

MANUFACTURA, UTILIZACIÓN Y ANÁLISIS DE HUELLAS DE USO SOBRE ARTEFACTOS LÍTICOS TALLADOS EN ROCAS SILÍCEAS DE LA MESETA CENTRAL DE SANTA CRUZ. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL

CUETO, Manuel *

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es presentar el diseño del Programa Experimental (PE) y los resultados preliminares de nuestras experimentaciones vinculadas a los usos dados a los artefactos de roca tallada. Buscamos identificar una serie de características y rasgos que sean útiles como indicadores de uso al momento de abordar los conjuntos arqueológicos. En este sentido, hemos conformado una colección de referencia de artefactos mediante la implementación del PE, como guía del proceso. Las experiencias se llevaron a cabo utilizando las tres variedades de roca más representadas en los conjuntos arqueológicos de la localidad arqueológica La María (LM), a saber sílex, toba silicificada y xilópalo (Cueto 2009; Skarbun 2008). Las mismas están presentes bajo la forma de artefactos formatizados de excelente acabado, y en su mayoría, por otros de escaso trabajo complementario y baja estandarización, que implicarían un uso inmediato -lascas retocadas- (Paunero *et al* 2005).

La asignación de funciones concretas a los artefactos de roca, corresponde a la metodología del análisis funcional, mediante la identificación de huellas macro y microscópicas formadas por el uso, sobre bordes y superficies (Álvarez 2003; Castro 1994 y Mansur 1983), más allá de la existencia de líneas de investigación complementarias, muy valiosas a la hora de interpretar las posibles acciones realizadas con herramientas líticas (análisis de ácidos grasos, almidones y residuos, entre otros). Su importancia reside en que constituye el único método, mediante el cual se llega a la identificación de las diferentes sustancias trabajadas y los modos de uso específicos, permitiéndonos definir científicamente si un artefacto de roca se usó

* Departamento Científico de Arqueología, FCNyM-UNLP / CONICET. Paseo del Bosque s/n. La Plata (CP: 1900), Buenos Aires, Argentina. manuelcueto@fcnym.unlp.edu.ar

o no, y si una pieza sin formatización, puede ser considerada un útil (Castro 1994).

La Meseta Central de Santa Cruz, donde se emplaza la LM, posee una historia ocupacional muy larga, que cuenta en su haber con importantes épocas de inestabilidad ambiental, debido a cambios climáticos que afectaron intensamente las estructuras, y por ende la oferta y disponibilidad, de recursos bióticos y abióticos de las diferentes áreas (Borrero 2001). Asimismo desde la ocupación inicial y dispersión por parte de las sociedades cazadoras-recolectoras que acompañaron posibles cambios socio-económicos y adaptaciones a condiciones locales se registra la explotación de un diverso abanico de recursos, en el marco de diferentes tipos de sitios desde la perspectiva de las actividades desarrolladas (Álvarez 2003; Borrero 2001 y Miotti y Salemme 2004). La presencia de artefactos tallados en roca acompaña todo el desarrollo cultural de la región, por ello es considerado un referente de alto valor al momento de indagar, a través de su uso, sobre la explotación de recursos de diverso origen.

Si bien los tipos de roca analizados respondieron de manera positiva, en cuanto a la formación de huellas de uso, consideramos que es posible que los distintos indicadores funcionales puedan manifestarse con ciertas particularidades diferenciales, en cuanto aspecto y proporción, respecto de aquellas consensuadas para la descripción y caracterización del sílex.

Este trabajo se enmarca en un plan de tesis cuyo objetivo es comprender los procesos de uso de artefactos líticos y las áreas de actividad para componentes tempranos en sitios reparados de la Meseta Central de Santa Cruz.

OBJETIVOS

En el marco del proyecto anteriormente mencionado se pretende contrastar mediante el método experimental la siguiente hipótesis de trabajo (o hipótesis nula):

1. No se forman microhuellas de uso sobre artefactos líticos para los tres tipos de roca seleccionados de fuentes de la localidad arqueológica La María (sílex, toba silicificada y xilópalo), semejantes a aquellas conocidas para rocas silíceas en general.

Sometiendo a contrastación la hipótesis nula estaremos en condiciones de evaluar la factibilidad de aplicación de estudios funcionales sobre materias primas

silíceas de la localidad, que corresponden a aquellas recuperadas en el registro arqueológico microrregional.

En segundo lugar, nos hemos propuesto presentar el diseño del Programa Experimental en una serie de pasos y controles seguidos en la ejecución del estudio, que guiaron nuestras labores en la confección de la colección de referencia de artefactos de roca tallada.

Asimismo pretendemos identificar y caracterizar a nivel macro y microscópico alteraciones o huellas producto de la utilización de artefactos y herramientas que pudieran ser útiles como indicadores de uso al momento de abordar los conjuntos arqueológicos.

