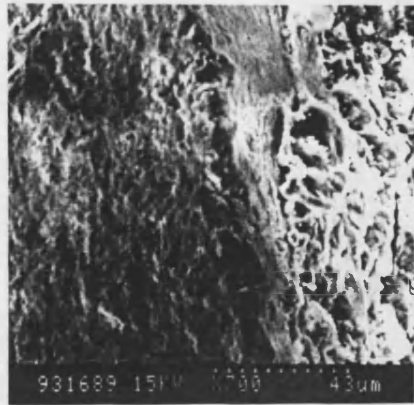
f



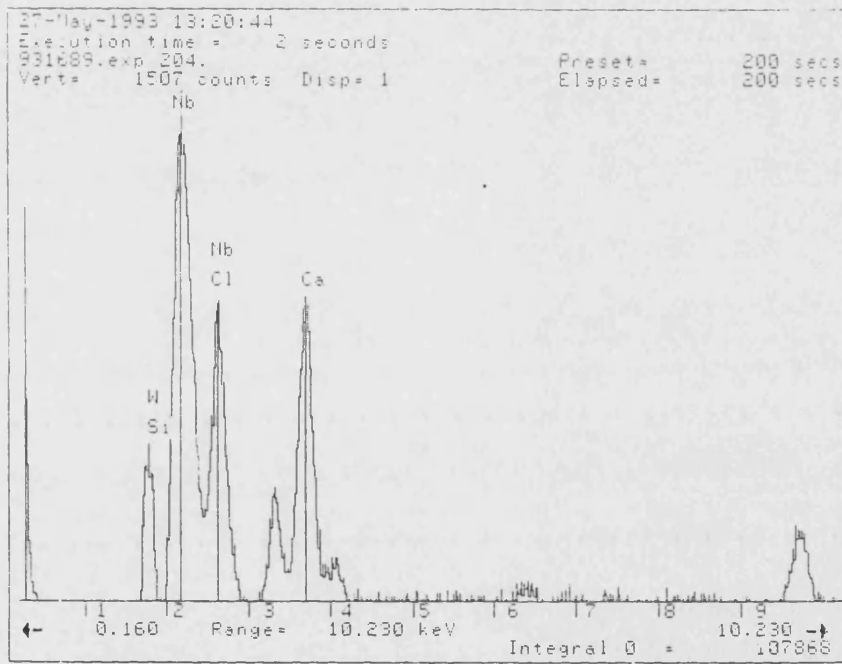
a



b



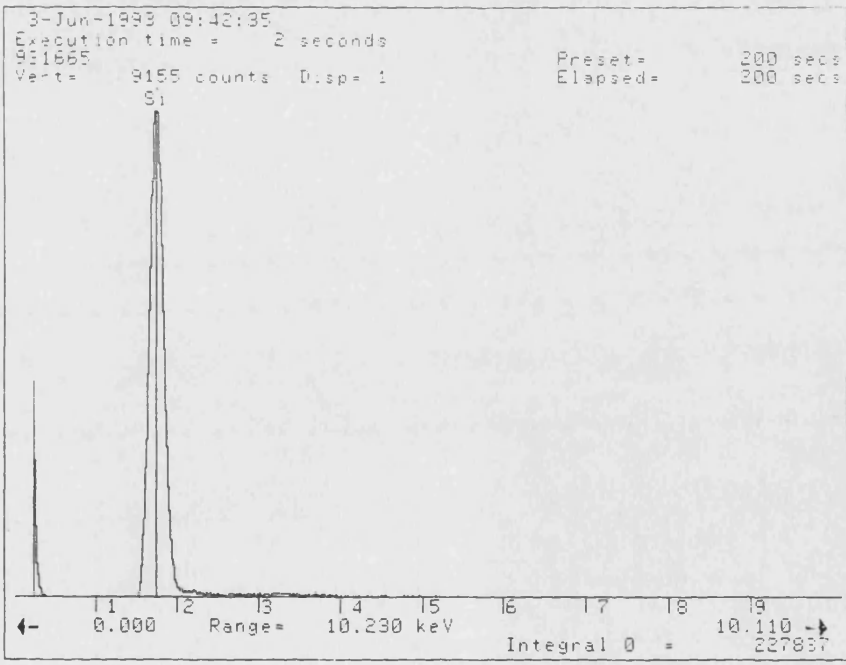
a



b



a



b



a



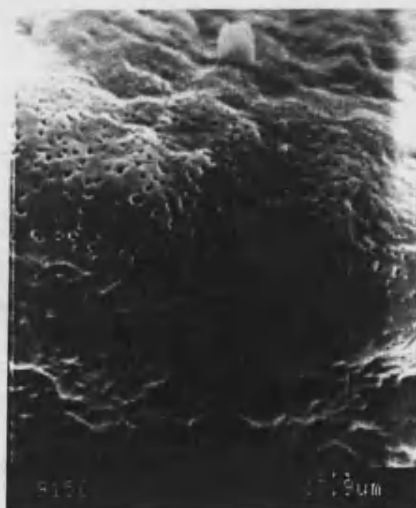
b



c



d



e

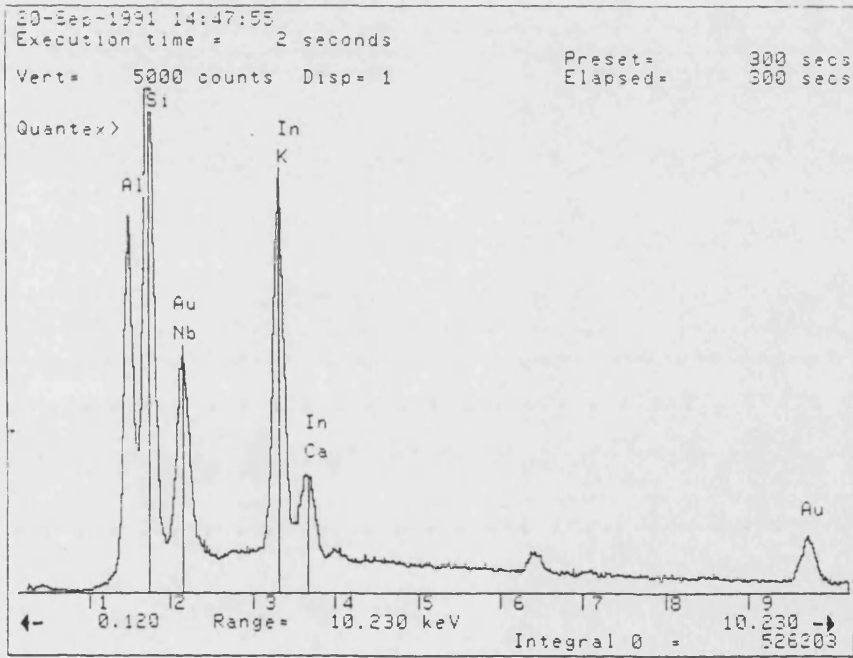


Lámina 93

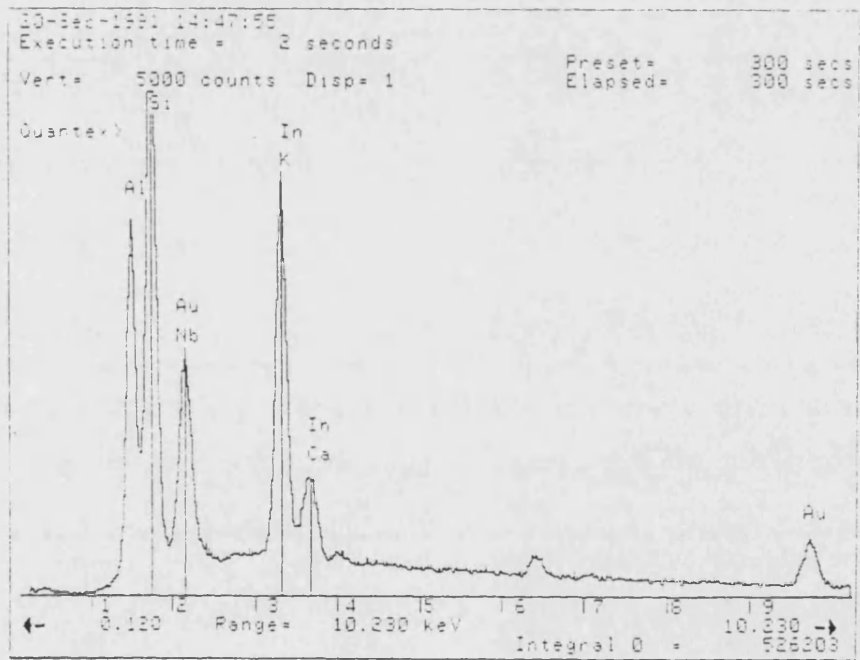
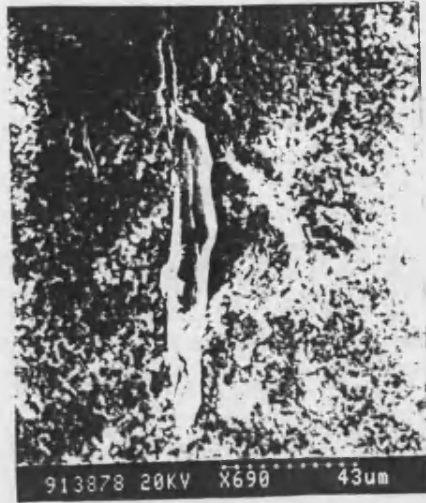


Lámina 93



Lámina 94

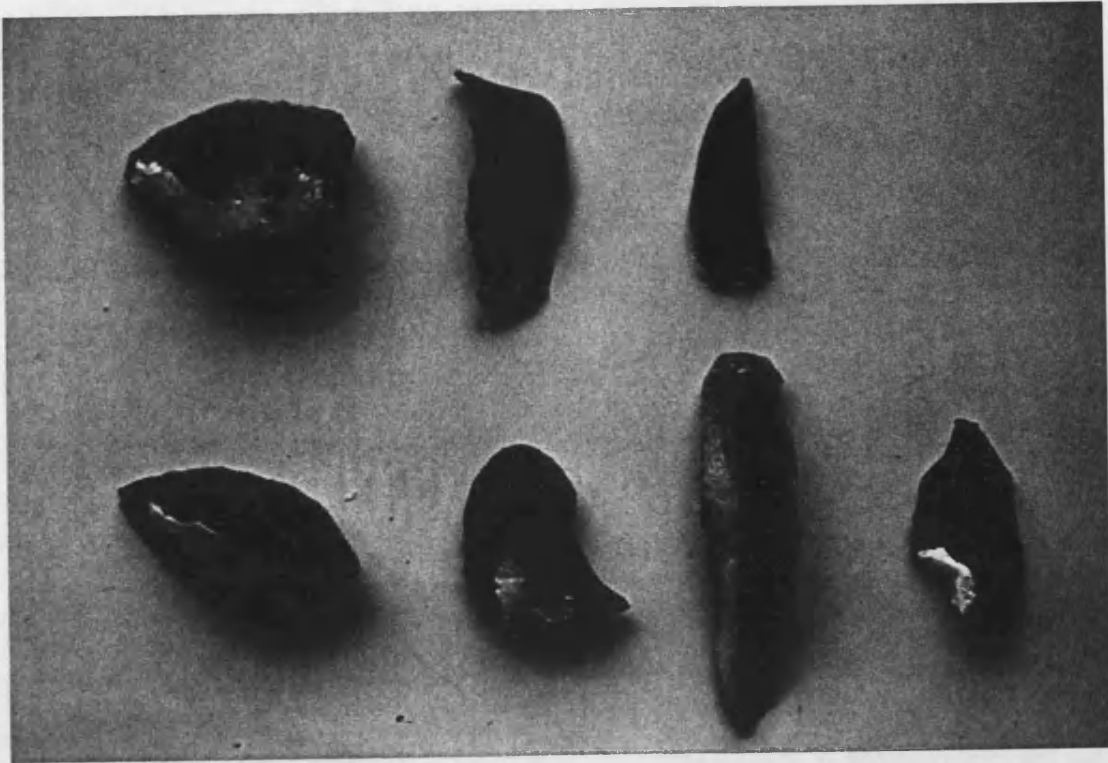


Lámina 95



Lámina 96



Lámina 97

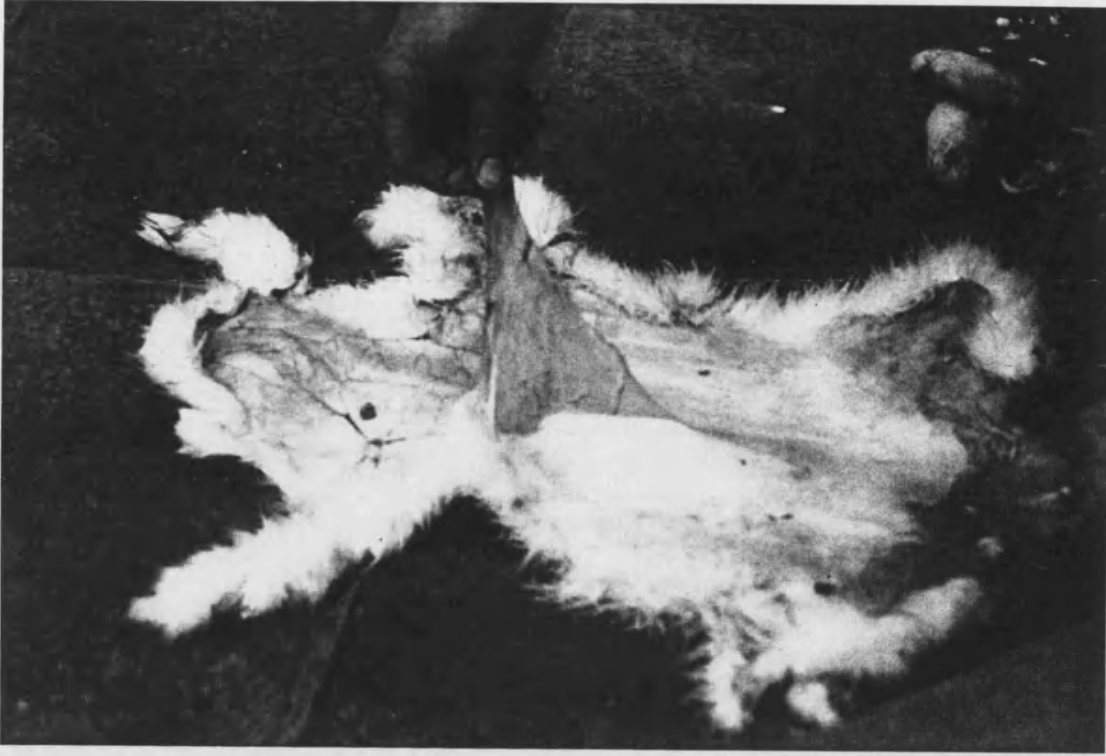


Lámina 98

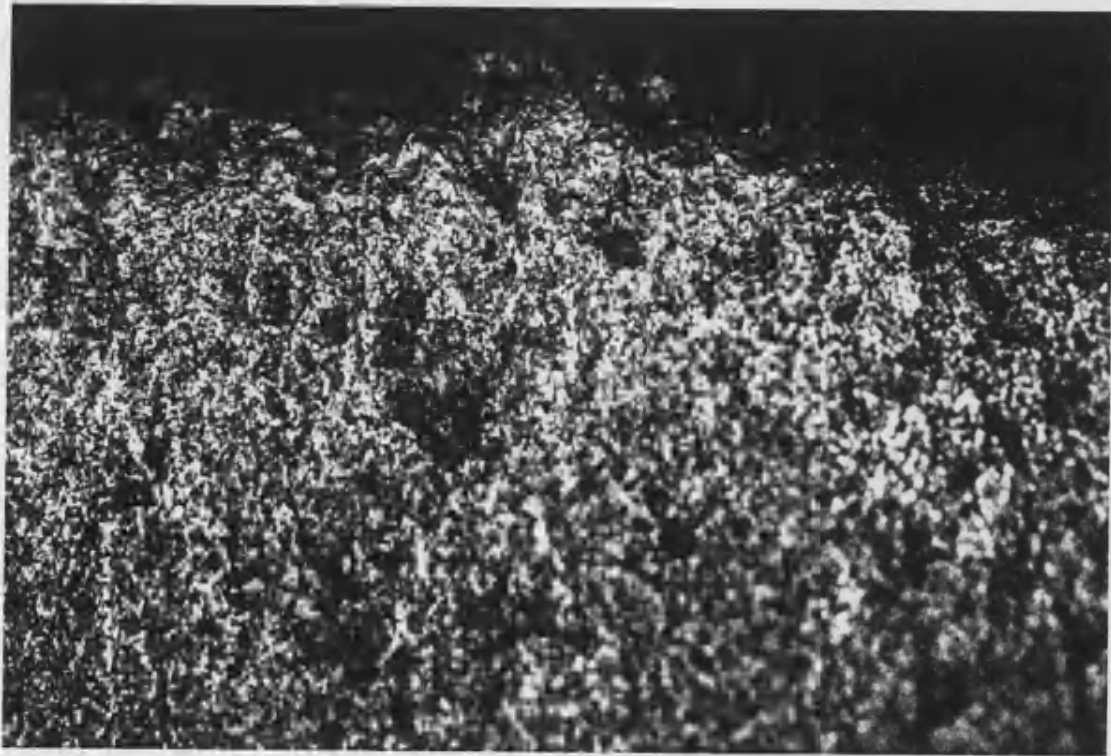
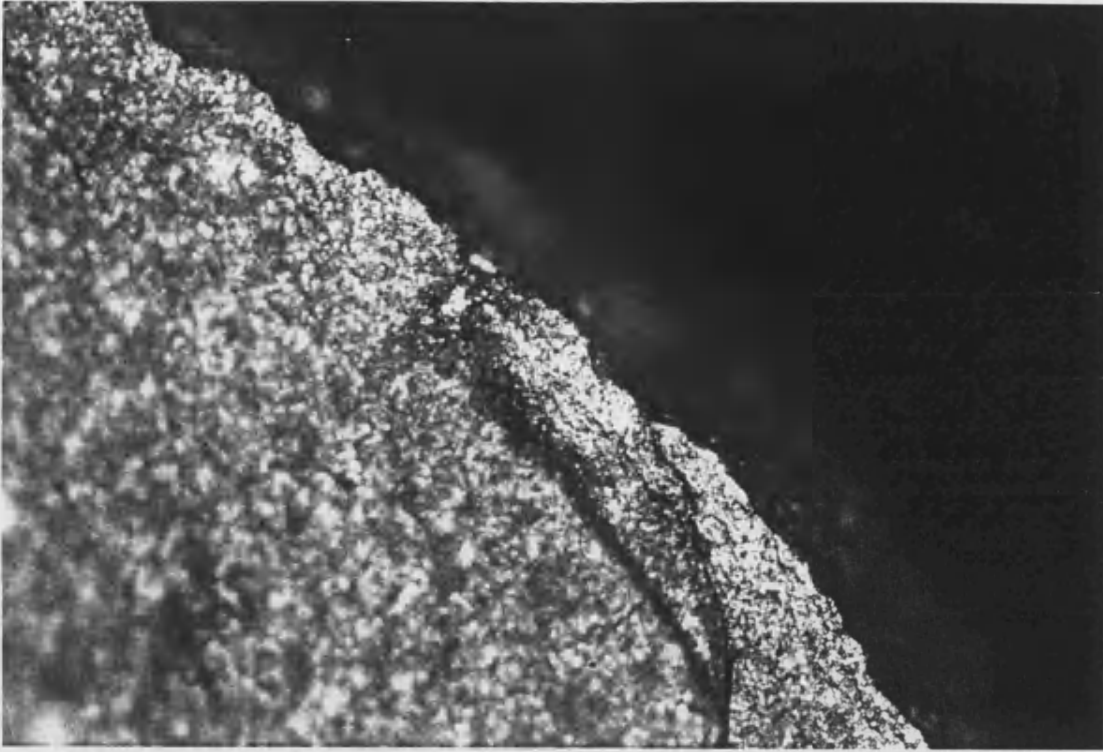


