
El Museo Canario



LIII
1998

TRACEOLOGÍA DE LAS OBSIDIANAS CANARIAS. RESULTADOS EXPERIMENTALES

A. DEL CARMEN RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. ANTECEDENTES

El enfoque tipológico que tradicionalmente han tenido los estudios sobre cualquier elemento de la cultura material tiene por objeto clasificarlo dentro de conjuntos coherentes, comparables entre sí, pero con los suficientes rasgos diferenciadores como para poder establecer su originalidad e individualidad. La tipología, pues, prima el análisis morfológico de las piezas analizadas, asumiendo que su aspecto es consecuencia de una determinada elección cultural, aunque también existan otras variables (materia prima, capacidad tecnológica, efectividad funcional, etc.) con una importancia similar a la hora de configurar el producto final. De este modo, las tipologías se han empleado para definir horizontes culturales y establecer marcos cronológicos, y aún hoy hay muchos investigadores que siguen considerándolas como la herramienta más útil en este aspecto.

Sin embargo, siempre ha existido la curiosidad por conocer cuál es la utilidad real de los objetos estudiados. De hecho, muchas de las nomenclaturas empleadas en las clasificaciones tenían un carácter funcional muy acusado: raspador, taladro, puñal, alisador, etc. alu-

dían al tipo de acción para la que se presumía que estaba destinada la pieza así descrita. Estas correlaciones se nutrían principalmente del «sentido común», que descubría en las formas de los objetos la potencialidad de sus atributos funcionales, y también de las comparaciones etnográficas con aquellos pueblos que continuaban haciendo uso de instrumentos de similar morfología en una gran variedad de situaciones. Cuando las encuestas sobre la funcionalidad de los objetos eran un poco más rigurosas, estas asimilaciones intuitivas no solían salir airoosas a los intentos de contrastación, con algunas excepciones. Los mismos datos etnográficos mostraban fehacientemente que objetos de morfología idéntica podían ser empleados de muy diversa manera en distintos contextos culturales, por lo que no se podía establecer una relación directa y unívoca entre su forma y su función. De este modo parecía haberse llegado a un aparente callejón sin salida, pues si la utilidad de los objetos no podía deducirse siempre de la forma que tenían podía parecer que nunca se llegaría a dilucidar su verdadero destino.

En algunas ocasiones ha sido posible determinar la funcionalidad de artefactos concretos gracias al análisis de los residuos que tuvieran adheridos. Esto ha resultado particularmente útil en el caso de los recipientes —cerámicos (Arnay et alii, 1985), pétreos o de otro tipo de materia prima—. Sin embargo, su concurrencia y su detección en otras categorías de objetos ha sido más escasa, aunque se han realizado espectaculares avances en esta línea de investigación (por ejemplo Briuer, 1976; Hortolá, 1996; Loy, 1983).

En los años cuarenta y cincuenta de este siglo, un investigador de la Unión Soviética: Serguei Semenov (1981) comprobó que en los instrumentos de trabajo se producían unos estigmas o trazas, macro y microscópicas, que eran el resultado directo de su empleo como tales sobre las distintas materias a transformar. Aún más importante fue el constatar que esas huellas de uso eran diferentes según el tipo de movimiento y la clase de materia que se estuviera trabajando, por lo que por fin era posible establecer un patrón de las trazas producidas en cada caso y determinar por tanto qué tipo de acción llevó a cabo el instrumento analizado.

Las investigaciones de Semenov han sentado las bases del Análisis Funcional, que tiene por misión el desentrañar qué artefactos son verdaderos instrumentos. En el caso de que lo sean, interesa averiguar cuál fue su función, es decir, qué tipo de material trabajaron y de qué manera, insertándolos de esta forma en la reconstrucción del conjunto de actividades que realizaron los grupos humanos que los fabricaron y los utilizaron. Desde sus inicios los estudios funciona-

les se han ocupado de objetos de distintas materias primas: líticos, óseos, cerámicos, malacológicos, etc. pero han sido los instrumentos de piedra los que más amplia atención han recibido por parte de los especialistas y han proporcionado los resultados más espectaculares y satisfactorios.

La metodología empleada incluye varios tipos de análisis, que exigen a su vez la aplicación de diversas técnicas. Este trabajo se limita al caso de los artefactos líticos, aunque en muchas ocasiones la aproximación metodológica es idéntica.

a) Análisis de los objetos de origen arqueológico, tanto de naturaleza pétreo como de cualquier otro tipo de materia que sea susceptible de haber sido trabajada con instrumentos líticos. El estudio de la morfología de los artefactos de piedra, proporcionará datos sobre el uso potencial que podrían tener dichos objetos. En el segundo caso, la observación detallada de las piezas confeccionadas en otras materias (madera, hueso, concha ...), contribuye a especificar las técnicas de fabricación de las mismas, aportando información sobre cómo pudieron ser los instrumentos líticos que intervinieron en su elaboración.

b) Estudio de las fuentes etnohistóricas. En Canarias tenemos la suerte de disponer de documentos que proporcionan informaciones contemporáneas o ligeramente posteriores a los primeros contactos entre los europeos y los distintos grupos aborígenes. Aunque las referencias a la industria de la piedra no son muy abundantes son un complemento inestimable para su investigación. En ellas se describe en unas pocas ocasiones cómo eran los instrumentos líticos y cómo se empleaban en la fabricación de otros objetos. Sin embargo, los datos más abundantes indican cómo eran usados directamente en la transformación de diversos materiales, incluida su aplicación en prácticas terapéuticas como la sangría o la escarificación, aunque no especifican ni la forma de los instrumentos ni los gestos técnicos que implicaba cada trabajo.

c) Aplicación de la etnoarqueología. El estudio de contextos tradicionales, actuales o subactuales, más próximos o más lejanos al entorno cultural de los antiguos habitantes del Archipiélago, es otro medio para conocer el significado de los distintos instrumentos. Además sirve para guiar las pautas de los programas experimentales articulados para contrastar las hipótesis funcionales que genere el análisis morfotécnico de los objetos. Aparte de nuestro propio ámbito geográfico, es de primordial importancia el conocimiento de las tradiciones culturales y tecnológicas de los distintos grupos beréberes que habitan el NW africano. Esto es así dada la demostrada pro-

cedencia norteafricana de los primitivos habitantes de las islas y las convergencias que existen entre su cultura material y la de alguno de aquellos pueblos. La diversidad de contextos etnoarqueológicos es en sí misma un recurso muy eficaz para incitar a la precaución en las interpretaciones lineales, pues ayuda a conocer la variedad casuística que se relaciona con cada artefacto o cadena operativa. Las tradiciones artesanales que aún perduran en nuestras propias islas son de excepcional importancia para conocer el tratamiento que exigen determinadas materias primas y la potencialidad de uso de las especies endémicas.

d) Análisis traceológico de los objetos líticos. Ya se ha comentado que por efectos de la cinemática del trabajo, en todos los instrumentos quedan estigmas, macro o microscópicos, que son diagnósticos del tipo de actividad efectuada, de la clase de material de contacto y las condiciones ambientales en que se realizó (Keeley, 1980; Semenov, 1981). Estos estigmas han sido clasificados en cuatro categorías o variables dependientes: desgaste, melladuras, estrías y pulidos (González e Ibáñez, 1994).

Para determinar la naturaleza de estos estigmas o huellas de uso, se impone la realización de programas experimentales controlados, en los que se consignen variables independientes tales como la materia prima del instrumento lítico y del material trabajado; las condiciones del trabajo en términos de duración, intensidad, cinemática, presencia de otros agentes (abrasivos, humidificación, colorantes, ...); la morfología de los filos activos y su forma de incidir en la materia trabajada, etc. La identificación y clasificación de las huellas de uso producidas se realiza por medio de aparatos ópticos, principalmente la lupa binocular y el microscopio metalográfico, mientras que el microscopio electrónico de barrido se puede utilizar para resolver problemas específicos.

El siguiente paso es el análisis de las piezas de origen arqueológico para la detección de los posibles estigmas de utilización que se hayan conservado. La comparación analógica con las procedentes de la colección experimental es la que va a permitir la emisión de una hipótesis sobre el tipo de actividad que desarrollaron, en lógica interrelación con el resto de datos a los que se ha hecho alusión más arriba.

Como puede colegirse de los párrafos anteriores, nuestra labor investigadora se ha debido desarrollar en todos los campos citados de una manera simultánea. Los estudios traceológicos se han llevado a cabo en el marco de un proyecto de investigación para el análisis de las industrias líticas de Canarias auspiciado por la Dirección

General de Investigación del Gobierno de Canarias, dirigido por la doctora Bertila Galván Santos. Con anterioridad a la puesta en marcha de este proyecto ya se habían realizado otros estudios por miembros de nuestro equipo de trabajo, que han servido para establecer las bases organizativas de nuestra labor a lo largo de los tres años propuestos (1993-1995). Así, en lo que se refiere al análisis funcional de los instrumentos líticos, ya se disponía de datos referentes al estudio morfofónico, y en menor medida traceológico, de conjuntos industriales procedentes de varias islas, elaborados por nosotros mismos (Galván Santos, 1990; Galván Santos et alii, 1987a; 1987b; 1990; Rodríguez Rodríguez, 1993a; 1993b; 1993c; Rodríguez Rodríguez y Francisco Ortega, 1991...).

El conocimiento de las técnicas de elaboración así como de la forma y funcionalidad de las otras categorías de artefactos presentes en la cultura material aborígen es más fragmentario, como resultado de múltiples causas. En efecto, a la rareza de aquellos objetos confeccionados en materias perecederas, como la piel, la madera o las fibras vegetales (del Arco Aguilar, 1993; Diego Cuscoy, 1961; Galván Santos, 1979, 1980; Mies, 1960; Rodríguez Rodríguez, 1997; Rodríguez Santana, 1989) hay que unir el desigual interés que su estudio ha suscitado entre los investigadores de nuestro ámbito, lo que se refleja en una bibliografía parca y fragmentaria, con la posible excepción de los estudios sobre la cerámica.

El estudio de las fuentes etnohistóricas cuenta con una larga tradición historiográfica en nuestra región, por lo que su consulta ha resultado relativamente fácil y amena. Otro tanto podría decirse de la aplicación de la etnografía para determinadas interpretaciones arqueológicas, aunque en este caso, las distintas incursiones en el tema hayan tenido una rigurosidad desigual.

2. EL TRABAJO EXPERIMENTAL

En el marco del análisis traceológico, era imprescindible la elaboración de la colección experimental de referencia, pues una correcta identificación y clasificación de las distintas huellas de uso es el primer paso necesario para la asignación de una funcionalidad a los objetos.

Como se ha explicado más arriba, la formación de los distintos estigmas de utilización depende de muchas variables. Una de las más importantes es la materia prima con la que están confeccionados los objetos. En Canarias, los instrumentos líticos se fabrican

casi exclusivamente en distintas rocas de naturaleza magmática. Obsidiana, vidrios volcánicos, basalto, traquitas, fonolitas, etc. son los tipos de roca que han servido de soporte a los citados útiles de trabajo. Se imponía, pues, la realización de programas experimentales que concernieran a cada una de estas rocas, lo que supone una labor ingente, gran consumidora de tiempo y energía. Después de unos tanteos iniciales empleándose instrumentos de basalto (Rodríguez Rodríguez y Francisco Ortega, 1991), se decidió intensificar el programa experimental referente a la obsidiana para una primera fase de los trabajos.