PROGRAMA EXPERIMENTAL

La perspectiva adoptada para el acercamiento a la función de las herramientas líticas, el análisis de huellas de uso, comprende el planteo claro del PE para su desarrollo preciso. Este se caracteriza por contener procedimientos pautados, siguiendo un orden temporal y secuencial progresivo, que da lugar al registro de cada una de las labores cometidas. Su implementación es crucial en estudios de este tipo, ya que nos permite realizar la identificación y caracterización de las alteraciones generadas por cada uno de los trabajos realizados (Castro 1994; Mansur 1983 y Semenov 1981). Referencias bibliográficas de programas semejantes, mediante experimentación y réplica de actividades de uso, se encuentran desde fines del siglo XIX y principios del XX, los trabajos de Sehe (1884), Spurrel (1892) y Wram (1914) estaban orientados a establecer concordancia entre forma y función de un artefacto, sin observar microalteraciones de uso (en Mansur 1983). Pero el interrogante de para qué fueron hechos los artefactos (su función) también fue abordado entonces, en las señales de uso en los útiles, como quedó registrado en el trabajo de J. Evans (1872), y posteriormente Curwen (1930) (en Johnson 1978).

Sin embargo, como sostiene A. Vila (en Semenov 1981)

“el paso decisivo, científica y metodológicamente (...) que marcó un hito dentro de los estudios funcionales”

fue el trabajo de tesis de Semenov, llevado a cabo durante 20 años y publicado

en 1957, donde se halló una explicación detallada del método, sobre cómo preparar el material, con qué instrumentos estudiarlo, cómo identificar las distintas huellas y de qué manera realizar el registro de los datos.

Esta claro que el método experimental no puede servir como método independiente para el estudio de las funciones de los artefactos. Se necesitan datos documentados; que descubran, para cada caso concreto, las funciones reales de estos elementos (Semenov 1981). Este es el objetivo de la experimentación en arqueología, ya sea en arte rupestre, desarticulación de carcazas, fractura de elementos óseos o la misma talla lítica, se trata de comprender los procesos que intervienen en la producción de los fenómenos -por ejemplo, la producción de instrumentos líticos, desde el aprovisionamiento hasta el instrumento terminado/usado- (Nami 1992).

Dentro de los tipos de experimentos desarrollados desde el análisis funcional, se encuentra la experimentación replicativa o real y la analítica o mecánica. Uno orientado a conocer los rastros formados en un artefacto por trabajos puntuales, planteados en el PE, como trabajar madera o despostar un animal. El otro apunta a conocer el conjunto de variables que componen una labor, estableciendo sus relaciones con los rastros de uso formados. De este modo, el control estricto de las variables genera experimentos mecánicos. La diferencia entre ambos, es que, a partir de la última el analista puede inferir con mayor seguridad el tipo de actividad desarrollada al encontrarse frente a un rastro desconocido, por el conocimiento que posee sobre el comportamiento de cada variable durante el trabajo con una herramienta (González e Ibañez 1994). En nuestro programa, hemos optado por la combinación entre ambos tipos.

Según las condiciones experimentales el programa debe garantizar un experimento de tipo simulativo, por su carácter replicativo, según categorías propuestas por Ascher (1961). En relación a los criterios de la lógica experimental, el sistema debe cumplir con la característica de repetitividad (posibilidad de repetir las condiciones experimentales), de contrastación (ser interpretado a la luz de una teoría), de tiempo (ser de largo plazo), ser creado artificialmente (exponer procedimientos, variables y controles seguidos), poseer un grado importante de estabilidad, para que sea factible mensurar y controlar las variables propuestas (Bunge 1976). Muchas variables pueden medirse cuantitativamente, como las características morfométricas de los artefactos, el tiempo de uso, y la extensión de las microhuellas; sin embargo la identificación y caracterización de los rastros de uso corresponde al plano cualitativo

y depende de la experiencia o el ojo del analista. Aquí es donde podemos hallar un factor de inestabilidad que puede ser minimizado con muchas horas de labor experimental.

Finalmente, el PE que llevamos a cabo, se encuentra orientado al análisis funcional aplicado, que comprende dos etapas: experimental y analítica. En este programa no solo desarrollamos la primera etapa, que corresponde a un nivel de análisis empírico y genera datos de las variables físicas, mecánicas y gestuales que dan cuenta de los mecanismos de formación de microhuellas y la combinatoria de variables que las producen. Sino que damos un paso más, desde la etapa analítica, hacia el nivel de interpretación funcional de los conjuntos líticos originales. En este sentido es conveniente trabajar con las mismas litologías que componen el registro arqueológico local y sobre sustancias similares a las halladas en el mismo. Hecho que permite emular actividades de modo más aproximado a los eventos del pasado y también ajustar la dimensión analógica y comparativa de nuestro estudio, al momento de contrastar microhuellas arqueológicas y experimentales.

MATERIALES Y METODOS

Durante campañas realizadas en la localidad arqueológica Estancia La María, en primer lugar, se procedió a la colecta de materias primas, en forma de nódulos, de manera directa a partir de sus fuentes: afloramientos y canteras. Se trata de tres tipos de roca disponibles en múltiples ubicaciones en el paisaje mesetario de la localidad: sílex marrón-rojizo (SM), xilópalo (X), y toba silicificada amarilla (TS), semejantes a aquellas conocidas para conjuntos líticos de los sitios arqueológicos de la estancia y otros sectores de la meseta (Paunero et. al 2005 y 2007). Se registró su procedencia, tipo de fuente, clasificación mineralógica, calidad de la materia prima para la talla y caracteres de los soportes (Cueto 2008; Nami 1992) (Tabla 1).