Lámina 99



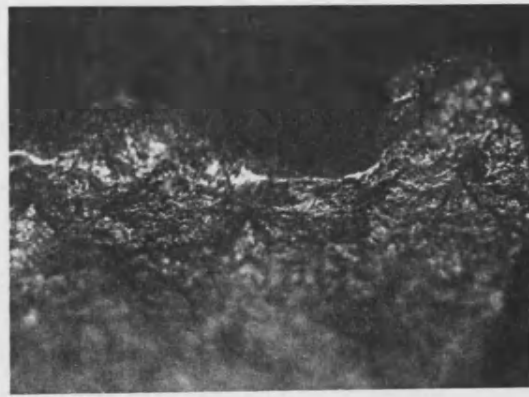
Lámina 100



a



b

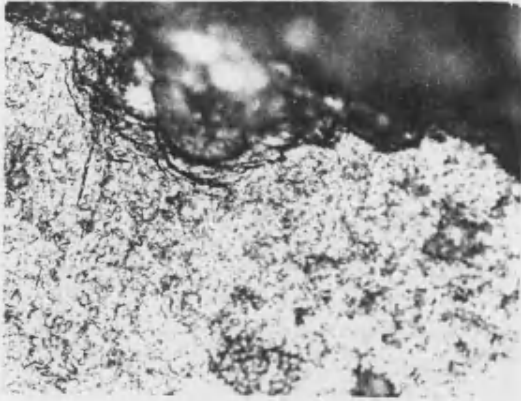


c

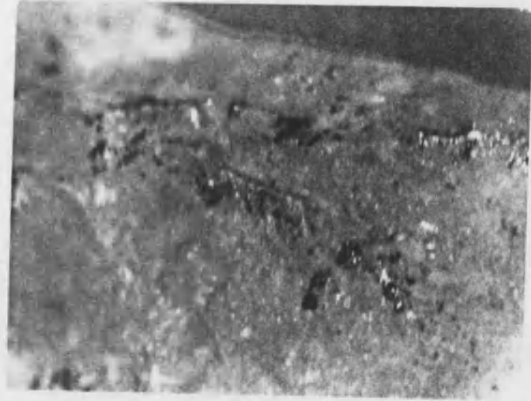


1997

Lámina 101



a



b



2183

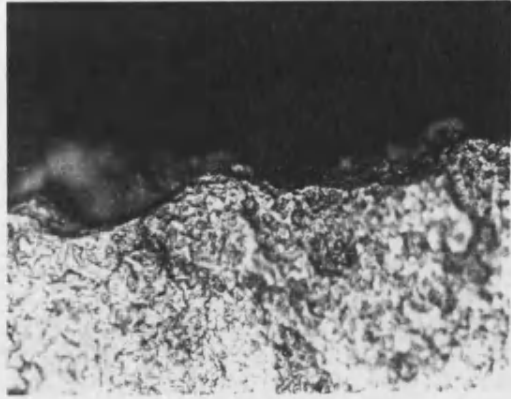


2190

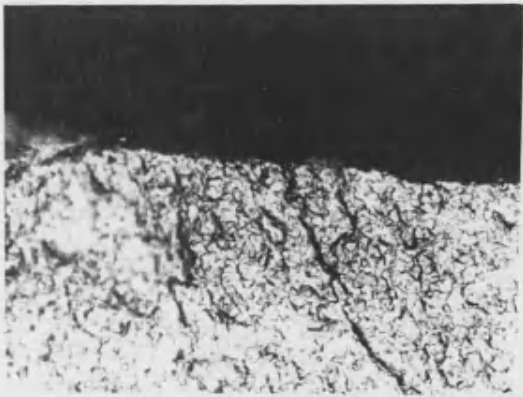
Lámina 102



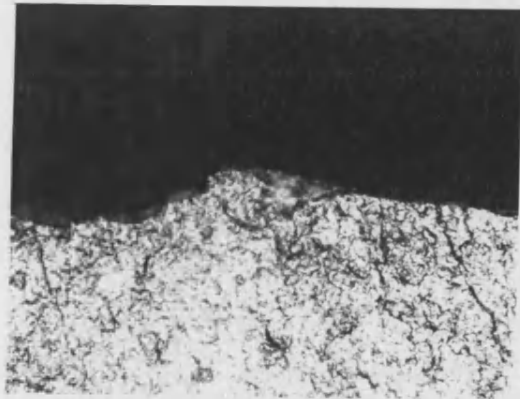
a



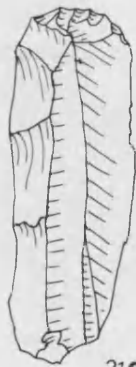
b



c



d

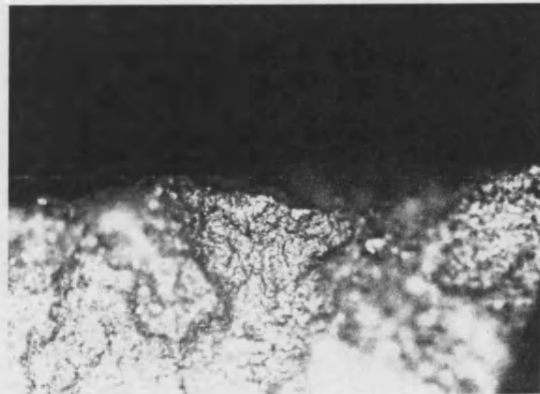


2196

Lámina 103



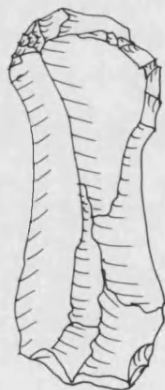
a



b

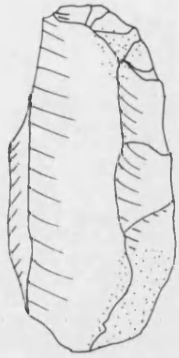


c

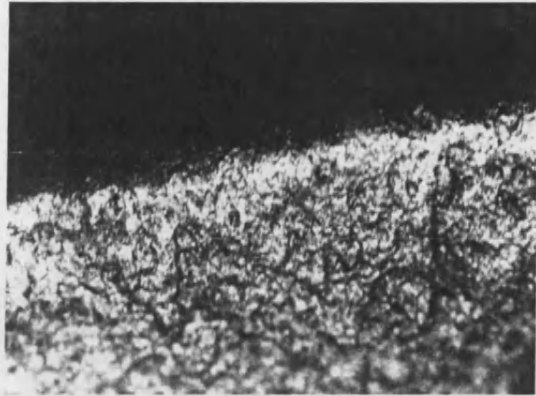


2205

Lámina 104



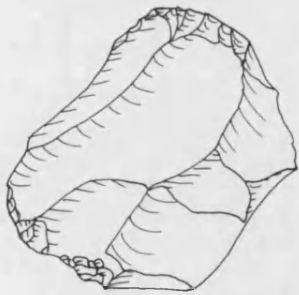
2206



a



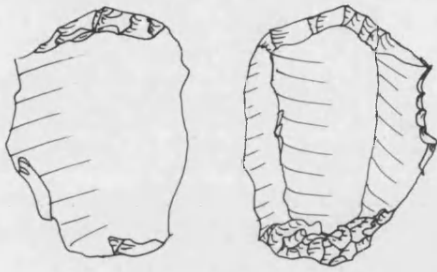
b



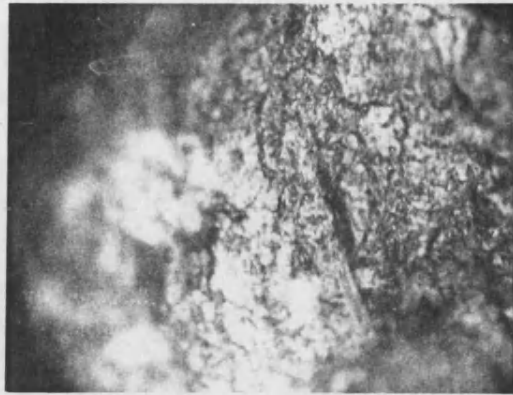
2207



c



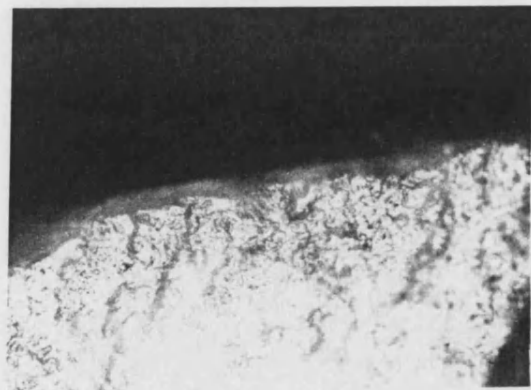
2228



a

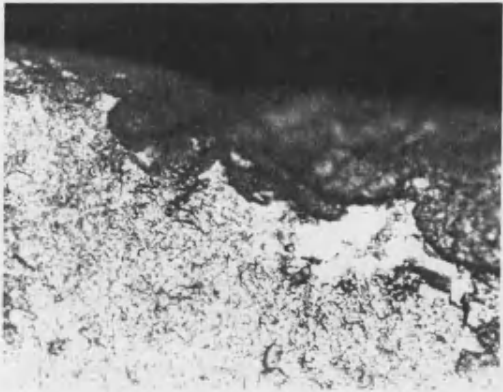


2413



b

Lámina 106



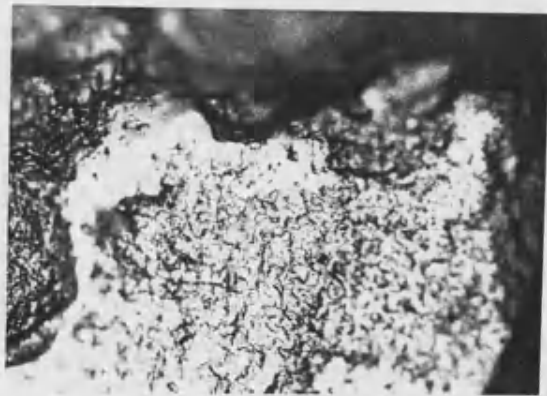
a



b



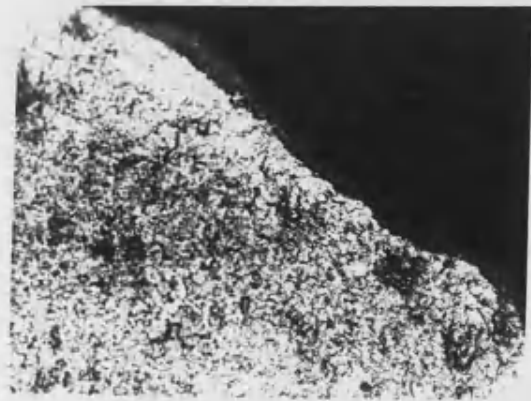
c



d



2417

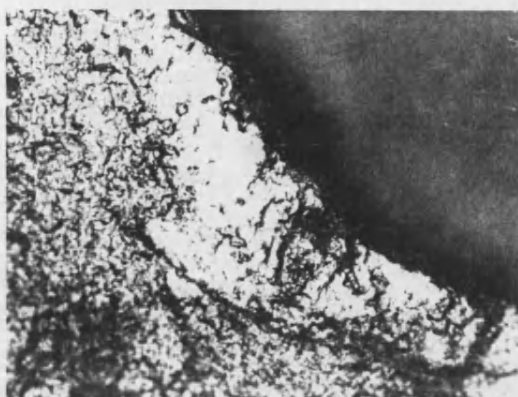


e

Lámina 107



2401



a



b

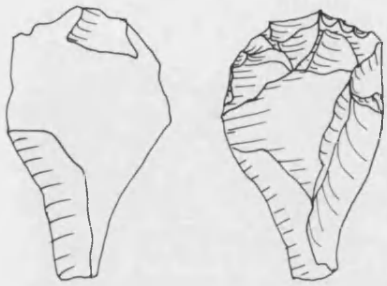


2402

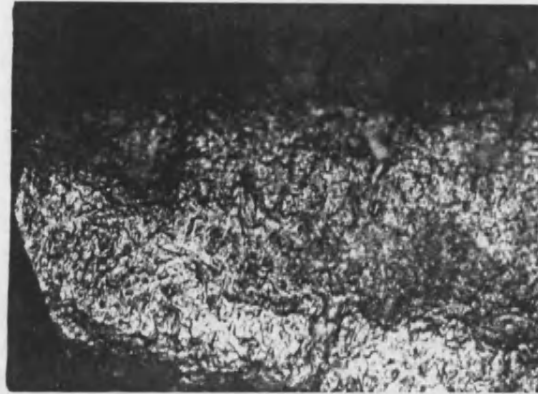


c

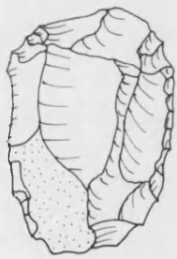
Lámina 108



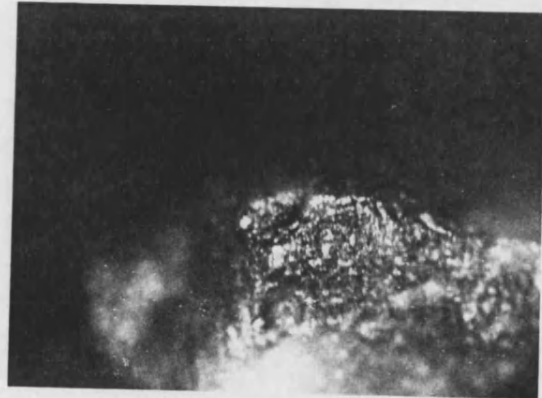
2743



a



3082



b



a



b



74

Lámina 110



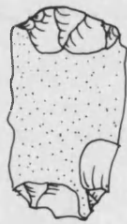
a



b



c

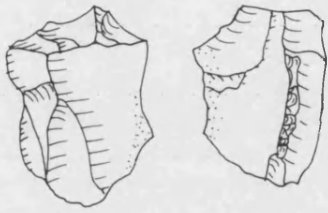


81

Lámina 111

82

83



116



a



b



133



c

Lámina 112



136



a



b



254



c

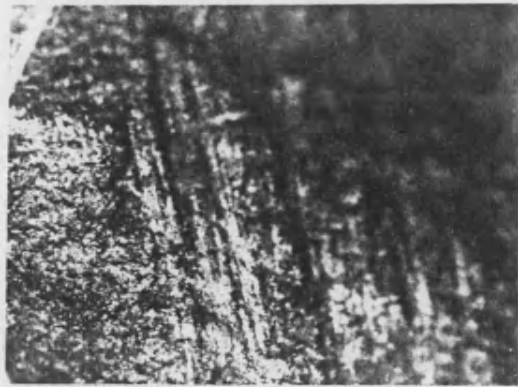
Lámina 113



257



a



b



238

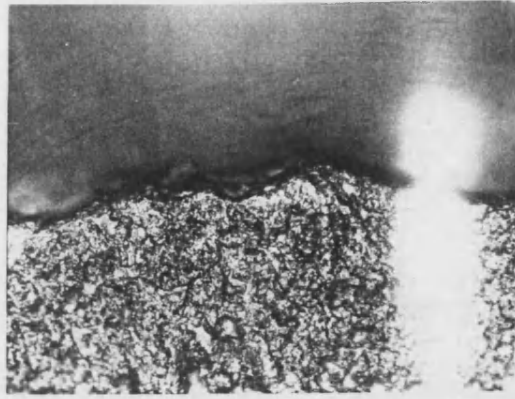


c

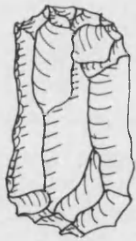
Lámina 114



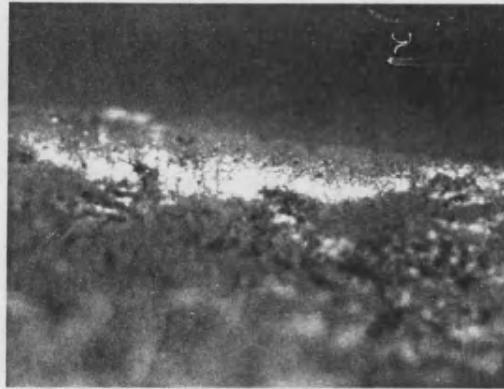
751



a



1128

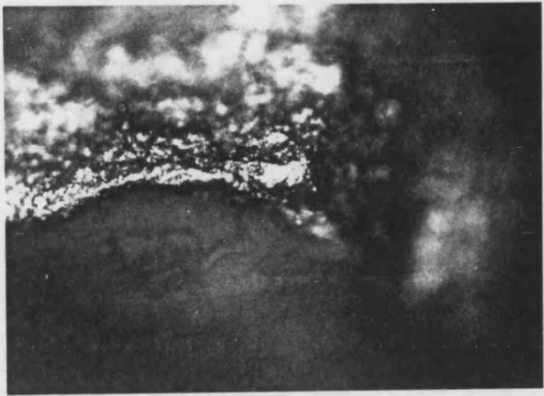


b



c

Lámina 115



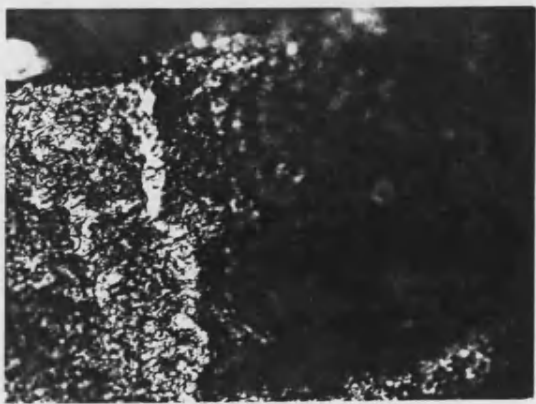
a



3102



b



c

Lámina 116

ANEXO III:

tablas de resultados del análisis del material de Parpalló

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

1A TIPOLOGIA (numeros absolutos)

	raspador																							G.B.	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 a 64	76	77			78
Gravetiense	35	2	4		9	1								1				1					1			54
Solutrense Inferior	53	1	6	1	9		1	1							3			1				1	7			84
Solutrense Medio	210	57	27	19	114		15	20		2			1				6	27				7	20	10		535
Solutrense Superior	217	44	13	22	75		12	27	1	5	1	1	1		3		2	5				3	11			1 444
Solutreogravetiense	190	13	24	8	35	1	12	2		1	4				2		13	9		1		2	3			2 322
Magdalenense A.A.	179	47	39	2	54	1				1	33	20	9	1	47	1		1				4	1	7	2	449
Magdalenense A.B.	200	34	15	1	81	2	5			1	8	4	2	1	11	1		1	1	1		6		12	5	392
Magdalenense Superior	434	54	47	18	189	1	71	107	2	11	12	2	4	2	13	3	22	7		2		17	5	8	9	1,040
Total	1,518	252	175	71	566	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4		40	48	37	16	3 3,320

