

EL ALISADOR BASALTICO DE SHAMAKUSH I: MICRORRASTROS DE USO MEDIANTE EL ANALISIS DE IMAGENES DIGITALIZADAS

María Estela Mansur (*)
Rosana Andrea Srehnisky (**)

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados del análisis funcional de una pieza lítica que conservaba marcas macroscópicas de piqueteamiento y de fricción, descubierta en el transcurso de la excavaciones del sitio Shamakush I, sobre la costa norte del Canal Beagle. Por su singular morfología, se trata de la única pieza conocida de este tipo en toda el área de los canales magallánico-fueguinos.

Su estudio requirió el desarrollo de técnicas de tratamiento y análisis específicas. La observación a gran aumento en microscopio óptico de reflexión fue realizada a partir de réplicas parciales de la superficie y complementada mediante el análisis de imágenes digitalizadas en base a histogramas de tonos grises y gráficos de luminancia.

Se pudo demostrar que la misma fue confeccionada mediante las técnicas de piqueteamiento y pulimentación y luego utilizada como pulidor para la confección de instrumentos óseos.

ABSTRACT

This paper presents the results of a functional analysis of a lithic artifact which had pecking and rubbing traces on its surface, discovered in Shamkush I site on the

(*) CONICET. Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).

(**) Universidad Nacional de La Plata. Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).

northern Beagle Channel coasts. Based on its peculiar morphology, it can be regarded as a unique artifact of this kind in the Magellan-Fuegian region.

Specific pre-treatment and analysis techniques were developed for this case. Reflected light microscopic analysis were carried out on silicone-casts of different portions of its surface. This in turn was complemented by digitalized images analysis based on a grey-scale histograms and luminance line profiles.

It was demonstrated that the above mentioned artifact was made by pecking and rubbing techniques, and was used as a polisher for producing bone artifacts.

La localidad arqueológica Shamakush está ubicada sobre la costa norte del Canal Beagle, a 54° 51' S y 67° 51' O. Está siendo investigada, desde 1984, en el marco del Proyecto Arqueológico Canal Beagle (PACB), bajo la dirección de los licenciados Luis A. Orquera y Ernesto L. Piana.

Dicha localidad se encuentra a unos 20 km hacia el oeste de Túnel y fue seleccionada para iniciar los estudios sobre flexibilidad adaptativa de los canoeros magallánico-fueguinos, dada la existencia de sitios con cronologías similares a las de las ocupaciones finales de Lancha Packewaia y de Túnel I y II y con acceso a recursos equivalentes, pero que difieren tanto por sus condiciones topográficas como por las proporciones en que tales recursos están disponibles, al menos actualmente (cf. Orquera y Piana, en este mismo volumen).

En el marco del proyecto "Análisis tecno-funcional de materiales arqueológicos" (ATMA), del PID-CONICET homónimo y de sus subproyectos derivados, dirigidos por una de nosotras, uno de nuestros principales intereses de investigación se orienta justamente hacia temáticas referidas a la variabilidad ambiental que puedan reflejarse en diferencias en la funcionalidad de los asentamientos. Por ello decidimos iniciar el análisis funcional de la totalidad de la industria lítica de los dos yacimientos excavados en esa localidad, Shamakush I y X, aplicando el método de análisis de rastros microscópicos complementado con el análisis de imágenes digitalizadas. Este análisis se encuentra en curso, con vistas a determinar la funcionalidad de los instrumentos (entendiendo como tales tanto a aquellos formatizados como a los productos de talla que han sido utilizados sin modificación adicional), la de los yacimientos y las características de los procesos tafonómicos que los afectaron (en base a la determinación de las alteraciones superficiales post-depositacionales del material lítico).

EL MATERIAL LÍTICO DE SHAMAKUSH I

La composición tipológica así como las principales características tecnomorfológicas del instrumental lítico de Shamakush I han sido presentadas por Orquera y Piana (*op. cit.*). Cabe recordar que las materias primas predominantes para

la elaboración del material tallado (confeccionado por técnicas de percusión y eventualmente retoque a presión) son esquistos silicificados de origen vulcano-ácido con grado relativamente bajo de metamorfización, originarios de la Formación Lemaire. Los mismos fueron transportados en forma de bloques hasta la costa del canal Beagle por acción glacial, aflorando hoy en las morenas de la última glaciación o como conjuntos redepositados en las playas (Terradas *et al.* 1991, Piana *et al.* 1994).

En cuanto al instrumental confeccionado mediante la técnica de piqueteamiento, solamente han sido detectados algunos guijarros con surcos y/o escotaduras piqueteados, así como un objeto esférico de superficie piqueteada pero sin surco, procedente de la capa G. Además de ellos, en la capa C se descubrió un gran clasto rodado con una depresión oblonga sobre una de sus caras (Orquera y Piana *op. cit.*).

Esta última pieza llamó particularmente la atención, ante todo porque presentaba rastros macroscópicos de piqueteamiento así como de pulimentación, que sugerían que había sido confeccionada mediante aplicación de ambas técnicas de manufactura (Fig. 1). Exclusivamente en base a su morfología, de corresponder a otro contexto, esta pieza podría ser clasificada como piedra de molienda de tipo conana. En este caso, dado su contexto real de procedencia, tal clasificación resultaría inverosímil. Tal como ha quedado demostrado en base a las investigaciones del PACB, el sitio Shamakush I corresponde a un contexto de cazadores-recolectores con marcada adaptación a la vida del litoral marítimo, cuya subsistencia se basaba en la explotación de recursos litorales, viviendo en un medio en el que no existía oferta de granos silvestres para molienda, que pudieran ser destinadas a uso alimentario.

Las técnicas de piqueteamiento y pulimentación fueron conocidas en el área de los canales magallánico-fueguinos desde hace al menos seis milenios (Mansur-Franckomme *et al.* 1987-88). Las mismas ya se encuentran presentes en el Primer Componente de Túnel I, pero su aplicación parece haber sido abandonada en tiempos recientes, no existiendo ningún dato etnográfico respecto de ellas. Es muy escasa sin embargo la cantidad de objetos conocidos confeccionados por piqueteamiento o pulimentación -excluyendo los esferoides y guijarros piqueteados con o sin escotaduras o surcos- considerando tanto los que se conservan en colecciones particulares o de museos, arqueológicos y etnográficos, como los procedentes de investigaciones arqueológicas sistemáticas.