Luego se procedió a la confección de un conjunto de artefactos con filos (naturales y retocados) aptos para ser utilizados, mediante técnicas convencionales de talla, que registran variaciones en los gestos técnicos y posiciones o formas de sostén, por percusión directa y presión, con percutores duros y blandos. Las lascas fueron seleccionadas según criterios de tamaño, morfología de los bordes, aptitud para la prensión manual, dado que no se confeccionaron aún dispositivos de enmangue.

Clase	MP	Origen	L. cm	A. cm	E. cm	Peso gr
Núcleo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	14,8	11,7	9,5	1580
Núcleo	X	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	13,1	10,6	8,4	1400
Núcleo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	15,3	11,2	9,6	1900
Nódulo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	7,7	5,7	6	210
Nódulo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	7,3	5,4	4,5	190
Nódulo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	6,7	5,7	4,5	170
Núcleo	X	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	14	14,6	14,4	2600
Núcleo	SM	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	16	14,4	12	1400
Núcleo	TS	Meseta Central. LM (Santa Cruz, Arg.)	15	17	11	1300

Tabla 1. Características de los soportes utilizados para conformar la colección de referencia.
MP: materia prima, L: largo, A: ancho y E: espesor.

Por otra parte se han llevado a cabo experimentos para abordar la problemática de la interacción entre la manifestación de huellas de uso (microcicatrices y micropulidos) y la alteración térmica de artefactos líticos con fines tecnológicos, como uno de los procesos técnicos que operaron en la configuración del registro arqueológico, como en el caso del componente 4 del sitio Casa del Minero 1 (Cueto y Frank 2009). Se realizaron series experimentales que nos permiten evaluar la forma en que se desarrollan o conservan los micropulidos producto del trabajo en hueso sobre artefactos líticos para dos de las litologías estudiadas (SM y TS), tratadas térmicamente antes y después del uso (Cueto y Frank 2010).

La colección experimental se compone de 102 artefactos confeccionados sobre lasca y lámina. La misma se estructura en grupos con características experimentales particulares. Fueron usados 92 filos en diferentes actividades de trabajo, 6 se perdieron durante experimentos particulares como la implementación de la técnica de tratamiento térmico en fogones, y los 4 restantes son parte de los

artefactos de referencia sin uso.

El PE contempló la realización de una amplia gama de acciones (raspar, cortar, aserrar, pulir, desbastar, entre otras) con diferentes movimientos, sobre diversas sustancias de origen animal, mineral y vegetal (Foto 1), de modo tal de obtener huellas, producto de una extensa combinatoria de variables. En la Tabla 2 se ejemplifica una parte (por razones de espacio) de la colección experimental, trabajos y controles desarrollados.

Durante las experimentaciones se procedió a un riguroso control de las variables que intervienen en la utilización de los artefactos -tiempo de uso, morfología del filo, ángulo de trabajo, presión, sustancia trabajada, estado, etc.- mediante planillas especialmente confeccionadas. Asimismo se registraron características particulares de aquellos experimentos centrados en el impacto sobre las huellas de uso de procesos técnicos posibles de haber sido implementados en el pasado, como el caso del tratamiento térmico de rocas.

Por la naturaleza y los objetivos del PE se prestó mayor importancia a la documentación gráfica de los experimentos y sus resultados. En este sentido fueron utilizados diversos medios de documentación, como la fotografía de tipo digital y por película, el dibujo y el video, siguiendo normas establecidas específicamente (Cueto 2008; Nami 1986 y Semenov 1981).

Exper. N°	Materia P.	Dimensiones					Datos del filo					Tipo	Especie					
		Tipo filo	Clase	Largo cm	Ancho cm	Espesor cm	Longitud cm	Extensión	Ángulo	Acción	Áng. Trabajo			Contacto	Presión Rel.	Tiempo min	Sustrato	Estado
1	SM	R	Raspador	8,7	3,7	1,3	43	largo	60°	R	90°	V	IF	17	M	F	Árbol	Prosopis
2	SM	R	Raspador	5	3,9	2	31	corto	55°	R	85°	V+D	I	18	M	F	Árbol	Prosopis
3	SM	N	Lasca	5,8	5,0	1,7	2,5	medio	55°	R	45°	V	I	19	H	F	MITG	Ovis a.
4	SM	R	Raedera	4,6	7,8	1,9	3,9	extend.	65°	R	35°	V	F	14	H	F	MITG	Lama g.
5	SM	N	Lasca raspador	3,5	3,8	0,8	2,6	largo	27°	C	90°	V+D	F	30	H	F	MTM	Lama g.
6	TS	R	lasca	5,8	3,4	1	4	largo	50°	R	45°	V	S	30	H	F	MITG	Bostaurus
7	TS	N	lasca	5,8	3,4	1	4,2	extend.	80°	R	55°	V	I	20	H	F	MITG	Bostaurus
8	SM	R	raedera	7,1	5,4	1,6	5	largo	20°	C	90°	D+V	F	15	P	S	MITG	Lama g.
9	TS	R	L. ancha raspador	3,1	5,8	1,2	1,8	corto	41°	AS	90°	V+D	I	45	M	S	Árbol	Schinus
10	TS	N	raspador	3,9	5,2	2,9	2,1	corto	33°	R	40°	V	S	45	M	S	Árbol	Schinus
11	SM	R	raspador	6,5	4,7	1,9	2,3	corto	18°	R	45°	V	I	50	M	F	Árbol	Yassobia
12	X	R	lamina raspador	6,1	4,3	1,7	3,7	largo	70°	R	45°	V	I	30	H	F	MITG	Bostaurus
13	X	N	raspador	5,8	1,9	1	1,8	corto	57°	CI	70°	B	I	35	H	F	MITG	Bostaurus
14	SM	R	raspador	6,2	5,4	2,2	3,1	corto	75°	DE	45°	V	I	15	M	F	arbuto	Barberis