1B TIPOLOGIA Tabla simplificada (numeros absolutos)

	raspador										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	35	2	4		9				1	1	52
Solutrense Inferior	53	1	6	1	9	1	1		3	1	76
Solutrense Medio	210	57	27	19	114	15	20	2	1	33	498
Solutrense Superior	217	44	13	22	75	12	27	5	6	7	428
Solutreogravetiense	190	13	24	8	35	12	2	1	6	22	313
Magdalenense A.A.	179	47	39	2	54			1	111	1	434
Magdalenense A.B.	200	34	15	1	81	5		1	27	1	365
Magdalenense Superior	434	54	47	18	189	71	107	11	36	29	996
Total	1,518	252	175	71	566	116	157	21	191	95	3,162

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

1C TIPOLOGIA Tabla simplificada (porcentajes por periodos)

	raspador										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	67	4	8	0	17	0	0	0	2	2	100
Solutrense Inferior	70	1	8	1	12	1	1	0	4	1	100
Solutrense Medio	42	11	5	4	23	3	4	0	0	7	100
Solutrense Superior	51	10	3	5	18	3	6	1	1	2	100
Solutreogravetiense	61	4	8	3	11	4	1	0	2	7	100
Magdalenense A.A.	41	11	9	0	12	0	0	0	26	0	100
Magdalenense A.B.	55	9	4	0	22	1	0	0	7	0	100
Magdalenense Superior	44	5	5	2	19	7	11	1	4	3	100
Total	48	8	6	2	18	4	5	1	6	3	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

2A TIPO DE SOPORTE (numeros absolutos)

	soporte										Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Gravetiense		29		4	13	6				1	1	54
Solutrense Inferior		24	2	3	38	13	1	1		2		84
Solutrense Medio	4	95	36	22	260	76	23		2	14	3	535
Solutrense Superior	1	54	15	3	335	25	1	3	1	5	1	444
Solutreogravetiense	1	127	5	20	94	47	4	5	1	18		322
Magdaleniense A.A.	3	34	2	11	255	17	33	46	47	1		449
Magdaleniense A.B.		5	5	3	330	13	9	12	13	1	1	392
Magdaleniense Superior	3	275	16	31	433	116	15	18	3	129	1	1,040
Total	12	643	81	97	1,758	313	86	85	67	171	7	3,320

2B TIPO DE SOPORTE Tabla simplificada (numeros absolutos)

	soporte					Total
	0 y 8	1,2, y 3	4,5 y 6	7	9 y 10	
Gravetiense	0	32	19	0	2	53
Solutrense Inferior	0	26	47	1	2	76
Solutrense Medio	11	150	327	0	29	517
Solutrense Superior	1	70	349	3	6	429
Solutreogravetiense	2	148	142	5	18	315
Magdaleniense A.A.	48	47	293	46	1	435
Magdaleniense A.B.	12	13	330	12	2	369
Magdaleniense Superior	6	317	530	18	130	1,001
Total	80	803	2,037	85	190	3,195

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
 Para los números de lista tipo < 59

2C TIPOS DE SOPORTE Tabla simplificada (porcentajes por periodos)

	soporte					Total
	0 y 8	1,2, y 3	4,5 y 6	7	9 y 10	
Gravetiense	0	60	36	0	4	100
Solutrense Inferior	0	34	62	1	3	100
Solutrense Medio	2	29	63	0	6	100
Solutrense Superior	0	16	81	1	1	100
Solutreogravetiense	1	47	45	2	6	100
Magdaleniense A.A.	11	11	67	11	0	100
Magdaleniense A.B.	3	4	89	3	1	100
Magdaleniense Superior	1	32	53	2	13	100
Total	3	25	64	3	6	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

2D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

	lista tipo																21	60	A 64	76	77	78	GB	Total			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16									17	18	19
1	369	15	40	14	102	4	39	4		3	1		1				17	16	1	2	6	8			1	1	644
2	45	14	3	2	9			1									1	4			1						80
3	56	5	12		12		2				2						2	3		1		1				1	97
4	706	179	76	41	334	1	41	142	2	13	28	19	10	4	19	2	17	20		1	29	28	31	15			1,758
5	166	3	15	7	70	1	17	8		1	1			1			3	6			4	8	1		1	313	
6	43	11	5		14		3	2		1	1	2					1					1	2			86	
7	2	4	8		1						10	3	5		49	3											85
8	11	12	10		1						14	3	1		11							1	3			67	
9	114	4	3	6	20		14		1	3							2	3				1				171	
10	2	3	1	1	0																					7	
0	6	3	2								1																12
Total	1,520	253	175	71	563	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4	40	48	37	16	3	3,320	

2E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Gravetiense

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16		
0 y 8											0
1,2,3	23	1	3		3						30
4,5,6	12		1		5				1		19
7											0
9 y 10		1			1						2
Total	35	2	4	0	9	0	0	0	1		51

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

2F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Solutrense Inferior

	lista tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	
0 y 8										0
1,2,3	19	1	3		3	1				27
4,5,6	33		3	1	6		1		2	46
7									1	1
9 y 10	1									1
Total	53	1	6	1	9	1	1	0	3	75

2G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Solutrense Medio

	lista tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	
0 y 8	3	1	1		1					6
1,2,3	79	9	9	5	26	5				133
4,5,6	120	46	17	11	84	10	20	2	1	311
7										0
9 y 10	8	1		3	1					13
Total	210	57	27	19	112	15	20	2	1	463

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

2H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Solutense Superior

	lista tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	
0 y 8	1									1
1,2,3	46	5	3	1	11	1			1	68
4,5,6	166	39	10	20	64	11	27	5	2	344
7									3	3
9 y 10	4	1		1						6
Total	217	45	13	22	75	12	27	5	6	422

2I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Solutreogravetiense

	lista tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	
0 y 8	1									1
1,2,3	88	2	13	2	13	6			2	126
4,5,6	64	6	9	6	17	5	2		1	110
7									3	3
9 y 10	12	1	1		3					17
Total	165	9	23	8	33	11	2	0	6	257

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

2J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Magdaleniense Inicial

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16		
0 y 8		1									1
1,2,3	6				1			1			8
4,5,6	19	1	1		1	1					23
7		2									2
9 y 10											0
Total	25	4	1	0	2	1	0	1	0		34

2K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Magdaleniense AA

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16		
0 y 8	10	5	8							25	48
1,2,3	25	3	4		14						46
4,5,6	143	37	21	2	40			1	49		293
7	1	2	6						37		46
9 y 10	1										1
Total	180	47	39	2	54	0	0	1	111		434

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

2L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Magdaleniense AB

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16		
0 y 8	1	4	2							4	11
1,2,3	4										4
4,5,6	77	28	12	1	23			1	13		155
7					1					9	10
9 y 10		1									1
Total	82	33	14	1	24	0	0	1	26		181

2M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SOPORTE

Magdaleniense Superior

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16		
0 y 8	1	4	1							1	7
1,2,3	180	13	20	8	52	28	5	2		1	309
4,5,6	281	36	22	7	178	34	102	6	18		684
7	1		2							17	20
9 y 10	88	2	3	3	15	14		3			128
Total	551	55	48	18	245	76	107	11	37		1,148

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

3A CONTORNO DE SOPORTE (numeros absolutos)

	contorno				Total
	1	2	3	4	
Gravetiense	43	6	3	1	53
Solutrense Inferior	45	23	4	4	76
Solutrense Medio	306	141	30	21	498
Solutrense Superior	218	143	34	34	429
Solutreogravetiense	217	76	10	12	315
Magdaleniense A. A.	195	123	32	85	435
Magdaleniense A. B.	181	99	44	45	369
Magdaleniense Superior	558	305	59	79	1,001
Total	1,763	916	216	281	3,176

3B CONTORNO DE SOPORTE (porcentajes por periodos)

	contorno				Total
	1	2	3	4	
Gravetiense	81	11	6	2	100
Solutrense Inferior	59	30	5	5	100
Solutrense Medio	61	28	6	4	100
Solutrense Superior	51	33	8	8	100
Solutreogravetiense	69	24	3	4	100
Magdaleniense A. A.	45	28	7	20	100
Magdaleniense A. B.	49	27	12	12	100
Magdaleniense Superior	56	30	6	8	100
Total	56	29	7	9	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

3C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

	lista tipo																							GB	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A 64	76	77			78
1	957	110	119	36	328	4	4	73	1	9	16	11	5	2	22	3	23	37	1	37	22	28	9	5	2	1,864
2	371	56	33	16	204	2	112	53	1	10	9	5	5	1	9		15	13		1	8	16	10	3	1	954
3	101	30	3	13	24			15			9	3	3	2	7		4	2			4	2	1	1		224
4	88	57	20	6	10			16	1	2	24	8	4		41	2	1			1	6	2	17	7		313
Total	1,517	253	175	71	566	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	39	40	48	37	16	3	3,355

3D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Gravetiense

	lista tipo									Total	
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	31	1	3		5					1	41
2	3		1		2						6
3	1				2						3
4		1									1
Total	35	2	4	0	9	0	0	0	1		51

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

3E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Solutrense Inferior

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	33		4	1	5		1				44
2	16		2		4	1					23
3	3	1									4
4	1										1
Total	53	1	6	1	9	1	1	0	0		72

3F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Solutrense Medio

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	146	26	21	12	65	2	12				284
2	40	20	5	3	44	13	5	2	1		133
3	15	4		3	5		1				28
4	9	7	1	1			2				20
Total	210	57	27	19	114	15	20	2	1		465

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

3G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Solutrense Superior

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	132	23	9	7	26	1	10	2	1		211
2	55	6	4	7	42	11	14	3			142
3	17	6		4	2		3				32
4	13	10		4	5					2	34
Total	217	45	13	22	75	12	27	5	3		419

3H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Solutreogravetiense

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	124	5	19	5	20					1	174
2	34	2	4	1	13	11	2				67
3	4	1		1						1	7
4	3	1		1						2	7
Total	165	9	23	8	33	11	2	0	4		255

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

3I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Magdaleniense Inicial

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	18	1	1		2						22
2	4	1				1		1			7
3	1										1
4	2	2									4
Total	25	4	1	0	2	1	0	1	0		34

3J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Magdaleniense AA

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	94	17	23		25				19		178
2	58	17	3	1	23			1	11		114
3	11	4	1	1	4				10		31
4	15	9	12		2				23		61
Total	178	47	39	2	54	0	0	1	63		384

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

3K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Magdaleniense AB

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	98	12	4	1	54					5	174
2	57	4	6		19	5				5	96
3	22	9	2		7					3	43
4	23	9	3		1			1	2		39
Total	200	34	15	1	81	5	0	1	15		352

3L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE SOPORTE

Magdaleniense Superior

	lista tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	281	25	35	10	126	1	50	7	7	542	
2	104	6	8	4	57	70	32	3	3	287	
3	27	5		4	4		11		3	54	
4	22	18	4		2		14	1	7	68	
Total	434	54	47	18	189	71	107	11	20	951	

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para un número de lista tipo < 59

4A SECCION (numeros absolutos)

	sección					Total
	1	2	3	4	5	
Gravetiense	18	27	7		1	53
Solutrense Inferior	31	27	9	3	6	76
Solutrense Medio	161	204	22	1	110	498
Solutrense Superior	112	127	72	3	115	429
Solutreogravetiense	97	172	20	3	23	315
Magdaleniense A.A.	97	121	31	57	129	435
Magdaleniense A.B.	90	101	27	11	140	369
Magdaleniense Superior	367	427	43	10	154	1,001
Total	973	1,206	231	88	678	3,176

4B SECCION (porcentajes por periodos)

	sección					Total
	1	2	3	4	5	
Gravetiense	34	51	13	0	2	100
Solutrense Inferior	41	36	12	4	8	100
Solutrense Medio	32	41	4	0	22	100
Solutrense Superior	26	30	17	1	27	100
Solutreogravetiense	31	55	6	1	7	100
Magdaleniense A.A.	22	28	7	13	30	100
Magdaleniense A.B.	24	27	7	3	38	100
Magdaleniense Superior	37	43	4	1	15	100
Total	31	38	7	3	21	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

4C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

sección	tipo																									GB	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A	64	76	77	78		
1	513	53	65	24	159	2	49	39	1	8	8	4	2	2	6	1	15	20		2	7	16	6	2		1,004	
2	626	67	62	28	250	4	47	37		8	9	4	3	3	9	1	23	22	1	1	14	19	3	3	3	1,247	
3	95	23	7	4	44		12	26	1	3	4	2	1		3	1	1	4			2	4	3			240	
4	11	7	5		4			2			15	7	5		32								1			89	
5	273	103	36	15	108		8	53	1	2	22	10	6		29	2	4	6		1	17	9	24	11		740	
Total	1,518	253	175	71	565	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4	40	48	37	16	3	3,320	

4D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Gravetiense

sección	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	13		1		3					17
2	18	2	2		3				1	26
3	3		1		3					7
4										0
5	1									1
Total	35	2	4	0	9	0	0	0	1	51

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

4E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Solutrense Inferior

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	23		1		6		1				31
2	19	1	5		2						27
3	6				1	1					8
4	1										1
5	4			1							5
Total	53	1	6	1	9	1	1	0	0		72

4F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Solutrense Medio

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	73	11	9	7	35	6	4	1	1		147
2	89	19	13	8	49	5	5	1			189
3	8	6			3	1	4				22
4					1						1
5	40	21	5	4	26	3	7				106
Total	210	57	27	19	114	15	20	2	1		465

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

4G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Solutrense Superior

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	64	7	6	8	20	4	3				112
2	73	9	5	6	20	2	6	2	1		124
3	28	9		3	14	5	6	3			68
4		1	1		1						3
5	52	19	1	5	20	1	12		2		112
Total	217	45	13	22	75	12	27	5	3		419

4H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Solutreogravetiense

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	49	3	12		11	5			1		81
2	97	4	11	5	20	3	1		1		142
3	10	1		1	2	2	1				17
4									2		2
5	9	1		2		1					13
Total	165	9	23	8	33	11	2	0	4		255

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

4I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Magdaleniense Inicial

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	8				1			1			10
2	12	2				1					15
3											0
4											0
5	5	2	1		1						9
Total	25	4	1	0	2	1	0	1	0		34

4J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Magdaleniense AA

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	49	12	14		10				7		92
2	60	11	5	2	25			1	9		113
3	18	2	3		4				4		31
4	5	6	2		2				24		39
5	47	16	15		13				19		110
Total	179	47	39	2	54	0	0	1	63		385

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

4K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Magdalenense AB

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	53	6	2		22	2				4	89
2	55	10	3		26	1				1	96
3	12	2	2		7	1				2	26
4	4		1								5
5	76	16	7	1	26	1		1		8	136
Total	200	34	15	1	81	5	0	1		15	352

4L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS SECCION

Magdalenense Superior

sección	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	181	14	20	9	51	32	31	6	3	347	
2	203	9	18	7	105	35	25	4	6	412	
3	10	3	1		10	2	15		1	42	
4	1		1				2		1	5	
5	39	28	7	2	22	2	34	1	9	144	
Total	434	54	47	18	188	71	107	11	20	950	

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

6A ZONA PROXIMAL (numeros absolutos)

	zona proximal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Gravetiense	8			1	30	5	1		1	4	3	1		54
Solutrense Inferior	15		3		32	4	8		1	6	15			84
Solutrense Medio	136	6	28	19	192	14	41		21	28	47	3		535
Solutrense Superior	104	3	20	6	190	28	39		4	14	23	13		444
Solutreogravetiense	97	18	7	4	79	3	8		8	24	40			288
Magdaleniense Inicial	8	3	1	1	6	3	3			1	8			34
Magdaleniense A.A.	35	4	16	2	158	7	140	1	6	37	31	12		449
Magdaleniense A.B.	27	2	11	2	181	9	96		2	10	18	33	1	392
Magdaleniense Superior	303	27	33	7	351	29	106	1	9	47	116	10	1	1,040
Total	733	63	119	42	1,219	102	442	2	52	171	301	72	2	3,320

6B ZONA PROXIMAL Tabla simplificada (numeros absolutos)

	zona proximal								Total
	1	2,3,8 9 y 13	4	5	6	7	10	11 y 12	
Gravetiense	8	1		30	5	1	4	4	53
Solutrense Inferior	15	4		28	3	6	6	14	76
Solutrense Medio	131	54	6	184	13	34	27	49	498
Solutrense Superior	104	26	4	186	25	34	13	37	429
Solutreogravetiense	97	30	2	77	3	8	22	42	281
Magdaleniense Inicial	8	4	1	6	3	3	1	8	34
Magdaleniense A.A.	35	24	2	155	5	134	39	41	435
Magdaleniense A.B.	25	15	2	170	9	85	15	48	369
Magdaleniense Superior	299	69	2	332	28	100	47	124	1,001
Total	722	227	19	1,168	94	405	174	367	3,176

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
 Para los números de lista tipo < 59

6C ZONA PROXIMAL Tabla simplificada (porcentajes por periodos)

	zona proximal								Total
	1	2,3,8 9 y 13	4	5	6	7	10	11 y 12	
Gravetiense	15	2	0	57	9	2	8	8	100
Solutrense Inferior	20	5	0	37	4	8	8	18	100
Solutrense Medio	26	11	1	37	3	7	5	10	100
Solutrense Superior	24	6	1	43	6	8	3	9	100
Magdaleniense Inicial	29	12	2	22	5	6	5	19	100
Magdaleniense A.A.	8	6	0	36	1	31	9	9	100
Magdaleniense A.B.	7	4	1	46	2	23	4	13	100
Magdaleniense Superior	30	7	0	33	3	10	5	12	100
Total	23	7	1	37	3	13	5	12	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

5D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

zona prox.	tipo																							Total			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A 64	76	77		78	GB	
1	452	53		18	120	1	11	42	1	11	6	2	3	1		1						4	2	5		733	
2	6	1	2		3			2			1				6		41								1	63	
3	30	7		1	29		8	6	1	2	6	2			7			13		1	2		3	1		119	
4	11	1		1	4			1							1							23				42	
5	584	85	1	36	268	4	80	69		5	10	11	7	3	5				1		1	19	7	13	9	2	1,220
6	46	8		4	27		2	4		1	1							1			2	5	1			102	
7	153	66	6	5	50		8	13		1	32	11	6		55	4		1			6	10	12	5		444	
8					1															1						2	
9	4	2	2		4										2		1	35	1		1			1		53	
10			164																			1				165	
11	194	18	1	5	50	1	7	18	1		1		1		1		1	1			4					304	
12	38	12		1	8			2		1	1	1		1	2						2		3			72	
13					1																1					2	
Total	1,518	253	176	71	565	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4	40	48	37	16	3	3,321	