La pieza que analizamos en este trabajo resalta por su singularidad: se trata del único artefacto conocido con esta morfología procedente del área de los canales magallánico-fueguinos y no puede ser adscripto a ninguna de las categorías conocidas (*cf.* Mansur-Franckomme *et al.* 1987-88). Aún cuando esta pieza fue hallada durante una de las primeras campañas, para realizar un análisis funcional exhaustivo se requería un instrumental óptico y electrónico del que no se disponía en ese momento. Recién en la actualidad el proyecto ATMA cuenta con la posibilidad de encarar este tipo de tareas, en base al equipamiento que se presenta más adelante.

El análisis microscópico de esta pieza requirió además la puesta en práctica de una serie de técnicas específicas de tratamiento y análisis, tanto por sus dimensiones,

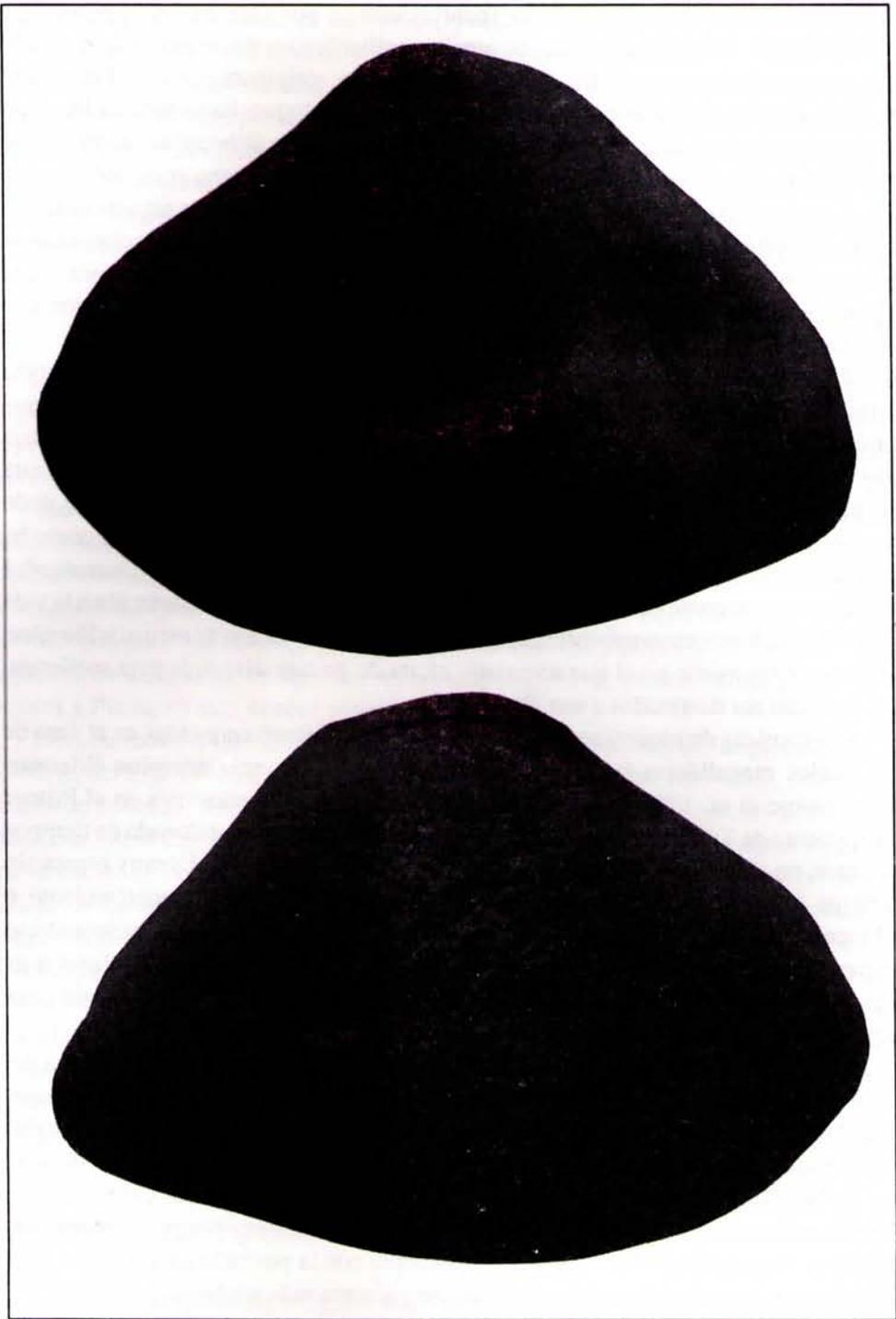


Figura 1. Pulidor de Shamakush I: a) cara superior; b) cara inferior.

que impedian la observación directa con microscopio estereoscópico (lupa binocular) así como con microscopio óptico de reflexión, como por las características de la materia prima. Los resultados obtenidos, por otra parte, son también muy específicos, por lo cual hemos preferido presentarla desde ahora, sin esperar a completar el análisis del material lítico tallado de Shamakush I.

DESCRIPCION E HIPOTESIS

Se trata de un guijarro de contorno subtriangular, con dos caras aplanadas y borde perimetral redondeado, cuyas dimensiones son 31 x 24 x 6,5 cm y que al momento de su hallazgo tenía adherida abundante tierra carbonosa (Orquera y Piana *op. cit.*).

La materia prima es un basalto de pasta afanítica que podría corresponder a los que intruyen a la Formación Lemaire. Al igual que los esquistos silicificados, estos basaltos también fueron transportados en forma de bloques hasta la costa del canal Beagle por acción glacial, donde actualmente aparecen en las morenas de la última glaciación o en los conjuntos redepositados en las playas. Ello significa que son de fácil obtención, ya que se encuentran accesibles en las inmediaciones de los sitios.