La razón fundamental de esta elección tiene una explicación de tipo técnico. Como se ha explicado más arriba, el análisis macro y microscópico de las superficies de los instrumentos líticos es el que va a permitir la identificación de las distintas huellas de uso. Pero los modelos de microscopio metalográfico (Nikon Labophot) que están a mi disposición no permiten la observación de piezas de tamaño mediano o grande. Precisamente, los objetos de obsidiana son los que presentan una tipometría más acorde con las prestaciones del citado tipo de microscopio, con lo que la elección de este vidrio volcánico queda plenamente justificada ¹.

Para la realización del programa experimental había que comenzar con la elaboración de una colección de referencia, fabricada en obsidiana. Isabel Francisco Ortega ha replicado los instrumentos líticos, proporcionando una valiosa información acerca del comportamiento mecánico de este vidrio volcánico durante las labores de talla. También se han analizado los estigmas que se producen en sus superficies durante esta etapa de fabricación, antes de que sean utilizados (Ibáñez et alii, 1987).

En ocasiones fue necesario enmangar los productos debitados para hacerlos más efectivos. Para confeccionar los mangos se consultaron las fuentes etnohistóricas y las evidencias arqueológicas disponibles, a fin de que éstos se acercaran a los que hipotéticamente usaran los antiguos canarios. En las crónicas se describen dos tipos de mango: el pinzante y el apical. Los mangos del tipo pinzante consisten en dos listones de madera, que encajan entre sí y se atan con ligaduras para fijarlos. Este tipo de mango permite una gran variabilidad

¹ Se están realizando las gestiones oportunas para dotar al microscopio metalográfico de un mayor campo de enfoque, lo que permitirá en el futuro una correcta observación de las piezas de mayores dimensiones. También se está experimentando la realización de moldes fidedignos de pequeños fragmentos de filo útil de los instrumentos de mayor tamaño, con lo que en breve se podrán ofrecer unos resultados satisfactorios.

morfotipométrica a los utensilios que se introducen en ellos y han sido descritos por Leonardo Torriani para la isla de Gran Canaria:

«A las casas ponían pequeñas puertas de tablas de palma, labradas con hachas de piedras duras afiladas, apretadas entre dos pedazos de madera bien unidos y atados juntos...». (Torriani, 1978: 99).

El tipo de mango apical descrito en las fuentes consiste en un cuerno de cabra en cuyo extremo se engasta una lasca y se usa como cuchillo, según ha relatado Cedeño:

«...Cortaban el cauello i lo que hauían menester con stillas de pedernal ... Tenían el pedernal que ...roto cuchillo engastado i encajado un cuerno de cabra por puño.» (A. Cedeño en Morales Padrón, 1978: 374).

En el Museo Canario de Las Palmas se conserva un cuerno de cabra, que parece proceder de la isla de Fuerteventura, con una serie de orificios unidos por una ranura que recorre prácticamente todo el arco interno del mismo, y que ha sido tradicionalmente interpretado como el mango de una hoz. Para la experimentación se han confeccionado dos tipos de mangos de hoces en madera, uno curvo y otro recto, en codo, preparados para la inserción axial de varias lascas de obsidiana. También se ha usado un mango corto de madera con una ranura axial que permite la inclusión de una o varias lascas, según el tamaño que tengan, para proteger la mano en los casos en que había que imprimir más fuerza.

A continuación se procedió al empleo experimental de las piezas de obsidiana en la realización de diversas actividades sobre distintos materiales (madera, vegetales no leñosos incluidos los cereales, hueso, concha, piel, carne), con el fin de registrar su comportamiento diferencial frente a las mismas, en un primer marco general destinado a detectar, identificar y describir las diferentes huellas de uso que se producen en la obsidiana según el tipo de material de contacto. Se ha elaborado una ficha para cada instrumento, similar a la ya publicada anteriormente (Rodríguez Rodríguez y Francisco Ortega, 1991) en donde se consignan todas las variables que intervienen en cada experimentación, a fin de poder evaluar su incidencia en la formación de las distintas huellas de uso. En ella figura una descripción morfotécnica y un dibujo al natural del instrumento lítico empleado. Asimismo se crea un espacio para la descripción pormenorizada de las huellas de uso.

En la realización de los experimentos se han controlado una serie de variables independientes de demostrada influencia en los pro-

cesos de formación y desarrollo de las huellas de uso. En el cuadro nº 1 aparecen reflejados la totalidad de los experimentos con obsidiana efectuados hasta el momento, así como dichas variables. Una explicación pormenorizada de las mismas, servirá para ilustrar el modo de proceder durante la experimentación.

CUADRO 1

Nº	Materia	Estado	Abrasiv	a/filo	a/trabaj	Acción	Direc.	Mango	Minutos
1	piel	fresca	no	P	V	C	U	no	5
2	piel	fresca	no	S	V	C	U	no	30
3	piel	macerad	no	S(A)	+	T	U	no	180
4	piel	salada	no	P(S)	P	L	B	no	80
5	piel	salada	no	S	P	L	B	no	75
6	carnic	fresca	no	S	V	C	B	no	25
7	hueso	hervido	no	S	V	T	U	no	20
8	herbácea	verde	tierra	S	P	L	B	no	20
9	herbácea	verde	no	S	P	L	B	no	60
10	madera	b	no	S	V	C	B	no	65
11	madera	b	no	S	P	L	B	no	50
12a	madera	m	no	S	V	T	U	no	50
12b	madera	d	no	S	P	H	U	no	5
13	madera	m	no	P(S)	V	C	B	no	60
14	madera	b	no	P	V	C	B	no	60
15	caña	b	no	S	+	T	U	no	25
16a	caña	b	no	S	V	T	U	no	10
16b	caña	b	no	P(S)	V	C	B	no	20
17	piel	fresca	no	A	+	T	U	no	50
18	piel	macer	no	A	+	T	U	no	60
19a	piel	fresca	no	P(S)	P	L	B	no	10
19b	piel	fresca	no	S(A)	+	T	U	no	10
20	hueso	remojad	no	S(A)	-	T	B	no	20
21	piel	sec/rehu	no	S	+	T	B	pinzan	60
22a	hueso	remojad	no	P(S)	+	T	B	no	75
22b	hueso	remojad	no	P	P	T	U	no	15
23a	piel	seca	no	S	P	T	B	pinzan	60
23b	piel	seca	no	S	P	L	B	axial	10

Nº	Materia	Estado	Abrasiv	a/filo	a/trabaj	Acción	Dirac.	Mango	Minutos
24	piel	curt/rem	no	S	+	T	B	pinzan	60
25	piel	curt/rehu	no	S	P	T	B	pinzan	25
26	piel	curt/rehu	no	A	+	T	U	no	60
27	piel	curt/rehu	no	A	V	T	B	no	15
28	piel	curt/rehu	no	S(A)	V	T	U	no	60
29	piel	curt/rehu	no	S(A)	V	T	B	no	60
30	piel	curt/rehu	no	S	+	T	B	no	60
31	piel	seca	no	S(A)	P	T	U	no	60
32	piel	seca	no	S	+	T	U	no	60
33	piel	seca	no	S	-	T	U	no	60
34	piel	seca	sebo	A	+	T	U	no	60
35	piel	seca	sebo	S(A)	+	T	U	no	60
36	piel	seca	sebo	A	+	T	U	pinzan	30
37	piel	seca	sebo	S	+	T	U	pinzan	60
38	piel	seca	no	P	P	L	B	no	35
39	madera	m	no	S	P	H	U	no	10
40	madera	m	no	S	P	L	B	no	7
41a	madera	m	no	S	P	H	U	no	2
41b	madera	m	no	S	P	L	B	no	8
42	madera	m	no	P(S)	P	L	B	no	4
43	madera	d	no	S	+	T	U	no	20
44	madera	d	no	S	P	H	U	no	15
45	madera	d	no	S	P	H	U	no	22
46a	madera	d	no	S	P	H	U	no	10
46b	madera	d	no	S	P	H	U	no	5
47	madera	d	no	S	P	H	U	no	15
48	madera	d	no	S	P	H	U	no	3
49	madera	d	no	S	+	T	U	no	45
50a	madera	d	no	S	P	percus	U	no	5
50b	madera	d	no	A	+	T	U	no	15
51a	hueso	seco	no	A	+	T	U	no	10
51b	hueso	seco	no	S	+	T	U	no	10
52a	hueso	seco	no	S	+	T	U	no	30
52b	hueso	seco	no	S(A)	+	T	U	no	30
53	hueso	seco	no	S	+	T	U	no	10
54	malaco	-	no	ápice	P	P	B	no	10

Nº	Materia	Estado	Abrasiv	a/filo	a/trabaj	Acción	Dirrec.	Mango	Minutos
55	malaco	-	no	ápice	P	P	B	no	15
56	malaco	-	no	ápice	P	P	B	no	10
57	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	15
58	malaco	-	no	ápice	P	P	B	no	3
59	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	10
60a	piel	sec/ahu	no	S	+	T	U	no	10
60b	piel	sec/ahu	no	S(A)	+	T	U	no	60
61	piel	sec/ahu	no	P	+	T	B	no	100
62	piel	sec/rehu	drag/seb	P	-	T	B	no	60
63	piel	sec/rehu	drag/seb	S	-	T	U	no	60
64	piel	seca	no	S	P	L	B	no	60
65	piel	seca	no	S	P	L	B	no	10
66	piel	seca	drago	S	-	T	U	no	60
67	piel	sec/rehu	no	P	P	L	U	no	10
68a	piel	seca	sebo	S	P	L	U	no	10
68b	piel	seca	sebo	S	+	T	U	no	90
69	hueso	seco	no	S	P	L	B	no	5
70	hueso	seco	no	S	P	H	U	no	10
71	hueso	seco	no	triedro	P	P	B	no	5
72	madera	m	no	S	V	T	U	no	45
73a	hueso	fresco	no	P(S)	P	H	U	no	1
73b	carnicer	fresca	no	P(S)	P/-	L	B	no	10
74	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	12
75	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	5
76	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	5
77	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	2
78	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	5
79	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	5
80	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	30
81	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	25
82	malaco	-	no	triedro	P	P	B	no	5
83a	madera	d	no	S	P	H	U	no	15
83b	madera	d	no	S	P	H	U	no	15
84	madera	d	no	S	P	H	U	no	10
85	madera	d	no	S	P	H	U	no	5
86a	madera	d	no	S	P	H	U	no	10