5E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Gravetiense

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	7	1							8
2,3,8,9 y 13									0
4									0
5	21			8				1	30
6	4			1					5
7	1								1
11 y 12	2	1							3
Total	35	2	0	9	0	0	0	1	47

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

5G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Solutrense Inferior

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	11		1	2		1			15
2,3,8,9 y 13	2			1					3
4									0
5	24			3					27
6	2			1					3
7	2	1		1					4
11 y 12	12			1	1				14
Total	53	1	10	10	2	1	0	0	66

6G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Solutrense Medio

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	81	14	5	24	1	6			131
2,3,8,9 y 13	7	4	1	8	2				22
4	3		1	1		1			6
5	79	21	7	56	12	10			185
6	3	3	2	3		1			12
7	11	12	1	6		2	1		33
11 y 12	26	3	2	16				1	48
Total	210	57	133	129	35	21	2	1	437

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

6H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Solutrense Superior

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	73	12	2	10		4	1	2	104
2,3,8,9 y 13	7	1		6	1	2	1		18
4	1	1		2					4
5	90	14	17	39	8	16	2		186
6	10	2	2	8		2	1		25
7	13	9		5	3	2		1	33
11 y 12	23	6	1	5		1			36
Total	217	45	22	75	12	27	5	3	406

6I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Solutreogravetiense

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	70	5	4	15				2	96
2,3,8,9 y 13	3			1	2			1	7
4	2								2
5	52	2	3	13	6	1			77
6	2	1							3
7	5		1						6
11 y 12	31	1		4	3	1		1	41
Total	165	9	8	33	11	2	0	4	232

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

6J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Magdaleniense Inicial

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	7							1	8
2,3,8,9 y 13	2	1		1					4
4	1								1
5	3	1		1	1				6
6	3								3
7	1	2							3
11 y 12	8								8
Total	25	4	0	2	1	0	1	0	33

6K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Magdaleniense AA

zona prox.	tipo								Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	22	3	1	5				4	35
2,3,8,9 y 13	4	2		7				5	18
4				1					1
5	81	21		29			1	19	151
6	3	1						1	5
7	41	15	1	7				33	97
11 y 12	28	5		5				1	39
Total	179	47	2	54	0	0	1	63	346

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

5L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Magdalenense AB

zona prox.	tipo									Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	17	3		4					1	25
2,3,8,9 y 13	7	1		3				1		12
4	2									2
5	100	10		47	4				5	166
6	4	1		4						9
7	39	12	1	16	1				8	77
11 y 12	31	7		7				1	1	47
Total	200	34	1	81	5	0	2	15		338

5M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS ZONA PROXIMAL

Magdalenense Superior

zona prox.	tipo									Total
	1	2	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	164	15	5	60	10	31	9	3		297
2,3,8,9 y 13	8	1		11	3	6		3		32
4	2									2
5	134	16	9	72	49	42	2	6		330
6	15			10	2	1				28
7	40	15	1	15	4	9			7	91
11 y 12	71	7	3	20	3	18			1	123
Total	434	54	18	188	71	107	11	20		903

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Exceptuando los números de lista tipo > 59

6A FLEXION PROXIMAL / LONGITUD MAXIMA (numeros absolutos)

Medidas (mm)	<=5	>5 y <=10	>10 y <=15	>15 y <=20	>20 y <=30	>30	Total
Gravetiense				1	2	5	8
Solutrense Inferior				2	9	4	15
Solutrense Medio	1	2	7	25	78	18	131
Solutrense Superior		7	17	26	35	19	104
Solutreogravetiense		6	11	12	47	29	105
Magdaleniense A.A.			7	6	16	6	35
Magdaleniense A.B.		1	10	11	3		25
Magdaleniense Superior		8	34	86	155	16	299
Total	1	24	86	169	345	97	722

6B FLEXION PROXIMAL / LONGITUD MAXIMA (porcentajes por periodos)

Medidas (mm)	<=5	>5 y <=10	>10 y <=15	>15 y <=20	>20 y <=30	>30	Total
Gravetiense	0	0	0	13	25	63	100
Solutrense Inferior	0	0	0	13	60	27	100
Solutrense Medio	1	2	5	19	60	14	100
Solutrense Superior	0	7	16	25	34	18	100
Solutreogravetiense	0	6	10	11	45	28	100
Magdaleniense A.A.	0	0	20	17	46	17	100
Magdaleniense A.B.	0	4	40	44	12	0	100
Magdaleniense Superior	0	3	11	29	52	5	100
Total	0	3	12	23	48	13	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERÍODOS

Exceptuando los números de lista tipo > 59

6C FLEXION PROXIMAL / LONGITUD MAXIMA (porcentajes por tipos)

Medidas (mm)	<=5	>5 y <=10	>10 y <=15	>15 y <=20	>20 y <=30	>30	Total
Gravetiense	0	0	0	1	1	5	1
Solutrense Inferior	0	0	0	1	3	4	2
Solutrense Medio	100	8	8	15	23	19	18
Solutrense Superior	0	29	20	15	10	20	14
Solutreogravetiense	0	25	13	7	14	30	15
Magdalenense A.A.	0	0	8	4	5	6	5
Magdalenense A.B.	0	4	12	7	1	0	3
Magdalenense Superior	0	33	40	51	45	16	41
Total	100	100	100	100	100	100	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
Excepto números de lista tipo > 59

7A RETOQUES EN OTRAS ZONAS (números absolutos)
BORDES LATERALES

	retoques			Total
	1	2	3	
Gravetiense	20	2	31	53
Solutrense Inferior	30	1	45	76
Solutrense Medio	257	13	228	498
Solutrense Superior	228	9	192	429
Solutreogravetiense	102	9	204	315
Magdaleniense A.A.	173	20	242	435
Magdaleniense A.B.	142	10	217	369
Magdaleniense Superior	488	6	507	1,001
Total	1,440	70	1,666	3,176

7B RETOQUES EN OTRAS ZONAS (porcentajes por periodos)
BORDES LATERALES

	retoques			Total
	1	2	3	
Gravetiense	38	4	58	100
Solutrense Inferior	39	1	59	100
Solutrense Medio	52	3	46	100
Solutrense Superior	53	2	45	100
Solutreogravetiense	32	3	65	100
Magdaleniense A.A.	40	5	56	100
Magdaleniense A.B.	38	3	59	100
Magdaleniense Superior	49	1	51	100
Total	45	2	52	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

7C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

	tipo																			21	60	A	64	76	77	78	GB	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19									
1	433	86	80	33	522	5	96	65	1	16	16	9	3	5	21	1	20	27		1	12	26	14	7	1	1,500		
2	22	8	3	1	24		2	1			1	2	2		3		1					2				72		
3	1,061	159	92	37	19	1	17	91	2	5	41	16	12		55	4	22	25	1	3	26	20	23	9	2	1,743		
Total	1,516	253	246	636	571	121	272	160	24	79	85	44	22	84	84	48	95	53	5	42	86	85	53	19	3,318	3,315		

7D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Gravetiense

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	10				8					1	19
2	1				1						2
3	24	2	4								30
Total	35	2	4	0	9	0	0	0		1	51

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

7F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Solutrense Inferior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	14	1	4		9	1	1				30
2	1										1
3	38		2	1							41
Total	53	1	6	1	9	1	1	0	0		72

7F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Solutrense Medio

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	52	27	19	8	106	11	12	2			237
2	3	3		1	4	1	1				13
3	155	27	8	10	4	3	7			1	215
Total	210	57	27	19	114	15	20	2		1	465

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

7G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Solutrense Superior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	73	13	9	10	72	12	26	5	1	221
2	4	1	1		3					9
3	140	31	3	12			1		2	189
Total	217	45	13	22	75	12	27	5	3	419

7H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Solutreogravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	30	2	9	3	30	7	2			83
2	4	1			1					6
3	131	6	14	5	2	4			4	166
Total	165	9	23	8	33	11	2	0	4	255

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

7I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Magdaleniense Inicial

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	7	1	1		1	1		1		12
2	1				1					2
3	17	3								20
Total	25	4	1	0	2	1	0	1	0	34

7J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Magdaleniense AA

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	64	21	11	1	43			1	18	159
2	4	3	1		5				5	18
3	111	23	27	1	6				40	208
Total	179	47	39	2	54	0	0	1	63	385

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

7K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Magdaleniense AB

	tipo									
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	Total
1	36	10	3		75	3		1	6	134
2	3		1		4	1				9
3	160	24	11	1	2	1			9	208
Total	199	34	15	1	81	5	0	1	15	351

7L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS RETOQUES EN OTRAS ZONAS

Magdaleniense Superior

	tipo									
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	Total
1	147	11	24	11	178	61	24	6	7	469
2	1				5					6
3	285	43	23	7	5	9	83	5	13	473
Total	433	54	47	18	188	70	107	11	20	948

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

8A RETOQUES EN OTRAS ZONAS (numeros absolutos)
EXTENSION

	extensión							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Gravetiense	8	2	4	3	1	2	3	23
Solutrense Inferior	12	2	12	6	2			34
Solutrense Medio	55	21	83	61	12	6	53	291
Solutrense Superior	66	26	66	51		2	34	245
Solutreogravetiense	39	10	35	17		2	10	113
Magdaleniense A.A.	52	22	81	37			7	199
Magdaleniense A.B.	43	11	82	18			8	162
Magdaleniense Superior	75	48	161	153	7	6	62	512
Total	350	142	524	346	22	18	177	1,579

8B RETOQUES EN OTRAS ZONAS Tabla simplificada (numeros absolutos)
EXTENSION

	extensión					Total
	1 y 5	2 y 6	3	4	7	
Gravetiense	9	3	4	2	3	21
Solutrense Inferior	12	2	11	6		31
Solutrense Medio	62	25	76	57	50	270
Solutrense Superior	64	27	65	47	31	234
Solutreogravetiense	39	12	35	16	10	112
Magdaleniense A.A.	44	21	73	31	7	176
Magdaleniense A.B.	41	11	76	18	8	154
Magdaleniense Superior	80	53	155	151	60	499
Total	351	154	495	328	169	1,497

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
 Para los números de lista tipo < 59

8C RETOQUES EN OTRAS ZONAS (porcentajes por periodos)
EXTENSION

	extensión					Total
	1 y 5	2 y 6	3	4	7	
Gravetiense	43	14	19	10	14	100
Solutrense Inferior	39	6	35	19	0	100
Solutrense Medio	23	9	28	21	19	100
Solutrense Superior	27	12	28	20	13	100
Solutreogravetiense	35	11	31	14	9	100
Magdaleniense A. A.	25	12	41	18	4	100
Magdaleniense A. B.	27	7	49	12	5	100
Magdaleniense Superior	16	11	31	30	12	100
Total	23	10	33	22	11	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

8D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

	tipo																				GB	Total				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21 60 A 64			76	77	78	
1	167	29	14	10	57		7	13		4	5	3	2	1	8		9	7			2	5	4	1		348
2	54	10	6	5	39		7	8		1	2	2			1				2		1	3	1			142
3	145	29	31	9	212	1	22	13		5	6	4	2	1	7		6	7			3	9	6	5	1	524
4	45	19	18	3	155	4	43	23	1	2	2	2	1	2	5	1	1	7			4	6	2	1		347
5	10	1	1	1	5		1												1		1				22	
6	9		3		5		1																		18	
7	30	5	10	7	75		17	10		3	2			1	1		5	3			2	4	1		176	
Total	460	93	83	35	548	5	98	67	1	15	17	11	5	5	22	1	21	27	0	1	12	28	14	7	1	1,577

8E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Gravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1 y 5	5				4					9
2 y 6	3									3
3	2				2					4
4					1				1	2
7	1				2					3
Total	11	0	0	0	9	0	0	0	1	21

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

8F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Solutrense Inferior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1 y 5	9				3					12
2 y 6	1				1					2
3	5	1	3		2					11
4			1		3	1	1			6
7										0
Total	15	1		9	10	2	1	0	0	31

8G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Solutrense Medio

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1 y 5	24	9	3	3	15		3			57
2 y 6	10	3	3		6		2	1		25
3	18	10	5	2	31	3	2			71
4	2	5	3	2	31	6	2			51
7	2	3	4	2	27	3	4	1		46
Total	56	30	18	119	122	25	15	2	0	250

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

8H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Solutrense Superior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	38	6	3	4	5	1	2	2	1		62
2 y 6	12			2	10	1	2				27
3	18	3	3	3	34	1	3				65
4	4	4	2	1	16	4	15				46
7	4	1	2	1	10	5	4	2			29
Total	76	14	10	11	75	12	26	4	1		229

8I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Solutreogravetiense

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	14	3	4	2	5						28
2 y 6	4		1		2	3					10
3	11		5	1	12	1					30
4	1				7	2	2				12
7	4				5	1					10
Total	34	3	10	3	31	7	2	0	0		90

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

8J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Magdalenense Inicial

	tipo									Total	
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	5										5
2 y 6	2										2
3			1		1				1		3
4	1	1			1	1					4
7											0
Total	8	1	1	0	2	1	0	1	0	14	

8K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Magdalenense AA

	tipo									Total	
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	23	7	1		7					6	44
2 y 6	6	5	1		5					4	21
3	31	6	5	1	23			1	7	74	
4	5	5	4		13				4	31	
7	2		1		2				2	7	
Total	67	23	12	1	50	0	0	1	23	177	

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

8L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Magdalenense AB

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	22	1			13				1	3	40
2 y 6	4	1	1		5						11
3	10	6	2		48	3				3	72
4	3	2			8	1					14
7	1		1		6						8
Total	40	10	4	0	80	4	0	1	6		145

8M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS EXTENSION DEL RETOQUE

Magdalenense Superior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1 y 5	37	4	4	2	10	7	8	1	1		74
2 y 6	21	1	3	3	15	4	4				51
3	50	3	7	2	59	14	8	3	3		149
4	29	2	8		75	28	3	2	2		149
7	16	1	2	4	23	8	2		1		57
Total	153	11	24	11	182	61	25	6	7		480

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Número de lista tipo < 59

9A CONTORNO GENERAL FRENTE (numeros absolutos)

	contorno general							Total
	0	1	2	3	4	5	6,7,8	
Gravetiense		8	9	17	6	16	1	57
Solutrense Inferior		14	5	44	3	16		82
Solutrense Medio		44	45	227	32	172	5	525
Solutrense Superior	2	32	38	132	52	180	6	442
Solutreogravetiense	1	43	31	99	22	138	5	339
Magdaleniense A.A.		46	41	147	21	183	36	474
Magdaleniense A.B.	2	50	31	159	29	104	9	384
Magdaleniense Superior		81	72	577	76	231	11	1,048
Total	5	318	272	1,402	241	1,040	73	3,351

9B CONTORNO GENERAL FRENTE (porcentajes por periodos)

	contorno general							Total
	0	1	2	3	4	5	6,7,8	
Gravetiense	0	14	16	30	11	28	2	100
Solutrense Inferior	0	17	6	54	4	20	0	100
Solutrense Medio	0	8	9	43	6	33	1	100
Solutrense Superior	0	7	9	30	12	41	1	100
Solutreogravetiense	0	13	9	29	6	41	1	100
Magdaleniense A.A.	0	10	9	31	4	39	8	100
Magdaleniense A.B.	1	13	8	41	8	27	2	100
Magdaleniense Superior	0	8	7	55	7	22	1	100
Total	0	9	8	42	7	31	2	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

9C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

	tipo																				Total					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21 60 A 64		76	77	78 GB		
1	159	35	37	3	52		3	10			6	2			3		1	7			4	4	1		327	
2	106	40	31	2	55	1	6	12			4	4			6		2	3			3	1	2		278	
3	672	84	165	1	212	1	68	70		17	15	8	1		34	2	22	28	1		28	19	25	11	1	1,485
4	69	13	24	63	33	2	11	6	1	1	3	2	5		3	1	2	1		1	1	2	2	1	247	
5	502	67	77	1	208	1	28	57	2	3	28	6	2		25	2	16	13		3	1	19	7	4	1	1,073
6	6	7	7	1	4	1					2	2	9	4	3										46	
7	4	6	5				2					3		1	4							1			26	
8		1													1										2	
Total	1,518	253	346	71	564	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4	37	46	37	16	2	3,484

9D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Gravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	6		1		1					8
2	5	1	1		1					8
3	13		3		1					17
4	3		1		1					5
5	8	1	2		5					16
6,7 y 8									1	1
Total	35	2	8	0	9	0	0	0	1	55

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

9E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Solutrense Inferior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	8		2		4						14
2	3		1			1					5
3	29		7		5		1				42
4	1		1	1							3
5	12	1	1								14
6,7 y 8											0
Total	53	1	12	1	9	1	1	0	0		78

9F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Solutrense Medio

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	12	10	7		11		2				42
2	12	8	8	2	12	1	1				44
3	98	17	25	1	48	9	6	2			206
4	4	5	3	16	2						30
5	84	15	10		41	5	10				165
6,7 y 8		2	1				1		1		5
Total	210	57	54	19	114	15	20	2	1		492

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

9G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Solutrense Superior

soporte	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	19	6		2	4					31
2	18	8	3		6		2			37
3	69	13	12		17	5	8	4		128
4	13	4	1	19	7	3	3		1	51
5	97	12	9	1	39	4	13	1	1	177
6,7 y 8	1	2			1		1		1	6
Total	217	45	25	22	74	12	27	5	3	430

9H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Solutreogravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	22	2	11		2				1	38
2	15	1	3		6	1				26
3	48	1	12		11	5				77
4	6		4	7	2					19
5	73	5	14		12	5	2		3	114
6,7 y 8	1		1	1						3
Total	165	9	45	8	33	11	2	0	4	277

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

9I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Magdaleniense Inicial

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1		1									1
2	4										4
3	10	2	1					1			14
4	1										1
5	10	1	1		2	1					15
6,7 y 8											0
Total	25	4	2	0	2	1	0	1	0		35

9J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Magdaleniense AA

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	23	4	6		5				5		43
2	14	9	6		3				6		38
3	57	13	31		17			1	14		133
4	2		6	2	1				7		18
5	78	15	24		25				21		163
6,7 y 8	5	6	5		3				10		29
Total	179	47	78	2	54	0	0	1	63		424

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

9K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Magdaleniense AB

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	28	6	3		11					2	50
2	10	6	3		9						28
3	94	9	14		23	4		1	4		149
4	18	2		1	6				2		29
5	47	9	6		32	1			5		100
6,7 y 8	3	2	2						2		9
Total	200	34	28	1	81	5	0	1	15		365

9L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO GENERAL DEL FRENTE

Magdaleniense Superior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	41	6	7	1	14	3	8				80
2	25	7	6		18	3	9		2		70
3	254	29	60		90	45	55	8	6		547
4	21	2	8	17	14	8	3	1			74
5	93	8	10		52	12	32	2	6		215
6,7 y 8		2	3						6		11
Total	434	54	94	18	188	71	107	11	20		997