Una de sus caras presenta una depresión oblonga, alargada en el sentido de la máxima extensión del guijarro. A los efectos descriptivos, la hemos denominado cara superior o dorsal (Fig. 2). La cara inferior, opuesta a la anterior, presenta importantes marcas de impactos por percusión (piqueteamiento) y un plano similar a la depresión de la cara superior, orientado igualmente en el sentido de la máxima extensión, pero apenas esbozado (Figs. 3a y 3b). El borde perimetral redondeado, por el contrario, no muestra ningún rasgo macroscópico de piqueteamiento ni de pulimentación.

La observación preliminar a ojo desnudo de esta pieza tan particular nos llevó a proponer dos series de hipótesis en cuanto a su morfología y a su posible función.

Con respecto a la morfología, ni las marcas de impacto ni las depresiones estriadas observables sobre ambas caras pueden ser atribuidas a procesos naturales, tales como transporte glaciario, glaci-fluvial, etc. Tampoco corresponden a marcas resultantes exclusivamente de procesos de uso (frotamiento, etc.). En consecuencia se propuso que los rasgos morfológicos particulares de ambas caras fueron obtenidos inicialmente por técnicas de piqueteamiento y/o pulimentación. La contrastación de esta hipótesis requería necesariamente del análisis microscópico para detectar o no la presencia de micropulimento de manufactura y sus rasgos microtopográficos asociados (Mansur-Franckomme *et al.* 1987-88, Mansur 1993).

En cuanto al uso del artefacto, se consideró que había al menos cuatro hipótesis posibles:

a) dada la oferta de bayas comestibles (durante el verano), la pieza podría haber sido usada para algún tipo de procesamiento de estas últimas, o de raíces u otros materiales de origen vegetal. Si bien no conocemos ningún dato etnográfico sobre tal posibilidad de uso, ello no excluye que no pueda ser factible y que por alguna razón no haya sido registrada.

b) la pieza podría haber sido utilizada para moler pigmentos minerales, sobre cuyo empleo por parte de los Yámana sí existen datos etnográficos, aún cuando no tengamos información sobre los instrumentos específicos utilizados para la molienda de los mismos.

c) dada la existencia en registros arqueológicos de otros sitios de la zona del canal Beagle de piezas formatizadas por piqueteamiento y/o pulimentación cuyas morfologías guardan relación con la de la depresión oblonga de la cara dorsal de este artefacto, tales como las mazas, clavos, piezas discoidales, etc. (Mansur-Franchomme *et al.* 1987-88), sería posible que el mismo hubiera sido utilizado para la formatización de esas piezas.

d) la pieza podría haber sido utilizada para la formatización de artefactos de hueso, muy frecuentes en los registros arqueológicos de sitios de la región, y cuyas morfologías también guardan relación con la de la depresión oblonga de la cara dorsal, particularmente en el caso de las cuñas.

e) otro/s uso/s posibles no propuestos hasta el momento.

La contrastación de estas hipótesis funcionales también requería necesariamente un análisis microscópico minucioso de la pieza. De ser válida una o más de ellas, deberían verificarse por lo menos las condiciones que se detallan a continuación.

a) En el caso del procesamiento de bayas silvestres, de rafces u otros materiales de origen vegetal, debería observarse la existencia de micropulido resultante del contacto con material vegetal no leñoso. De formación relativamente lenta, este micropulido es fácilmente identificable cuando se aplican técnicas de contraste en microscopía óptica de reflexión y se analiza la microtopografía superficial, siendo absolutamente característico de este tipo de utilización.

b) En el caso de la preparación de pigmentos, debería observarse la presencia de residuos minerales retenidos en las irregularidades cavernosas de la microtopografía superficial, cuya identificación es también relativamente fácil.

c) En el caso de la hipótesis de uso para la pulimentación de piezas líticas tales como mazas y otras, debería constatarse la presencia de micropulimento de manufactura con sus rasgos microtopográficos asociados, especialmente estrías. Sin embargo resultaría difícil precisar la intencionalidad de tales rasgos, diferenciando los producidos por la pulimentación inicial destinada a formatizar la pieza "pulidora", de aquellos rastros resultantes de la pulimentación de las mazas, clavos, piezas discoidales, etc.

d) Si la pieza hubiese sido utilizada para formatizar artefactos óseos, debería ser posible identificar el micropulido y los rasgos microtopográficos asociados característicos del trabajo del hueso.

e) Si la pieza hubiera sido destinada a algún otro proceso de uso, debería detectarse la presencia de micropulidos y rasgos microtopográficos (con o sin residuos asociados) resultantes de ese proceso.

En el caso de las hipótesis a y b, la concavidad oblonga así como las estrías superficiales macroscópicas paralelas entre sí, deberían ser resultado de un proceso de

manufactura previo, posiblemente destinado a otra función, dado que no guardarían relación funcional con los requerimientos de esta forma de utilización.

MATERIALES Y METODOS

La realización del análisis microscópico de esta pieza requirió la puesta en práctica de una serie de técnicas específicas en función de dos características particulares: sus dimensiones y el tipo de materia prima en que está confeccionada.

Por su gran tamaño, resulta obvio que la pieza no puede ser colocada sobre la platina de un microscopio. En consecuencia el análisis requirió la confección de réplicas parciales de la superficie en algún material que brinde una reproducción fiel de la microtopografía así como un alto grado de contraste para su observación en microscopía de luz reflejada. Para confeccionar estas réplicas, normalmente hemos utilizado películas de acetato, que cumplen ambos requerimientos, seleccionando su espesor y el tratamiento para su preparación en función de la rugosidad de superficie particular de cada materia prima. En este caso, el basalto que analizamos presenta una microtopografía sumamente irregular, con zonas cavernosas que no alcanzan a ser moldeadas utilizando esta técnica. Las réplicas que efectuamos se rasgaban en el momento de desprenderlas de la superficie y los fragmentos recuperados, al ser analizados a gran aumento, no reproducían la microtopografía de las cavidades.