Nº	Materia	Estado	Abrasiv	a/filo	a/trabaj	Acción	Direc.	Mango	Minutos
86b	madera	d	no	S	P	H	U	no	5
87	madera	d	no	S	P	H	U	no	5
88a	piel	seca	no	S	+	T	U	no	20
88b	piel	seca	no	S(A)	+	T	U	no	20
89a	piel	seca	no	S	+	T	U	no	15
89b	piel	seca	no	A	+	T	U	no	15
90a	piel	seca	no	P(S)	-	T	U	no	10
90b	piel	seca	no	A	-	T	U	no	10
91	piel	seca	no	S(A)	-	T	B	no	5
92a	piel	seca	no	A	+	T	U	no	7
92b	piel	seca	no	P(S)	+	T	U	no	5
93	piel	seca	no	P(S)	P	L	B	no	15
94	madera	m	no	S	+	T	U	no	20
95	piel	sec/rehu	no	A	-	T	U	no	20
96	piel	sec/rehu	alma/seb	S(A)	-	T	U	no	60
97	piel	seca	no	P	P	L	U	no	60
98	piel	macerad	no	S	+	T	U	no	40
99	madera	d	no	S	V	T	B	no	65
100	madera	d	no	S	+	T	U	no	20
101	madera	d	no	P(S)	V	T	B	no	22
102	madera	d	no	S	V	T	B	no	17
103	madera	d	no	S	+	T	U	no	15
104	madera	d	no	S	P	L	B	no	60
105	madera	d	no	S(A)	P	L	B	no	20
106	madera	d	no	S	P	L	B	no	15
107	madera	d	no	P(S)	P	L	B	no	15
108	madera	d	no	S	P	L	B	no	60
109	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	hoz/cur	150
110	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	hoz/cur	150
111	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	hoz/cur	150
112	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	axial	150
113	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	axial	150
114a	madera	d	no	P	P	L	B	no	35
114b	madera	d	no	A	V	T	U	no	20
115a	madera	d	no	P	P	L	B	no	120
115b	madera	d	no	S(A)	-	T	U	no	120

Nº	Materia	Estado	Abrasiv	a/filo	a/trabaj	Acción	Direc.	Mango	Minutos
116	madera	d	no	P	V	T	U	no	30
117a	madera	d	no	P	P	L	B	no	60
117b	madera	d	no	S(A)	-	T	U	no	60
118	madera	d	no	S	+	T	U	no	85
119	madera	d	no	P(S)	+	T	U	no	120
120a	madera	d	no	S	+	T	U	no	60
120b	madera	d	no	S(A)	-	T	U	no	60
121a	madera	d	no	S	+	T	U	no	75
121b	madera	d	no	P	+	T	U	no	60
122	madera	d	no	S(A)	-	T	U	no	65
123	madera	d	no	P	V	T	B	no	10
124a	madera	d	no	S	+	T	U	no	60
124b	madera	d	no	S	+	T	U	no	65
125	madera	d	no	S	V	T	B	no	60
126	madera	d	no	P(S)	V	T	B	no	60
127	madera	d	no	P	V	T	B	no	70
128	madera	d	no	S	+	T	B	no	60
129	piel	sec/rehu	drag/seb	S	+	L	U	no	25
130	piel	sec/rehu	drag/seb	P	+	L	U	no	20
131	madera	d	no	S	P	L	B	no	60
132	madera	ahumado	sebo	P(S)	P	L	B	no	20
133	carnicer	fresca	no	P(S)	+	L	U	cuer/axi	5
134	carnicer	fresca	no	S	P	L	U	no	5
135	carnicer	fresca	no	S	P	L	U	no	15
136	piel	fre/quem	no	S	V	T	U	no	1
137	carnicer	fresca	no	S(A)	P	L	U	no	15
138	carnicer	fresca	no	S(A)	P	L	U	no	5
139	piel	fre/quem	no	S	V	T	U	no	5
140	carnicer	fresca	no	S	V	L	U	no	5
141	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	hoz/cod	150
142	cereal	maduro	sedimen	P	P	L	U	hoz/cod	150

Así, la primera casilla corresponde al número de identificación de la pieza. En algunas ocasiones este número se duplica, por ejemplo 12a y 12b. En estos casos se trata de una única pieza, pero de la que

se han empleado dos filos distintos para realizar dos actividades diferentes.

La segunda indica el tipo de material trabajado: piel, carne, concha, hueso, herbáceas y madera (se especifica si se trata de maderas duras «d» como el tejo o el brezo o maderas de dureza media como el acebiño, la falla, el pino, etc. pero secas de varios meses; o maderas blandas «b» como la palmera, el drago o brotes tiernos de cualquiera de las anteriores).

La tercera columna señala el estado en que se encuentra el material, generalmente si está fresco o seco. En el caso de la piel hay más variantes: piel fresca, se refiere al despojo del animal recién extraído, y también al conservado en sal por un espacio no superior a 10 días; piel macerada indica cuando se trabaja este producto inmediatamente después de haber estado en remojo como tratamiento, bien para hacer pudrir el pelo (con agua y sal), bien para nutrirlo (con afrecho), bien para curtirlo (con tanino procedente de corteza de pino canario); piel seca indica que se trata de cuero secado sin tratar o bien después de curtido con tanino; piel rehumedecida implica que se le añade un poco de agua al cuero seco para trabajarlo mecánicamente. En algunos casos se añaden otras circunstancias del tratamiento a la piel seca, como el curtido por ahumado: «ahu».

La cuarta casilla informa sobre si se han introducido materiales extraños que pueden actuar como abrasivos durante los trabajos. Estos abrasivos pueden intervenir en la experimentación de forma voluntaria (como el añadido de sebo o sustancias colorantes a la piel) o involuntaria (como la acción de la tierra en las labores de siega de cereales).

La quinta columna especifica el tipo de acción realizada en el trabajo. Estas acciones son fundamentalmente: longitudinal (cortar, serrar y ranurar); transversal (raspar, adobar, afilar); de presión lineal con percusión lanzada (golpear a modo de hacha o hazuela) o presión lineal con percusión indirecta (hender) y de presión puntual (perforar).

La sexta indica el ángulo del filo útil del instrumento. En ella se han diferenciado 5 categorías: plano «P», que corresponde a los ángulos más agudos (de 10 a 25°); plano tendente a simple «P(S)», que contempla los ángulos de 25 a 35°; simple «S», que se aplica a los ángulos entre 35 y 55°; simple tendente a abrupto «S(A)», para los ángulos entre 55 y 75°; y abrupto «A», para los superiores a los 75°.

La séptima columna hace referencia al ángulo de trabajo entre el instrumento y la materia trabajada. Las categorías elegidas son «V» cuando este ángulo es muy variable; 90° cuando es aproximadamen-

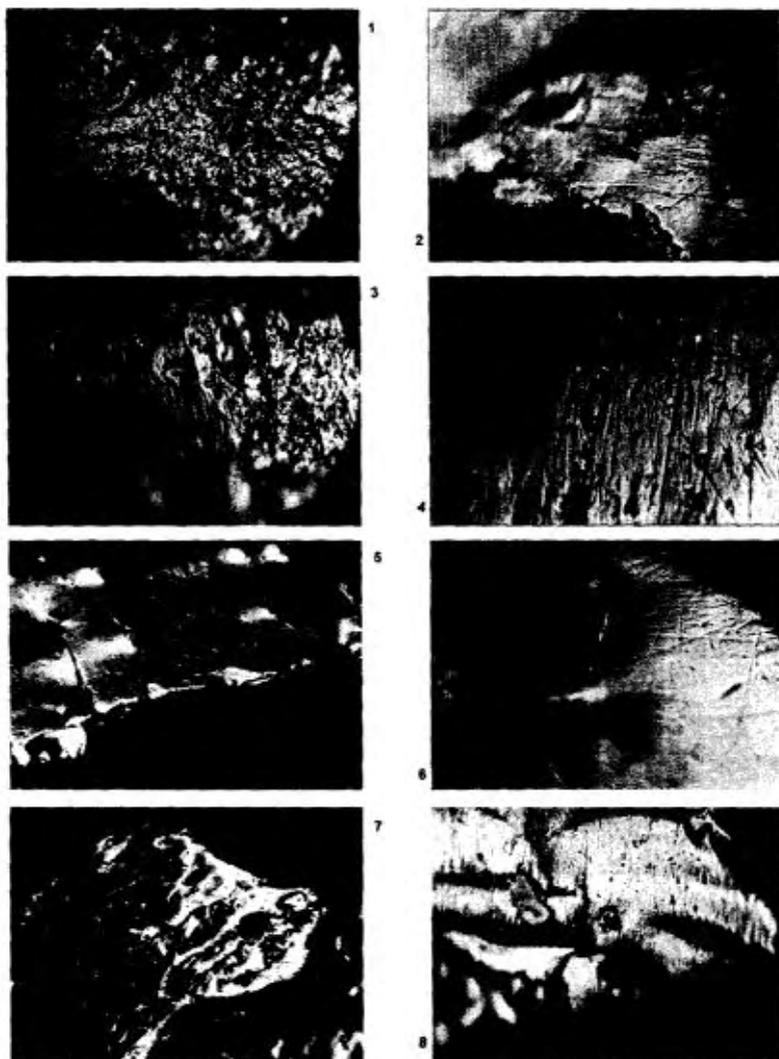


FIGURA 1.—La microfotografía n° 1 refleja las huellas de uso producidas por el corte de piel fresca (200X, 5X). La n° 2 reproduce las generadas por esta misma actividad sobre piel seca sin abrasivos (200X, 5X). La n° 3 capta los estigmas que crea el raspado de una piel seca sin abrasivos (200X, 5X). La n° 4 reproduce los formados por el raspado de una piel seca a la que se han añadido abrasivos intencionalmente (200X, 5X). La n° 5 y n° 6 presentan un filo de un elemento de hoz que ha segado cebada muy madura (100X, 2,5X) y (200X, 2,5X). La n° 7 muestra las huellas de uso que produce el serrado de madera de dureza media (100X, 5X) y la n° 8 las que quedan tras el raspado de madera de esa misma dureza (200X, 5X).