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

10A CONTORNO FILO RETOCADO (numeros absolutos)

	contorno de filo				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense		51	4	2	57
Solutrense Inferior		53	19	10	82
Solutrense Medio		355	99	71	525
Solutrense Superior	2	306	91	43	442
Solutreogravetiense	2	246	66	25	339
Magdaleniense A.A.		201	185	88	474
Magdaleniense A.B.	2	152	143	87	384
Magdaleniense Superior		709	238	101	1,048
Total	6	2,073	845	427	3,351

10B CONTORNO FILO RETOCADO (porcentajes por periodos)

	contorno de filo				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	0	89	7	4	100
Solutrense Inferior	0	65	23	12	100
Solutrense Medio	0	68	19	14	100
Solutrense Superior	0	69	21	10	100
Solutreogravetiense	1	73	19	7	100
Magdaleniense A.A.	0	42	39	19	100
Magdaleniense A.B.	1	40	37	23	100
Magdaleniense Superior	0	68	23	10	100
Total	0	62	25	13	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

10C CONTORNO FILO RETOCADO (porcentajes por tipos)

	contorno de filo				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	0	2	0	0	2
Solutrense Inferior	0	2	2	2	2
Solutrense Medio	0	3	12	17	16
Solutrense Superior	33	17	11	10	13
Solutreogravetiense	33	15	8	6	10
Magdaleniense A.A.	0	10	22	21	14
Magdaleniense A.B.	33	10	17	20	11
Magdaleniense Superior	0	7	28	24	31
Total	100	100	100	100	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

10D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

	tipo																								GB	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A 64	76	77	78			
1	1,006	109	196	66	378	2	83	105	2	13	15	6	5	2	24	1	23	34	1	3	15	18	17	8	1	2,133	
2	329	101	103	4	122	4	19	37	1	3	35	13	3		38	4	17	12			18	15	12	5		895	
3	182	43	47	1	64		14	15			5	8	8	9	3	17		3	6		1	4	13	8	3	1	455
Total	1,517	253	346	71	564	6	116	157	3	21	58	27	17	5	79	5	43	52	1	4	37	46	37	16	2	3,483	

10E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Gravetiense

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	32	1	7		9						49
2	2	1	1								4
3	1								1		2
Total	35	2	8	0	9	0	0	0	1		55

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

10F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Solutrense Inferior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	38		8	1	4	1					52
2	10	1	2		3		1				17
3	5		2		2						9
Total	53	1	12	1	9	1	1	0	0		78

10G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Solutrense Medio

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	150	33	33	19	82	8	8	2			335
2	31	19	13		17	3	7				90
3	29	5	8		15	4	5		1		67
Total	210	57	54	19	114	15	20	2	1		492

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

10H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Solutrense Superior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	152	23	16	21	51	11	24	2	1	301
2	45	15	6		17		2	2		87
3	20	7	3	1	6	1	1	1	2	42
Total	217	45	25	22	74	12	27	5	3	430

10I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Solutreogravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	135	5	26	8	25	10	1		2	212
2	23	3	15		5		1		2	49
3	7	1	4		3	1				16
Total	165	9	45	8	33	11	2	0	4	277

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

10J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Magdaleniense Inicial

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	13	3	1		1	1					19
2	5		1		1						7
3	6	1							1		8
Total	24	4	2	0	2	1	0	1	0		34

10K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Magdaleniense AA

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	91	14	42	1	26					14	188
2	61	19	24	1	20					34	159
3	27	14	12		8				1	15	77
Total	179	47	78	2	54	0	0	1	63		424

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

10L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Magdalenense AB

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	82	12	7	1	34	1			1	6	144
2	72	16	13		32					4	137
3	46	6	8		15	4				5	84
Total	200	34	28	1	81	5	0	1	15		365

10M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS CONTORNO DE FILO RETOCADO

Magdalenense Superior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	313	18	56	15	146	51	72	8	5		684
2	80	27	28	3	27	16	26	1	11		219
3	41	9	10		15	4	9	2	4		94
Total	434	54	94	18	188	71	107	11	20		997

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

11A TIPO FRENTE (números absolutos)

	frente					Total
	0	1	2	3	4	
Gravetiense		24	3	16	14	57
Solutrense Inferior	1	33		30	18	82
Solutrense Medio	1	234	22	156	112	525
Solutrense Superior	3	156	20	82	181	442
Solutreogravetiense	3	102	12	55	167	339
Magdaleniense A.A.		251	25	111	87	474
Magdaleniense A.B.	4	153	15	187	25	384
Magdaleniense Superior	2	409	32	285	320	1,048
Total	14	1,362	129	922	924	3,351

11B TIPO FRENTE (porcentajes por periodos)

	frente					Total
	0	1	2	3	4	
Gravetiense	0	42	5	28	25	100
Solutrense Inferior	1	40	0	37	22	100
Solutrense Medio	0	45	4	30	21	100
Solutrense Superior	1	35	5	19	41	100
Solutreogravetiense	1	30	4	16	49	100
Magdaleniense A.A.	0	53	5	23	18	100
Magdaleniense A.B.	1	40	4	49	7	100
Magdaleniense Superior	0	39	3	27	31	100
Total	0	41	4	28	28	100

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

Para los números de lista tipo < 59

11C TIPO FRENTE (porcentajes por tipos)

	frente					Total
	0	1	2	3	4	
Gravetiense	0	2	2	2	2	2
Solutrense Inferior	7	2	0	3	2	2
Solutrense Medio	7	2	17	17	12	16
Solutrense Superior	21	17	16	9	20	13
Solutreogravetiense	21	11	9	6	18	10
Magdaleniense A.A.	0	18	19	12	9	14
Magdaleniense A.B.	29	18	12	20	3	11
Magdaleniense Superior	14	11	25	31	35	31
Total	100	100	100	100	100	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

11D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	556	142	137	15	247	36	68	8	58	1,267
2	54	8	14	1	29	3	8	1	4	122
3	430	55	107	18	165	40	39	4	22	880
4	473	47	88	37	122	37	41	8	22	875
Total	1,513	252	346	71	563	116	156	21	106	3,144

11E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Gravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	13	1	4		5					23
2	3									3
3	8	1	4		1				1	15
4	11				3					14
Total	35	2	8	0	9	0	0	0	1	55

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

11F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Solutrense Inferior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	20	1	6		5					32
2										0
3	19		3	1	4	1	1			29
4	13		3							16
Total	52	1	12	1	9	1	1	0	0	77

11G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Solutrense Medio

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	87	30	21	5	54	9	10	2	1	219
2	10	1	3	1	4		3			22
3	67	12	21	5	29	5	3			142
4	46	13	9	8	27	1	4			108
Total	210	56	54	19	114	15	20	2	1	491

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

11H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Solutrense Superior

	tipo									
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	Total
1	69	20	11	5	31	4	9	3		152
2	6	3	1		7		1	1		19
3	39	5	4	4	16	7	5			80
4	103	17	9	13	20	1	12	1	2	178
Total	217	45	25	22	74	12	27	5	2	429

11I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Solutreogravetiense

	tipo									
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	Total
1	37	6	17	2	11	1			2	76
2	3	1	1		3	1				9
3	24		9	2	7	2	1		1	46
4	100	2	18	4	12	7	1		1	145
Total	164	9	45	8	33	11	2	0	4	276

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

11J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Magdalenense Inicial

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	10	1	1		1	1					14
2	3										3
3	5	3	1								9
4	6				1			1			8
Total	24	4	2	0	2	1	0	1	0		34

11K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Magdalenense AA

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	95	28	33		29			1	33		219
2	9	1	2		4				4		20
3	49	13	20	1	14				10		107
4	26	5	23	1	7				16		78
Total	179	47	78	2	54	0	0	1	63		424

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFCLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

11L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Magdaleniense AB

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	76	19	5	1	37	3			8	149
2	9	1	2		2	1				15
3	101	11	19		37	1		1	7	177
4	13	3	2		4					22
Total	199	34	28	1	80	5	0	1	15	363

11M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE FRENTE

Magdaleniense Superior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	149	36	39	2	74	18	49	2	14	383
2	11	1	5		9	1	4			31
3	118	10	26	5	57	24	29	3	3	275
4	155	7	24	11	48	28	24	6	3	306
Total	433	54	94	18	188	71	106	11	20	995

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS**

12A MODO DE RETOQUE (numeros absolutos)

	retoque						Total
	0	1	2	3	4	5	
Gravetiense	2	38	11			6	57
Solutrense Inferior		56	12			14	82
Solutrense Medio		325	146	1	4	49	525
Solutrense Superior	3	316	65		2	56	442
Solutreogravetiense	2	251	48			38	339
Magdaleniense A.A.	1	222	235	9	1	6	474
Magdaleniense A.B.	6	214	105	2	5	52	384
Magdaleniense Superior	1	700	210		3	134	1,048
Total	15	2,122	832	12	15	355	3,351

12B MODO DE RETOQUE Tabla simplificada (numeros absolutos)

	retoque				Total
	0,3 y 4	1	2	5	
Gravetiense	2	38	11	6	57
Solutrense Inferior	0	56	12	14	82
Solutrense Medio	5	325	146	49	525
Solutrense Superior	5	316	65	56	442
Solutreogravetiense	2	251	48	38	339
Magdaleniense A.A.	11	222	235	6	474
Magdaleniense A.B.	13	214	105	52	384
Magdaleniense Superior	4	700	210	134	1,048
Total	42	2,122	832	355	3,351

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

12C MODO DE RETOQUE (porcentajes por periodos)

	retoque				Total
	0,3 y 4	1	2	5	
Gravetiense	4	67	19	11	100
Solutrense Inferior	0	68	15	17	100
Solutrense Medio	0	62	28	9	100
Solutrense Superior	1	71	15	13	100
Solutreogravetiense	1	74	14	11	100
Magdaleniense A.A.	0	47	50	1	100
Magdaleniense A.B.	2	56	27	14	100
Magdaleniense Superior	0	67	20	13	100
Total	0	63	25	11	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

12D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

	tipo																								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A 64	76	77	78 GB		
1	1,027	113	203	63	367	4	89	96	1	14	27	8	5	2	34	4	26	36	1	3	16	31	21	1	3	2,195
2	335	113	79	5	133	1	15	37	1	5	22	16	11	2	36		10	10			16	8	12	15		882
3	6	2	2								1				1							3				15
4	4	3	1		1		1	3						1			1						1			16
5	140	22	61	3	61	1	11	21	1	2	8	2	1		7	1	7	5		1	5	5	3			368
Total	1,512	253	346	71	562	6	116	157	3	21	58	26	17	5	78	5	44	51	1	4	37	47	37	16	3	3,476

12E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Gravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	22	1	6		6				1	36
2	8	1	1		1					11
3										0
4										0
5	3		1		2					6
Total	33	2	8	0	9	0	0	0	1	53

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

12F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Solutrense Inferior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	38	1	7	1	4	1	1				53
2	8		1		2						11
3											0
4											0
5	7		4		3						14
Total	53	1	12	1	9	1	1	0	0	0	78

12G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Solutrense Medio

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	136	30	27	15	79	7	10				304
2	50	22	17	2	30	6	7	2	1		137
3	1										1
4	1	2				1					4
5	22	3	10	2	5	1	3				46
Total	210	57	54	19	114	15	20	2	1	0	492

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

12H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Solutrense Superior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	162	27	16	19	51	11	18	3	2	309
2	33	12	1	3	10	1	3			63
3										0
4							2			2
5	22	6	8		13		4	2		55
Total	217	45	25	22	74	12	27	5	2	429

12I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Solutreogravetiense

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	135	4	30	8	24	9	2		2	214
2	17	4	6		2	1			1	31
3										0
4										0
5	12	1	9		7	1			1	31
Total	164	9	45	8	33	11	2	0	4	276

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

12J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Magdaleniense Inicial

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	16		1		2	1			1		21
2	7	4	1								12
3											0
4											0
5	2										2
Total	25	4	2	0	2	1	0	1	0		35

12K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Magdaleniense AA

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	94	10	43	2	30					26	205
2	77	36	33		24			1		36	207
3	4	1	2							1	8
4											0
5	4										4
Total	179	47	78	2	54	0	0	1		63	424

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

12L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Magdaleniense AB

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	115	15	18	1	43	2		1	8	203
2	60	10	4		22	3			3	102
3	1	1								2
4	3	1							1	5
5	18	7	6		15				3	49
Total	197	34	28	1	80	5	0	1	15	361

12M NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MODO DE RETOQUE

Magdaleniense Superior

	tipo									Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14	
1	309	25	55	17	128	58	65	9	3	669
2	75	24	15		42	4	27	2	10	199
3										0
4			1		1		1			3
5	50	5	23	1	16	9	14		7	125
Total	434	54	94	18	187	71	107	11	20	996

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

13A TIPO RETOQUE (numeros absolutos)

	retoque				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	1	23	24	9	57
Solutrense Inferior		21	37	24	82
Solutrense Medio		131	258	136	525
Solutrense Superior	5	96	241	100	442
Solutreogravetiense	2	109	135	93	339
Magdaleniense A.A.	1	101	257	115	474
Magdaleniense A.B.	3	49	271	61	384
Magdaleniense Superior		332	470	246	1,048
Total	874	2,555	2,477	4,135	3,351

13b TIPO RETOQUE (porcentajes por periodos)

	retoque				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	2	40	42	16	100
Solutrense Inferior	0	26	45	29	100
Solutrense Medio	0	25	49	26	100
Solutrense Superior	1	22	55	23	100
Solutreogravetiense	1	32	40	27	100
Magdaleniense A.A.	0	21	54	24	100
Magdaleniense A.B.	1	13	71	16	100
Magdaleniense Superior	0	32	45	23	100
Total	26	76	74	123	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

13C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

	tipo																				GB	Total				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21 60 A 64			76	77	78	
1	437	50	87	27	114		44	26	1	3	21	5	3	1	17	1	11	15		2	2	13	3		2	885
2	742	153	169	23	309	3	50	95	1	13	20	14	6	2	34	4	23	29	1	2	34	23	30	15	1	1,796
3	336	49	90	21	141	3	22	36	1	5	17	7	8	2	27		9	8			2	11	4	1		800
Total	1,515	252	346	71	564	6	116	157	3	21	58	26	17	5	78	5	43	52	1	4	38	47	37	16	3	3,481

13D NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Gravetiense

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	17		2		3						22
2	10	2	6		4					1	23
3	7				2						9
Total	34	2	8	0	9	0	0	0	0	1	54

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

13E NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Solutrense Inferior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	17	1	2								20
2	23		8	1	3	1					36
3	13		2		6		1				22
Total	53	1	12	1	9	1	1	0	0		78

13F NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Solutrense Medio

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	58	14	10	7	27	2	4				122
2	98	32	26	7	54	12	11		1		241
3	54	11	18	5	33	1	5	2			129
Total	210	57	54	19	114	15	20	2	1		492

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

13G NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Solutrense Superior

	tipo									Total	
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	60	9	4	4	11	2	5			1	96
2	108	32	11	10	47	9	16	5		1	239
3	49	3	10	8	16	1	6				93
Total	217	44	25	22	74	12	27	5		2	428

13H NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Solutreogravetiense

	tipo									Total	
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	58	1	13	4	8	4				2	90
2	61	5	13	2	15	6	2				104
3	45	3	19	2	10	1				2	82
Total	164	9	45	8	33	11	2	0		4	276

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES

13I NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Magdaleniense Inicial

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	6	1			1	1					9
2	14	3	1		1						19
3	5		1					1			7
Total	25	4	2	0	2	1	0	1	0		35

13J NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Magdaleniense AA

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	38	8	18		12					16	92
2	103	29	43		31			1		26	233
3	38	10	17	2	11					21	99
Total	179	47	78	2	54	0	0	1		63	424

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

13K NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Magdaleniense AB

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	23	5	3	1	9	1				4	46
2	152	22	21		54	2		1		6	258
3	24	7	4		18	2				5	60
Total	199	34	28	1	81	5	0	1		15	364

13L NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS TIPO DE RETOQUE

Magdaleniense Superior

	tipo										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 14		
1	160	11	35	11	43	34	17	3		7	321
2	173	28	40	3	100	20	66	6		7	443
3	101	15	19	4	45	17	24	2		6	233
Total	434	54	94	18	188	71	107	11		20	997

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

14A PERFIL DEL FRENTE (numeros absolutos)

	perfil				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	2	33	4	18	57
Solutrense Inferior		43	6	33	82
Solutrense Medio	3	210	43	269	525
Solutrense Superior	4	158	21	259	442
Solutreogravetiense	5	140	13	181	339
Magdaleniense A.A.	1	165	66	242	474
Magdaleniense A.B.	5	133	65	181	384
Magdaleniense Superior	3	481	71	493	1,048
Total	1,386	1,652	1,965	5,027	3,351

14B PERFIL DEL FRENTE (porcentajes por periodos)

	perfil				Total
	0	1	2	3	
Gravetiense	4	58	7	32	100
Solutrense Inferior	0	52	7	40	100
Solutrense Medio	1	40	8	51	100
Solutrense Superior	1	36	5	59	100
Solutreogravetiense	1	41	4	53	100
Magdaleniense A.A.	0	35	14	51	100
Magdaleniense A.B.	1	35	17	47	100
Magdaleniense Superior	0	46	7	47	100
Total	41	49	59	150	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

14C NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS PERFIL DEL FRENTE

	tipo																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A 64	76	77	78	GB	Total
1	624	90	157	32	233	2	46	59	1	6	18	3	4	1	37	2	22	26		1	10	28	11	3	1	1,417
2	129	40	29	3	43	1	1	13		6	9	7	1	1	3	1	1	1				4	5	5	3	306
3	759	121	157	35	286	3	69	84	2	9	31	16	12	3	38	2	20	25	1	3	23	12	20	10	2	1,743
Total	1,512	251	343	70	562	6	116	156	3	21	58	26	17	5	78	5	43	52	1	4	37	45	36	16	3	3,466

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS

15A APICE LATERAL (numeros absolutos)

	lateral			Total
	0	1	2	
Gravetiense	48	8	1	57
Solutrense I.	51	9	22	82
Solutrense Medio	422	39	64	525
Solutrense Superior	374	27	41	442
Solutreogravetiense	272	23	44	339
Magdaleniense A.A.	370	34	70	474
Magdaleniense A.B.	242	29	113	384
Magdaleniense Superior	771	89	188	1,048
Total	2,808	801	3,894	3,351

15B APICE LATERAL (porcentajes por periodos)

	lateral			Total
	0	1	2	
Gravetiense	84	14	2	100
Solutrense I.	62	11	27	100
Solutrense Medio	80	7	12	100
Solutrense Superior	85	6	9	100
Solutreogravetiense	80	7	13	100
Magdaleniense A.A.	78	7	15	100
Magdaleniense A.B.	63	8	29	100
Magdaleniense Superior	74	8	18	100
Total	84	24	116	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