Por lo tanto surgió la necesidad de hallar algún material suficientemente fluido para rellenar las depresiones, fácil de desmoldar y que nos permitiera confeccionar películas más resistentes y más espesas. En consecuencia, decidimos experimentar con pastas siliconadas, que aplicamos sobre piezas experimentales pequeñas a fin de poder comparar el aspecto de superficie de las réplicas con el de los originales. La limpieza de superficie de los originales fue realizada en base a las técnicas que usamos habitualmente (*cf.* Mansur-Franchomme 1986).

La primera serie de réplicas fue realizada en base a un caucho siliconado disponible en el mercado, de los que frecuentemente se utilizan como selladores y adhesivos. Estos no son excesivamente sensibles a las variaciones de temperatura y humedad, por lo cual su manipulación resulta relativamente fácil. Sólo requieren la utilización previa de un desmoldante (a base de silicona, de uso general para inyección, compresión y extrusión) para preparar la superficie y la correcta dosificación de un solvente (utilizamos ácido acético) para regular su grado de viscosidad. Lamentablemente, estos productos no resultaron satisfactorios para el análisis microscópico. Si bien la reproducción de la microtopografía que logramos en las últimas réplicas reflejaba bastante fielmente las características de los originales en cuanto a su grado de rugosidad, el aspecto de la pasta en microscopía óptica se caracteriza por un lustre grasoso que falsea totalmente el contraste, resultando imposible diferenciar las alteraciones de superficie (naturales, tecnológicas o funcionales).

La segunda serie fue la exitosa y en ella se basan los resultados que presentamos

en este trabajo. Para confeccionarla utilizamos un material de impresión de baja viscosidad a base de silicona de fraguado por condensación. Su manipulación es relativamente más compleja, dado que la viscosidad del producto así como los tiempos de fraguado varían según las condiciones de temperatura y humedad ambiente y la proporción en que se utilice el catalizador. Sin embargo, con este material obtuvimos excelentes reproducciones de la superficie de la roca en réplicas opacas con alto grado de contraste y cuyo lustre natural no impide la diferenciación de rasgos microscópicos resultantes de procesos de alteración. Todas las fotografías que ilustran este trabajo han sido obtenidas a partir de estas réplicas.

En cuanto a la modalidad y los criterios de análisis, se utilizaron los mismos que empleamos habitualmente para la observación y caracterización de rasgos sobre superficies líticas microcristalinas o criptocristalinas (*cf.* Mansur-Franchemme 1986 y 1987), que se desarrolla según los pasos siguientes:

1. Determinación de los aspectos macroscópicos de la superficie con iluminación oblicua a rasante y aumentos que oscilan entre 6X y 50X (lupa binocular WILD M5).
2. Análisis de la superficie en microscopía de luz reflejada, en campo claro y oscuro y aplicando técnicas de contraste por interferencia, con barrido ortogonal completo a 200X y observaciones puntuales con aumentos entre 50X y 500X (microscopio Olympus, mod. BHSM, con platina y ópticas especiales) y observación tanto directa en oculares como en monitor de alta resolución conectado al microscopio por sistema de video.
3. Análisis de imágenes digitalizadas en base a histogramas de tonos de grises y gráficos de luminancia que reflejan la regularidad de la microtopografía de la pieza. Para realizarlo utilizamos un sistema integrado conectado al microscopio, que comprende cámara de videomicroscopía y doble sistema (independiente pero interconectable) constituido por videocasetera y monitor, por una parte, y computadora Pentium con plaqueta digitalizadora, software específico y monitor de alta resolución, por otra.

Este modo de análisis permite la observación directa de la imagen del microscopio en monitor de alta resolución, su captura y tratamiento, su registro gráfico (impresión), el almacenamiento según diversos tipos de archivos gráficos y el análisis de las imágenes en base a diferentes criterios tales como variaciones de colores o de tonos de grises, regularidad de la superficie (gráficos de luminancia), dimensiones de los rasgos observados, etc. En base a él estamos llevando a cabo un primer intento de cuantificación, así como la definición precisa de las variables referidas a los diferentes criterios que se utilizan en el análisis microscópico de materiales arqueológicos, en el marco del PID-CONICET antes mencionado y del proyecto "Génesis, caracterización y cuantificación de rastros de uso en instrumentos líticos prehistóricos" (DGICYT, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, España).

RESULTADOS

La superficie de la pieza analizada corresponde, en observación microscópica, a la de un basalto de grano fino con pasta afanítica bien compactada, en la que sólo se observaron cristales mayores correspondientes a plagioclasas, relativamente escasos y con superficies muy alteradas.

Para ilustrarla, hemos incluido algunas fotografías correspondientes al análisis del perímetro redondeado del guijarro, que no presenta ningún rasgo microtopográfico atribuible a procesos de manufactura o de uso (Figs. 16 a 18). A nivel macroscópico, el mismo se presenta suavemente alisado, sin marcas de impacto ni planos pulimentados. A escala microscópica, la pasta o matriz presenta ligeras alteraciones correspondientes a agentes naturales, que se traducen en un brillo general característico, playas de abrasión y algunas estrías lineales contínuas, generalmente agrupadas, frecuentemente asociadas a procesos de transporte glaciario o glaci-fluvial (Fig. 16). Las plagioclasas en cambio presentan superficies mucho más alteradas. Se trata de cristales cuyo hábito es generalmente tabular, con granos irregulares, clivaje de bueno a perfecto, lustre vítreo y dureza 6 (según la escala de Mohs). Son en general bastante sensibles a la alteración por la presencia de álcalis y tetraedros Al inestables (se descomponen en el agua pura que se vuelve alcalina por el retiro de las bases). Esta inestabilidad característica podría explicar por qué son comparativamente escasas sobre la superficie observada, así como el alto grado de alteración superficial que presentan, con playas de abrasión y estrías resultantes de procesos naturales (Figs. 17 y 18).