Tabla 2. Ejemplifica experimentos y controles. Referencias. Rel.: Relativa; R: retocado; R: raspar; V: ventral; I: intermedia; F: fuerte; M: madera; F: fresco; D: dorsal; N: natural; H: hueso; MITG: mamífero terrestre grande; Ovis a. aries; extend.: extendido; Lama g. guanicoe; C: cortar; MTM: mamífero terrestre mediano; P: piel; AS: aserrar; S: suave; L.: lasca; CI: corte inclinado; DE: desbastar.

La metodología para identificar las funciones y las actividades realizadas corresponde al análisis funcional, mediante el estudio macroscópico y microscópico de las huellas o alteraciones que modifican los artefactos de piedra. El uso de los instrumentos y útiles se define a través de patrones de uso: 1. ubicación de los rastros de uso en la morfología artefactual, 2. dirección del movimiento y 3. sustancia trabajada (Castro 1994; Keeley y Newcomer 1977).

Las alteraciones de tipo funcional formadas por los distintos trabajos sobre los artefactos, se manifiestan a nivel de macro y microrrastros. Estas deben ser analizadas al microscopio y lupa binocular, durante el proceso de estudio de funciones para materiales arqueológicos o experimentales (Álvarez 2003; Castro 1994). Las analizadas con microscopio metalográfico, comprenden las siguientes variables:

Micropulidos: se trata de alteraciones de la microsuperficie de la roca, específicas para cada tipo de sustancia, que reflejan la luz incidente de modo diferente a aquellas zonas no utilizadas (Keeley 1980). Con esta descripción coinciden autores como Anderson-Gerfaud (1981), y Mansur (1983).

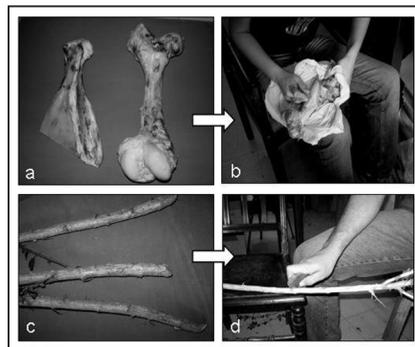


Foto 1. Trabajos experimentales. a. Hueso fresco de vaca (*Bos Taurus*). b. Acción de raspado sobre superficie ósea. c. Madera fresca de calafate (*Berberis buxifolia*). d. Descortezamiento del leño.

En este trabajo son definidos por las siguientes características: presencia, brillo, regularidad, rasgos superficiales, espesor, extensión, distribución y grado de desarrollo.

Estrías: corresponde a pequeñas surcos formados en las superficies que entraron en contacto durante el uso. Aparecen asociadas a las superficies alisadas. Son diagnósticas del movimiento de la pieza -transversal, longitudinal- (Semenov

1981). Las definimos según las siguientes características: presencia, tipo, orientación, longitud, disposición, situación, cantidad (apreciación cualitativa).

Las siguientes variables son analizadas con lupa binocular:

Microcicatrices: se trata de pequeños negativos de lascado que se producen en las caras adyacentes a la arista del filo como producto de las fuerzas que operan sobre el mismo durante el uso. Las definimos según: presencia, continuidad, morfología, regularidad, terminación, y dimensión, según Keeley (1980) y Álvarez (2003).

Redondeamiento del filo: evidencia el desgaste por desprendimiento de materia y la modificación de la morfología del borde activo, se presenta asociado al micropulido. Carece de valor funcional diagnóstico independiente (Castro 1994). Se define según presencia.

El PE a su vez, contempla la identificación de rastros o modificaciones similares a aquellos de origen funcional, potenciales de haber ocurrido en el pasado, que pueden generarse por agentes naturales, procesos de tipo tecnológico (talla, tratamiento térmico), e incluso alterar o destruir huellas de uso, como ciertos factores postdepositacionales y tafonómicos (pisoteo, lustre de suelo, pátinas, abrasión) o accidentes propios de la manipulación de los materiales originales o experimentales, durante la colecta, almacenamiento y laboratorio -limpieza, rotulado y embolsado- (Cueto y Frank 2009; Mansur 1999; Mansur *et al.* 2007). El reconocimiento de estos rastros no originados por el uso, hace evidente el potencial que posee el análisis funcional, para aportar a la reconstrucción de la historia depositacional de los materiales, y a la integridad y resolución de los contextos.