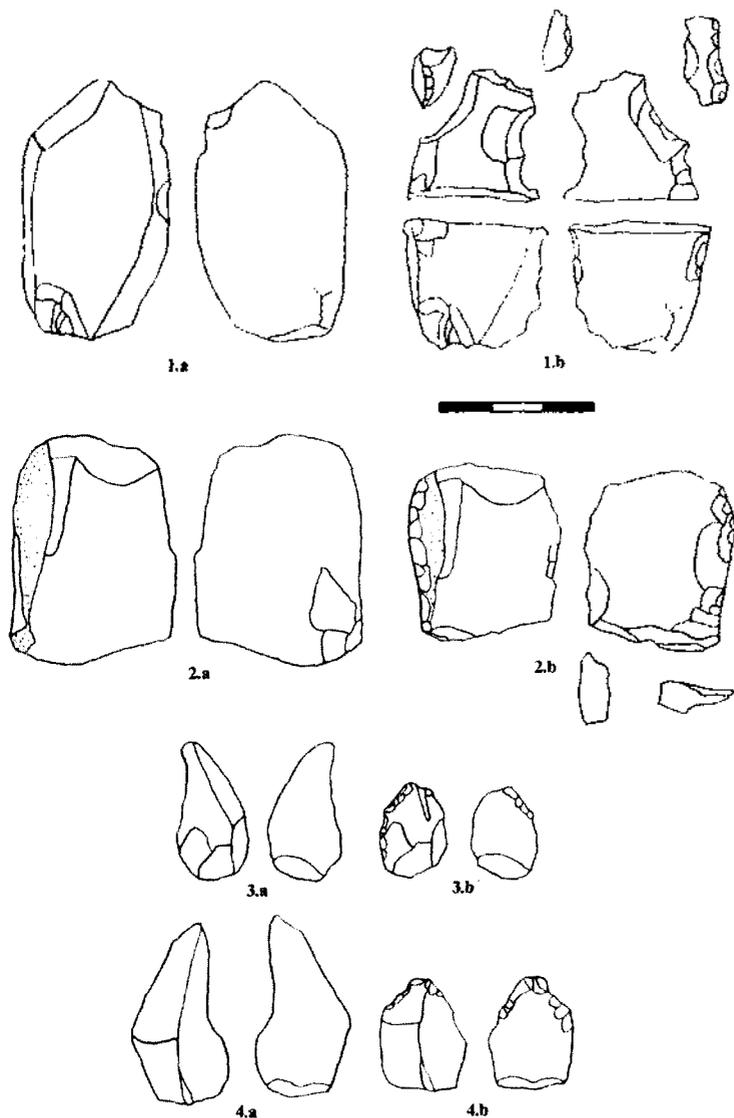


FIGURA 2.—Los dibujos 1.a y 2.a reproducen el aspecto de dos piezas que fueron empleadas para hender madera de dureza media antes de realizar el trabajo, mientras que los 1.b y 2.b reflejan la morfología de las mismas después de haber sido empleadas, recogiendo alguno de los fragmentos de mayor tamaño en que se fueron fragmentando. Los dibujos 3.a y 4.a representan el aspecto original de dos lascas agudas empleadas para perforar ejemplares de *Columbella rustica*, y los numerados con las siglas 3.b y 4.b muestran el aspecto de las piezas después de la acción.

te perpendicular; positivo «+» cuando el ángulo entre la cara en avance del instrumento y la materia trabajada es superior a los 100°; negativo «-» cuando este ángulo es inferior a los 80°.

La octava aclara si el movimiento es unidireccional o bidireccional. En el caso de las perforaciones, también se diferencia entre unidireccionales, (cuando se rota siempre en la misma dirección) y bidireccionales (cuando se hace un movimiento de vaivén).

La novena indica cuándo el instrumento lítico ha sido enmangado y cuál ha sido el tipo de mango.

Finalmente, la décima columna contabiliza el tiempo real del trabajo en minutos. Por tiempo real entendemos aquel en el que la pieza estuvo efectivamente trabajando, descontando los descansos u otro tipo de interrupciones que pudieran haberse sucedido durante la experimentación.

El análisis macro y microscópico de las superficies de los instrumentos empleados lleva a la identificación de las distintas huellas de uso generadas durante el trabajo. Se procedió asimismo al registro fotográfico del corpus traceológico descrito (fotografía en blanco y negro y diapositivas).

3. RESULTADOS

Nunca se puede dar por concluido un programa experimental, ya que el estudio de colecciones arqueológicas concretas plantea problemas que deben resolverse con nuevas actuaciones destinadas a resolver las incógnitas surgidas en cada caso. Sin embargo, las 167 experiencias realizadas hasta el momento han permitido acometer con éxito el análisis funcional de algunos conjuntos líticos de la isla de Tenerife, que serán objeto de una próxima publicación.

Los estudios traceológicos de útiles fabricados en obsidiana son comparativamente menos abundantes que los consagrados a los instrumentos de sílex. Sin embargo existe un interés creciente por el tema (Anderson-Gerfaud, 1984/85/86; Aoyoma, 1993; Corruccini, 1985; Dood, 1979; Hurcombe, 1984/85/86, 1992, 1993; Lewenstein, 1993; Mansur-Franchomme, 1987a, 1988; Schousboe, 1977; Vaughan, 1981, 1983, etc.). Los resultados publicados tienen una utilidad desigual. Muchos de ellos han empleado exclusivamente aparatos ópticos de bajos aumentos, centrandos sus observaciones en el desgaste del filo y las melladuras, por lo que el nivel de fiabilidad en la determinación de la cinemática del trabajo y de la materia trabajada al que pueden aspirar es menor que con el uso de más aumentos.

Otros sí han empleado todas las posibilidades ópticas para el análisis, por lo que sus observaciones son fácilmente comparables a las nuestras y aportan un amplio campo de contrastación de resultados que contribuye a mejorar la comprensión del objeto de nuestro estudio. La mayoría de ellos ha trabajado con obsidianas de alta calidad, procedentes de contextos mesoamericanos o del Mediterráneo oriental o central. Las obsidianas canarias, por el contrario, suelen ser de peor calidad, más granulosas y con fisuras que distorsionan las superficies de fractura. Por lo tanto, nuestra experimentación tenía necesariamente que ofrecer algunos resultados divergentes, aunque en consonancia con las conclusiones generales que se han emitido desde hace tiempo sobre los mecanismos de formación de las huellas de uso en los materiales de grano más grueso.

P. Vaughan sintetiza los problemas que entraña el análisis traceológico de este vidrio volcánico de la siguiente manera: «Dos características importantes distinguen a la obsidiana del sílex. Es más frágil y más blanda que el sílex: los útiles de obsidiana se esquilan y se estrían pues mucho más. Además, la estructura amorfa (no cristalina) del vidrio hace que una superficie de obsidiana refleje completamente la luz bajo el microscopio, dando un aspecto brillante o «pulido» a toda la superficie. He aquí por qué los pulidos de utilización no pueden ser detectados fácilmente en los instrumentos de obsidiana» (P. Vaughan, 1983: 1232). Este autor describe también un nuevo tipo de huella de uso exclusiva de este material y que denomina superficie mate: «La superficie mate resulta de la abrasión de la superficie por partículas de tierra o de micromelladuras provenientes del borde activo del útil. La superficie normalmente lisa y brillante se torna entonces accidentada y más oscura pues refleja menos la luz» (Idem: 1232). Por otra parte, afirma que en la mayoría de los conjuntos que ha estudiado sólo se puede determinar el grado relativo de dureza del material trabajado y que éste es el único caso donde existe una concordancia entre las melladuras y el modo de utilización de la pieza. Sin embargo también ha podido determinar en algunos casos lustre de cereales en piezas neolíticas (P. Vaughan, 1981).

Una vez analizadas ópticamente todas las piezas experimentales, estamos en condiciones de describir el patrón de huellas de uso (melladuras, desgaste, estrías y pulido) que se producen en la obsidiana cuando trabaja los distintos materiales. En la exposición de resultados se individualizará cada materia, creando apartados según se trate de acciones de tipo longitudinal, es decir con el eje del trabajo paralelo al filo útil del instrumento; acciones de tipo transversal,

cuando el filo es perpendicular al eje de la dirección del trabajo; o acciones de tipo puntual y lineal, cuando se ejerce una presión en un único lugar, ya sea con percusión lanzada o apoyada. En los casos en que sea posible también se va a distinguir el estado de la materia trabajada si se producen ligeras variaciones en el patrón tra-ceológico.

3.1. MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN ANIMAL

3.1.1. *Materias blandas*

3.1.1.1. *Carnicería*

a) Acciones longitudinales o complejas

Las labores de carnicería: cortes preliminares, desmembramiento del animal, fileteado, separado de la carne del hueso, etc. son fundamentalmente acciones longitudinales, generalmente unidireccionales. Pero tanto los estudios zooarqueológicos como nuestra propia experimentación indican que los instrumentos empleados pueden realizar de manera complementaria acciones de percusión lanzada para cortar tendones, o acciones transversales de raspado para ayudar a extraer mejor la carne adherida a los huesos. De esta manera, en los filos activos de las piezas usadas se combinan los estigmas de una cinemática longitudinal con los procedentes de las otras acciones de manera puntual.

La fragilidad de los vidrios volcánicos posibilita la abundante aparición de melladuras incluso cuando el contacto es con una materia blanda. En las experimentaciones realizadas, a la materia blanda y ligeramente abrasiva de la propia carne, había que añadir el contacto ocasional de la textura más rígida de los tendones, o la francamente dura de los huesos o del soporte de madera usado para facilitar el fileteado. Todo ello ha redundado en la multiplicación de este tipo de estigmas.

La clasificación de melladuras más usada en la actualidad es la surgida en una de las primeras reuniones de analistas funcionales: la clasificación Ho Ho (Hayden Ed., 1979). González e Ibáñez (1994) han propuesto la denominación castellana de los distintos tipos de esa clasificación, y a ella nos remitimos en este trabajo.

Las melladuras pues, son muy abundantes, formando grupos bifaciales que a veces pueden llegar a encadenarse. La forma más co-

mún de este tipo de estigma es la semicircular, y la terminación más constatada es la del tipo afinado. Existen asimismo desconchados aislados del tipo de «media luna», algunos de los cuales pueden alcanzar un tamaño considerable, incluso a escala macroscópica. Cuando se han realizado acciones de percusión lanzada aparecen grandes melladuras de terminación en escalón o reflejada, que engloban otras de menores dimensiones, creando una sucesión escaleariforme de las mismas.

Por otra parte, aunque la carne es ligeramente abrasiva, no crea ningún tipo de redondeamiento del filo, antes al contrario, el bisel presenta un perfil vivo e irregular, producido por la abundancia de melladuras.

Las estrías producidas tienen un aspecto y desarrollo variados que se describen a continuación:

1. estrías finas, de fondo brillante y longitud variable.
2. estrías finas de fondo oscuro.
3. accidentes lineales formados por la sucesión de hoyuelos microscópicos de fondo oscuro. Estas últimas son más anchas y tienen una trama más o menos cerrada según la densidad de presencia de los hoyuelos, y las denomino estrías de tipo abrasivo.
4. estrías anchas y brillantes, generalmente largas, que normalmente son el producto de la fricción entre la superficie de la obsidiana y otras materias duras, como el hueso o fragmentos del propio vidrio volcánico separadas previamente por efecto del esquirlamiento de los filos.

Estos accidentes lineales son bifaciales y mayoritariamente paralelos al filo, aunque también los hay oblicuos e incluso transversales, dependiendo del tipo de acción realizado. Los que más predominan son del tipo 1 y le siguen los del tipo 3.

El contacto con la carne, incluso cuando es muy prolongado, puede no dejar estigmas detectables o bien produce pulidos muy débiles que no crean unos rasgos diagnósticos claros que permitan discriminarlos de los producidos por otras materias blandas, cuando han sido trabajadas durante un corto lapso de tiempo. En ocasiones se observa un suavizamiento de las aristas de las melladuras, unido a un aspecto más mate de la superficie de la obsidiana, por efecto de la acción abrasiva de la carne.