15C APICE LATERAL VERSUS NUMERO DE LISTA TIPO

		tipo																				Total								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60	A	64	76	77	78	GB	Total	
Gravetiense	1	5				2									1															
	2	1																												1
Solutrense Inferior	1	4		3		1										1														
	2	15		2		3		1	1																					22
Solutrense Medio	1	14	3	6		6		2	5										1	2										
	2	21	7	5		20		2	3				1							5									64	
Solutrense Superior	1	9	2	2		8		1	2	1	1									1										
	2	16	6	2	2	10		1	2		2																		41	
Solutreogrevetiense	1	7	1	6		5														3	1									
	2	19	2	7	2	6		4			1									3									44	
Magdalenense AA	1	13	6	3		4						2	4	1		1														
	2	27	8	8	1	8					1	6	3	1		7													70	
Magdalenense AB	1	13	1	4		8		1							1	1														
	2	54	14	7		23	1	2					3	1		6				1									112	
Magdalenense Superior	1	32	1	16	2	15		5	13				1						2	1		1								
	2	80	12	11	1	35		19	15		3	2				3			5	2									188	
Total		330	63	82	8	154	1	38	41	1	8	10	10	5	2	19	0	14	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	542	

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS**

16A NUMERO DE LISTA / PERCUSION EN CUSPIDE (numeros absolutos)

	raspador																							G.B.	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 a 64	76	77			78
Gravetiense	5		4																							9
Solutrense Inferior	7		3		1			1																		12
Solutrense Medio	8	1	2	1	4		1	1									1	2			1	2			24	
Solutrense Superior	10				2		1	1	1	1	1														17	
Solutreogravetiense	6		6		3		1				1														17	
Magdaleniense A.A.	7	4	1		4						1	2			3										22	
Magdaleniense A.B.	2				4	1									2										9	
Magdaleniense Superior	58	2	18		21		14	3		1							5	1		1					124	
Total	103	7	34	1	39	1	17	6	1	2	3	2	0	0	5	0	6	3	0	1	1	2	0	0	0	234

16B NUMERO DE LISTA / PERCUSION EN CUSPIDE Tabla simplificada (numeros absolutos)

	raspador										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9
Solutrense Inferior	7	0	3	0	1	0	0	1	0	0	12
Solutrense Medio	8	1	2	1	4	0	1	1	0	0	18
Solutrense Superior	10		0	0	2	0	1	1	1	1	16
Solutreogravetiense	6	0	6	0	3	0	1	0	0	0	16
Magdaleniense A.A.	7	4	1	0	4	0	0	0	0	0	16
Magdaleniense A.B.	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	7
Magdaleniense Superior	58	2	18	0	21		14	3	0	1	117
Total	103	7	34	1	39	1	17	6	1	2	211

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS MORFOLOGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS**

16C NUMERO DE LISTA / PERCUSION EN CUSPIDE, SIMPLIFICADA (porcentajes por periodos)

	raspador										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	56	0	44	0	0	0	0	0	0	0	100
Solutrense Inferior	58	0	25	0	8	0	0	8	0	0	100
Solutrense Medio	44	6	11	6	22	0	6	6	0	0	100
Solutrense Superior	63	0	0	0	13	0	6	6	6	6	100
Solutreogravetiense	38	0	38	0	19	0	6	0	0	0	100
Magdaleniense A.A.	44	25	6	0	25	0	0	0	0	0	100
Magdaleniense A.B.	29	0	0	0	57	14	0	0	0	0	100
Magdaleniense Superior	50	2	15	0	18	0	12	3	0	1	100
Total	49	3	16	0	18	0	8	3	0	1	100

16D NUMERO DE LISTA / PERCUSION EN CUSPIDE, SIMPLIFICADA (porcentajes por tipos)

	raspador										Total
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	4
Solutrense Inferior	7	0	9	0	3	0	0	17	0	0	6
Solutrense Medio	8	14	6	100	10	0	6	17	0	0	9
Solutrense Superior	10	0	0	0	5	0	6	17	100	50	8
Solutreogravetiense	6	0	18	0	8	0	6	0	0	0	8
Magdaleniense A.A.	7	57	3	0	10	0	0	0	0	0	8
Magdaleniense A.B.	2	0	0	0	10	100	0	0	0	0	3
Magdaleniense Superior	56	29	53	0	54	0	82	50	0	50	55
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
RELACION TIPOLOGIA / OTROS CARACTERES**

17 NUMERO DE LISTA TIPO VERSUS MEDIA ANGULO DEL FILO

soporte	número de lista tipo																							Total			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 A	64	76		77	78 GB	
Gravetiense	63	69	71		66	71								57				61						97			555
Solutrense Inferior	66	59	75	53	67		75	56								77			60				72	72			732
Solutrense Medio	64	66	74	58	65		70	72		66			71					73	63				78	65	63		949
Solutrense Superior	66	67	73	61	67		65	67	74	69	74		60		69			57	69				51	66		56	1,109
Solutreogrevetiense	131	148	157	62	131	86	129	57		70	67				89			68	68			63	64	73		39	1,501
Magdaleniense AA	74	84	74	76	74	59				87	77	83	80	73	80	82			80				76	76	75	83	1,393
Magdaleniense AB	75	78	74	72	76	97	76			67	79	71	80	72	77	74			63	75	64	69		70	73	1,482	
Magdaleniense Superior	65	72	68	59	67	61	63	69	62	66	75	67	77	81	81	72	66	66			68	74	83	74	77	1,611	
Total	604	643	666	440	614	374	478	320	136	425	371	220	368	283	473	228	264	531	75	195	485	532	281	233	95	9,330	
Media	67	71	74	49	68	42	53	36	15	47	41	24	41	31	53	25	29	59	8	22	54	59	31	26	11	1,037	

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DESCRIPTIVO POR PERIODOS
 Para los números de lista tipo < 59

18 ALTURA Y ANCHURA FRENTE (números absolutos)

Medidas (mm)	Altura			Anchura		
	media	minim	maxim	media	minim	maxim
Gravetiense	6	3	15	18	10	38
Solutrense Inferior	5	2	13	18	9	27
Solutrense Medio	5	2	15	18	6	48
Solutrense Superior	6	1	19	19	8	40
Solutreogravetiense	9	3	27	31	15	32
Magdalenense A.A.	6	1	23	18	5	43
Magdalenense A.B.	5	1	19	18	8	36
Magdalenense Superior	4	1	18	15	5	41

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
19 RECUESTO DE LAS PIEZAS ANALIZADAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	60 a 64	76	77	78	G.B.	Total	
Gravetiense	35	2	4		9	1								1				1				1					54
Solutrense Inferior	53	1	6	1	9		1	1							3			1			1	7					84
Solutrense Medio	112	27	13	4	69		10	10									4	14			2	13	7			285	
Solutrense Superior	54	10	9	4	23		5	5		3	1				1			1				11				127	
Solutreogravetiense	154	8	24	8	32	1	11	2			4				1		13	9		1	2	3				273	
Magdaleniense A.A.	19	4	26		10							1			20											80	
Magdaleniense A.B.	27	6	8		16								1		4	1										63	
Magdaleniense Superior	57		17		11		11								1		2	1								100	
Total	511	58	107	17	179	2	38	18	0	3	5	1	1	1	30	1	19	27	0	1	5	35	7	0	0	1,066	

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANÁLISIS TRACEOLÓGICO
20 RASPADORES TIPOS 1 Y 5

	tipo	piel	piel?	piel +	madera/piel	piel húmeda	piel seca	piel + abras	materia dura percusión	mat. dura	mat dura ?	madera	madera?	asta hueso	hueso?	no huellas de uso	?	+?	Total
Gravetiense	1	12	3		1							3		1		8	9		16
	5	2	2									1	1				3		4
Solutrense Inferior	1	12	5					1		4				2		17	11		18
	5	1											1			5	3		1
Solutrense Medio	1	25	12			1	4			2				3	1	38	23	1	42
	5	16	6	2			1	1		3		4				22	14		26
Solutrense Superior	1	1	11	8	2			1	1	3	3	1	1	2		13	9	1	23
	5	6	7		1			1	1	3	1						3		15
Solutreogravetiense	1	56	15	1	5					5	6	2		2		41	25		77
	5	12	2		2					2						11	4		16
Magdalenense A.A.	1	5	1		2			2					2			3	4		10
	5	2	2					1					1	1			2		5
Magdalenense A.B.	1								1		2					2			0
	5																		0
Magdalenense Superior	1	14	13		3	1				2	2	1				18	8		31
	5	3	1						1	1						5	3		4
Total		167	80	11	16	2	41	7	4	39	14	12	6	11	1	183	121	2	288

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS TRACEOLÓGICO
21 RASPADORES TIPO 2

	piel	piel ?	piel +	madera/piel	piel húmeda	piel seca	piel + abras	materia dura percusión	mat. dura	mat dura ?	madera	madera?	asta hueso	hueso?	no huellas de uso	?	+?	Total
Gravetiense															2			2
Solutrense Inferior									1						15			16
Solutrense Medio	5			1			1		2		1				7	2		19
Solutrense Superior	2		1						1						4	1		9
Solutreogravetiense	1						1		1							1		4
Magdaleniense A.A.	1															1		2
Magdaleniense A.B.																		0
Magdaleniense Superior									1									1
Total	9	0	1	1	0	8	2	0	6	0	1	0	0	0	28	5	0	61

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANÁLISIS TRACEOLÓGICO
22 RASPADORES TIPO 3

	piel/ piel	piel/ mat. dura	piel/ madera	piel/?	piel/ no h.u.	madera/ no h.u.	mat. dura/ mat. dura	mat. dura/ no h.u.	??	no h.u./ no h.u.	?/ no h.u.	percusión/ lanzada	+	Total
Gravetiense	1	1	1	1										4
Solutrense Inferior				1	1		1			1	1			5
Solutrense Medio	3		1	1	2		1			2	2			12
Solutrense Superior				2	2		1			4		1	1	11
Solutreogravetiense	7	1		3	5	1		1	1	1	2			22
Magdaleniense A.A.	5	1		1	2			2		1	1	1	1	15
Magdaleniense A.B.					1		1			1				4
Magdaleniense Superior	3	1			3	1	2	1	1	6	2			20
Total	19	4	2	9	16	15	6	5	18	16	8	2	2	93

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
23 RASPADORES TIPO 4

	piel	materia dura	mat. dura perforar	madera ?	?	no huellas de uso	Total
Gravetiense						1	1
Solutrense Inferior						1	1
Solutrense Medio				1		3	4
Solutrense Superior		1	2		2	1	6
Solutreogravetiense	2				4	2	8
Magdaleniense A.A.							0
Magdaleniense A.B.							0
Magdaleniense Superior							0
Total	2	1	2	1	6	28	40

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
24 RASPADORES TIPO 7

	piel	piel ?	madera piel	materia dura	materia dura +	madera ?	madera +	?	no huellas de uso	Total
Gravetiense										0
Solutrense Inferior									1	1
Solutrense Medio	4	1						2	3	10
Solutrense Superior	1		1				1		1	4
Solutreogravetiense	5			1	1			1	3	11
Magdaleniense A.A.										0
Magdaleniense A.B.										0
Magdaleniense Superior	5				1	1			4	11
Total	15	1	1	1	2	1	1	3	12	37

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
25 RASPADORES TIPO 8

	piel	madera piel	madera ?	hueso asta	no huellas de uso	Total
Gravetiense						0
Solutrense Inferior					1	1
Solutrense Medio	4		1		5	10
Solutrense Superior	2	1		1	1	5
Solutreogravetiense	2					2
Magdaleniense A.A.						0
Magdaleniense A.B.						0
Magdaleniense Superior						0
Total	8	1	1	1	7	18

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
26 RASPADORES TIPOS 11 a 16

	piel	madera	piel piedra	materia dura	?	no huellas de uso	estrias percusión	Total
Gravetiense	1							1
Solutrense Inferior						3		3
Solutrense Medio								0
Solutrense Superior						2		2
Solutreogravetiense		1	1		1	2		5
Magdaleniense A.A.				1		6	15	22
Magdaleniense A.B.						1	1	2
Magdaleniense Superior				1			4	5
Total	1	1	1	2	1	14	20	40

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
27 RASPADORES TIPOS 17

	piel	piel ?	hueso perc. lanz	?	no huellas de uso	Total
Gravetiense						0
Solutrense Inferior						0
Solutrense Medio	1	1	1		1	4
Solutrense Superior					1	1
Solutreogravetiense	9			2	2	13
Magdaleniense A.A.						0
Magdaleniense A.B.						0
Magdaleniense Superior	1	2				3
Total	11	3	1	2	4	21

RASPADORES DE LA CUEVA DE PAPPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
28 RASPADORES TIPO 18

	piel	piel ?	piel abrasivo	materia dura	hueso asta	madera ?	?	no huellas de uso	Total
Gravetiense								1	1
Solutrense Inferior								1	1
Solutrense Medio		1	1	2		1	4	5	14
Solutrense Superior							1		1
Solutreogravetiense	2	1		1	1	1	1	2	9
Magdaleniense A.A.									0
Magdaleniense A.B.									0
Magdaleniense Superior		1							1
Total	2	3	1	3	1	2	6	9	27

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
29 RASPADORES TIPO 76

	piel	madera	materia dura	?	no huellas de uso	Total
Gravetiense					1	1
Solutrense Inferior			1	3	3	7
Solutrense Medio	1	1	5		7	14
Solutrense Superior			6	2	3	11
Solutreogravetiense			1		3	4
Magdaleniense A.A.						0
Magdaleniense A.B.						0
Magdaleniense Superior						0
Total	1	1	13	5	17	37

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
30 RASPADORES TIPO 1, 3 y 5
UTILIZADOS SOBRE PIEL

CRONOLOGIA VERSUS CONTORNO DEL FILO RETOCADO

	1	2	3	Total
Gravetiense	23	1		24
Solutrense Inferior	18	2	1	21
Solutrense Medio	51	15	14	80
Solutrense Superior	19	16	6	41
Solutreogravetiense	88	19	7	114
Magdalenense A.A.	25	4	2	31
Magdalenense A.B.	8	3	4	15
Magdalenense Superior	32	12		44
Total	264	72	34	370

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
31 RASPADORES TIPO 1, 3 y 5
UTILIZADOS SOBRE MADERA, HUESO O MATERIA DURA

CRONOLOGIA VERSUS CONTORNO DEL FILO RETOCADO

	1	2	3	Total
Gravetiense	4			4
Solutrense Inferior	1		1	2
Solutrense Medio	6		1	7
Solutrense Superior	6			6
Solutreogravetiense	2	2		4
Magdalenense A.A.		1	1	2
Magdalenense A.B.	2	2	2	6
Magdalenense Superior	3	2		5
Total	24	7	5	36

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
32 RASPADORES TIPO 1, 3 y 5
SIN HUELLAS DE USO

CRONOLOGIA VERSUS CONTORNO DEL FILO RETOCADO

	1	2	3	Total
Gravetiense	6	1		7
Solutrense Inferior	20	5	3	28
Solutrense Medio	48	10	9	67
Solutrense Superior	12	4	4	20
Solutreogravetiense	57	16	4	77
Magdaleniense A.A.	18	11	4	33
Magdaleniense A.B.	6	10	6	22
Magdaleniense Superior	31	12	2	45
Total	198	69	32	299

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
33 RASPADORES TIPO 11 A 16

CRONOLOGIA VERSUS CONTORNO DEL FILO RETOCADO

	1	2	3	Total
Gravetiense			1	1
Solutrense Inferior		2	1	3
Solutrense Medio				0
Solutrense Superior		1	1	2
Solutreogravetiense	2	3		5
Magdaleniense A.A.	8	10	3	21
Magdaleniense A.B.	2	2	3	7
Magdaleniense Superior	1			1
Total	13	18	9	40

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
34 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5
UTILIZADO SOBRE PIEL

CRONOLOGIA VERSUS TIPO DE FRENTE

	1	2	3	4	Total
Gravetiense	14		6	4	24
Solutrense Inferior	6		10	4	20
Solutrense Medio	38	2	23	17	80
Solutrense Superior	16	4	8	13	41
Solutreogravetiense	26	5	23	60	114
Magdaleniense A.A.	13		6	12	31
Magdaleniense A.B.	7		6	2	15
Magdaleniense Superior	14	1	10	19	44
Total	134	12	92	238	342

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS TRACEOLOGICO
35 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5
UTILIZADO SOBRE MADERA, HUESO O MATERIA DURA

CRONOLOGIA VERSUS TIPO DE FRENTE

	1	2	3	4	Total
Gravetiense		1	2	2	5
Solutrense Inferior	1		1		2
Solutrense Medio	4		1	2	7
Solutrense Superior	2		2	2	6
Solutreogravetiense	1		1	2	4
Magdaleniense A.A.	1			1	2
Magdaleniense A.B.	4		2		6
Magdaleniense Superior	1		1	3	5
Total	14	1	10	25	36

ANALISIS TRACEOLOGICO
36 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5
SIN HUELLAS DE USO

CRONOLOGIA VERSUS TIPO DE FRENTE

	1	2	3	4	Total
Gravetiense	3		1	3	7
Solutrense Inferior	13		8	7	28
Solutrense Medio	26	1	23	17	67
Solutrense Superior	7	1	5	7	20
Solutreogravetiense	29	2	9	36	76
Magdaleniense A.A.	15	1	7	10	33
Magdaleniense A.B.	6	1	13	2	22
Magdaleniense Superior	14	3	11	17	45
Total	113	9	77	99	285

ANALISIS TRACEOLOGICO
37 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5
UTILIZADO SOBRE PIEL

CRONOLOGIA VERSUS MODO DE RETOQUE

	1	2	5	Total
Gravetiense	15	2	6	23
Solutrense Inferior	15	2	4	21
Solutrense Medio	54	22	4	80
Solutrense Superior	26	8	7	41
Solutreogravetiense	91	11	12	114
Magdaleniense A.A.	19	12		31
Magdaleniense A.B.	9	1	5	15
Magdaleniense Superior	35	5	4	44
Total	264	63	42	369

ANALISIS TRACEOLOGICO**38 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5****UTILIZADO SOBRE MADERA, HUESO O MATERIA DURA****CRONOLOGIA VERSUS MODO DE RETOQUE**

	1	2	5	Total
Gravetiense	4	1		5
Solutrense Inferior	1		1	2
Solutrense Medio	5	2		7
Solutrense Superior	4	2		6
Solutreogravetiense	2	2		4
Magdaleniense A.A.		2		2
Magdaleniense A.B.	2	3	1	6
Magdaleniense Superior	3	1	1	5
Total	21	13	3	37

ANALISIS TRACEOLOGICO**39 RASPADORES TIPO 1,3 Y 5****SIN HUELLAS DE USO****CRONOLOGIA VERSUS MODO DE RETOQUE**

	1	2	3	4	5	Total
Gravetiense	4	2				6
Solutrense Inferior	19	4			5	28
Solutrense Medio	44	18		1	4	67
Solutrense Superior	13	3			4	20
Solutreogravetiense	54	8			14	76
Magdaleniense A.A.	16	16	1			33
Magdaleniense A.B.	13	2			7	22
Magdaleniense Superior	34	6			5	45
Total	197	59	1	1	39	297