La cara inferior presenta rasgos netamente diferentes a los del perímetro de la pieza y que son resultado de un proceso de manufactura. A escala macroscópica, muestra marcas de impactos por percusión muy intensas, que tienen distribución localizada, producidas por piqueteamiento intencional. Las mismas están parcialmente obliteradas, hacia una de las extremidades de la pieza, por una zona lisa altamente reflectiva y con muy abundantes estrías, aún detectables a ojo desnudo, resultado de pulimentación intensa. Las estrías predominantes son de fondo rugoso, profundas, muy largas (hasta 400 mm.) y anchas (la mayoría de alrededor de 1 mm.). A escala microscópica se observan algunas estrías superficiales deformantes paralelas entre sí. Los cristales identificables presentan un alto grado de modificación, también con contornos difusos, superficies alteradas y rasgos orientados. La matriz está regularizada y presenta un aspecto altamente reflectivo, con rasgos orientados (Figs. 14 y 15). Este conjunto de características corresponde al del micropulimento de manufactura, resultante del frotamiento con abrasivo de grano grueso (Mansur 1993).

Sin embargo, es la cara superior la que presenta las particularidades más interesantes. Aún cuando posee algunas características similares a las de la cara inferior, que son resultado de procesos de manufactura, muestra además otros rastros producidos por un proceso de uso (Figs. 4 a 13). A escala macroscópica, se observan marcas de impactos por percusión de distribución localizada, que se ubican exclusiva-

mente en la parte central de la depresión oblonga, resultantes de piqueteamiento intencional. Presenta además hacia ambos extremos, sendas zonas lisas acompañadas por algunas estrías superficiales paralelas entre sí, orientadas siguiendo el eje mayor de la depresión. A nivel microscópico, el piqueteamiento se observa sólo en aquellos lugares no afectados por los planos pulimentados posteriores a él, que lo obliteran. En cuanto al pulimento, está menos desarrollado y presenta mayor cantidad de estrías superficiales deformantes sobre las dos aristas laterales que limitan la concavidad en sentido longitudinal (Fig. 2). Los escasos cristales identificables en estas zonas, que son altamente reflectivas, presentan un alto grado de modificación, con contornos difusos, superficies alteradas y con rasgos orientados (micropulido y estrías) según el eje mayor de la concavidad (Figs. 4 a 8). La matriz está igualmente regularizada y también presenta un aspecto altamente reflectivo, correspondiente a micropulimento resultante del frotamiento con otras rocas, pero sus rasgos orientados y estrías están ligeramente atenuados por una modificación posterior (Figs. 8 y 11). Esta pudo ser caracterizada al analizar el interior de la depresión que muestra, además de los rasgos antes descritos, otros que corresponden a un proceso de utilización de la pieza para alisamiento y/o pulimentación de hueso. Se trata de un micropulido bien desarrollado en las zonas elevadas de la microtopografía, con superficie lisa, relativamente espesa, orientado en bandas, muy brillante y con algunas pequeñas estrías angostas y oscuras (Figs. 9 y 10). Los rasgos orientados siguen igualmente el eje mayor de la depresión, dando indicación de la dirección del movimiento, que corresponde a una acción transversal, p.e. alisado de hueso, frotando según el eje mayor de la concavidad.

El estudio microscópico fue complementado con el análisis de imágenes digitalizadas en base a la comparación de histogramas de tonos de grises y de gráficos de luminancia que reflejan la microtopografía para los diferentes sectores de la pieza. El histograma de la Fig. 19 corresponde al perímetro de la pieza e ilustra la distribución de tonos de grises en una zona con playas de abrasión producidas por causas naturales. El de la Fig. 20 corresponde a la cara inferior o ventral, mostrando la distribución para una de las zonas en que se detecta un plano con pulimento de manufactura. Finalmente los histogramas de las Figs. 21 y 22, correspondientes a la cara superior, ilustran respectivamente las distribuciones de tonos de grises en una zona con micropulido producido por el trabajo del hueso y en otra en la que predomina el micropulimento de manufactura relativamente atenuado por el micropulido de uso, posterior a él, que lo modifica.

Las curvas de luminancia de las Figs. 23 a 26 fueron obtenidas a partir de las mismas imágenes sobre las que se efectuaron los histogramas anteriores. Ellas reflejan la regularidad de la microtopografía en las zonas seleccionadas, observándose claramente las diferencias entre la abrasión natural (Fig. 23), el pulimento de manufactura (Fig. 24), el pulimento atenuado por micropulido de hueso (Fig. 25) y el micropulido de hueso propiamente dicho (Fig. 26). En todas ellas, los valles profundos (por debajo del gris mediano o tono 100) corresponden a la intersección de estrías u hoquedades

(compárese con el gráfico de la Fig. 27, obtenido a partir del corte de una estría sobre micropulido).

DISCUSION

Con respecto a las hipótesis planteadas, los resultados obtenidos del análisis microscópico en base a la metodología indicada, permiten formular la siguiente interpretación con respecto a los procesos de manufactura y uso de esta pieza de Shamakush I.

En cuanto a su manufactura, se constató que la pieza fue confeccionada mediante piqueteamiento intencional, localizado en las zonas a las que se quería dar la mayor concavidad. Luego se efectuó un frotamiento que regularizó la superficie creando dos planos pulimentados. El de la cara superior es extenso, en tanto que el de la inferior es restringido, pero existen además otras diferencias entre ambos. En la cara inferior, se pudo constatar que el frotamiento fue efectuado ya sea con introducción intencional de abrasivo suelto, ya por una roca de grano grueso poco compactada, produciéndose gran desprendimiento de granos. En la cara superior, en cambio, los rasgos de la pulimentación han sido parcialmente obliterados por otros posteriores, por lo cual resulta difícil precisar si hubo introducción intencional de abrasivo suelto.