3.1.1.2. *Piel*

a) Acciones longitudinales

El corte de piel fresca, tanto en filós útiles de ángulo plano como de ángulo simple, produce una sucesión continua de melladuras bifaciales. De nuevo los desconchados más abundantes tienen terminaciones afinadas o en media luna. Hay que aclarar que todas las labores de corte se llevaron a cabo sobre un soporte de madera para facilitar la precisión del mismo.

Cuando se trata de piel seca o cuero, los desconchados son igualmente abundantes, incluso más, pues en algunos casos se encabalgan entre sí. En una pieza que tiene un ángulo más obtuso (S(A)), las melladuras más abundantes tienen una terminación del tipo en escalón y una morfología predominantemente trapezoidal, mientras que las de terminación afinada son más pequeñas, semicirculares y menos abundantes. Las más escasas son las del tipo media luna.

El cuero con sebo produce un patrón de melladuras similar al de la piel seca, con presencia mayoritaria de las de forma semicircular y terminación afinada.

En mi opinión, la resistencia que opone la base de madera tiene un gran protagonismo en la abundancia y encadenamiento de este tipo de estigmas.

El corte de piel fresca produce un desgaste muy moderado del filo. Éste no se ve afectado de manera continua, sino sólo en sus partes más salientes, incluso cuando se trata de trabajos muy prolongados.

Con el cuero el desgaste se desarrolla mucho más, de manera que incluso puede ser observado con la lupa binocular a bajos aumentos en algunas piezas. Por otra parte, afecta al filo de manera continua, con alguna excepción debida a la presencia de melladuras frescas. Desgaste y abrasión están íntimamente conectados.

La piel con sebo también produce un desgaste con redondeamiento del filo acompañado de abrasión bastante notable, observable a bajos aumentos.

En cuanto a los accidentes lineales, el corte de piel fresca produce mayoritariamente estrías paralelas al filo del tipo 1, generalmente largas, seguidas de las de tipo abrasivo (3), que en este caso suelen formar haces paralelos al filo.

Con piel seca dominan las estrías finas de los tipos 1 y 2. En general son más abundantes que en el caso de la piel fresca. También las hay del tipo abrasivo.

Si el pellejo está curtido con sebo, los cortes crean menor número de accidentes lineales, generalmente del tipo fino y brillante (1).

La piel fresca produce un pulido tan poco desarrollado que en algunas piezas es imposible de detectar. Hay zonas de aspecto mate, de trama muy abierta y microcráteres aislados, mientras que alguna arista parece más suavizada y brillante, pero estos datos no son diagnósticos en sí mismos. Como estos estigmas son idénticos a los producidos por un fileteado, no nos atrevemos a diagnosticar el contacto con uno u otro material en las piezas arqueológicas que lo exhiben, sino que se clasifican como corte de materia animal blanda.

El cuero crea pulidos más claros, aunque no tienen una distribución uniforme a lo largo del filo, sino que aparecen formando manchas aisladas, más brillantes, con una trama que va desde semiabierta a cerrada, y se acompañan de numerosos microcráteres. El pulido está surcado de estrias, generalmente de fondo oscuro, lo que implica que éste tiene un cierto espesor.

La piel con sebo tampoco presenta un pulido lo suficientemente desarrollado para tener rasgos diagnósticos, sino playas de abrasión oscuras con microhoyuelos. Es conveniente aclarar aquí las diferencias que existen entre microhoyuelos y microcráteres. Los primeros son más pequeños y de fondo oscuro, apareciendo siempre juntos y en gran profusión. Los segundos tienen mayor tamaño y, aunque su fondo es oscuro, tienen un reborde brillante que resalta su contorno irregular. Los microcráteres pueden aparecer asociados entre sí o más o menos aislados.

b) Acciones transversales

En este caso se han realizado tres tipos de operaciones: a) raspar la piel fresca o macerada para eliminar los restos del tejido adiposo, sebo o pelo; b) adobar o gamuzar la piel seca o rehumedecida, es decir, trabajarla mecánicamente sin intención de eliminar materia, sino sólo de flexibilizarla; c) aplicar sustancias a la piel seca, como el sebo para curtirla, o el polvo de sangre de drago para colorearla.

El trabajo transversal de la piel fresca apenas provoca melladuras. En sólo dos casos su presencia resulta significativa. En ambos se trata de labores de depilación de piel fresca sometida a maceración, para hacer pudrir el pelo y poder eliminarlo más fácilmente. Los desconchados de estas dos piezas tienen una forma mayoritariamente semicircular y una terminación del tipo afinado. Su disposición es bifacial, debido a que el ángulo de trabajo fue variable, for-

mando un encadenamiento bastante denso entre sí. Su presencia puede deberse a que en ambas ocasiones se realizó el trabajo apoyándose por momentos en un soporte de madera para facilitar el trabajo.

Cuando se trata de piel seca, las melladuras, aunque escasas, son más numerosas. En una pieza empleada para adobar o gamuzar, con un ángulo de trabajo positivo, la cara de contacto presenta un encadenamiento de estos estigmas, en algunos casos adoptan una disposición de tipo escaleriforme. Las formas predominantes son trapezoidales y semicirculares, ambas con terminación afinada. En un caso también fueron numerosas las de tipo en escalón.

Si la piel seca es rehumedecida intencionalmente para facilitar el trabajo de gamuzado, los desconchados alcanzan una incidencia diversa. En general, son menos abundantes que con la piel seca, aunque en dos piezas se observó un encadenamiento de los mismos a lo largo de todo el filo. Su disposición en ambos casos es unifacial, en la cara de contacto. Su morfología más común es semicircular con terminación afinada. En una ocasión son muy numerosas las micro-melladuras de terminación reflejada.

La adición de otros elementos al cuero produce variaciones más o menos notables según los casos. Así, cuando se aplica sebo, se crean melladuras de densidad variable, con formas semicirculares y trapezoidales de terminación afinada. En general son de muy pequeño tamaño, sólo observables al microscopio a partir de 100 aumentos. Sin embargo, cuando es polvo de sangre de drago o almagre lo que se aplica, las melladuras son mucho más numerosas y de mayor tamaño que en cualquiera de los supuestos anteriores, pudiéndose observar incluso a simple vista. En cuanto a su forma, repiten los mismos patrones ya descritos.

El desgaste que se produce al trabajar transversalmente la piel fresca o macerada nunca alcanza un gran desarrollo, oscilando desde lo prácticamente inexistente a lo moderado según el tiempo que se haya empleado en ello. En general, tiene una distribución irregular a lo largo del filo, concentrándose únicamente en las zonas más salientes. La pieza con un desgaste más desarrollado ha depilado una piel macerada, conservando un ángulo de trabajo constante, de tipo positivo. El desgaste se concentra en la cara de ataque, mientras que en la de contacto lo que dominan son las playas de abrasión.

Con piel seca, el desgaste es por el contrario muy acusado, observándose ya claramente a la lupa binocular. Este estigma de utilización consiste en un redondeamiento acusado del filo, sembrado de microcráteres, estrías y microhoyuelos, los cuales le dan un aspecto

rugoso y mate. Se observa asimismo cómo aparecen asociadas al desgaste unas estrías cortas, de los tipos 1 y 2, muy unidas entre sí, creando una superficie de aspecto más plano y brillante. En general, el desgaste se distribuye a lo largo del filo, pero con una incidencia irregular, siendo más acusado en las partes salientes del mismo.

El cuero rehumedecido también produce un desgaste que puede observarse claramente a la lupa binocular, aunque en general es más discreto que cuando la piel es seca. El caso más desarrollado de esta colección experimental corresponde a una pieza que trabajó una piel tratada con cáscara de pino como tanino y luego rehumedecida con agua. El instrumento trabajó con un ángulo constante positivo, creándose un desgaste de distribución asimétrica, mucho más acusada en la cara de contacto que en la de ataque.

El desgaste que se produce trabajando la piel seca con sebo está menos desarrollado que en los dos casos anteriores. En esta ocasión, el sebo parece actuar de lubricante, impidiendo que se produzca una abrasión más acusada. Sin embargo esta huella de uso tiene una distribución más armónica a lo largo de todo el filo.

El ejemplo contrario es el fortísimo redondeamiento del filo que produce la adición de polvos de sangre de drago o almagre a la piel seca para decorarla. En este caso, el desgaste es tan evidente que puede observarse a simple vista o sentirse al tacto con la yema del dedo.

El raspado de la piel fresca o macerada produce igualmente unos accidentes lineales escasos en comparación con este mismo tipo de trabajo sobre piel en otros estados. En general, las estrías están aisladas entre sí, orientadas transversalmente al filo, pero con inclinaciones muy diversas. Su forma mayoritaria es del tipo 1 (finas y brillantes). Sólo en las piezas anteriormente citadas de depilación de piel macerada, las estrías son más abundantes, apareciendo las de tipo 3.

El cuero provoca estrías en gran cantidad, orientadas perpendicularmente al filo y formando haces compactos. Su inclinación varía según el movimiento. Así, en los movimientos unidireccionales, las estrías tienen una inclinación homogénea, mientras que en los bidireccionales tienden a entrecruzarse. En general, los accidentes lineales más comunes son del tipo 1 ó 2, dependiendo del espesor del pulido al que acompañan. Por otra parte son más cortos que en las acciones longitudinales. Cuando aparecen estrías del tipo abrasivo (3), éstas tienen mayor longitud y una distribución más irregular.

La piel seca remojada también crea numerosas estrías, con la misma orientación que en casos anteriores. Destacan las finas y brillantes (1), y las anchas, de fondo oscuro y más largas (3).

Las estrías producidas al trabajar una piel con sebo responden al mismo patrón que las anteriores. En una pieza se detectaron estas trazas de uso con fondo ancho pero brillante, agrupadas en haces, y con una orientación bastante oblicua con respecto al filo.

El ejemplo más espectacular es el de la alta incidencia de las estrías que surgen cuando se añade polvo de almagre o sangre de drago. Éstas están tan desarrolladas que pueden observarse a la lupa binocular a pocos aumentos. Las estrías están muy juntas y paralelas entre sí, en general son muy largas, en su mayoría de fondo oscuro, aunque también hay accidentes lineales más cortos y brillantes.

El trabajo transversal de piel fresca crea pulidos muy débiles, que a veces son imposibles de detectar incluso a 200X. En general tiene una distribución irregular, tanto a lo largo del filo, como en su penetración hacia el interior de la pieza. El pulido tiene una trama abierta, que produce superficies de aspecto mate, liso, sin volumen, que podría estar causado por una ligera abrasión. Este pulido aparece sembrado de microhoyuelos. Sólo en una pieza que trabajó durante tres horas la trama se cierra un poco, dando lugar a pequeñas ondas. Este pulido se solapa en cuanto a su aspecto con el que se produce en las labores de carnicería.

La piel seca crea unos pulidos mucho más desarrollados que la fresca. En este caso, las tramas pueden variar desde abierta a cerrada, dependiendo en gran medida del tiempo de trabajo y de la irregularidad de la superficie de contacto de la pieza de obsidiana. El pulido es más brillante, con un aspecto más denso y rugoso, debido esto último a la presencia de microcráteres. Su penetración en el filo es variable, en función del ángulo de trabajo y tipo de contacto con la piel. En general está surcado de estrías, generalmente del tipo 1 y 2.