ANALISIS TRACEOLOGICO
40 RASPADORES TIPO 11 a 16

CRONOLOGIA VERSUS MODO DE RETOQUE

	1	2	3	4	5	Total
Gravetiense	1					1
Solutrense Inferior	2	1				3
Solutrense Medio						0
Solutrense Superior	1	1				2
Solutreogravetiense	3	1			1	5
Magdalenense A.A.	6	14	1			21
Magdalenense A.B.	5	1			1	7
Magdalenense Superior	1					1
Total	19	18	1	0	2	40

ANALISIS TRACEOLOGICO

41 CRONOLOGIA VERSUS MEDIA DEL ANGULO DE FILO

	tipos 1,3,5		tipos 11 a 16
	piel	mat. dura no h.u.	
Gravetiense	70	58	68
Solutrense Inferior	65	81	68
Solutrense Medio	68	62	66
Solutrense Superior	68	57	70
Solutreogravetiense	65	70	67
Magdalenense A.A.	69	80	72
Magdalenense A.B.	82	76	73
Magdalenense Superior	63	66	64

RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS FUNCIONAL
DESGASTE = 0

TIPO VERSUS CRONOLOGIA

cronología	tipo										
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	4	1			1						1
Solutrense Inferior	23		6	1	5		1	0	2		
Solutrense Medio	21	5	6	2	9	1	4				4
Solutrense Superior	6		2	1	2	2	1		1		
Solutreogravetiense	30	5	5	3	3	2			1		3
Magadalenense A.A.		1	8		2				6		
Magadalenense A.B.	1		2		1				2		
Magadalenense Superior	2		10		1				1		

DESGASTE = 1

TIPO VERSUS CRONOLOGIA

cronología	tipo										
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18	
Gravetiense	20		5		5				1		
Solutrense Inferior	20		3		3						1
Solutrense Medio	49	7	8	2	37	4	3				13
Solutrense Superior	25	3	13	3	12	2	1	1			1
Solutreogravetiense	73		26	4	15	5	1		4		9
Magadalenense A.A.	14	2	25		5				10		
Magadalenense A.B.	8		9		1				2		
Magadalenense Superior	34		9		6	3					3

**RASPADORES DE LA CUEVA DE PARPALLO
ANALISIS FUNCIONAL
DESGASTE = 2**

TIPO VERSUS CRONOLOGIA

cronología	tipo											
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18		
Gravetiense	8		3		3							
Solutrense Inferior	7	1	1		1							
Solutrense Medio	28	7	9		15	3	3					1
Solutrense Superior	15	2	1		8	1	2		2			
Solutreogravetiense	39	1	11		7	3	1					6
Magdaleniense A.A.	3	1	7		2							
Magdaleniense A.B.												
Magdaleniense Superior	11		8			2						

DESGASTE = 3

TIPO VERSUS CRONOLOGIA

cronología	tipo											
	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18		
Gravetiense												
Solutrense Inferior												
Solutrense Medio			1		2							
Solutrense Superior												
Solutreogravetiense	2	1	1		1							2
Magdaleniense A.A.												
Magdaleniense A.B.												
Magdaleniense Superior					1							

DESGASTE = 4

TIPO VERSUS CRONOLOGIA

cronología	tipo	1	2	3	4	5	7	8	10	11 a 16	17 y 18
Gravetiense											
Solutrense Inferior											
Solutrense Medio							1				
Solutrense Superior											
Solutreogravetiense				2							
Magdaleniense A.A.		1		1							
Magdaleniense A.B.											
Magdaleniense Superior:											

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS (J.L.), 1988.- Use-wear analyses on manos and hide-processing stones. *Journal of Field Archaeology*, 15: 307-315.
- ADAMSON (E.), The Cheyennes; indians of the great plains. *Holt, Rinehart and Winston*: 58-67.
- AKOSHIMA (K), 1987.- Microflaking quantification. en: G. de Sieveking & M.H. Newcomer eds. *The Human uses of Flint & Chert*: 71-80.
- ALBRIGHT (S), 1984.- Tahltan Ethnoarchaeology. *Simon Fraser University, Department of Archaeology*, (5).
- ANDERSEN (H.H.) & WHITLOW (H.J.), 1983.- Wear traces and patination on danish flint artefacts. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* 218: 468-474.
- ANDERSON (P.) 1980.- A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues on stone tool working edges. *World Archaeology*, 12(2): 181-194.
- ANDERSON-GERFAUD (P.) 1981.- Contribution Méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques. *Thèse de 3ème cycle*. Univ. de Bordeaux I.
- ANDERSON-GERFAUD (P.), 1987.- Aspects of behaviour in the Middle Paleolithic: Functional analysis of stone tools from southwest France. en: First draft of paper prepared for the *Symposium on the Origins and Dispersal Models of Modern Humans: Behavioural and biological perspectives*. University of Cambridge, March 1987.
- ANDERSON-GERFAUD (P.) et alii, 1987.- A quoi ont-ils servi?. L'apport de l'analyse fonctionnelle. *BSPF*, 84.8: 226-237.
- AOYOMA (K.), 1993.- Experimental microwear analysis on Maya obsidian tools: case study of the La Entrada Región, Honduras. "*Traces et fonction. les gestes retrouvés, 2*" *ERAUL* 50: 423-432.
- ARIAS MARTÍNEZ (J.M.), 1985.- *Estudio del arte del Magdaleniense inicial de la cova del Parpalló. (Gandía, Valencia). Sistematización y consideraciones sobre su importancia en el estudio del inicio del ciclo magdaleniense en la Península Ibérica*. Centre d'estudis i d'investigacions comarcals "Alfons el Vell".(inédito)
- AUDOUIN (F.) & PLISSON (H.), 1982.- Les ocres et leurs témoins au paleolithique en France: enquête et expériences sur leur validité archéologique. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques*, 8: 33-80.

- AUDOUZE (F) *et alii*, 1981.- Le site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise). *Gallia Prehistoire*, 24(1): 99-143.
- AURA TORTOSA (J.E.) 1995.- *El magdalenense mediterráneo: La cova del Parpalló*. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios, núm, 91 Diputación Provincial de Valencia. 1995.
- BAGOLINI (B.) & SCANAVINI (A.), 1974.- Ricerche funzionali e tipologiche di un gruppo di grattatoi neolitici. *Annali dell'Università di Ferrara S XV vol II(5)*: 217-245.
- BAMFORTH (D.B.), 1986.- A Comment on "Functional Variability in an Assemblage of Endscrapers". *Lithic Technology*. vol 15 (2): 61-64.
- BAMFORTH (D.B.), 1986.- Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity*, 51(1): 38-50.
- BAMFORTH (D.B.), 1987.- Investigating microwear polishes with blind tests: The institute results in context. *Journal of Archaeological Science* (15): 11-23.
- BANDELIER (P.) & HERICHER (S.), 1979.- Annexe. Analyse des Données. Contribution a l'Étude des Grattoirs du magdalénien de la Galerie Rive Droite du Mas D'Azil. Réflexions sur l'Exploitation des Résultats. *L'Anthropologie*, 83(4): 577-583.
- BEALS (R.L.) & HOISER (H.), 1974.- *Introducción a la Antropología. Cultura e historia*. Aguilar.
- BEYRIES (S.), 1982.- Etude des traces d'utilisation sur différentes roches siliceuses. En D. Cahen URA 28 du CRA de. *Recent progress in microwear studies*. SPB, 2: 235-240.
- BEYRIES (S.) 1987.- Variabilité de l'industrie lithique au Moustérien. Approche fonctionnelle sur quelques gisements français. *B.A.R. I.S.328*.
- BIETTI (A.) & ZANELLO (L.), 1980.- A project of pattern recognition with a interactive system (ispahan) in prehistoric archaeology: "Quantitative" typology of the end-scrapers of an italian upper paleolithic industrial assemblage. *Pattern Recognition in Practice*, E.S. Gelsema and L.N. kanaleds. North Holland Publishing Company: 517-526.
- BINFORD (S.) *et alii*, 1966.- A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American Anthropologist, Recent Studies in Palaeoanthropology*, 2 (68) part 2: 238-295.
- BINFORD (L.) 1973.- Interassemblage variability. The Mousterian and the "functional" argument. C. Renfrew ed. *The explanation of culture change*: 227-254.

- BRICKER (H.M.) & DAVID (N.) 1984.- The perigordian VI (Level 3) Assemblage. *Peabody Museum of archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.*
- BORDES (F.), 1965.- Utilisation possible des côtés des burins. *Fundberichte aus Schwaben. Neue Folge*, 17: 3-4.
- BORDES (F.), 1967.- *Considérations sur la typologie et les techniques dans le Paléolithique. QUARTÄR*, 18: 25-55.
- BORDES (F.), 1973.- Position des traces d'usure sur les grattoirs simples du Périgordien Supérieur Evolué de Corbiac (Dordogne). *Estudios dedicados al profesor Dr. Luis Pericot. Universidad de Barcelona, Instituto de Arqueología y Prehistoria*: 35-60.
- BRADLEY (R.) & CLAYTON (C.), 1987.- *The influence of flint microstructure on the formation of microwear polishes.* Sieveking & Newcomer eds. 81-90.
- BRINK (J.W.), 1978.- *An experimental study of microwear formation on endscrapers. National Museum of Man. Mercury series. Dossier n° 83. Ottawa.*
- CAHEN (D.) *et alii*, 1979.- Stone tools, toolkits and human behaviour in Prehistory. *Current Anthropology*, 20(4): 661-683.
- CAHEN (D.) & CASPAR (J.P.), 1984.- Les traces d'utilisation des outils préhistoriques. *L'A*, 88(3): 277-308.
- CASPAR (J.P.) & GYSELS (J.), 1984.- Étude des traces d'usure de l'industrie rubanée de la place Saint- Lambert: rapport préliminaire. *ERAUL* 18: 199-210.
- CASPAR (J.P.), 1988.- Contribution à la tracéologie de l'industrie lithique du Néolithique Ancien dans l'Europe Nord Occidentale. *Université de Lovain-la Neuve*. 1988.
- CASPAR (J.P.), 1988.- *Contribution à la tracéologie de l'industrie lithique du Néolithique Ancien dans l'Europe Nord-Occidentale.* Dissertation présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Philosophie et Lettres. Louvain-la Neuve. 1988.
- CHRISTENSEN (M.), GRIME (G.), MENU (M.), WALTER (Ph.), 1993.- Usewear studies of flint tools with microPIXE and microRBS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B77*: 530-536.
- CHRISTENSEN (M.), WALTER (Ph.), 1991.- Physico-chimie en tracéologie, Le cas des couteaux égyptiens. *En: M. Menu et Ph. Walter (eds.): La Pierre Préhistorique*: 149-171.

- CHRISTENSEN (M.), WALTER (Ph.) and MENU (M.), 1992.- Usewear characterisation of prehistoric flints with IBA. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B64*: 488-493.
- CLARK (J.D.) & KURASHINA (H.),-1981.- A study of the work of a modern tanner in Ethiopia and its relevance for Archaeological Interpretation. En R. Gould and Schiffer, ed. *Modern material Culture*: 303-321.
- CLEMENTE (I.), en prensa.- Alteración térmica en útiles de sílex y la conservación del micropulido de uso. Aportes de una primera observación experimental. Sexto Coloquio Internacional sobre el sílex. Madrid. 1991.
- COLLIN (F.), 1985-86.- *Analyse fonctionnelle de quelques outils en silex provenant des sites de mesvin IV, du gue du plantin, de Rekem (RE-6)*. Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de licencié en Histoire de l'Art, Archéologie et Musicologie. Université de Liège.
- COLLIN (F.) & JARDON (P.), 1993.- Travail de la peau, grattoirs et manches: réflexions pour l'interprétation technologique des ensembles archéologiques. En "Les gestes retrouvés. Traces et fonction", Col-loque tenu à liège du 8 au 10 décembre 1990, *ERAUL 50*: 105-118.
- COQUEUGNIOT (E.), 1983.- Analyse tracéologique d'une série de grattoirs et herminettes de Mureybet. Syrie. *M.C. Cauvin ed*: 163-172.
- COTTERELL (B.) & KAMMINGA (J.), 1982.- The mechanics of flaking. En B. Hayden de. *Lithic Use-wear Analysis*: 97-112.
- COTTERELL (B.) & KAMMINGA (J.), 1990.- *Mechanics of pre-industrial technology*. Cambridge University Press.
- CURWEN (E.), 1930.- Prehistoric Flint sickles. *Antiquity*, 4: 179-186.
- CRABTREE (D.E.), 1972.- An introduction to Flintworking Part 1. An Introduction to the tchnology of Stone Tools. *Occasional papers of the Idaho State University*. 28.
- DAUVOIS (M.), 1977.- Stigmates d'usure présentés par des outils ayant travaillé l'os. Premiers résultants. Méthodologie appliqué à l'industrie de l'os préhistorique. *CNRS*: 275-292.
- DAUVOIS (M.), 1979.- Burins usés de la grotte du Crest à Viry (saône-et-Loire). *Congrès Prehist. de Fr. XXIe Session. Montauban- Cahors. vol 2*: 97-110.
- DEACON (H.J.)& DEACON (J.), 1980.- The hafting, function and distribution of small convex scrapers with an example from Boomplaas Cave. *S.Afr. Archaeol. Bull.*, 35: 31-37.

- DEL BENE (T.A.), 1979.- *Once Upon a striation: current models of striation and polish formation*. B. Hayden ed : 167-178.
- DELAPORTE (Y.) & ROUÉ (M.), 1978.- La préparation de la peau du renne chez les lapons de Kautokeino. *Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. XXV (4)*: 219-244.
- DELPORTE (H.) & MAZIERE (G.), 1977.- L'Aurignacien de la Ferrassie. Observations préliminaires à la Suite de Fouilles Récents. *Bulletin de la Société Préhistorique Française 71(1)*: 343-361.
- d'ERRICO (F.) 1984.- Meccanica di formazione delle usure e funzione dei micrograttatoi mesolitici. *Rivista di scienze preistoriche. vol XXXIX (1-2)*.
- d'ERRICO (F.), 1988.- Le burin néolithique sur encoche latérale ou "bulino di Ripriabianca". Approche fonctionnelle. en S. Beyries (ed.) Industries lithiques. Tracéologie et Technologie. *BAR I.S.*, 411(ii): 127-164.
- d'ERRICO (F.), 1988.- The use of resin cast for the study of use-wear. En *S.L. Olsen de. Scanning Electron microscopy in Archaeology, B.A.R.I.S.*, 452: 155-167.
- d'ERRICO (F.), ESPINET-MOUCADEL (J.), 1986.- L'emploi du microscope électronique à balayage pour l'étude expérimentale des traces d'usure: raclage sur bois de cervidé. *BSPF*, 83(3): 91-96.
- d'ERRICO (F.), 1995.- Possible bone threshing tools from the Neolithic levels of the Grotta dei Piccioni (Abruzzo, Italy). *Journal of Archaeological Science (22)*: 537-549.
- DESMOND (C.), 1981.- Ethno -archaeology in Ethiopia and its relevance for archaeological interpretation. *University of California, Berkeley*.
- DIAMOND (G.), 1979.- *The nature of so-called polished surfaces on stone artifacts*. en B. Hayden ed: 159-166.
- DIBBLE (H.), 1978.- The interpretation of Middle Paleolithic scraper morphology. *AM. ANT*, 52(1): 109-117.
- DUMONT (J.V.), 1988.- A microwear analysis of selected artefacts types from the mesolithic sites of Star Carr and Mount Sandel. *BAR British Series 187 (I y II)*. Oxford.
- DUPONT (J.C.) & MATHIEV (J.), 1981.- Les métiers du cuir. *Le presses du Université Laval - Québec*.
- EVANS (J.), Used in dressing hides
- FEUSTEL (R.), 1973.- Technik der steinzeit. *Hermann Böhlau Nachfolger*.

- FISCHER (A.) *et alii*, 1984.- Macro and microwear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples. *Journal of Danish Archaeology*, 3: 14-46.
- FONT ALTABA (M.), 1970.- *Atlas de mineralogia*. Ediciones Jover, S.A.
- FORBES (R.J.), 1957.- Leather in Antiquity. *Studies in ancient technology. Volume V. Liège D237*.
- FULLAGAR (R.L.K.), 1991.- The role of silica in polish formation. *Journal of Archaeological Science*, 18: 1-14.
- FULLAGAR (R.L.K.), 1993.- Flaked stone tools and plant food production: a preliminary report on obsidian tools from Talasea, West New Britain, PNG. "Traces et fonction, les gestes retrouvés, 2". *ERAUL* 50: 331-338.
- FULLOLA PERICOT (J.M.), 1979.- Las industrias líticas del Paleolítico Superior. *Trabajos Varios*, 60.S.I.P. Diputació de Valencia.
- GALIBERTI (A.) & GIANNONI (L.), 1986-87.- Nuove proposte metodologiche per lo studio dei grattatoi del Paleolitico Superiore. *Rassegna di Archeologia*, 6: 43-63.
- GALLAGHER (J.P.), 1977.- Contemporary stone tools in Ethiopia: Implications for Archaeology. 407-414.
- GANSSER (A.), 1953.- *Manual del curtidor*. Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
- GANSSER (A.), 1951.- L'évolution du tannage primitif. *Les Cahiers de Ciba*, III(34): 1154-1178.
- van GIJN (A.L.), 1989.- The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to dutch Neolithic assemblages. *Analecta Prehistorica Leidensia*, 22.
- GERO (J.M.), 1978.- Summary of experiments to duplicate post-excavational damage to tool edges. *Lithic Technology*, VIII (2):34.
- GONZÁLEZ URQUIJO (J.E.) & IBÁÑEZ ESTÉVEZ (J.J.) 1993.- Utilización del instrumental lítico y funcionalidad del asentamiento en la ocupación de Berniollo (Álava, España). En "Les gestes retrouvés. Traces et fonction" *Colloque tenu à Liège du 8 au 10 décembre 1990, ERAUL*, 50: 97-104.
- GOULD (R.A.) *et alii*, 1971.- The lithic assemblage of the western desert aborigines of Australia. *American Antiquity*, 36(2): 149-161.
- GRACE (R.) 1989.- Interpreting the function of stone tools. The quantification and computerisation of microwear analysis. *BAR International Series*, 474.