En cuanto a la utilización de la pieza, las dos primeras hipótesis planteadas no han sido verificadas. Con respecto a la hipótesis a) no hay ningún rastro resultante de algún tipo de contacto con material vegetal. Ello no es debido a problemas de conservación, ya que el estado superficial de la roca es relativamente bueno y que sí se observan rastros de manufactura y uso resultante de otros procesos, que por sus características no obliteran los micropulidos producidos por materiales vegetales. Con respecto a la hipótesis b), no se detectó ningún tipo de pigmento mineral retenido en las importantes oquedades de la microtopografía. Ello tampoco es debido a problemas de conservación, ya que sí hemos observado otros residuos, tales como carbonatos procedentes de la descomposición de las valvas del conchero (Fig. 13). Aún cuando evaluamos como hipótesis alternativa la posibilidad de trituración de valvas (p.e. para obtención de pigmento blanco), la misma fue rechazada dado que, en tal caso, los residuos retenidos deberían ser mucho más abundantes y compactados, al haber penetrado a presión en las hoquedades. En esta pieza, se observan en proporciones comparables a las de cualquier pieza lítica tallada precedente de un conchero.

Con respecto a la tercera hipótesis, sí es posible por la morfología oblonga alargada de la concavidad, que la pieza haya sido utilizada para la pulimentación de artefactos líticos alargados, con caras ligeramente convexas, tales como las mazas, clavos, piezas discoidales, etc. (cf. Mansur-Franchomme *et al.* 1987-88). En ese caso, no resultaría posible determinar si el pulimento superficial de la pieza corresponde a un rasgo de manufactura del pulidor o de la pieza pulida, dado que la interfase que se forma es la misma. La cuestión del mecanismo de formación del "micropulimento" (de

manufactura), comparable a la del micropulido de uso, ha sido tratada en otro trabajo (Mansur 1993), por lo cual no nos vamos a extender aquí sobre la misma. Aún así, cabe recordar que no han sido hallados artefactos similares a las mazas y otros objetos pulimentados en el contexto de Shamakush I.

Por último, con respecto a la hipótesis d), que contemplaba la posibilidad de uso para la formatización de artefactos óseos, el análisis microscópico permitió identificar un micropulido bien desarrollado, muy brillante, relativamente espeso, de superficie lisa, ubicado en las zonas elevadas de la microtopografía y asociado con pequeñas estrías angostas y oscuras, característicos del trabajo del hueso. Los rasgos orientados siguen el eje mayor de la depresión, dando indicación de uso por frotamiento de una pieza de hueso a lo largo de la depresión. Este conjunto de rastros permitió determinar que la pieza ha sido utilizada como pulidor o alisador para preparar instrumentos óseos. Este uso es altamente factible en sitios de la costa del Canal Beagle, donde el instrumental óseo es abundante y diversificado (Véase p.e. Orquera y Piana 1993/94 y bibliografía citada en ese trabajo). Por la morfología de la concavidad, podría proponerse la utilización del pulidor o alisador para la preparación de cuñas, arpones, espátuliformes, etc. Sin embargo, considerando tanto la singularidad de la pieza cuanto el hecho que la confección de los instrumentos óseos antes mencionados no requiere necesariamente un pulidor o alisador cóncavo, parecería más factible relacionarla principalmente con la pulimentación de artefactos líticos y accesoriamente óseos y no viceversa.

Finalmente, nos interesa mencionar, aunque sea muy brevemente, que la metodología empleada mediante la confección de réplicas y el análisis de imágenes digitalizadas ha permitido arribar a caracterizaciones de la microtopografía que no hubieran sido posibles con las técnicas y el método tradicional. La diferenciación de rasgos sobre ambas caras y sobre el perímetro de la pieza fue propuesta en base a la observación microscópica a altos aumentos de réplicas parciales de la superficie confeccionadas con material de impresión a base de silicona. Esta fue confirmada *a posteriori* mediante la realización de histogramas comparativos de tonos de grises y curvas microtopográficas (en base a gráficos de luminancia). Este método sólo es aplicable cuando se puede mantener un control estricto de las variables cristalinidad de la materia prima e intensidad de la iluminación, en este caso posibilitados por la utilización de réplicas, y cuando se conservan constantes las condiciones de captura de imagen directa mediante videocámara. Aplicada por primera vez a materiales arqueológicos, esta vía de análisis resulta altamente promisoría para el futuro de los estudios funcionales.

Ushuaia, septiembre de 1995



Figura 2. Detalle de los rasgos morfológicos de la cara superior.



Figura 3. Cara inferior:
a) rasgos macroscópicos.



Figura 3. Cara inferior:
b) detalle de la imagen anterior.



Figura 4. Cara dorsal, área de micropulido sobre minerales orientados.
Aumento: 100X.



Figura 5. Cara dorsal, detalle del mismo sector con micropulido. Aumento: 200X.



Figura 6. Cara dorsal, área de micropulido sobre minerales orientados. Aumento: 100X.



Figura 7. Cara dorsal, detalle del mismo sector con micropulido. Aumento: 200X.



Figura 8. Cara dorsal, área de micropulido sobre matriz. Aumento: 200X.



Figura 9. Cara dorsal, área de micropulido de hueso sobre matriz.
Aumento: 200X.

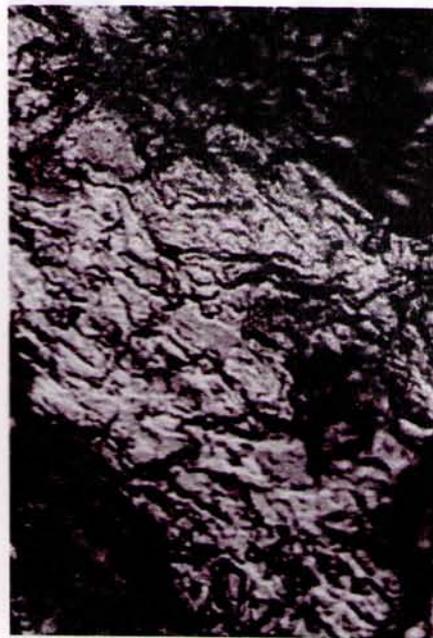


Figura 10. Cara dorsal, área de micropulido de hueso sobre matriz.
Aumento: 200X.



Figura 11. Cara dorsal, estrías en micropulido sobre matriz.
Aumento: 200X.



Figura 12. Cara dorsal, estrías en micropulido sobre minerales orientados.
Aumento: 200X.



Figura 13. Cara dorsal, residuos en concavidad. Aumento: 50X.