Se ha seguido un modelo de trabajo por medio del cual el análisis funcional se implementó según tres niveles de aproximación óptica, y criterios definidos por Castro (1994), Keeley (1980) y Álvarez (2003): a ojo desnudo, a 80x aumentos mediante lupa estereoscópica y finalmente a 300x aumentos por medio de un microscopio metalográfico con cámara de videomicroscopía incorporada. Estas tareas se desarrollaron en el ámbito del Laboratorio 1 de la División Científica de Arqueología, del Museo de Ciencias Naturales de La Plata.

Durante el trabajo experimental se realizaron controles sobre ciertas variables críticas (material de las sustancias trabajadas, acción y agentes externos, entre otras) con el objetivo de poder identificar cuáles y de qué modo intervienen/impactan en la formación de las trazas de uso. Esto posibilita definir los márgenes de error posibles e interpretar las variaciones.

A continuación enumeramos las variables de control experimental tenidas en cuenta.

1. Materia prima: se tuvieron en cuenta a) variables propias de los tipos de roca y b) variables tecno-morfológicas.

a) fueron considerados: tipo, origen, características mineralógicas, emplazamiento, dimensión de soporte, fragilidad y tenacidad (Mansur 1999).

b) refieren a particularidades de la morfología del artefacto como por ej. su zona activa (sector que contacta con el material trabajado), tipo de filo (natural, retocado o fractura), delineación, ángulo, longitud y extensión, entre otras (Aschero 1975).

2. Material trabajado: se tuvo en cuenta, el origen -animal, vegetal o mineral- y la especie correspondiente. Se priorizó el procesamiento de materiales plausibles de haber sido utilizados en el pasado, y con presencia actual en la región en estudio. Animal: hueso, carne, grasa, tendones, piel y pelo a partir del procesamiento de guanaco (*Lama guanicoe*), cordero (*Ovis aries*) y vaca (*Bos taurus*). Para el curtido de piel en algunos casos se utilizaron abrasivos; Vegetal: madera y plantas no leñosas. Se trabajaron maderas (corteza y fibras internas) por desbaste, corte, aserrado y raspado de calafate (*Berberis buxifolia*), molle (*Schinus patagonicus*), algarrobo (*Prosopis alba*) y pucancho (*Vassobia breviflora*). Mineral: rocas (pizarra), y pigmentos (caolín, óxidos de hierro y manganeso). Se consideró el estado del material -fresco, seco o remojado-; asimismo el empleo de sustancias abrasivas o agentes externos -arena, tierra, ceniza- (Castro 1994; González e Ibañez 1994).

3. Acción: corresponde al tipo de trabajo realizado sobre un determinado sustrato. Estos se agrupan en dos clases de movimientos: transversales y longitudinales (respecto al filo). La diferencia entre estos se halla en la distribución de los rastros y en la orientación de desarrollo de los micropulidos. Se trata de una variable compleja que puede dividirse en subvariables menores, como morfología del filo activo, forma de aplicación de la fuerza, posición del filo respecto al movimiento, ángulo de trabajo y tipo de presión (González e Ibañez 1994). Se realizaron experimentos como cortar, aserrar, raspar, desbastar, alisar, golpear, incidir, y esta planificado diversificar los mismos con nuevas acciones.

4. Ángulo de trabajo: ángulo que forma la bisectriz del ángulo del filo con el material procesado (agudo, intermedio y recto). Es difícil realizar un estricto control de esta variable, porque los medios de control son aproximativos, y el ángulo

varía durante el trabajo. Su control permite interpretar variaciones de producción y distribución de cicatrices y micropulidos.

5. Contacto: se define como el producto de la situación de las caras que forman el borde activo con respecto al material trabajado. Su distinción es válida para los trabajos donde el ángulo de ataque es menor a 90° , pues si este es perpendicular ambas caras presentan un grado de contacto similar con el sustrato. El contacto puede ser: ventral, dorsal o bifacial.

6. Presión: la presión ejercida depende de la fuerza con la que se trabaje. Castro (1994) sostiene que a mayor presión, mayor probabilidad de producción e intensidad de daños y pulidos. Su control es cualitativo y aproximado.

7. Tiempo de trabajo: tiempo, medido en minutos, que se realiza el trabajo sobre una sustancia. Se la considera una de las principales variables, junto al sustrato, que influye en la formación de las microhuellas (Mansur 1983). En nuestro programa experimental se han realizado observaciones del desarrollo de los rastros de uso mediante intervalos de 10 minutos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En primer lugar se pudo confirmar la posibilidad de formación de huellas de uso sobre artefactos confeccionados en litologías silíceas, de fuentes provenientes de la LM, pertenecientes a las Formaciones Baquero, Chon Aike y La Matilde (Panza 1995), que no presentaban estudios de este tipo.

Hemos generado un amplio y valioso registro experimental en cuanto a modificaciones y alteraciones a nivel de macro y microsuperficie para el SM, el X y la TS, como producto del contacto de estas rocas con las sustancias procesadas, de origen animal, vegetal y mineral.