Cuando el cuero se rehumedece, el pulido alcanza un buen desarrollo a partir de los 45' de trabajo. En este caso su aspecto es brillante, con trama media a cerrada, acompañado de microcráteres y surcado de estrías que contribuyen a incentivar la apariencia rugosa. Se combina con zonas de abrasión más oscuras por una mayor densidad de microhoyuelos y microcráteres.

El pulido producido por el trabajo de un pellejo con sebo sigue siendo el típico de piel, con una trama media surcada de microcráteres y estrías, y un brillo acusado que afecta sobre todo a las aristas de retoques y melladuras, las cuales se ven suavizadas por su presencia. El pulido se acompaña de playas de abrasión más oscuras y con microhoyuelos.

Cuando al pellejo se le añade el polvo de almagre o sangre de drago, el pulido alcanza un desarrollo muy notable, invadiendo completamente toda la microtopografía de las superficies de contacto. Sus características son las mismas que en casos anteriores, pero más desarrolladas, intensificándose incluso el brillo.

3.1.2. *Materias animales duras*

3.1.2.1. *Hueso*

a) Acciones longitudinales

No se ha realizado una gran cantidad de experimentos de este tipo, sin embargo las huellas de uso producidas tienen un patrón constante, típico de una materia dura, pero que hace difícil determinar su naturaleza específica. En este caso se han realizado labores de serrado, lo que implica una acción longitudinal bidireccional, con un ángulo de trabajo cercano a los 90° y de ranurado, que se diferencia de la anterior en que se trata de una acción unidireccional. En la mayoría de los casos hemos remojado el hueso para facilitar nuestra labor.

El bisel aparece siempre completamente alterado por la presencia de desconchados bifaciales de todos los tipos y tamaños. En las piezas no retocadas, las melladuras de uso crean un filo con un retoque denticulado e irregular.

Es evidente que una materia dura no permite que se desarrolle un redondeamiento del filo. Los biseles presentan ángulos muy agudos en unas zonas, mientras que en otras están completamente aplanados por efecto de la abrasión.

Los accidentes lineales son muy numerosos, bifaciales y agrupados en haces. Los más abundantes son del tipo 3, aunque también pueden estar acompañados de ejemplares del tipo 1. A 400X muchas de las estrías que a menos aumentos se clasificaban dentro del tipo abrasivo, son en realidad el resultado de una sucesión de microfrazas perpendiculares que se alinean estrechamente, creando una cinta paralela al filo.

El pulido parece no desarrollarse con el contacto del hueso. En realidad, la alta fragilidad de la obsidiana, que provoca ese esquiramiento tan acusado de los filos, propicia que las superficies cercanas al bisel sean continuamente renovadas por los desconchados que se producen ininterrumpidamente. Como los pulidos de materias muy

duras suelen restringirse a las partes más adyacentes al filo, es lógico que si llegan a formarse desaparezcan inmediatamente, arrancados en la siguiente melladura que se desprenda de los mismos. Incluso las playas de abrasión que hay son de pequeño tamaño y escasas en número.

b) Acciones transversales

El raspado del hueso para conformar filos o regularizar superficies, se ha realizado de dos maneras: con acciones unidireccionales y los filos útiles orientados con un ángulo de trabajo positivo, y con acciones bidireccionales y los filos útiles orientados con un ángulo de trabajo negativo o perpendicular.

Cuando el ángulo de trabajo es positivo y la acción es unidireccional, los desconchados son continuos, a veces escaleriformes, en la cara del filo de mayor contacto con el hueso. Se crea por tanto un retoque abrupto con melladuras de terminaciones en escalón y reflejadas, que conforma un bisel de aspecto totalmente abrasionado. En la cara del filo en ataque los desconchados no son continuos, sino que forman grupos aislados entre sí, y sus terminaciones son muy variadas.

Si el ángulo de trabajo es negativo o perpendicular y la acción es bidireccional, también existe un aplanamiento continuo del filo, formado por una sucesión de melladuras reflejadas, en escalón y afinadas. Esta vez el bisel se sitúa simétricamente en relación a las dos caras, y de esa zona abrasionada parten otras melladuras bifaciales, a veces escaleriformes, formando grupos de larga cadena, de terminaciones variadas.

Es evidente que no se produce ningún redondeamiento del filo, sino que éste ha visto modificada totalmente su morfología original, con pérdida de masa, por efecto de la abrasión que creó los biseles descritos más arriba.

Las estrías no son muy abundantes, estando ausentes en alguna de las piezas experimentales. En aquellas que han trabajado en ángulo positivo, los accidentes lineales se concentran en la cara de mayor contacto. Su orientación es perpendicular u oblicua al filo y son del tipo 1.

En las piezas que han trabajado en ángulo negativo o perpendicular las estrías son bifaciales y sus orientaciones tienen tendencia perpendicular u oblicua, entrecruzándose entre sí. Los tipos son variados, dependiendo de las piezas el que uno prime sobre los

otros. Habría que destacar la presencia en una pieza de estrías tipo cometa (accidente lineal que parte de un microhoyuelo)

No se observa pulido en ninguna de las piezas experimentales. Por el contrario, hay playas de abrasión, oscuras, con numerosos microcráteres y microhoyuelos, de contornos definidos y poca extensión.

c) Acciones puntuales y lineales

Cuando el útil no se desplaza a lo largo de la materia trabajada, podemos encontrar acciones puntuales o lineales según la naturaleza del filo activo. Cuando este filo se reduce a un ápice, de sección triédrica o cuatriédrica, y ejerce una presión apoyada continua estamos ante una acción puntual. Cuando la zona activa es lineal, la presión puede ser por percusión lanzada (hacha) o por percusión indirecta. Sobre el hueso se han realizado dos tipos de estas acciones: la perforación y el hendido.

Durante la perforación el ápice activo incide sobre el hueso con una presión apoyada continua y un movimiento giratorio o de vaivén..

Para el hendido el instrumento lítico se coloca perpendicularmente al hueso, con el filo activo apoyado en él, y a continuación se golpea con un percutor en el filo opuesto del útil (percusión indirecta), de manera que el filo activo penetra como una cuña en el hueso.

Ambos tipos de acción tienen un desarrollo temporal generalmente breve, pues la fragilidad de la obsidiana confiere una corta vida activa a los biseles empleados sobre una materia dura. Por lo tanto en ninguna pieza se ha desarrollado pulido, aunque sí los otros estigmas de uso.

Las piezas empleadas para practicar los orificios eran lascas sin retocar con una punta afinada de forma natural o bien perforadores retocados. En los biseles de los triedros o cuatriedros que han perforado hay una ingente cantidad de melladuras, que les confieren un aspecto totalmente abrasionado. Los desconchados se orientan hacia las dos caras de los biseles, tanto en las piezas que han rotado unidireccionalmente como en las que sólo han realizado movimientos de vaivén. Las terminaciones son variadas: afinadas, reflejadas y en escalón, estando ausentes las de media luna pues no había biseles con un ángulo plano en los perforadores.

Los accidentes lineales son muy escasos, y se orientan perpendicularmente a las aristas conformadas por los biseles del triedro o

cuatriedro. Son del tipo 1 y en menor medida del 3. No se han observado pulidos.

El hendido de una materia animal dura crea unas melladuras muy desarrolladas. Las del filo golpeado por el percutor son de gran tamaño, de formas alargadas, a veces laminares, conformando en los bordes fracturas burinoides, y con terminaciones reflejadas o en escalón. Los desconchados del filo que incidió en el hueso son también grandes, aunque en general no alcanzan las dimensiones de las del lado opuesto. Sus formas son semicirculares y trapezoidales, muchas veces encabalgadas y con terminaciones afinadas y reflejadas. En una pieza, con el ángulo de filo útil agudo, que se empleó para seccionar un hueso faríngeo de vieja (*Sparisoma cretense*), predominan las melladuras en media luna poco profundas, debido, seguramente, al escaso espesor de la citada pieza ósea.

La forma y disposición de las abundantes melladuras de estas piezas han sido la causa de que en ocasiones hayan sido clasificadas tipológicamente como piezas retocadas intencionalmente. Así, dentro de la Tipología Analítica laplaciana (Laplace, 1974) existe el orden de los écaillés. Sin embargo la experimentación y los análisis funcionales están demostrando que su origen es accidental, como producto de un tipo de acción determinada: el hendido (Rodríguez Rodríguez, 1993d).

El esquirlamiento de los filos es tan acusado que no hay desgaste, y la pérdida de materia impide que se detecten estrías o pulidos.

3.1.2.2. *Malacofauna*

En este caso, nos hemos limitado a realizar perforaciones de conchas, particularmente de gasterópodos como la *Columbella rustica*.

El perforado de la dura superficie mineralizada de una concha produce un esquirlamiento muy acusado, con una notable pérdida de la masa total de la parte activa del útil. Los ápices casi desaparecen, y los biseles presentan melladuras de gran tamaño, con terminaciones en escalón, reflejadas y afinadas, que a veces semejan retoques intencionales.

No hay por tanto redondeamiento de los biseles ni pulido, mientras que las estrías son muy escasas y realmente difíciles de detectar al microscopio, a causa de la acusada irregularidad de las superficies abrasionadas. Cuando pueden ser observadas son mayoritariamente del tipo 1 y del 2.

3.2. MATERIAS VEGETALES

3.2.1. *Vegetales no leñosos*

a) *Acciones longitudinales*

Por el momento nos hemos limitado a realizar labores de corte o segado de plantas herbáceas, realizando un movimiento longitudinal unidireccional. Las plantas segadas han sido de dos tipos: herbáceas espontáneas, generalmente verdes, y cereales (cebada) cultivados maduros.

En las piezas que cortaron herbáceas los desconchados tienen una incidencia variable según el ángulo de filo del útil. Son bifaciales, aunque no se reparten simétricamente, siendo más abundantes en las caras dorsales. Predomina la forma semicircular de terminación afinada.

Los elementos de hoz que segaron cebada ostentan filos con melladuras muy abundantes, excepto en un caso donde el bisel tenía un ángulo más obtuso. Los desconchados son bifaciales, y generalmente su distribución es asimétrica, siendo continuas en una de las caras y formando grupos en la otra. Su forma es mayoritariamente semicircular con terminación afinada, aunque también aparecen las del tipo media luna, quizá debido al choque del filo con guijarros del suelo, pues los tallos fueron segados muy cerca del mismo.

Los biseles de los filos que cortaron herbáceas presentan un ligero y discontinuo redondeamiento. Éste suele situarse sobre los segmentos de filo más salientes. Ello es lógico, pues las partes más entrantes corresponden a melladuras que habrían arrancado el desgaste y pulido que pudiera haber existido precedentemente.

En el caso de la siega de cereales el desgaste del filo es moderado, incluso después de dos horas y media de trabajo. Este hecho se ajusta a otras observaciones que hemos hecho en un completo programa experimental de siega de cereales, con dientes de hoz de sílex, controlando el tiempo desde los 50 minutos de trabajo hasta las 12 horas (Jover Maestre, 1997). Por otra parte la zona con desgaste tiene un ligero aspecto abrasionado, quizá por la acción abrasiva de la tierra, muy pulverulenta, del campo, que estaba muy seco.