Figura 14. Cara ventral, estrías sobre pulimento. Aumento: 100X.



Figura 15. Cara ventral, estrías sobre pulimento. Aumento: 200X.



Figura 16. Borde lateral, playas de abrasión y estrías naturales. Aumento: 200X.



Figura 17. Borde lateral, playas de abrasión y estrías naturales sobre minerales orientados. Aumento: 200X.



Figura 18. Borde lateral, playas de abrasión y estrías naturales sobre minerales orientados. Aumento: 200X.

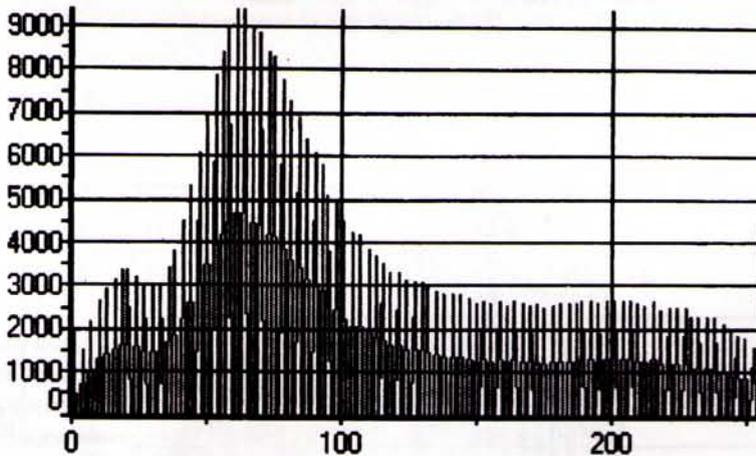


Figura 19. Histograma de tonos de grises para la abrasión natural sobre el perímetro de la pieza (corresponde a la figura nº 16).

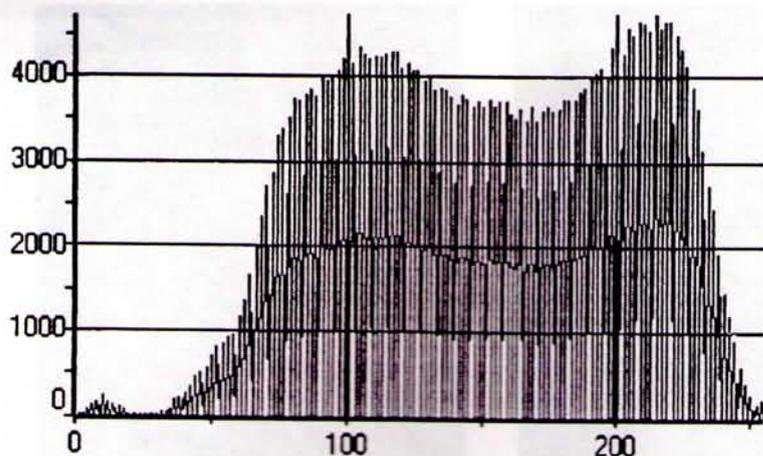


Figura 20.
Histograma de tonos de grises para el pulimento de la cara ventral (corresponde a la figura nº 15).

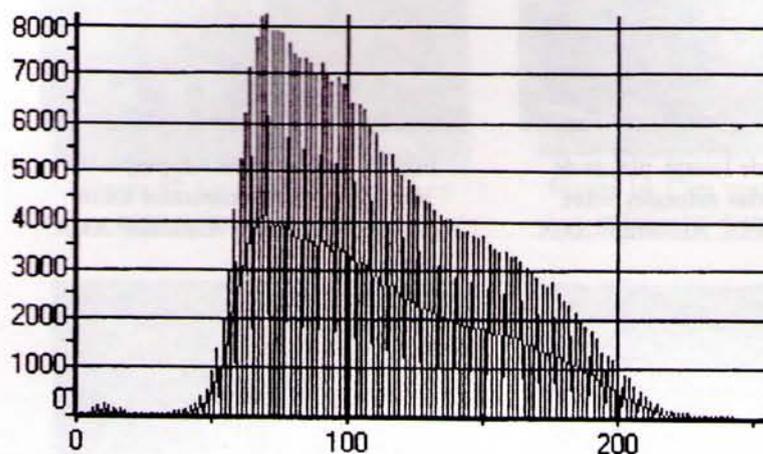


Figura 21.
Histograma de tonos de grises para la cara dorsal, en zona de micropulido atenuado sobre matriz (corresponde a la figura nº 8).

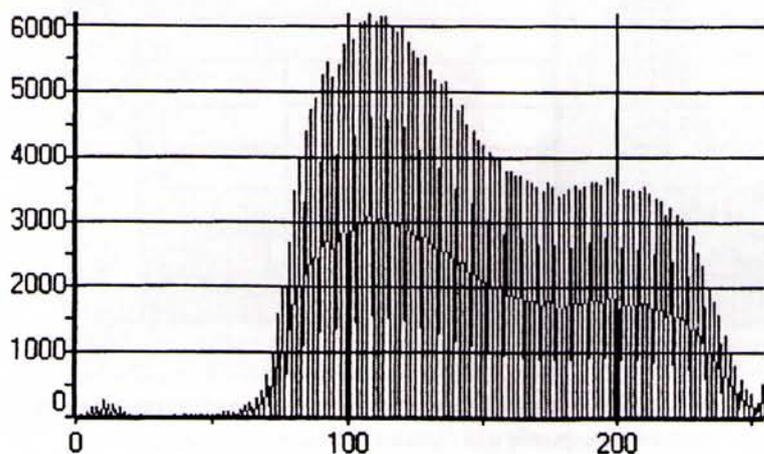
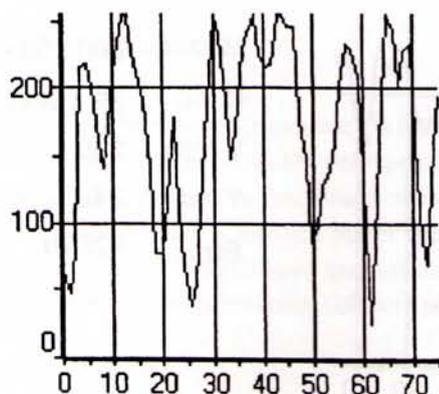
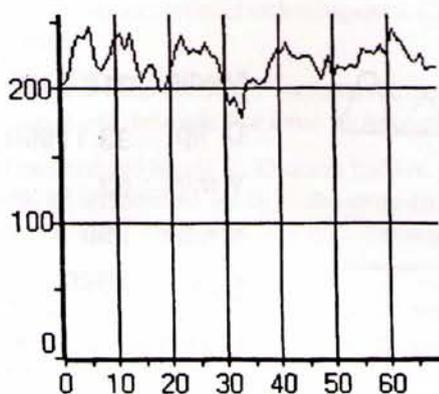


Figura 22.
Histograma de tonos de grises para el micropulido de hueso de la cara dorsal (corresponde a la figura nº 10).



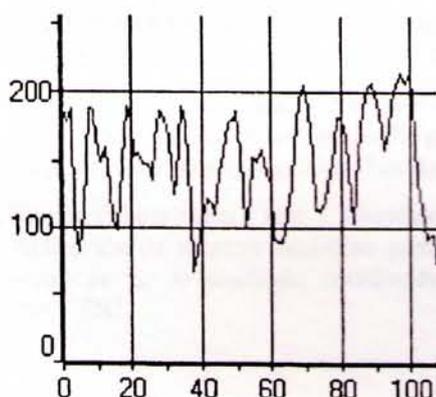
Media : 171.6970
D. tip. : 65.68081
Y mín. : 24
Y máx.: 255
Sup. : 11332

Figura 23. Curva microtopográfica para la abrasión natural sobre el perímetro de la pieza (corresponde a la figura nº 16).



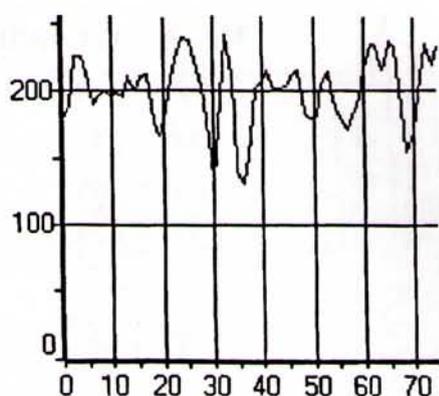
Media : 220.5758
D. tip. : 13.65268
Y mín. : 178
Y máx.: 246
Sup. : 14558

Figura 24. Curva microtopográfica para el pulimento de la cara ventral (corresponde a la figura nº 15).



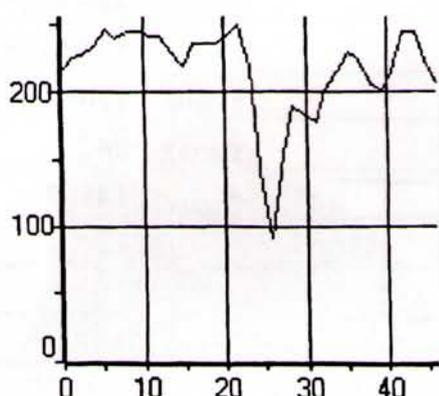
Media : 149.1556
D. tip. : 38.08876
Y mín. : 68
Y máx.: 216
Sup. : 13424

Figura 25. Curva microtopográfica para la cara dorsal, en zona de micropolido atenuado sobre matriz (corresponde a la figura nº 8).



Media : **200.1587**
 D. tip. : **25.49647**
 Y mín. : **130**
 Y máx.: **242**
 Sup. : **12610**

Figura 26. Curva microtopográfica para el micropulido de hueso de la cara dorsal (corresponde a la figura nº 10).



Media : **216.7429**
 D. tip. : **33.17860**
 Y mín. : **92**
 Y máx.: **250**
 Sup. : **7586**

Figura 27. Curva microtopográfica de la cara dorsal, cortando perpendicularmente a una estría profunda sobre micropulido (corresponde a la figura nº 11).

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento permanente a la FUNDACION ANTORCHAS, sin cuyo apoyo en los últimos años para la obtención del equipamiento necesario, no hubiera sido posible concretar la apertura y puesta en funcionamiento de esta línea de investigación.

Nuestro agradecimiento también por el apoyo recibido a la empresa Total Austral y especialmente al Rotary Club Ushuaia que nos obsequió parte del sistema de video.

En apoyo técnico de laboratorio, colabora permanentemente la Sra. Adriana Lasa.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Mansur-Franchomme María E.

1986. Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. *Cahiers du Quaternaire* 9. Bordeaux, Editions du CNRS.

1987. El análisis funcional de artefactos líticos: Sílex. *Cuadernos, Serie Técnica* 1:1-42. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología.

Mansur-Franchomme María E., Orquera Luis A. y Ernesto L. Piana

1987-88. El alisamiento de la piedra entre cazadores-recolectores: el caso de Tierra del Fuego. *Runa* XVII-XVIII: 111-205, Buenos Aires.

Mansur María E.

1993. Functional analysis of polished stone-tools: some considerations about the nature of polishing. En prensa en *Siliceous Rocks and Culture*, editado por M. A. Bustillo y A. Ramos Millán. Madrid, CSIC y Universidad de Granada.

Orquera Luis A. y Ernesto L. Piana

1992. Un paso hacia la resolución del palimpsesto. En *Análisis espacial en la arqueología patagónica*, editado por L.A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 21-52. Buenos Aires, Ayllu.

1993/1994. Lancha Packewaia: actualización y rectificaciones. En *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIX: 325-362. Buenos Aires.

Piana Ernesto L., Canale Graciela E. y Andrea F. Coronato

1994. Túnel XIV: el núcleo de la cuestión. En prensa en *Actas y trabajos del XIº Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. San Rafael.

Terradas Xavier, Felicia Plana y José S. Chinchón

1991. Aplicación de técnicas analíticas para el estudio de las materias primas líticas prehistóricas. En *Arqueología*, coordinada por Asunción Vila Mitja, pp. 141-167. Madrid, CSIC.