Por un lado se distinguieron melladuras, microcicatrices y redondeamiento del filo, por otro la manifestación de micropulidos y estrías con diversos grados de desarrollo. Estos resultados provienen de la comparación de superficies frescas de las rocas sin utilizar y superficies/bordes de artefactos utilizados.

Los resultados obtenidos nos llevan a rechazar la hipótesis nula de partida, pues se pudo demostrar, que para los tres tipos de rocas utilizadas es posible la manifestación de algún tipo de alteración funcional tanto a nivel macro (Foto 2)

como microscópico (diagnóstica), semejante a aquellas conocidas para rocas silíceas en general y tomadas como modelo en la caracterización de alteraciones de otras materias primas (Keeley 1980; Mansur 1983). Se debe tener en cuenta que se trabajaron las mismas sustancias, mediante operaciones y presión similares, durante periodos de tiempo equivalentes. No obstante, la única variación se presenta en la TS, que requiere de una mayor cantidad de tiempo de uso (sin abrasivos) para la manifestación de micropulidos desarrollados –40 minutos, tiempo tomado como umbral-, principalmente de sustancias blandas (ej: piel y vegetales no leñosos). Estos son claros aunque poco intensivos y muy puntuales o poco extensivos. En este sentido diversas investigaciones señalan la manifestación de variaciones en las características ópticas de los rastros de uso en función del tipo de roca utilizada (Castro 1987/88, Greiser y Sheets 1979 y Mansur 1999-), en las cuales se ha trabajado con un espectro mayor (cuarzo, cuarcita, basalto, riolita, obsidiana) que las agrupadas como variedades del sílex, materia prima tradicionalmente seleccionada como referencia para caracterizar los rastros de uso sobre diversas litologías, en base al grado de similitud/disidencia con lo que se consideraba los “micropulidos típicos”.

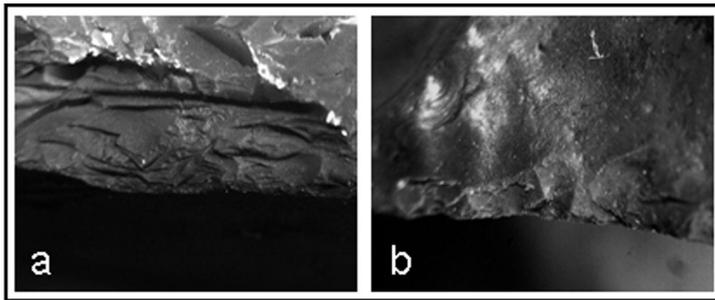


Foto 2. Alteraciones macroscópicas de uso. Vista desde lupa. a. Microcicatrices en escalón por raspado de hueso, artefacto de SM. 80x. b. Microcicatrices simples por corte de madera, artefacto de X. 60x.

De este modo, habiendo identificado microalteraciones de uso, podemos confirmar la factibilidad de aplicación de estudios funcionales sobre estos tres tipos de materias primas silíceas de la LM, altamente representadas en el registro arqueológico microregional, tanto en sitios superficiales como en estratigrafía -Casa del Minero 1 y 2, Cueva Túnel, La Ventana, La Mesada, entre otros- (Paunero et al 2005).

Presentamos una caracterización de las huellas de uso diagnósticas de los artefactos, que serán operativas como indicador al momento de abordar los conjuntos arqueológicos de la microrregión. Por razones de espacio hemos simplificado los resultados y seleccionado una muestra (según acciones y materias representativas) para su adecuada exposición.

Los micropulidos formados por el trabajo del hueso (Foto 3), de las tres especies procesadas en actividades de corte y raspado, sobre 29 filos, corresponden a aquellos típicos para estas labores. Alcanzaron un desarrollo diferenciado entre los 25 y 45 minutos de trabajo, según la materia prima (en un extremo SM y X, en el otro la TS). Ocupan los puntos sobresalientes de la microtopografía (incluidas aristas tecnológicas y naturales) con escasa manifestación en las partes deprimidas de la misma (muy evidente en el X que presenta irregularidades por oquedades, inclusiones y microfisuras). Se manifiestan en una o ambas caras del artefacto, según el ángulo de trabajo. Presentan un aspecto muy brillante (mayor que la piel y los vegetales no leñosos), definido por otros autores como “grasoso” (Castro 1994). El espesor de la superficie es plano pero no regular, se desarrollaron a manera de escalonado (o escamado), poseen una superficie lisa y presentan micro-orificios como rasgo discordante, proporcionando a la superficie un aspecto irregular. Las diferencias se presentan, en cuanto a intensidad de brillo y tiempo para su manifestación desarrollada, a partir de los diferentes estados del hueso. Son más brillantes y característicos aquellos formados por el trabajo de hueso fresco o remojado.