- GUNTER (A.), 1956.- *Téorie et technique de la radiocristallographie*. Dunod de Paris. 736 p.
- GUTIÉRREZ SÁEZ (C.), 1990.- Introducción a las huellas de uso: los resultados de la experimentación. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I. Prehistoria. y Arqueología*. 3: 15-53.
- GUTIÉRREZ SÁEZ (C.) et alii, 1988.- Alteraciones microscópicas en el tratamiento convencional del material lítico: su incidencia en las huellas de uso. *Munibe*, 6.
- HAYDEN (B.), 1979.- *Snap, shatter and superfractures: use -wear of stone skin scrapers*. B. Hayden ed. 207-230.
- HAYDEN (B.), 1979.- Lithic Use-wear analysis. *Academic Press*. New York.
- HAYDEN (B.), 1979.- Palaeolithic reflections: Lithic technology and Ethnographic Excavations among Australian Aborigines. *Humanities Press*. New York. 181p.
- HAYDEN (B.), 1979.- Snap, shatter and superfractures: use-wear of stone skin scrapers. En "*Lithic use -wear analysis*", *Academic Press*: 207-230.
- HAYDEN (B.), 1986.- Use and misuse: The analysis of endscrapers. *Lithic Technology*, 15(2): 65-70.
- HAYDEN (B.), 1989.- The right rub: Hide working in high ranking households. *Societas Archaeologica Upsaliensis*. Upsala.
- HURCOMBE (L.), 1988.- Some criticisms and suggestions in response to Newcomer et alii. (1986). *Journal of Archaeological Science*(15): 1-10.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ (J.J.) et alii, 1987.- Huellas microscópicas de talla. *Kobie XVI*: 151-161.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ (J.J.) et alii, 1993.- Reconstruction of bone antler tasks in the site of Santa Catalina (Biscaye, Spain). En "*Les gestes retrouvés. Traces et fonction*", *Colloque tenu à Liège du 8 au 10 décembre 1990, ERAUL*, 50: 225-234.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ (J.J.), 1993.- Método de análisis funcional e interpretación de resultados. *Tesis doctoral, Universidad de Deusto*.
- JARDON (P.) et alii, e.p.- "Les pointes solutréenes de facies ibérique et les pointes néolithiques: Etude de la morphologie, la typologie et les Fractures" En: *La chasse dans la Préhistoire*, Treignes, Belgique.
- JARDON (P.) & COLLIN (F.), 1992.- Rapport d'étude traceologique. Mitoc Malul Galben. *Préhistoire Européenne*, 3: 73-75.

- JONES (J.B.) & SEGNET (E.R.), 1971.- The nature of opal I. Nomenclature and constituent phases. *Journ. Geol. Soc. Australia*, 18: 57-68.
- JUEL JENSEN (H.), 1982.- A preliminary analysis of blade scrapers from Ringriaster, a Danish Neolithic site. *Studia Praehistorica, Belgica*, 2: 323-327.
- JUEL JENSEN (H.) & BRINCH PETERSEN (E.), 1985.- A functional study of lithics from Vaenget Nord, a Mesolithic site at Vaedbaek, N.E. Sjælland. *Journal of Danish Archaeology*, 4: 40-51.
- KÄMMINGA (J.), 1979.- *The nature of use-polish and abrasive smoothing on stone*. B. Hayden ed: 143-158.
- KANTMAN (S.), 1970.- Raclettes moustériennes. Etude expérimentale sur la retouche intentionnelle et les modifications du tranchant par utilisation. *Quaternaria*, 13: 295-304.
- KEELEY (L.H.) & NEWCOMER (M.H.), 1977.- Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *J.A.S.*, 6: 29-62.
- KEELEY (L.H.), 1980.- Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis. *The University of Chicago Press. Prehistoric Archeology and Ecology. A Series Edited by Karl W. Butzer and Leslie G. Freeman. Chicago & London.*
- KEELEY (L.H.), 1982.- Hafting and retooling: Effects on the archaeological record. *American Antiquity*, 47(4): 798-809.
- KNUTSSON (K.), 1988.- Patterns of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools. *Aun 10*. Uppsala.
- KOROBKOVA (G.F.), 1984.- El análisis experimental y las huellas de uso en el estudio de la economía de las sociedades antiguas. *Cuadernos de prehistoria de la Universidad de Granada* (9).
- LAPLACE (G.), 1962-64.- Essai de typologie systématique. *Instituto Ferrarese di Paleontologia Umana*, 14: 1-85.
- LAPLACE (G.), 1968.- Recherches de typologie analytique. *Origine II*: 7-64.
- LAPLACE (G.), 1976.- Notes de Typologie Analytique: anatomie et orientation de l'éclat brut ou façonné. *Dialektiké. Cahiers de typologie analytique. Centre de Palethnologie stratigraphique. I.U.R.S.*: 30-34.
- LAPLACE (G.), 1977.- Notes de typologie analytique. Orientation de l'objet et rectangle minimal. *Dialektiké. Cahiers de typologie analytique. Centre de palethnologie stratigraphique. I.U.R.S.*: 32-53.
- LAWN (B.R.) & MARSHALL (D.B.), 1979.- Mechanism of microcontact fracture in brittle solids. *En B. Hayden de. Lithic use-wear Analysis*: 113-121.

- LAWRENCE (R.A.), 1979.- Experimental evidence for the significance of attributes used in edge damage analyses. En: *B. Hayden de. Lithic Use-wear Analysis*: 113-121.
- LEROY-GOURHAN (A.), 1952.- Note sur un racloir tchouktchi à lame d'obsidienne. *BSPF*, 49: 253-254.
- LEROY-GOURHAN (A.), 1988.- *El hombre y la materia*. Taurus Comunicación.
- LEVI-SALA (I.), 1986.- Experimental replication of post-depositional surface modifications on flint. *E.M.N.* 9/10/11: 103-110.
- LEVI-SALA (I.), 1986.- Use-wear and post-depositional surface modification: A word of caution. *J.A.S.*, 13 :229-244.
- LEVI-SALA (I.), 1988.- Processes of polish formation on flint tool surface. S. Beyries' ed. *Industries lithiques. Tracéologie et Technologie.. BAR I.S.*, 411(ii): 83-97.
- LEVI-SALA (I.), 1993.- Use-wear traces: processes of development and post-depositional alterations. en *Traces et fonction : les gestes retrouvés. Colloque International de Liège. Éditions ERAUL*, vol. 50: 401- 416.
- MANSUR-FRANCHÔMME (M.E.), 1981.- Scanning electron microscopy of dry hide working tools: the rôle of abrasives and humidity in microwear polish formation. *Journal of Archaeological Science*, 10: 223-230.
- MANSUR-FRANCHÔMME (M.E.), 1986.- Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie. *Cahiers du Quaternaire*, 9.
- MARX (K.), 1906.(1980 traducción al castellano).- *El Capital*. De. Crítica, Barcelona.
- MASON (O.T.), 1889.- Aboriginal skin-dressing. A study based on material, in the U.S. national Musum. *Report of national musum*, 1889.
- MASSON (A.), 1981.- *Pétoarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Thèse de Troisième Cycle. Université Claude-Bernard- Lyon I.
- MASSON (A.), 1982.- Silice et traces d'usage. La part du silex. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. de Lyon*, 22.
- MASSON (A.) et alii, 1981.- Silice et traces d'usage; le lustré des faucilles. *Nouv. Arch. Mus. d'Hist. Nat. de Lyon*, 19: 43-51.
- MAZO PÉREZ (C.), 1988.- *Glosario y cuerpo bibliográfico de los estudios funcionales en Prehistoria*. Monografías Arqueológicas, 34. Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria). Universidad de Zaragoza.

- MEEKS (N.D.) et alii, 1982.- Gloss and use-wear traces on flint sickles and similar phenomena. *Journal of Archaeological Science*, 9: 317-340.
- MIRALLES (J.L.), 1982.- El Gravetiense en el País Valenciano. *Saguntum. PLAV*, 17:45-63.
- MONTET-WHITE (A.), 1973.- Le Malpas Rockshelter: A study of Late Paleolithic Technology in its environmental setting. *University of Kansas, Publications in Anthropology (4), Lawrence, Kansas.*
- MOSS (E. H.), 1983.- The functional analysis of flint implements. Pincevent and Pont d'Ambon: two case studies from the French final Palaeolithic. *BAR I.S., 177.*
- MOSS (E.H.), 1983.- Some comments on edge damage as a factor in functional analysis of stone artifacts. *J.A.S., 10: 231-242.*
- MOSS (E.H.), 1987.- a review of "Investigation microwear polishes with blind tests". *J.A.S., 14(5): 473-481.*
- MOSS (E.H.), 1987.- Polish G and the question of hafting. En "*La main et l'outil. Manches et Emmanchements Préhistoriques*", *Travaux de la Maison de l'Orient, 15:* 97-102.
- MÓVIUS (H.L.) & BROOKS (A.S.), 1971.- The analysis of certain classes of Upper Palaeolithic tools: Aurignacian scrapers. *The Prehistoric Society, vol 37(2): 253-273.*
- MOVIUS (H.L.) et alii. 1968.- The analysis of certain major classes of Upper Palaeolithic tools. *American School of Prehistoric Research, Peabody Museum, Harvard University, Cambridge Massachusetts. boletín 26:*
- NEIRA CAMPOS (A.) et alii. 1991-1992.- Tipología y morfometría: Análisis de una serie de raspadores del Paleolítico Superior. *Zephyrus XLIV / XLV: 109-121.*
- NEWCOMER (M.) et alii, 1986.- Investigating microwear polishes with blind tests. *J.A.S., 13: 203-217.*
- NEWCOMER (M.), et alii. 1987.- *Microwear polishes, blind tests, and texture analysis.* D. de Sieveking & M. Newcomer eds: 253-263.
- NISSEN (K.) & DITTEMORE (M.), Ethnographic data and wear pattern analysis: a study of socketed eskimo scrapers. *Tebiwa 17: 67-88.*
- O'CONNELL (J.F.), 1974.- Spoons, knives and scrapers: the function of Yilugiva in Central Australia. *Mankind, 9: 189-194.*
- ODELL (G.H.), 1975.- Microwear in perspective: a sympathetic response to L. H. Keeley. *W.A. 7: 226-240.*

- ODELL (G.H.), 1979.- A new improved system for the retrieval of functional information from microscopic observation of chipped stone tools. *En. B. Hayden Lithic Use-wear Analysis*: 239-244.
- ODELL (G.H.) & ODELL-VERECKEN (F.), 1980.- Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by blind tests: the lower power approach. *J.F.A.* 7: 87-120.
- ODELL (G.H.), 1981.- The mechanisms of use- breakage of stone-tools: some testable hypothesis. *J.F.A.*, 8: 197-209.
- OVER (W.H.) 1937.- The use of the thumb-scraper. *American Antiquity*(3): 208-209
- PLISSON (H.) 1983.- De la conservation des micropolis d'utilisation. *BSPF*, 80: 70-77.
- PLISSON (H.); 1985.- *Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des microuses: recherche méthodologique et archéologique*. Thèse présentée à l'Université de Paris I Pantheon Sorbonne pour l'obtention du titre de docteur.
- PLISSON (H.), 1985.- Quels soins prendre des outillages lithiques pour l'analyse fonctionnelle?. *BSPF*, 84 (4): 99-101.
- PLISSON (H.), 1987.- *A propos de quelques micro-grattoirs du Paléolithique Final*. D.Stordeur eds. *La main et l'outil*: 129-134.
- PLISSON (H.); 1987.- L'emmanchement dans l'habitation n° 1 de Pincevent. En "*La main et l'outil. Manches et Emmanchements Préhistoriques*", *Travaux de la Maison de l'Orient*, 15: 75-88.
- PLISSON (H.) & MAUGER (M.), 1988.- Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: an experimental approach. *Helinium*, XXVIII (91): 3-16.
- PLISSON (H.) & VAN GIJN (A.), 1989.- La tracéologie: mode d'emploi. *L'Anthropologie*, 93 (3): 631-642.
- PORTELL (E.), 1986.- Estudio de las plaquetas grabadas y pintadas del Solutense Medio Final de la Cova del Parpalló (Gandía, Valencia). Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia.
- PRADEL (L.), 1972.- Nomenclature et possibilités fonctionnelles de l'outillage en pierre du Paléolithique en France. *QUARTÄR*, 23 (4): 37-51.
- PROST (D.C.), 1993.- Nouveaux termes pour une description microscopique des retouches et autres enlèvements. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (3): 190-195.
- RAY (C.), 1937.- Probable uses of flint end-scrapers. *American Antiquity* (3): 303.

- RIGAUD (A.), 1977.- Analyses typologique et technologique des grattoirs magdaléniens de la Garenne à Saint-Marcel (Indre). *Gallia Préhistoire*. 20:1-43.
- RIO (M.) & CHAMALÉI (A.), 1980.- relations entre l'habitus, la dimension des cristallites et le comportement thermique de la silice dans les divers types d'accidents siliceux. *Bull. minéral.* 103: 44-7.
- ROBBE (B.), 1972.- Le traitement des peaux de phoque chez les Ammassalimiut observé en 1972 dans la village de Tileqilaq. *Anthropologie biologique et sociale - Ammassalimiut, enquêtes programmées par Robert Gessain*, (32): 199-208.
- RODRIGO (M.J.), 1988.- El Solutreogravetiense de la Cova del Parpalló (Gardía): Algunas consideraciones sobre el Solutreogravetiense en la secuencia del Paleolítico Superior del área mediterránea peninsular. *Saguntum PLAV*, 21: 9-46.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ (A.), 1993.- Analyse fonctionnelle d'outils lithiques en basalte de l'île de la Palma (Îles Canaries): premiers resultats. "Traces et fonction, les gestes retrouvés, 2" *ERAUL* 50: 295-302.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ (A.), 1993.- L'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du gisement Epipaléolithique/Mesolithique d'el Roc de Migdia (Catalogne Espagne). Resultats préliminaires. *Préhistoire Européenne*. 4: 63-84.
- ROTTLÄNDER (R.C.A.), 1975.- Some aspects of the patination of flint, *Staringia*, 3: 54-56.
- ROTTLÄNDER (R.C.A.), 1989.- Verwitterungserscheinungen an silices und Knochen. *Verlag Archaeologica Venatoria. Teil 2. Institut für Urgeschichte. Universität Tübingen*.
- SACCHI (D.), 1986.- Le Paléolithique Supérieur du languedoc occidental et du Roussillon. *XXI Supplément à Gallia Préhistoire*.
- SACKETT (J.R.), 1966.- Quantitative analysis of Upper Paleolithic stone tools. *American Anthropologist*, 68: 356-394.
- SACKETT (J.R.), 1973.- Style, function and artifact variability in palaeolithic assemblages. En: C. Renfrew. *The explanation of culture change. Models in prehistory*: 317-325.
- SALA RAMOS (R.), 1993.- Introducció d'un model reològic de les deformacions microscòpiques per ús en objectes lítics. Desenvolupament d'un nou procediment metodològic, tècnic i analític. *Primers resultats al complex del Plistocè Mig de la Sierra de Atapuerca*. Tesis de Licenciatura. Universitat de Barcelona. Febrero de 1993.

- SCHAEFER (A.C.), 1973.- *The indian art of tanning buckskin*. Schaefer- Knudtson publications.
- SCHIFFER (M.B.), 1972.- Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37: 156-165.
- SCHULTE IM WALDE (T.), 1987.- Kratzer oder Kernsteine?. *Quartär*, 37-38: 101-107.
- SEITZER-OLAUSSON (D.), 1980.- Starting from scratch: the history of edge-wear: research from 1938 to 1978. *Lithic Technology*, 9(2): 48-60.
- SEMENOV (S.A.), 1969.- The forms and functions of the oldest tools. (A reply to prof. F. Bordes). *QUARTÄR*, 21: 1-20.
- SEMENOV (S.A.), 1957, (1981 traducción al castellano).- *Tecnología prehistórica. (Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso)*. Akal Universitaria, 6.
- SIEGEL (P.E.), 1984.- Functional Variability Within an Assemblage of Endscrapers. *Lithic Technology*: vol 13 (2): 35-51.
- SIEGEL (P.E.), 1986.- More on functional variability within an assemblage of endscrapers: A reply to Hayden and Bamforth. *Lithic Technology*. vol 15 (2): 71-77.
- SLIVA (R.J.) & KEELEY (L.H.), 1992.- "Frits" and specialized hide preparation in the Belgian Early Neolithic. *Journal of Archaeological Science* 21: 91-99.
- SPETH (J.), 1972.- Mechanical basis of percussion Flaking. *American Antiquity*, 37: 34-60.
- STORDEUR (D.), 1987.- Manches et emmanchements préhistoriques: quelques propositions préliminaires. En "La main et l'outil. Manches et Emmanchements Préhistoriques", *Travaux de la Maison de l'Orient*, 15: 11-34.
- SUSSMAN (C.), 1988.- Aspects of microwear as applied to quartz. En: S. Beyries *Industries Lithiques: Tracéologie et Technologie*. BAR I.S. 411(ii): 3-28.
- SYMENS (N.), 1986.- A functional analysis of selected stone artifacts from the Magdalenian site at Verberie, France. *J.F.A.* 13: 213-222.
- SYMENS (N.), 1988.- Gebrauchspuren in Steinartefakte. *J.Hahn. Das Geissenklosterle I*: 177-201.
- TRINGHAM et alii, 1958-59.- Experimentation in the formation of edge damage: a new approach. *J.F.A.* 1(1): 171-196.

- UNGER-HAMILTON (R.), 1984.- The formation of use-wear polish on flint: beyond the "Deposit versus abrasion" controversy. *Journal of Archaeological Science*, 11: 91-98.
- UNRATH (G.) et alii, 1986.- An evaluation of microwear studies: A multi-analyst approach. *E.M.N.* 9,10,11: 117-176.
- UTRILLA (P.), 1984.- ¿Es un útil el raspador nucleiforme?. *Primeras jornadas de metodología de investigación prehistórica. Soria 1981- Madrid.*
- VAUGHAN (P.), 1985.- Funktionbestimmung von Steingeräten anhand mikroskopischer Gebrauchspuren. *Germania.* 62(2): 309-329.
- VAUGHAN (P.), 1985.- Use-wear analysis of flaked stone tools. *University of Arizona press.*
- VAUGHAN (P.) & BOCQUET (A.), 1987.- Première étude fonctionnelle d'outils néolithiques du village de Charavines, Isère. *L'A.* 91(2): 399-410.
- VILA i MITJÀ (A.), 1985.- El "Cingle-Vermell": assentament de caçadors-recol·lectors del Xé mil·leni B.P. *Excavacions Arqueològiques a Catalunya nº5. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.*
- VILLAVERDE BONILLA (V.), 1994.- Arte Paleolítico de la Cova del Parpalló. Estudio de la colección de plaquetas y cantos grabados y pintados. *Servei d'Investigació Prehistòrica. Diputació de Valencia.* 1994.
- WEYMOUTH (J.W.) & WILLIAMSON (W.O.), 1952.- Some physical properties of raw and calcined flint. *Miner.mag,* 29 (213): 573-93.
- WILMSEN (E.N.), 1968.- Functional analysis of flaked stone artifacts. *American Antiquity* 32 (2): 156-161
- WITTHOFT (J.), 1967.- Glazed polish on flint tools. *American Antiquity,* 32(3): 383-388.
- YAMADA (S.), 1992.- A basic study of use-wear "polish" on early rice paddy farming tools. *Mat. Res. Soc. Symp.Proc.* vol. 267: 805-816. Materials Research Society.
- YAMADA (S.), 1993.- The formation process of "use-wear polishes". *en Traces et fonction : les gestes retrouvés. Colloque International de Liège. Éditions ERAUL,* vol. 50, 433-445.
- YAMADA (S.) & SAWADA (A.), 1993.- The method of description for polished s