Las estrías producidas por las herbáceas son relativamente abundantes, bifaciales y paralelas al filo. Suelen ser del tipo 1 y 3. Por el contrario, los cereales provocan más estigmas de este tipo. También son bifaciales y se agrupan en haces paralelos al filo, aunque en el caso del mango de hoz curvo también las hay oblicuas. Son muy fi-

nas, de los tipos 1 y 2, y su longitud es variable. En algún caso aislado puede haber también del tipo 3 y 4, estas últimas quizá debidas al choque con algún guijarro.

El pulido que dejan las herbáceas es bifacial, de distribución irregular, con zonas de trama cerrada, brillante y espesa y otras de aspecto granuloso y más oscuro. Sin embargo hay una conexión armónica entre ambas, por medio de pulidos de trama media o abierta, menos reflectantes, que ocupan las depresiones de la microtopografía de las piezas.

Los cereales crean pulidos poco desarrollados con el tiempo de trabajo empleado (hasta dos horas y media). Se localizan un poco hacia el interior del borde de la pieza, pues el filo está invadido de melladuras. Se manifiestan como una superficie suave, brillante, con escasos microhoyuelos y microcráteres, que parece no tener volumen. Se concentra en las aristas de las melladuras, mientras que apenas se detecta en las depresiones. También hay playas de abrasión aisladas.

3.2.2. *Plantas leñosas*

a) *Acciones longitudinales*

El aserrado y ranurado de maderas blandas y frescas crea una sucesión de melladuras que conforman un retoque de uso, siendo mayoritariamente del tipo media luna, lo que les da un aspecto de denticulado irregular. A medida que sube la dureza y la sequedad de la madera, estos estigmas se intensifican.

La madera de cualquier dureza y en todos los estados no permite la formación de redondeamiento en los filos de obsidiana, que están completamente esquirlados.

El contacto con tejidos leñosos blandos produce estrías paralelas u oblicuas al filo, generalmente del tipo 1 y 2, y más raramente del 3. La madera de dureza media impide la formación de muchos accidentes lineales, pues las melladuras arrancan lo que hubiera podido desarrollarse previamente. Cuando existen son del tipo 1 y 3. La leña dura y seca tiene el mismo comportamiento, pero pueden detectarse haces de estrías del tipo 1, 2 y 3.

La madera fresca y blanda crea unos pulidos de aspecto muy semejante a los de las herbáceas, con una distribución bifacial irregular, con zonas de trama cerrada, muy reflectante y aspecto líquido. En ocasiones aparecen algunos microcráteres y pequeñas playas de abrasión. Las maderas más duras producen unos pulidos de distri-

bución aún más irregular, concentrándose en las aristas que aparecen suavizadas. Allí su trama es cerrada y es reflectante, estando ausentes los microhoyuelos y microcráteres. En el resto de zonas no se detecta apenas.

b) *Acciones transversales*

El raspado o afilado de la madera también puede realizarse en posición positiva o negativa y perpendicular, como en el caso del hueso. El patrón de distribución de melladuras obedece a los mismos condicionantes que en ese caso, pues depende del ángulo de filo de la pieza y del de la cinemática del trabajo.

Cuando la madera es blanda, las melladuras son abundantes, a veces escaleriformes, de morfología semicircular y rectangular, con terminaciones afinadas o en escalón. Si la madera es más dura, los desconchados aumentan en tamaño y número, formando un retoque continuo de uso. De todos modos, la gradación es tan sutil, que no podríamos establecer una norma concreta para discriminar la dureza de la madera en función de la abundancia de melladuras, pues el factor tiempo también influye.

Los filos son vivos, con escaso o nulo redondeamiento.

La cinemática transversal produce pocos accidentes lineales, perpendiculares u oblicuos al filo. No hay diferencias según la dureza de la madera, predominando los tipos 1 y 2, con apariciones esporádicas del tipo 3.

Por último, los pulidos provocados por este tipo de acción son de aspecto vegetal cuando la madera es blanda y fresca, con una distribución irregular pero con una penetración más profunda que cuando se trata de leña más dura. La trama es continua, pero varía desde abierta a cerrada según esté en zonas depresivas o sobresalientes. Es brillante y de aspecto líquido. Le acompañan algunas superficies abrasionadas con microcráteres y un número inusitado de estrías de los tipos 2 y 3.

Las leñas duras tienen pulidos más restringidos, alejados de las melladuras del filo. Su trama es cerrada, son brillantes y de aspecto ligeramente ondulado en unos casos y granuloso en otros.

c) *Acciones puntuales y lineales*

El hendido de madera produce unos estigmas de utilización realmente espectaculares, que llegan a transformar por completo la

morfología original del útil de obsidiana empleado. Las huellas de uso más abundantes son las melladuras. Aquéllas producidas en el lado que recibió los golpes del percutor son de gran tamaño, generalmente de terminación reflejada y frecuentemente escaleriformes. En general tienen una morfología semicircular o trapezoidal, pero muchas evocan las formas laminares. También se producen fracturas burinoides que arrancan la totalidad o gran parte de los filos laterales del útil empleado. Los desconchados generados en el lado de contacto con la madera responden a las mismas pautas anteriormente descritas, pero son de menor tamaño, y sus terminaciones también son afinadas. En los filos de ángulos más agudos, son frecuentes las de media luna.

Si el trabajo es reiterado pueden producirse, además de las descamaciones burinoides, grandes fracturas perpendiculares al eje de aplicación de la fuerza, generalmente reflejadas. Por otra parte no existe ningún tipo de redondeamiento del filo.

Las superficies de los filos útiles resultan tan profundamente alteradas que la microtopografía de la pieza es francamente difícil de observar con el microscopio. De todas formas, si un uso reiterado hubiera producido otros estigmas como los pulidos o los accidentes lineales, la continua pérdida de materia los hubiera eliminado en la mayoría de los casos.

Todas estas apreciaciones coinciden con las realizadas para el hendido de hueso, por lo que en el caso de la obsidiana es realmente difícil distinguir la materia trabajada, mientras que si el instrumento hubiera sido de sílex habría posibilidades de discriminar entre ambas (Caspar, 1985; Rodríguez Rodríguez, 1993d).

También se han realizado acciones de percusión lanzada para afilar madera. En este caso, los filos activos son semejantes a los que han realizado una cinemática de hendido, con la diferencia de que no existen dos filos opuestos enfrentados, sino sólo uno.

4. CONCLUSIONES

Las huellas de uso que se producen en la obsidiana responden a unos patrones muy similares a las que se crean en el sílex en cada una de las circunstancias experimentales que hemos llevado a cabo. Quizás habría que destacar la mayor presencia de melladuras y estrías en la obsidiana, lo que debe relacionarse con su menor dureza y mayor fragilidad. También la incidencia del brillo es mayor en la obsidiana, lo que podría atribuirse a la naturaleza de sus superficies

vítreas. Además, las huellas de uso se producen muy rápidamente, debido a que este vidrio volcánico es más blando y frágil que el sílex.

Es evidente que faltarían varios tipos de experimentos en nuestro programa actual, como el trabajo de la piedra por ejemplo, así como multiplicar el número de piezas que han trabajado alguna de las materias, como el hueso. Sin embargo, con la colección disponible ya se ha creado un buen punto de partida para analizar cualquiera de los conjuntos arqueológicos insulares, y determinar el grado de dureza, la capacidad abrasiva y el contenido de humedad de los materiales de contacto en un porcentaje significativo de los casos. De todas formas, por el momento debemos convenir con otros especialistas en que no se puede llegar al grado de precisión en el diagnóstico traceológico que permite el sílex.

Por un lado, los trabajos de carnicería son extremadamente difíciles de detectar si los instrumentos no han sido empleados durante bastante tiempo. Además, las huellas de uso producidas pueden solaparse con los de piel fresca. Si se piensa que ambas labores están estrechamente ligadas, pues forman parte de una misma cadena operativa de procesado del animal, esta circunstancia no reviste una especial importancia. Podría darse el caso de que se comenzase a trabajar la piel recién extraída para prepararla para el curtido, pero la mayoría de las acciones serían de tipo transversal (eliminación de sebo y otras adherencias de la cara interna) y ya no pueden confundirse con la carnicería.

Los intentos de diferenciar entre los distintos estados de la piel trabajada, según una asociación diferencial de los distintos estigmas de uso que aparecen en las piezas experimentales, presentan algunos problemas de interpretación. Ya la literatura sobre el tema ha resalado que se producen solapamientos entre los distintos patrones de huellas de uso producidas por un mismo material de contacto en distintos estados (Grace et alii, 1985; Hayden, 1993). Estos solapamientos pueden depender del tiempo de utilización de las piezas, de la variabilidad en la irregularidad de sus superficies, o incluso de un error de apreciación de ese estado o un cambio del mismo durante el trabajo, por ejemplo una pérdida o un aumento de la humedad. Sin embargo creemos que existen casos donde es posible determinar a grandes rasgos ese estado.

Así, los patrones producidos por el trabajo de la piel fresca difieren del resto, aunque pueden solaparse, como se ha comentado, con las labores de carnicería. En este caso, cuando se trate de acciones longitudinales de corte, es factible que sólo se llegue a afirmar que

se cortó materia animal blanda sin más especificación; mientras que si se trata de acciones transversales, lo más probable es que se corresponda con el tratamiento de piel.

El trabajo del cuero seco también tiene unos patrones muy definidos. Sin embargo, todavía no estamos en condiciones de diferenciar cuándo esta piel ha sido rehumedecida o se le ha añadido sebo.

Por último la aplicación intencional de abrasivos también es fácil de detectar, por el gran desarrollo de las huellas de uso. El único problema de solapamiento sería cuando alguna pieza haya trabajado piel seca durante muchísimo tiempo.

Las materias muy duras, como el hueso y la concha no permiten un buen desarrollo de alguna de las variables dependientes, sobre todo los pulidos. De esta manera, en muchos casos sólo estaremos en condiciones de afirmar que los instrumentos arqueológicos las han trabajado de manera genérica, y sólo en alguna ocasión se podrá llegar a un mayor nivel de determinación.

Esta misma circunstancia podría aplicarse en ocasiones a los estigmas producidos por determinadas acciones sobre hueso y madera, sobre todo el hendido. Recordemos que las piezas empleadas como cuña se caracterizan sobre todo por la abundancia de huellas de uso macroscópicas, especialmente melladuras, que a veces han sido confundidas con retoques intencionales. En la mayoría de los casos sólo se podrá determinar el tipo de trabajo sin especificar el tipo de materia transformada, aunque no se debe descartar por completo el que se logre discriminar en algún artefacto concreto.

La siega de cereales maduros puede distinguirse con comodidad de la de herbáceas verdes, mientras que el aserrado de madera blanda y fresca puede solaparse en alguna ocasión con el corte de esas plantas verdes no leñosas.

Por lo tanto, el análisis funcional de los instrumentos tallados de obsidiana puede aportar una serie de datos muy útiles para la interpretación global de los yacimientos arqueológicos. En primer lugar, permite discriminar entre piezas usadas y no usadas, es decir, posibilita identificar claramente los verdaderos instrumentos de trabajo de los desechos de talla. Este dato, en apariencia simple, será fundamental para evaluar cuestiones como la complementareidad funcional de algunos tipos de asentamientos como por ejemplo las canteras taller; la verdadera incidencia de labores domésticas o artesanales en los lugares de habitación, etc.

Cuando el trabajo haya sido lo suficientemente prolongado como para poder interpretar los estigmas de uso y conocer el tipo de trabajo que realizó cada artefacto, la utilidad de la traceología es aún

más evidente. Se ha demostrado que se pueden discriminar grandes grupos de materias primas: materias animales blandas (carnicería y piel), materias animales duras, madera y vegetales no leñosos. Incluso si en algunos casos no se puede diferenciar entre el hueso y la concha, o entre una madera muy fresca y blanda y una herbácea, se pueden obtener datos generales muy importantes para conocer la naturaleza de las actividades desarrolladas en el lugar de asentamiento analizado. El estudio de conjuntos líticos coherentes que han realizado determinadas labores permite establecer qué tipos de actividades se realizaron en cada yacimiento y su entorno inmediato. La combinación de estos datos con el análisis microespacial puede ayudar a identificar áreas concretas de actividades específicas. También es posible detectar en ocasiones la existencia de determinados estadios de una cadena operativa determinada, sugiriendo que el resto de los mismos se encuentra en otro lugar, asociando por tanto a distintos enclaves arqueológicos entre sí.

AGRADECIMIENTOS

Si cualquier trabajo de investigación es siempre resultado de la aportación de muchas personas, una labor experimental como la que hemos descrito aquí implica el concurso de pacientes amigos y compañeros, dispuestos a soportar los cortes en las manos al tallar la obsidiana, los malos olores de una piel a medio curtir, el sol de justicia de un día de siega de cebada, el dolor en las manos después de serrar maderas o huesos, etc. etc. Estoy segura que voy a olvidarme de alguno de mis sufridos colaboradores, pero no puedo dejar de mencionar a los que han demostrado tener una mayor constancia ante mis reiteradas peticiones de auxilio: Luis Díaz, Isabel Francisco, Marta García, Cristo Hernández, Pedro Mesa, Mateo Mir, Antonio Quevedo, Eva Rodríguez, Xabier Velasco.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU GALINDO, J. de (1977 [orig. 1632]): *Historia de la conquista de las siete islas de Canaria*. Ed. Goya, S/C de Tenerife.
- ANDERSON-GERFAUD, P. (1984/85/86): «A few Comments concerning Residue Analysis of Stone Plant-processing Tools». *Early Man News* 9/10/11, part I, *Newsletter for Human Paleocology*. pp.69-81
- AOYAMA, K. (1993): «Experimental Microear Analysis on Maya Obsidian Tools: Case Study of the La Estrada Region, Honduras». *Tracéologie et fonction*.

- le Geste Retrouvé. Colloque International de Liège 1990*. ERAUL 50, pp.423-432.
- ARCO AGUILAR, C. del (1993): *Recursos vegetales en la Prehistoria de Canarias*. Ed. Organismo Autónomo, Compejo Insular de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife.
- ARIAS MARÍN DE CUBAS, T. (1986 [orig. 1694]): *Historia de las siete islas de Canaria*, Real Sociedad de Amigos del País. Las Palmas de Gran Canaria.
- ARNAY DE LA ROSA et alii (1985): «Análisis del contenido de un vaso cerámico aborígen de Tenerife», *Anuario de Estudios Atlánticos* n° 31, pp. 613-624
- BONTIER, P. y LE VERRIER, J. (1980 [orig. 1419]): *Le Canarien. Crónicas francesas de la conquista de Canarias*, Aula de Cultura de Tenerife. S/C de Tenerife.
- BRIUER, F. L. (1976): «New clues to stone tool function: plant and animal residues», *American Antiquity* 41 (4), pp.478-484
- CASPAR, J. P. (1985): «Etude tracéologique de l'industrie de silex du village rubané de Darion: données préliminaires». *Bull. Soc. Roy. Belge Anthropol. Préhist.* 96, pp. 49-74
- CORRUCCINI, J. A. (1985): «Moisture and the formation of obsidian striations», *Lithic Technology*, vol. XIV, n° 1, pp. 33-35
- DIEGO CUSCOY, L. (1961): «Armas de madera y vestido del aborígen de las Islas Canarias». *Anuario de Estudios Atlánticos* 7, pp. 499-535
- ESPINOSA, A. de (1980 [orig. 1594]): *Historia de Nuestra Señora de Candelaria*, Ed. Goya, S/C de Tenerife.
- GALVÁN SANTOS, B. (1979): «Breve ensayo de sistematización tipológica de la industria ósea de los aborígenes canarios», *XV Congreso Nacional de Arqueología* (Zaragoza, pp. 337-346.
- (1980): «El trabajo del junco y la palma entre los canarios prehistóricos». *Revista de Historia Canaria XXXVII*. La Laguna, pp.43-72.
- (1989): «La industria lítica tallada de Cueva Quiquirá (La Orotava-Tenerife)» en *Serie Monografías Arqueológicas del Museo Arqueológico de S/C de Tenerife*, n° 13, pp. 41-43
- GALVÁN SANTOS, B. y HERNÁNDEZ GÓMEZ, C. M. : (1992-93): «La industria lítica del túmulo de Lomo Granados» *Tabona VIII*, pp. 215-223.
- GALVÁN SANTOS, B.; HERNÁNDEZ, C. M.; FRANCISCO, M. I. y RODRÍGUEZ, A. C. (1992): «La industria obsidiánica» en *El yacimiento de la cueva de Las Fuentes (Buenavista del Norte-Tenerife)*, Monografías del M. Arqueológico de S/C de Tenerife. pp. 87-169.
- GALVÁN SANTOS, B.; RODRÍGUEZ, A.; FRANCISCO, I.; HERNÁNDEZ, F. y (1987A): «Las industrias líticas de la Cueva de Villaverde (Fuerteventura)», *El Museo Canario XLVII*, pp. 12-68
- GALVÁN SANTOS, B.; RODRÍGUEZ, A. y FRANCISCO, I. (1987b): «Propuesta metodológica para el estudio de las industrias líticas talladas de Canarias», *Tabona VI*, pp.9-89.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1994): *Metodología de Análisis Funcional de instrumentos tallados en sílex*. Cuadernos de Arqueología n° 14, Universidad de Deusto
- GRACE, R; GRAHAM, I. D. G. y NEWCOMER, M. H. (1985): «The quantification of microwear polishes», *World Archaeology*, Vol. 17, n° 1, pp.112-120

- HORTOLÁ, P. (1996): «Análisis de manchas de sangre. Aplicaciones al estudio de las relaciones ecología-patología en el hombre prehistórico». *Revista de Arqueología* n° 180, pp.10-13.
- HURCOMBE, L. M. (1984/85/86): «Residue studies on obsidian tools», *Early Man News* 9/10/11, part 1, Newsletter for Human Paleology. pp.83-90
- (1992): *Use Wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results*, Sheffield Archaeological Monographs 4.
- (1993): «The Restricted Function of Neolithic Obsidian Tools at Grotta Filiestru, Sardinia», *Tracéologie et fonction: le Geste Retrouvé. Colloque International de Liège 1990*. ERAUL 50, pp. 88-95
- IBÁÑEZ, J. J.; GONZÁLEZ, J. E.; LAGÜERA, M. A. y GUTIÉRREZ, C. (1987): «Huellas microscópicas de talla», *Kobie* 16, pp. 151-161
- JOVER MAESTRE, F. J. (1997): *Caracterización de las sociedades del II milenio ANE en el Levante de la Península Ibérica: producción lítica, modos de trabajo, modo de vida y formación social*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Alicante.
- LAPLACE, G. (1974): «La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses». *Banques de données archéologiques*. C.N.R.S. n° 932, pp. 91-143
- LEWENSTEIN, S. (1993): «Experimentation in the formation and variability of lithic use-wear traces on obsidian and chert implements». *Tracéologie et fonction: le Geste Retrouvé. Colloque International de Liège 1990*. ERAUL 50, pp. 2287-294.
- LOY, T. H. (1983): «Prehistoric blood residues detection on tool surfaces and identification of species of origin», *Science* 220, pp.1269-1271
- MANSUR-FRANCHOMME, M. E. (1988): «Tracéologie et technologie: quelques données sur l'obsidienne», *Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie*. B.A.R. International Series 411. pp.29-47
- MIES, G. (1960). «Untersuchung einiger Lederarbeiten der Ureinwohner der Kanarischen Inseln». *El Museo Canario* 75-76: 413-423.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. C. (1993a): *La industria lítica de la Isla de La Palma. «Cuevas de San Juan»: un modelo de referencia*» Tesis doctoral (1990) en microfichas. Servicio de publicaciones de la Universidad de La Laguna.
- (1993b): «La evolución en la explotación de los recursos líticos en la Prehistoria de la Isla de La Palma», *I Encuentro de Geografía, Historia y Arte*. Santa Cruz de La Palma, marzo 1993, pp. 35-47.
- (1993c): «Analyse fonctionnelle des outillages lithiques en basalte de l'île de La Palma (Iles Canaries). Premiers résultats». *Tracéologie et fonction: le Geste Retrouvé. Colloque International de Liège 1990*. ERAUL 50, pp. 295-301.
- (1993d): «L'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du gisement épipaléolithique/mésolithique d'El Roc de Migdia (Catalogne, Espagne). Résultats préliminaires». *Prehistoire Européenne*, Vol 4. pp. 63-84.
- (1997): «La tecnología de la piel y el cuero en la prehistoria de Canarias. Una aproximación etnoarqueológica». *El Museo Canario* LII, pp. 11-31.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. C. y FRANCISCO ORTEGA, I. (1991): «Dos programas experimentales para el estudio de las industrias líticas talladas de Canarias», *Tabona* VII, pp.7-17.

- RODRÍGUEZ SANTANA, C.G. (1989): «Tejidos, cestería y cordelería en la prehistoria de Gran Canaria», *IX Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire*, Antibes 1988. Ed. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 81-93.
- SCHOUSBOE, R. (1977): «Microscopic edge structures and microfractures on obsidian», *Lithic Technology*, vol 6, nº 1-2, pp.13-21
- SEMENOV, S.A. (1981): *Tecnología prehistórica*, AKAL Universitaria, Barcelona
- TORRIANI, L. (1978 [orig. 1592]): *Descripción de las islas Canarias*, Ed. Goya, S/C de Tenerife.
- VAUGHAN, P. (1981): «Microwear Analysis of Experimental Flint and Obsidian Tools», *Third International Symposium of Flint. Starvingia 6 Maastricht*, pp. 90-91
- (1983): «La fonction des outils préhistoriques», *La Recherche* nº 148, vol 14, pp.1226-1234