Los micropulidos generados por el procesamiento (aserrar/descortezar/raspar) de las distintas maderas integradas al Programa Experimental (Foto 3), sobre 33 filos, corresponden a aquellos característicos de esta materia. Alcanzaron su grado de desarrollo diferenciado en torno a los 30 min de trabajo, siendo la TS, la litología que sobrepasó con mayor frecuencia el promedio de tiempo. Presentan un aspecto muy brillante, se trata de una superficie reflexiva clara, en menor grado que el pulido de hueso. Se distribuye tanto en zonas altas y bajas de la microtopografía, generando un aspecto de cobertura regular, ondulado y liso. En ocasiones se dispone a modo de banda, paralela al borde activo. Posee una superficie espesa, y forma lóbulos o formas semejantes al derrame de un líquido (*melting like*, según Keeley 1980), que pueden estar dispuestas de manera tal que indican dirección del movimiento. No se hallaron diferencias por el tipo de trabajo realizado. Se registro una mayor formación de estrías, paralelas entre si, producto del trabajo de madera seca. Existen diferencias,

en cuanto al grado y velocidad de desarrollo, a partir de los diferentes estados de la madera. Se forman más rápidos y con más brillo aquellos pulidos por el trabajo de madera fresca. Restan procesar resultados (de nuevas experimentaciones) para evaluar si existen diferencias entre los pulidos generados por el trabajo de maderas duras y blandas.

Los micropulidos característicos del trabajo de piel (corte y raspado), sobre 27 filos, según las especies animales procesadas, concuerdan con las bases descriptivas de estas huellas sentadas para el sílex (Foto 3). Alcanzaron su grado de desarrollo diferenciado en torno a los 30 minutos de trabajo, la toba silicificada, sobrepasó el promedio de tiempo. Se distribuyen, de modo extensivo, cubriendo partes altas y bajas de la microtopografía. Presentan un aspecto que varía entre mate (opaco) y ligeramente brillante, según el grado de humedad del sustrato. El SM evidenció los desarrollos más brillantes por el trabajo de piel mojada. El aspecto de la textura es rugoso (a diferencia de la madera, y no tan marcado como el hueso), de espesor intermedio, observable en sus líneas de formación onduladas. Como rasgos superficiales presenta depresiones o pequeños hoyos semiesféricos, y en ocasiones surcos perpendiculares a la dirección de uso, que proporcionan un aspecto discontinuo a la superficie (Álvarez 2003).

Los micropulidos caracterizados se encuentran, en mayor o menor grado, asociados a estrías. Para el caso del trabajo del hueso son de tipo angostas y profundas, con orientación paralela y perpendicular al filo, cortas, dispuestas en pequeños grupos o aisladas y abundantes. Presentes en mayor cantidad por el trabajo de hueso fresco o mojado. El procesamiento de la madera generó estrías oscuras, anchas, de longitud intermedia, con una orientación perpendicular al filo; y en mayor cantidad por el trabajo de madera seca. En relación al trabajo sobre piel, en algunos casos se ha registrado la formación de estrías angostas, largas y perpendiculares al filo.

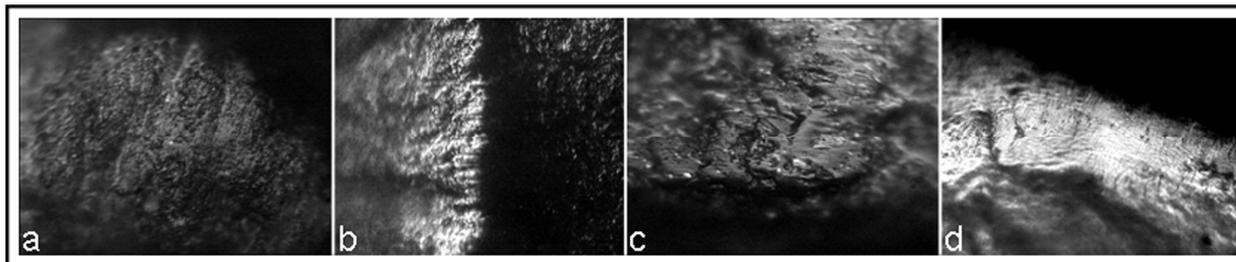


Foto 3. Micropulidos 300x. a. Por raspar cuero, artefacto de TS. B. Por cortar hueso, artefacto de SM. C. Por aserrar madera, artefacto de X. d. Por raspar hueso, antes del Tratamiento térmico, artefacto de SM.

Son prometedores los resultados de los experimentos con fogones realizados para evaluar el impacto del tratamiento térmico sobre las huellas de uso. De un total de 16 artefactos entre TS y SM, 9 utilizados después de la aplicación de la técnica y 7 tratados luego de su uso, todos en el procesamiento de superficies óseas, registran la presencia de los micropulidos esperados para estas labores (Foto 3). No presentan diferencias en cuanto a brillo, regularidad, espesor y rasgos superficiales, con aquellas piezas no tratadas, para ambas litologías. A su vez el tiempo de formación de rastros para piezas con y sin tratamiento ha sido equivalente. Una observación que se deriva y resulta de interés para el análisis de la interacción entre rastros de uso y tratamiento térmico, es que entre los filos naturales de piezas tratadas, de SM, utilizadas para raspar, encontramos más cantidad y desarrollo de microcicatrices en escalón, en aquellas de ángulo agudo que en las de ángulo abrupto. Esto genera un aspecto escamoso escaleriforme irregular, por superposición, de distribución bifacial respecto a los filos, con mayoría en la cara dorsal. Este hecho nos sugiere un aumento en la fragilidad del filo en piezas con tratamiento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Lic. A. Frank por su colaboración en relación al tratamiento térmico de artefactos líticos. A los estudiantes de Antropología de la FCNyM-UNLP: Matías Paunero y Natalia Barreto por su colaboración en actividades de trabajo dignas de *cazadores-recolectores*. A la Dra. Myrian Álvarez por las valiosas sugerencias en la evaluación del artículo.

BIBLIOGRAFIA

Álvarez, M.

2003. Organización Tecnológica en el Canal Beagle. El caso Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina). Tesis Doctoral. UBA-FFyL.

Anderson-Gerfaud, P.C.

1981. Contribution méthodologique a l' analyse des microtraces d' utilisation sur les outils préhistoriques. Tesis de Doctorado, Universidad de Bordeaux I.

Ascher, R.

1961. Experimental Archaeology. *American Anthropologist*. 63: 793-816

Aschero, C.

1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicado a estudios tipológicos-comparativos. Informe presentado al CONICET. Buenos Aires. MS.

Borrero, L.

2001. *El poblamiento de la Patagonia: toldos, milodones y volcanes*. Emecé. Buenos Aires.

Bunge, M.

1976. *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Editorial Ariel. Barcelona.

Castro, A.

1987/88. Análisis microscópico de huellas de utilización en artefactos líticos de Fortín Necochea. *Paleoetnológica*, Vol. IV: 65-77, Buenos Aires.

1994. El análisis funcional de materiales líticos por medio de la observación microscópica de huellas de uso: un modelo alternativo de clasificación tipológica. Tesis Doctoral. FCNyM-UNLP

Cueto, M.

2008. El análisis funcional de bienes elaborados sobre material lítico y óseo, como medio para

conocer la producción tecnológica de las sociedades de cazadores-recolectores, que colonizaron

la Meseta Central de Santa Cruz. Patagonia, Argentina. Informe de Beca: Iniciación a la Investigación. UNLP, La Plata.

2009. *La aplicación del análisis funcional sobre el conjunto artefactual lítico del componente temprano de sitio Casa del Minero I para la determinación de operaciones técnicas*. Ponencia presentada al XVIII CNACH. Octubre 2009. Valparaíso, Chile.

Cueto, M. y A. Frank.

2009. La interacción entre el estudio de los micropulidos y el análisis de la alteración térmica en artefactos líticos. *Actas del 3º Congreso Argentino de Arqueometría*. En prensa.

2010. Prueba experimental del trabajo del hueso con herramientas líticas. Tratamiento térmico y manifestación de trazas de uso. Patagonia, Argentina. *Boletín de Arqueología Experimental* 8.

Greiser, S. y Sheets.

1979. Raw material as functional variable in use-wear studies. En: *Lithic Use Wear Analysis*. 289-296 B. Hayden Ed. New York Academic Press.

Keeley, L.

1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analysis*. Chicago. University of Chicago Press.

Keeley, L. y M. Newcomer.

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

Mansur, E,

1983. *Traces d'utilisation et Technologies lithique: exemples de la Patagonia*. Tesis de Doctorado. Université de Bordeaux I.

1999. Análisis funcional de instrumental lítico: problemas de formación y deformación de rastros de uso. En: *Actas del XII CNAA*, (1): 355-366. La Plata.

Mansur E., M. Leipus y de H. De Angelis.

2007. Perspectivas sobre la conservación del material lítico arqueológico a partir del análisis

microscópico. En: *Resúmenes XVI CNAA*. T-II.:263-269. Tras las huellas de la materialidad. UNJU

Miotti, L. y M. Salemme.

2004. Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum* 15: 177-206.

Nami, H.

1986. Experimentos para el estudio de la tecnología bifacial de las ocupaciones tardías en el extremo sur de la patagonia continental. PREP. Informes de investigación. 5.

1992. El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de los recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. *Shincal*. 2: 33-53

Panza, J.

1995. Hoja Geológica 4969-II Tres Cerros, Provincia de Santa Cruz. *Boletín* 213. Dirección Nacional de Servicio Geológico. Buenos Aires

Paunero, R., A. Frank, F. Skarbun, G. Rosales, G. Zapata, M. Cueto, M. Paunero, D. Martínez, R. López, N. Lunazzi, M. Del Giorgio, y S. Novomisky.

2005. Arte Rupestre en Estancia La Maria, Meseta Central de Santa Cruz: Sectorización y contextos arqueológicos. Relaciones de la SAA. :147-168 Tomo XXX. Bs.As. Ed: SAA.

Paunero R., A. Castro y M. Reyes.

2007. Estudios Líticos del componente medio del sitio Cueva 1 de Cerro Tres Tetas, Santa Cruz, Argentina: Implicaciones para construir patrones de distribución artefactual y uso del microespacio. En: *Arqueología de Fuego Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos...y develando arcanos*.:613-622. VI JAP. Punta Arenas. Ed: CEQUA

Semenov, S.

1981. *Tecnología Prehistórica*. Madrid, Akal.

Skarbun, F. 2008. Explorando la variación de los conjuntos artefactuales de la meseta central de

Santa Cruz: el análisis de diversidad y su medición según diferentes atributos tecnológicos.

En:

Problemática de la Arqueología Contemporánea. Tomo II :401-410 Comps. Austral A. y Tamagnini M. Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto.