

Universidad Nacional de la Plata – Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Tecnologías de piqueteamiento y pulimentación en la dinámica socio-económica de sociedades cazadoras-recolectoras. El caso de Patagonia meridional y Tierra del-Fuego

María Celina Alvarez Soncini

Directora: Dra. María Estela Mansur
Co-director: Dr. Enrique Eduardo Fucks

Tesis para optar al título de Doctora en Ciencias Naturales

2018



Dedico esta tesis
a mi mamá y a mi papá, Cristina y Eduardo
por darme las alas para volar y soñar bien alto

a mi hermano Edu
por dejarme seguirlo en los primeros vuelos
y por darnos a ese pequeño soñador, Fausto

a Daniel
por el amor y por animarse a volar sobre una América entera para soñar juntos

AGRADECIMIENTOS

Hace unos cuatro años y medio, me embarcaba en esta gran empresa de investigar y hacer una tesis. Desde hace cuatro años e incluso más, que mucha gente me ha tendido su mano para que esto sea posible.

En primer lugar, quiero agradecer a mis directores. María Estela Mansur, directora, amiga y guía en todo este camino. Le agradezco haberme abierto las puertas para trabajar y desarrollarme profesionalmente como arqueóloga. La infinita paciencia y la capacidad de “pulir” lo mejor de la gente que la rodea. Gracias por hacerme ver siempre la mitad del vaso lleno. A mi codirector Enrique Fucks que siempre supo ayudarme cuando lo necesité, incluso entre medio de alguna que otra corrida.

A dos enormes amigos que me dio la arqueología de Tierra del Fuego, Vanesa Parmigiani y Hernán De Angelis. Vane, gracias por las mil manos durante todo este tiempo, por tomarte el trabajo de revisar cosas una y mil veces, por las eternas charlas, por el apoyo constante y por nuestras múltiples coincidencias de estilo. Hernán, gracias por los cientos de lecturas de esta tesis en todas sus versiones, las ayudas brindadas para el análisis funcional y las fotos, y por poder mantener la misma conversación muchas veces sin darnos cuenta. A ambos, gracias por la confianza para laburar desde el día uno, gran parte de que yo esté aquí se los debo a ustedes, un grupo humano al que volvería a elegir mil veces para trabajar y sobre todo compartir risas.

Los materiales analizados en esta tesis fueron amablemente cedidos por Dominique Legoupil, a quien le agradezco por dejarme analizar un conjunto tan lindo e interesante como fue el de Offing 2; a Ernesto Piana y Luis Orquera quienes allá por el 2012 me permitieron ver las piezas del canal y ahora a Francisco Zangrando quien me las cede nuevamente, quien además se tomó el tiempo de leer el capítulo de esos materiales.

La arqueología supo conjugar grandes pasiones de mi vida y una de ellas fue viajar. Pude ir a formarme con colegas que me abrieron sus puertas sin dudarlo. Quiero agradecerle a Juan Francisco Gibaja por recibirme, al equipo del CSIC en Barcelona, que además de ayudarme me hicieron pasar muy buenos ratos en los cafés de media mañana, a Alba Masclans, Ignacio Clemente, Juan José Ibañez y

Toni Palomo. Le agradezco enormemente a Dominique Legoupil por recibirme en Nanterre y por contestar velozmente cada mail de auxilio. A Marianne Christensen que junto con Dominique me hicieron sentir como en mi casa. A Caroline Hammon por permitirme ver todos sus materiales experimentales, por transmitirme tan gentilmente sus conocimientos y por sentarse conmigo en la lupa hasta que pudiera ver algo, como le dije: “yo estaba ciega y ahora veo todo”. Le agradezco a Consuelo Huidobro por responder a cada pregunta y repregunta, y por ponerle el toque latinoamericano a mi estadía en Paris.

Las experimentaciones siempre necesitan algunas manos que ayuden. Le agradezco a Siegfried Leglise por pulir tantos punzones, a Angie Tivoli por cederme unas alitas de cormorán y a los que literalmente se ensuciaron las manos, Vanesa, Hernán, Daniel, Estela, Pili.

Le agradezco a Mario Eiriz por prestarnos tantas veces el vivero de Tolhuin para refugiarnos entre medio de campañas e incluso entre correcciones de tesis.

A los geólogos del CADIC, Pablo Torres Carbonell, Mauricio Gonzalez Guillot y Daniel Martinioni. Gracias por las múltiples ayudas para la determinación de las materias primas. A Miguel Barbagallo por la realización de los cortes petrográficos.

A las personas que conocí gracias a la arqueología y que desinteresadamente me brindaron una charla, me dieron material bibliográfico, consejos, palabras de aliento e incluso me abrieron las puertas de su casa, Juan Bautista Belardi, Hara Procopiou, Florine Illie, Federico Bonnat, Mariangeles Borgo, Alejandra Matarrese, Sophie de Baune, Jacques Pelegrin y Yolain Maigrot.

A la gente linda del CADIC. Euge Raffi, por las catarsis tesísticas de pasillo y por compartir el disfrute de hacer algo tan necesario en la ciencia como es la divulgación. A Anna por sumarse con tanta buena onda al grupo de trabajo. A Pili y Dani, que si bien no habremos podido hacer más que una ida a la laguna azul lo compensamos con los domingos de GoT. Gracias chicas por la buena onda y va una mención especial para Pili que me hizo los mapas en un abrir y cerrar de ojos.

Yendo hacia mi querida ciudad de La Plata no puedo dejar de agradecerle a Eugenia De Feo con quien di mis primeros pasos en el maravilloso mundo de la arqueología, la bella arqueología del noroeste argentino.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de La Plata, en donde pude realizar mis estudios de grado y de posgrado de forma libre y gratuita. A las instituciones que me permitieron elaborar esta tesis, CADIC, ANPCyT, CONICET y al Proyecto ECOS sin el cual no hubiese podido hacer la estadía en Nanterre (Francia).

Si algo bueno me dió mi paso por naturales fueron los amigos: Alfon mi necroniña amiga, que la distancia no nos separa y que siempre sepas *que cada vez que te ríes, río contigo mi amor!* Poli que me banca cada vez que vuelvo a silvercity, Alvaro que me banco en Tucumán en ese encuentro catártico de tesis que tuvimos, Paulita mi diosa del Shincal se extrañan tus risas y a la hormiga viajera de la Chocha. A toda esta banda amiga que me aguanta el corazón, GRACIAS!!

A las amigas que me dio la vida, Aure, Lau y Pau, con sus dos bellas diosas More y Cande. Gracias chicas por cada reencuentro en mis viajes a La Plata.

Ushuaia me brindó unos paisajes hermosos, pero sobre todo me cruzó con gente bella que saco mi lado más artístico, esos cables a tierra tan necesarios:

A la vecindad más linda que el teatro me hizo encontrar, pero que el amasijo de amor y trastorno unió: Dario, Eli, Lau, Misa, Marquitos, Sole y Su (mi gurú de la educación). Gracias amigos por escuchar mi monologo de estas últimas semanas y por hacer que la magia SUCEDA!!!

A mis chupaditas: Adri, Clau, Lore Monti, Lore Pacheco, Lore Puschel, María, Pao y Albert por las terapias de baile y risa.

A toda mi familia que siempre me están dando su apoyo, mis tíos, mis primos que se ponen felices con mis logros y que improvisamos una juntada a velocidad cuando llego.

A los Garnica Colmenares por hacerme sentir parte de esa gran familia al segundo que los conocí. Que a pesar de la distancia siempre me envían su apoyo y por sobre todas las cosas su cariño.

Sin dudas los que se llevan gran parte de todos estos aplausos son mi mamá, mi papá, mi hermano edu y nati que han corrido tantas veces para solucionarme problemas. Que están siempre que los necesito, que son incondicionales y que me

dan su amor todo el tiempo. A nati y a edu les agradezco por hacer el mundo un lugar más hermoso trayéndo a Fausto y a Matilde!!! Gracias Familia!!!

Esta última parte de los agradecimientos es para la persona más importante, el que se debe toda mi gratitud, el que me escucho decir la palabra tesis un millón de veces. Que me alentó, me consoló y me cago a pedos cuando había que hacerlo. Que me acompañó a “buscar piedritas” tantas veces. Que me espero en cada viaje de campaña, cursos, pasantías y congresos. Que se sentó y aprendió de arqueología, que mejoró todas las imágenes de esta tesis y que se desveló a mi lado tantas noches trabajando. A Daniel Garnica Colmenares el mejor compañero en toda esta hazaña, el mejor amigo para caminar esta vida, el mejor amor. Y a Pompita por dejarnos un mundo de amor y pelos!

Quisiera sumar en estos agradecimientos a las tres evaluadoras de esta tesis: Karen Borrazzo, Alicia Castro y Diana Mazzanti. Por la lectura minuciosa y los comentarios y sugerencias realizadas, que hicieron que el manuscrito actual de la tesis tenga una mejora sustancial con respecto al original.

Al final de este viaje en la vida...

...quedamos los que puedan sonreír.
(Silvio Rodríguez)

INDICE GENERAL

RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	X
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	5
CONTENIDO DE ESTA TESIS	11
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES EN EL ESTUDIO DE MATERIALES PIQUETEADOS Y PULIDOS	13
PATAGONIA MERIDIONAL Y TIERRA DEL FUEGO	14
SITIOS TEMPRANOS (TRANSICIÓN PLEISTOCENO/HOLOCENO)	14
SITIOS DEL HOLOCENO MEDIO Y TARDÍO	19
DISCUSIÓN.....	26
ANTECEDENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	28
CAPÍTULO 3 MARCO TEORICO Y METODOLÓGICO	37
ORGANIZACIÓN TECNOLÓGICA Y CADENAS OPERATIVAS	38
LA GESTIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y LOS PROCESOS DE USO.....	41
METODOLOGÍA	43
MÉTODOS Y EQUIPAMIENTO UTILIZADOS	44
EL PROGRAMA EXPERIMENTAL.....	45
EL ANÁLISIS DEL MATERIAL ARQUEOLÓGICO	46
CRITERIOS DE ANALISIS	47
PRIMERA ESCALA: ANÁLISIS MORFOTÉCNICO	48
SEGUNDA ESCALA: ANÁLISIS TECNOFUNCIONAL	52
Análisis de superficies con lupa binocular	52
Análisis con microscopio de reflexión.....	60
CRITERIOS PARA LOS DIBUJOS, ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS	60
CAPÍTULO 4 PROGRAMA EXPERIMENTAL.....	62
ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	63
OBJETIVOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL	66
VARIABLES	66
CONFECCIÓN DE MOLDES	70

MATERIALES TRABAJADOS	71
SERIE EXPERIMENTAL CON GUIJARROS	71
Protocolo experimental	75
Experimentos realizados	76
SERIE EXPERIMENTAL CON PLAQUETAS	94
Protocolo experimental	96
Experimentos realizados	97
CONCLUSIONES	109
CAPÍTULO 5 EL SITIO OFFING 2	113
EL SITIO OFFING 2 – Locus 1	114
MATERIALES PIQUETEADOS Y PULIDOS.....	118
EL CONJUNTO DE GUIJARROS	119
Análisis en lupa binocular	125
Análisis microscópico	131
EL CONJUNTO DE PLAQUETAS.....	141
Análisis en lupa binocular	146
Análisis microscópico	149
CONCLUSIONES.....	152
CAPÍTULO 6 LOS SITIOS DEL CANAL BEAGLE Y PUNTA BUSTAMANTE	159
LOS SITIOS DEL CANAL BEAGLE	160
EL SITIO IMIWAIA I.....	162
El material de la capa g.....	164
Análisis en lupa binocular	165
Análisis microscópico	169
El material de la capa S.....	172
EL SITIO BINUSHMUKA.....	173
Análisis con lupa binocular	173
Análisis microscópico	176
EL SITIO HESHKAIA 34	178
Análisis con lupa binocular	179
Análisis microscópico	180

CONCLUSIONES	180
LOS SITIOS DE PUNTA BUSTAMANTE.....	185
EL SITIO RUD 01 BK.....	185
El conjunto de guijarros	188
<i>Análisis con lupa binocular</i>	190
<i>Análisis microscópico</i>	196
El conjunto de plaquetas.....	198
<i>Análisis con lupa binocular</i>	198
<i>Análisis microscópico</i>	200
CONCLUSIONES	202
CAPÍTULO 7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	206
EL PROGRAMA EXPERIMENTAL	209
LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS.....	212
DISCUSIÓN.....	220
PERSPECTIVAS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS MATERIALES PIQUETEADOS Y PULIDOS ENTRE LOS CAZADORES-RECOLECTORES	224
BIBLIOGRAFIA.....	232
INDICE DE FIGURAS.....	272
INDICE DE TABLAS.....	277

RESUMEN

Este trabajo de tesis para optar al título de Doctora en Ciencias Naturales con orientación en Antropología constituye un aporte metodológico al análisis tecnofuncional de los materiales con evidencias de piqueteamiento o pulimentación, mediante el estudio experimental y la identificación de los rastros naturales, tecnológicos, funcionales y postdepositacionales.

La problemática de esta investigación nos llevó a plantear hipótesis con diferente rango. Por un lado, se plantearon hipótesis de tipo metodológico en relación con el reconocimiento de estos materiales y los rastros de los diferentes procesos naturales, tecnológicos y de uso; para su contrastación fue necesario llevar adelante un programa experimental y aplicar técnicas de microscopía para la identificación de estos rastros. El otro conjunto de hipótesis tiene que ver con la discusión sobre los resultados experimentales y las consecuencias que se derivan de la identificación de los materiales arqueológicos.

Para abordar esta investigación nos concentramos en la formulación y aplicación de un marco analítico tecnomorfológico y funcional para el abordaje de materiales piqueteados y pulidos, que permita ampliar el conocimiento acerca de los modos de producción y uso de los materiales confeccionados con estas técnicas. A continuación, fue aplicado al análisis de materiales con estas características del sitio Offing 2-locus 1, ubicado en los archipiélagos Magallánico-fueguinos. Nos propusimos diversos objetivos específicos que están interconectados. El primero fue diseñar e implementar un programa experimental que permita generar un modelo abarcativo de interpretación de los rastros naturales, de manufactura y de uso de instrumentos piqueteados y pulidos. El segundo fue reconocer los rastros de alteraciones naturales producidos por procesos de meteorización/erosión/transporte sobre las materias primas brutas utilizadas como forma base o soporte, y diferenciarlos de los rastros tecnológicos, funcionales y postdepositacionales. Finalmente, reconocer las características y rastros de los instrumentos formatizados por técnicas de piqueteamiento y/o pulimentación, para diferenciarlos de los instrumentos no formatizados, pero que presentan superficies pulidas como resultado de su uso como alisadores o pulidores utilizados para la confección de otros instrumentos.

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron herramientas teórico-metodológicas aplicadas a los estudios sobre organización tecnológica, interrelacionada con estudios sobre cadenas operativas, análisis tecnomorfológicos y funcionales. Estos últimos incluyeron un abordaje complementario, uno que refiere a los aspectos morfotécnicos y otro que refiere a los aspectos tecnofuncionales, a partir de análisis con lupa binocular y microscopio de reflexión.

Los resultados de los estudios y análisis efectuados han permitido confirmar una de las hipótesis metodológicas centrales de esta tesis en cuanto a la diferenciación de superficies naturales y antrópicas. El análisis combinando las diferentes escalas de observación permitió diferenciar los rastros naturales de los antrópicos, asimismo, comprender como se modifican las superficies y demostrar que las clases de rastros que corresponden a los distintos procesos de confección o uso sólo son identificables si consideramos estas distintas escalas. En el análisis con lupa binocular logramos comprender las características generales de las superficies tanto de los guijarros como de las areniscas, y cuáles son los rastros que se generan luego de procesos como la abrasión o el pulido. En el análisis microscópico pudimos identificar los procesos de formación de micropulidos y sus rasgos característicos para cada uno de los materiales trabajados en ambas series experimentales.

Los resultados del análisis de los conjuntos arqueológicos permitieron evaluar los modos de gestión de estos instrumentos y sistematizar cadenas operativas. En el caso de Offing 2, se pudo así poner en evidencia actividades de las que no había datos directos en el registro arqueológico, y otras que tienen información etnográfica que las sustenta. En cuanto a las cadenas operativas, fueron evaluadas en relación con todos los sitios analizados. También permitieron poner en evidencia los diferentes procesos de alteración postdepositacionales que afectan a los materiales.

Finalmente, más allá de los resultados específicos de los conjuntos analizados, se discutieron las implicancias para el estudio de la organización tecnológica de cazadores-recolectores en general, se plantearon nuevos interrogantes y las líneas de investigación para ampliar a futuro.

ABSTRACT

This research Thesis to qualify for the title of “Doctor en Ciencias Naturales con orientación en Antropología” constitutes a methodological contribution to the technofunctional analysis of materials with evidence of pecking or polishing, through experimental study and identification of natural, technological, functional and post-depositional traces.

The problems of this research led us to propose hypotheses with different ranges. On the one hand, we proposed methodological hypotheses concerning the identification of these materials and the traces of natural, technological and use processes; in order to contrast them, it was necessary to carry out an experimental program and apply microscopy techniques to identify these traces. The other series of hypotheses has to do with the discussion of experimental results and the consequences that derive from the identification of archaeological materials.

In order to undertake this research, we focused on formulation and application of a technomorphological and functional analytical framework for the analysis of pecked and polished materials, which allows to expand knowledge about the modes of production and use of materials made with these techniques. Then, it was applied to the analysis of materials with these characteristics of Offing 2-locus 1, located in the archipelagos Magallánico- fueguino. The specific objectives of this research were diverse and interconnected. The first objective was to design and implement an experimental program that allows generating a comprehensive model of interpretation of natural traces, manufacturing and use of pecked and polished instruments. The second was to recognize traces of natural alterations produced by weathering/erosion/transport processes on the raw materials used as a support, and to differentiate them from technological, functional and postdepositional traces. Finally, we wanted to recognize the characteristics and traces of instruments formatted by pecking or polishing techniques, in order to differentiate them from non-formatted instruments that have polished surfaces resulting of their use as polishers.

In order to do so, we used theoretical-methodological tools applied to studies on technological organization, interrelated with studies on operational chains, technomorphological and functional analysis. The latter included a

complementary approach, one that refers to the morphotecnic aspects and another that refers to the technofunctional aspects, for which analysis were done with binocular magnifying glass and reflection microscope.

The results of the study and analysis have confirmed one of the central methodological hypotheses of this thesis regarding the differentiation of natural and anthropic surfaces. The analysis combining different scales of observation allowed us to differentiate the natural features of anthropic, also understand how the surfaces are modified and demonstrate that kinds of traces that correspond to different processes of manufacture or use are only identifiable if we consider these different scales. In the analysis with binocular magnifying glass we can understand general characteristics of surfaces of both pebbles and sandstones, and which are traces that are generated after processes such as abrasion or polishing. In the microscopic analysis we were able to identify micropolish formation processes and their characteristic features for each of materials worked in both experimental series.

The results of the analysis of archaeological assemblages allowed us to evaluate the management methods of these instruments, and systematize operational chains. In the case of Offing 2, it was thus possible to highlight activities for which there were no direct data in the archaeological record, and others that have ethnographic information that supports them. As for the operational chains, they were evaluated in relation to all the analyzed sites. They also allowed to highlight the different post-depositional alteration processes that affect the materials. Finally, beyond the specific results of the experimental program and the archaeological series, we discuss the implications for the study of technological organization of hunter-gatherers in general, we raise new questions and identify new lines of research which these generate.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La utilización de técnicas de piqueteamiento y pulimentación para la confección de instrumentos líticos ha sido tradicionalmente asociada con la aparición de contextos neolíticos. Desde las clásicas definiciones de John Lubbock (1865) sobre la “Edad antigua de la Piedra” o “Paleolítico” y la “Edad moderna de la Piedra” o “Neolítico”, la asociación de una y otra con la “piedra tallada” y la “piedra pulida” resurge frecuentemente en los manuales de arqueología. Sin embargo, hoy en día es bien conocido que estas técnicas formaban parte de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras-recolectoras desde el Paleolítico. Su uso está documentado tanto para la manufactura de instrumentos de piedra, tales como hachas, mazas, pesos y bolas, como para la manufactura de artefactos en otras materias primas, tales como madera, valva o hueso (cuentas, cuchillos, retocadores, arpones, punzones, etc.).

A lo largo de las últimas décadas, el estudio de la organización tecnológica de las sociedades cazadoras recolectoras ha podido avanzar sensiblemente gracias a la existencia de un amplio andamiaje metodológico para el estudio de las técnicas de confección y uso de instrumentos líticos tallados, que se viene desarrollando desde mediados del siglo XX, a partir de la obra de investigadores que sentaron las bases de los estudios tecnológicos, tipológicos, funcionales y en general, de la interpretación de los artefactos (Bordes 1961, Leroi-Gourhan 1964, Semenov 1964, Tixier 2012). Sin embargo, el estudio de la organización tecnológica requiere del análisis de todos los modos y técnicas de producción y uso de instrumentos, no sólo de los tallados. Hoy podemos constatar que, para el caso de las técnicas de piqueteamiento o pulimentación, probablemente por su menor importancia cuantitativa en los conjuntos líticos, frente a los materiales producidos por técnicas de talla, son muy pocos los estudios que intentan proponer un abordaje metodológico específico (Plisson 1985, Dubreuil 2002).

Creemos que los materiales producidos mediante estas técnicas presentan una serie de características que los hacen relevantes para este objetivo. Por un lado, se ha verificado su existencia en contextos cazadores-recolectores en todos los continentes en distintas épocas. Sin embargo, la distribución de estos artefactos no es uniforme. Determinados tipos de instrumentos aparecen en ámbitos específicos, como manos, morteros, etc. en contextos de molienda; hachas en

áreas boscosas; mazas, cuñas, o pesos de red en sitios costeros; o boleadoras en terrenos de caza. El caso de las hachas con biseles pulidos es uno de los que aporta mayor información para la discusión sobre los comportamientos de los humanos modernos. En Europa hasta hace algunos años se las seguía considerando como una innovación relativamente tardía, que acompañaba a la cerámica, a comienzos del Neolítico. Sin embargo en las islas Británicas, han sido descubiertas piezas con biseles pulidos en el Mesolítico en Irlanda y Gales (Woodman 1978, David 1989). Estudios actuales confirman que las técnicas de pulimentación fueron aplicadas a la confección de hachas de modo independiente en distintos continentes (Tsutsumi 2012, Hiscock *et al.* 2016). En Japón, aparecen desde la llegada de *Homo sapiens*, a comienzos del Paleolítico superior hace 38.000 años (Tsutsumi 2012). En Australia también su aparición es esencialmente coincidente con la llegada de los humanos, hace 44–49,000 años. En este caso, Hiscock y colaboradores (2016) sugieren que la invención de hachas pulidas aquí revela que cuando los humanos modernos se dispersaron desde África, la tecnología no sólo perdió diversidad, sino que estaba siendo transformada por la invención de variedades de instrumentos totalmente nuevas; proponen que esas estrategias tecnológicas están asociadas con la adaptación de las prácticas económicas y sociales a nuevos contextos ambientales.

En el caso de Fuego Patagonia, los materiales piqueteados y pulidos son más antiguos que en muchas otras áreas de América. Aparecen en el seno de Otway, el estrecho de Magallanes y la zona del canal Beagle desde los inicios del poblamiento, por lo cual podríamos considerar que ya formaban parte del andamiaje de conocimientos de los primeros pobladores. Se trata de materiales que, sin ser abundantes, no son infrecuentes. Existen muchos en colecciones particulares sin datos precisos de procedencia. No obstante, hoy se cuenta con una serie de yacimientos de Patagonia y Tierra del Fuego en donde se los ha descubierto en situación estratigráfica de excavaciones sistemáticas (Orquera y Piana 1999a, Legoupil 1997, 2003, Mansur 2007 y otros autores que se citaran a continuación).

Estos materiales a veces poseen morfologías características, como resultado de la confección mediante técnicas de piqueteamiento y/o pulimentación, que

permiten definirlos como algún tipo de instrumento particular (por ejemplo bolas, pesos de red, pendientes). Otras veces, tienen morfologías ambiguas, pero poseen rasgos superficiales que sugieren que han estado involucrados en procesos de piqueteamiento o de pulimentación, probablemente como alisadores o pulidores, activos o pasivos. En estos casos, sus morfologías podrían no ser resultado de una modificación a priori, sino “a posteriori” de su utilización. En este caso entrarían dentro de lo que tradicionalmente se ha denominado ecofacto, es decir, instrumentos que son utilizados sin formatización previa. Finalmente, en muchas otras, las morfologías y los rasgos superficiales que se observan a simple vista son indistinguibles de los que resultan de alteraciones naturales (en general se trata de guijarros con rasgos de erosión y transporte glaciarios o de plaquetas fragmentadas y meteorizadas). Por estas razones, los materiales que mencionamos en el segundo y el tercer grupo, pueden a veces no ser reconocidos en el campo, y por consiguiente no ser estudiados.

Para acercarnos al estudio de estas tecnologías, creemos que es indispensable contar con un sólido marco tecnomorfológico y funcional que permita discutir la selección y puesta en práctica de determinadas técnicas, en función de criterios sociales y económicos precisos, como la inversión laboral en tiempo y trabajo requeridos para la manufactura, en relación con eficacia en el uso. Con ese objetivo, nos propusimos trabajar a partir de la experimentación y de la aplicación de técnicas de microscopía, a fin de reconocer y registrar los rastros de manufactura y uso sobre las superficies, que en muchos casos constituirían el único modo de identificar a estos materiales.

Otro aspecto que interesa mencionar es que artefactos pulidos, piqueteados o alisados, han sido hallados en diferentes contextos arqueológicos en relación con colorantes; a veces se trata de la presencia de fragmentos de pigmentos en los sitios, otras de la pigmentación de las propias superficies de los artefactos pulidos (Mazzanti 1993, 2002; Porto López y Mazzanti 2006, 2010). Los estudios experimentales realizados para la zona de Tandilia mostraron que la pigmentación puede suceder de modo no intencional, tanto dentro como fuera del contexto de uso, pero que también sucede como resultado de las diferentes etapas del procesamiento de pigmentos (Mansur *et al.* 2007, 2009).

Esta investigación se inserta en el marco de un proyecto denominado “Análisis tecno-funcional de materiales arqueológicos” (ATMA-CADIC), que comprende diferentes líneas de investigación en relación con el análisis microscópico de materiales arqueológicos, el análisis mediante programas experimentales y los estudios aplicados, para caracterizar estrategias de gestión de recursos por parte de las sociedades cazadoras- recolectoras de Patagonia meridional y Tierra del Fuego, y su rol en la dinámica social. En ese marco se realizaron los principales trabajos de relevamiento de materiales piqueteados y pulidos en el área (Mansur-Franchomme *et al.* 1987/88), así como de discusión metodológica sobre los tipos y características de alteraciones superficiales de estos materiales (Mansur 1997). El trabajo que aquí presentamos constituye una contribución metodológica al análisis tecnofuncional de los materiales con evidencias de piqueteamiento o pulimentación, mediante el estudio experimental y la identificación de los rastros naturales, tecnológicos, funcionales y postdepositacionales.

Se espera que en el futuro, los resultados de esta investigación sobre las técnicas de producción y uso de artefactos piqueteados y pulidos permita ampliar el conocimiento de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras-recolectoras en general, y en particular de Fuego-Patagonia, contribuyendo a la discusión sobre los procesos de cambio y continuidad en el extremo sur del continente americano.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

En función de la problemática enunciada, que llevó al planteamiento del tema de investigación de esta tesis doctoral, nos propusimos como principal objetivo estudiar las estrategias que incluyen prácticas de piqueteamiento y pulimentación, mediante un abordaje experimental y la caracterización de rastros macro y microscópicos. Este modo de análisis busca diferenciar los rastros naturales presentes en las superficies de los instrumentos, producidos por distintos procesos erosivos, de los rastros generados durante la manufactura y/o el uso. A continuación, como puesta a prueba de la metodología, los resultados serán

aplicados al estudio de materiales arqueológicos del sitio Offing 2 locus 1, estudiado por la Mission Archéologique Française au Chili dirigida por la Dra. D. Legoupil. El sitio se ubica en el islote homónimo ubicado en el canal Whiteside que separa la isla Dawson de la Isla grande de Tierra del Fuego. Han sido identificados dos sitios en la Isla, Offing 1 y Offing 2, pero el sitio mayormente trabajado hasta el momento fue Offing 2 locus 1 (Legoupil *et al.* 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012). En este sitio se ha recuperado un gran conjunto de materiales con superficies piqueteadas y/o pulidas, y algunos guijarros con superficies coloreadas. Además de aquellas piezas con morfologías claras, como las bolas, en el conjunto existen otras piezas con planos pulidos, que parecieran ser naturales. Pensamos que podría tratarse de los instrumentos utilizados para pulimentar bolas y otros artefactos de ese tipo, o incluso instrumental de hueso o de madera, o simplemente que fuesen guijarros con rastros naturales. Por ello, la abundancia de materiales con indicios de piqueteamiento o pulimentación en Offing 2, así como el hecho de contar con datos estratigráficos precisos y con información contextual, hacen que este sitio sea un excelente caso para la aplicación de los métodos analíticos que proponemos.

La isla Offing se encuentra en el ámbito del bosque magallánico fueguino, en una zona en la cual las precipitaciones anuales varían entre 1000 mm y 500 mm de suroeste a noroeste (Tuhkanen 1992). El sitio Offing 2 es una superposición de niveles de concheros que se encuentra expuesta en la zona de máxima pluviosidad. Investigaciones sobre los procesos de formación y alteración de los rastros de uso han demostrado que la humedad de los sedimentos es un factor que influye en las posibilidades de conservación de las superficies líticas (Mansur-Franchomme 1986, Mansur 1997). Otro factor importante es el pH de los sedimentos, que en este caso está influenciado por la composición del conchero. Por ello a fin de confrontar la metodología en relación con los procesos de formación y de alteración de rastros tecnológicos y funcionales, se decidió analizar materiales de otras dos zonas con características ambientales diferentes: una selección de materiales de depósitos eólicos en el sur de la estepa de Patagonia continental y materiales de niveles sin concheros de la costa sur de Tierra del Fuego (Figura 1.1). Esta selección de áreas se hizo considerando además las características

tafonomías diversas de los sitios de donde proceden las muestras, a fin de explorar las condiciones de conservación de los materiales y las posibles alteraciones (*cf. infra*).

Para el sur de Patagonia continental, analizaremos materiales piqueteados y pulidos procedentes de las excavaciones del sitio RUD 01 BK, estudiado por el Proyecto “Cazadores-recolectores prehistóricos en Patagonia austral: casos de Santa Cruz y de Tierra del Fuego”, dirigido por la Dra. M. E. Mansur. Este sitio se ubica en una zona que corresponde al ambiente de estepa patagónica, situado justo al norte de la ría del Gallegos (Mansur *et al.* 2004, Mansur 2006). Para el Canal Beagle, se estudiarán materiales de los sitios Imiwaia I y Binushmuka, excavados en el marco del Proyecto Arqueológico Canal Beagle, dirigido por L. A. Orquera y E. Piana (Orquera y Piana 1999 a, 2000 a; Piana *et al.* 2010, 2012) y del sitio Heshkaia en el marco del proyecto “Arqueología del sudeste de la Isla Grande de Tierra del Fuego: ocupaciones de cazadores-recolectores-pescadores en el área de Moat” dirigido por el Dr. A. Zangrando (Zangrando *et al.* 2010, 2014).

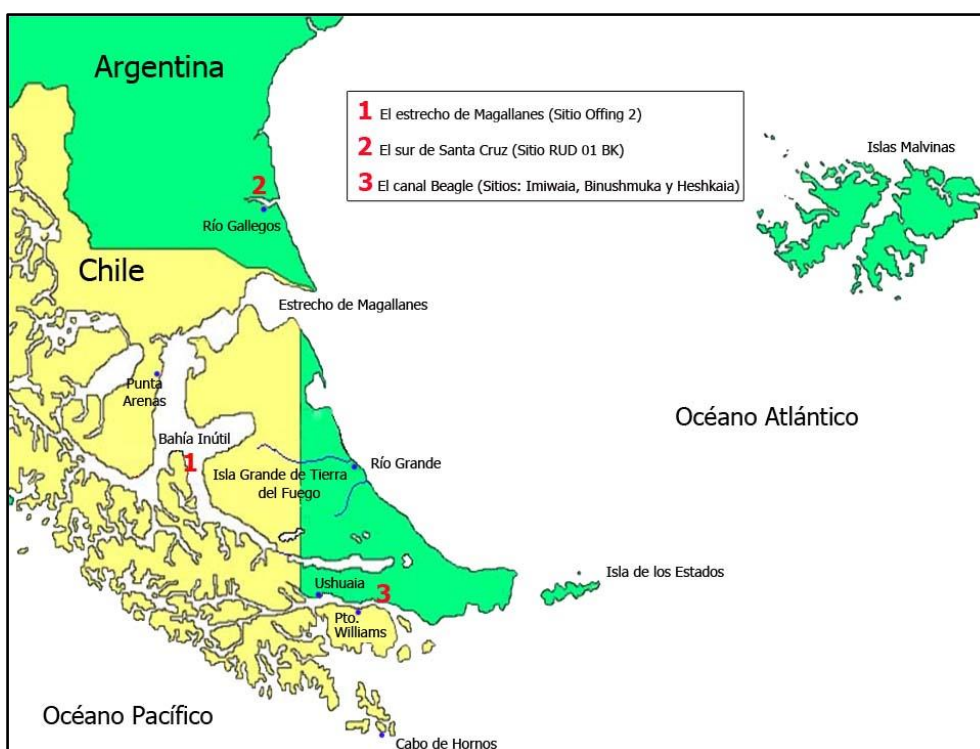


Figura 1. 1 Ubicación de los sitios discutidos en esta investigación.

En todos estos sitios no sólo hay presencia de material lítico piqueteado y pulido, sino que además cuentan con piezas realizadas con la misma técnica y

confeccionadas en hueso, tales como arpones, tubos, cuñas y otras realizadas en concha como cuentas de collar. Estos instrumentos en otras materias primas no serán presentados aquí ya que no corresponden al objeto de esta investigación, pero es importante tener en cuenta que hasta el momento son pocos los artefactos líticos descubiertos de los cuales podemos pensar que pudieron haber sido utilizados como instrumentos (alisadores, pulidores, etc.) para la confección de dichos objetos.

Objetivos Generales

Los objetivos generales planteados para este trabajo son los siguientes:

- Aportar a la formulación y aplicación de un marco analítico tecnomorfológico y funcional para el abordaje de materiales pulidos y piqueteados.
- Ampliar el conocimiento acerca de los modos de producción y uso de los materiales confeccionados por medio de técnicas de piqueteamiento y pulimentación.
- Contribuir a la interpretación de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras-recolectoras en general y de Fuego-Patagonia en particular, a partir del estudio de los contextos de producción y uso de los artefactos piqueteados y pulidos.

Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un programa experimental que permita generar un modelo abarcativo de interpretación de los rastros naturales, de manufactura y de uso de instrumentos piqueteados y pulidos.
- Reconocer los rastros de alteraciones naturales producidos por procesos de meteorización/erosión/transporte sobre las materias primas brutas utilizadas como forma base o soporte, y diferenciarlos de los rastros tecnológicos, funcionales y postdepositacionales.

- Reconocer las características y rastros de los instrumentos formatizados por técnicas de piqueteamiento y/o pulimentación, que permitan diferenciarlos de los instrumentos no formatizados (o con formatización leve), que fueron utilizados como alisadores o pulidores para confeccionar instrumentos en otras materias primas (tales como hueso, valva, diente), ya que en tales casos puede darse un proceso de pulimentación en la roca sin que ese sea el fin buscado.

Hipótesis

La problemática así planteada nos llevó a formular dos conjuntos de hipótesis de partida que tienen diferentes rangos y alcances. El primer conjunto, es el de las hipótesis en el plano metodológico, que constituye el objetivo primero y específico de esta tesis. Tienen que ver con la identificación misma de los materiales de estudio.

- **Natural / antrópico.** Las morfologías de los artefactos no constituyen un argumento definitorio de su confección por piqueteamiento o pulimentación. El estudio mediante técnicas de microscopía para registrar los rastros de manufactura sobre sus superficies es en muchos casos el único modo de identificarlos. Para contrastarla, se estudiarán superficies naturales de plaquetas y de guijarros naturales, que serán confrontadas con superficies de materiales arqueológicos pulidos y piqueteados.

- **Intencional / no intencional.** Los artefactos no formatizados pueden presentar rastros característicos de pulimentación, como consecuencia de su uso directo como alisadores o pulidores para confeccionar otros instrumentos o bienes, ya sea de piedra o de otras materias primas. Este uso generaría una modificación no intencional en las superficies de las piezas. Para contrastarla, se estudiarán rastros de uso en superficies de artefactos experimentales utilizados como alisadores o pulidores.

El segundo conjunto de hipótesis tiene que ver con la discusión sobre los resultados experimentales y las consecuencias que se derivan de la identificación de los materiales arqueológicos.

- La inversión laboral en tiempo y trabajo realizada en instrumentos líticos pulidos es alta, por lo cual no se espera encontrarlos en abundancia en contextos domésticos, en relación con los confeccionados por talla. Para contrastarla, se evaluará la dificultad de ejecución en el programa experimental, así como la frecuencia en el conjunto arqueológico en estudio.
- La presencia de superficies coloreadas en instrumentos pulidos y piqueteados puede ser accidental (natural o contaminación en sedimento), pero también puede estar relacionada con el procesamiento y uso de pigmentos. Para contrastarla, se evaluará la disposición de estos pigmentos en las superficies de las piezas, en relación a los rastros de uso producidos por el trabajo con materiales minerales.
- Las diferencias en la conservación de rastros de manufactura y uso en los diferentes conjuntos analizados guardan relación con los contextos ambientales y sedimentarios en los que se encuentran. Para contrastarla analizaremos piezas de diferentes contextos sedimentarios, incluyendo concheros, que son considerados como ambientes más propicios para la conservación de rastros de uso que los suelos como limos o arenas.
- Los rastros observados en los materiales experimentales de arenisca presentan diferencias con los presentes en piezas arqueológicas y esto puede deberse a los procesos postdepositacionales. Para contrastarla, estudiaremos comparativamente los rastros obtenidos en las colecciones experimentales de areniscas y los del sitio Offing 2.
- Las rocas de grano grueso como las areniscas pudieron ser utilizadas en procesos iniciales de pulimentación de otros artefactos y las de grano más fino

para momentos finales del proceso de pulido de otros materiales. Para contrastarla, analizaremos la existencia de recurrencias en los rastros de uso en diferentes materias primas.

CONTENIDO DE ESTA TESIS

En los capítulos que siguen, se presenta la delimitación de la problemática seleccionada para este estudio, el marco teórico metodológico que guio la investigación, el programa experimental, y los sitios tomados como casos de aplicación con los datos y resultados obtenidos. A partir del estudio propuesto, se ha logrado alcanzar los objetivos fijados para este trabajo, así como generar nuevas líneas de análisis que se abren a partir de las respuestas a las preguntas planteadas.

En el **capítulo 2** se hace una breve reseña de los antecedentes en el estudio de materiales piqueteados y pulidos; la presencia de estos materiales en sitios arqueológicos de América del sur y más específicamente de Argentina y Patagonia; y los abordajes metodológicos de análisis que se han llevado a cabo sobre estos tipos de materiales. En el **capítulo 3** se desarrolla el marco teórico adoptado para este estudio, los criterios metodológicos que guiaron los análisis, así como las estrategias de investigación que permitieron llegar a los resultados buscados. En el **capítulo 4** se presentan la metodología y los resultados del programa experimental, planteado a fin de generar un marco interpretativo sobre las modificaciones de las superficies líticas por procesos de pulimento intencional o no intencional, como así también de los rastros de uso que se generan en las superficies de guijarros y plaquetas. En los **capítulos 5 y 6** se abordan los casos de aplicación de la metodología de análisis tecno-funcional propuesta, los análisis realizados para cada conjunto y los resultados obtenidos: en el **capítulo 5** se analizan los materiales correspondientes al sitio Offing 2; y en el **capítulo 6** se presentan los resultados de análisis de los materiales de los sitios Imiwaia I, Binushmuka, Heshkaia 34 y RUD 01 BK.

Finalmente, en el **capítulo 7**, se discuten los resultados obtenidos en función de los objetivos que se habían fijado, las implicancias de los dos conjuntos de

hipótesis propuestas, los alcances de esta investigación, y se mencionan las nuevas líneas de análisis que se abren a partir de las respuestas a las preguntas planteadas.



CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES EN EL ESTUDIO DE

MATERIALES PIQUETEADOS Y

PULIDOS

El interés en abordar como temática de investigación el análisis de los materiales líticos piqueteados y pulidos en contextos de cazadores-recolectores, surgió inicialmente de la observación de algunas piezas de estas características existentes en las series arqueológicas de Tierra del Fuego, así como de las abundantes y ricas series de piezas pulidas de hueso, tales como arpones, cuñas, etc., que revelan que los habitantes del área dominaban las técnicas de la pulimentación. En general muchos lugares de América, sin embargo, en el caso de sociedades cazadoras recolectoras, contrasta la riqueza y diversidad de las series de instrumentos piqueteados y pulidos hechos en hueso, o de los ornamentos y útiles en valvas, etc., con la baja representación de artefactos piqueteados y pulidos confeccionados en piedra (Mansur-Francomme et al. 1987/88).

Esto sucede también en Fuego Patagonia, donde las técnicas de piqueteamiento y pulimentación en contextos de cazadores-recolectores aparecen desde comienzos del poblamiento de la región (Bird 1938, Cardich *et al.* 1973, Ortiz Troncoso 1975, Gradin *et al.* 1976, Aguerre 1977, Dillehay 1984). A los fines de este trabajo, resulta interesante conocer los sitios que presentan materiales piqueteados y pulidos para contextos cazadores recolectores.

PATAGONIA MERIDIONAL Y TIERRA DEL FUEGO

SITIOS TEMPRANOS (TRANSICIÓN PLEISTOCENO/HOLOCENO)

La región Patagónica, tanto argentina como chilena, cuenta con abundante información sobre el uso de las técnicas de piqueteamiento y pulimentación desde momentos tempranos. Si bien en otros lugares estos artefactos suelen asociarse a contextos de cultivo y a sociedades en situación de transición hacia una forma de vida sedentaria, en lo que se refiere a la región patagónica, éstos aparecen en contextos cazadores-recolectores. Esto ha sido registrado en el primer trabajo de síntesis sobre este tipo de materiales, en el que se reseñan la mayor parte de los hallazgos realizados hasta ese momento en Patagonia y Tierra del Fuego, que fue el realizado por Mansur-Francomme, Orquera y Piana (1987/88). En él, además, se hace la primera aproximación al análisis tecno funcional de este tipo de materiales.

En la región patagónica, tanto argentina como chilena, hay una serie de sitios con fechados tempranos que se ubican cronológicamente en la transición del Pleistoceno Final/Holoceno y que presentan artefactos confeccionados con técnicas de pulimentación y piqueteamiento, de los cuales contamos con datos procedentes de investigaciones arqueológicas sistemáticas. Dentro del territorio argentino, entre los primeros descubiertos figuran los de los sitios de la localidad arqueológica Los Toldos, ubicada sobre la meseta central de Santa Cruz, al sur del río Deseado. Los estudios en el área se inician con Oswald Menghin en el año 1951 y a partir de 1971 fue excavado por el Prof. Augusto Cardich y su equipo (Cardich 1987). Esta localidad se compone de diversas cuevas; su ocupación más antigua, correspondiente al nivel 11, está datada en 12600 años AP. Este fechado debe considerarse en reserva debido a las características de la muestra, ya que fue realizado con partículas dispersas de carbón, y a su asociación poco clara con el conjunto artefactual (Borrero 1999). Por otro lado, los niveles 9 y 10, identificados como de la fase toldense, fueron fechados en 8750 ± 480 años AP. Para esta ocupación se recuperaron en la cueva 3 una bola de arenisca fragmentada con restos de pigmento rojo y un fragmento de pieza discoidal alisada, y en la cueva 2 un lito discoidal. Estos materiales están asociados a conjuntos líticos tallados y, en el caso de la cueva 2, asociados a dos fragmentos de puntas “cola de pescado” y restos óseos de caballo nativo extinto (*Hippidion saldiasi*) (Cardich *et al.* 1973, Mengoni 1980).

En la misma región se encuentra la Localidad Arqueológica Piedra Museo, compuesta por diversos aleros excavados desde la década de 1990, bajo la dirección de la Dra. Laura Miotti (Miotti 1992). Allí en el sitio Alero El Puesto 1, en la capa 4, se recuperó un artefacto discoidal o mano pulida en asociación con restos de fauna consumida y con otros conjuntos líticos tallados, incluyendo puntas de proyectil “cola de pescado” (Gattáneo 2005). Esta capa y la capa 5, fueron interpretadas conjuntamente; se propone que fue un sitio de ocupaciones breves y reiteradas para el desposte de diversos animales, que estaría incluido dentro de un modelo de asentamiento para el área. Si bien no hay gran cantidad de material pulido o piqueteado, resulta interesante su mención ya que corresponde a un fechado temprano, datado en 10470 ± 95 y 9320 ± 105 años

AP (Miotti *et al.* 2005). Hacia el norte de Patagonia, el mismo equipo de investigación recuperó del sitio cerro Amigo Oeste, en el macizo de Somuncurá, dos piezas líticas discoidales y dos fragmentos. En este sitio de contextos tempranos, también las piezas pulidas se encuentran en asociación con puntas de proyectil “cola de pescado” (Hermo *et al.* 2013).

Otro sitio en la meseta patagónica con presencia de artefactos piqueteados y pulidos es Cueva de las Manos, ubicada en el cañadón del río Pinturas. Las primeras investigaciones comienzan en toda el área del Río Pinturas, a cargo de Carlos Gradín, en el año 1964. Este investigador inicia en 1972 las excavaciones en la Cueva de las Manos, junto a Annette Aguerre y Carlos Aschero. El sitio es ampliamente conocido por sus complejos pictográficos; fue fechado en 9320 ± 90 y 9300 ± 90 años AP para sus capas 5 y 6, de las que se recuperaron dos esferoides, uno de ellos con restos de pintura roja y fragmentos de bolas, en conjunto con otra cantidad de instrumental lítico tallado y óseo (Gradín *et al.* 1976, Aguerre 1977).

En el territorio patagónico chileno también existen sitios que muestran la presencia de estos materiales desde momentos tempranos. Un ejemplo de ello es el sitio Monte Verde, ubicado en la X Región de Los Lagos, un yacimiento a cielo abierto investigado desde la década de 1970 por Tom Dillehay (1984). En Monte Verde II, fechado en 12780 ± 240 años AP, se confirma la aparición de bolas de boleadora, asociadas a otras tecnologías artefactuales tanto líticas como óseas, incluso restos de materiales perecederos como madera y cuero pertenecientes a una estructura habitacional (Dillehay 1997, 2003). Otro yacimiento temprano con presencia de materiales pulidos y piqueteados se encuentra más hacia el sur, en la cuenca del río Chico, la cueva Fell. Fue excavada por primera vez por Junius Bird en 1936 y el sitio fue fechado en 11000 ± 170 y 10720 ± 300 . En esta primera ocupación, identificada como Fase Cultural Fell I (Massone 1981), se recuperaron restos de fauna extinguida (*Hippidion saldiasi* y *Dusicyon avus*) y actual, junto a instrumental lítico, en el cual se destacan 3 discos alisados (Bird 1938). Muy cercano a este sitio se encuentra la cueva Pali Aike, también excavada por Bird y fechada en 8600 años AP. Al igual que la cueva Fell, Pali Aike presenta restos de

fauna extinguida asociada a restos líticos, entre los que también se cuenta con un disco alisado (Bird 1938).

La interpretación de estos sitios tempranos donde aparecen conjuntos artefactuales tallados y piezas pulidas y piqueteadas ha sido abordada por diversos investigadores y sigue siendo discutida en la actualidad. En el trabajo de Jackson y Méndez (2007) se analizan varios de los sitios mencionados anteriormente (Los Toldos, Fell y Pali Aike), donde se recuperaron litos discoidales en asociación con puntas de proyectil “cola de pescado” y fauna extinguida; además de estos yacimientos incluyen otros como el sitio del Pacífico chileno Baño Nuevo 1, con fechados de 7500 años AP y el sitio de las sierras de Tandilia, Cerro el Sombrero. Según los autores, todos estos contextos corresponderían a sitios habitacionales ocupados por grupos familiares grandes, con redundancia ocupacional, y que preferentemente se ubican en abrigos rocosos. Todo ello estaría implicando una selección de espacios con determinadas características geográficas para emplazamientos domésticos. Consideran que, en estos espacios pudieron desarrollarse prácticas rituales, y las piezas discoidales cumplir una función en este sentido, teniendo en cuenta que no presentan la misma recurrencia en todos los sitios con puntas “cola de pescado”. En cuanto al posible uso que pudieron tener estas piezas discoidales, se llevaron a cabo análisis microscópicos en la pieza de Fell y con lupa binocular en las de Baño Nuevo, pero según los autores en ninguno de los análisis fue posible observar rastros de uso.

En el caso del lito del sitio Cerro el Sombrero Cima, se trata de una piedra discoidal que tiene una de sus concavidades pulida y con líneas grabadas (Flegenheimer y Mazzia 2013). Para su estudio, se llevaron a cabo análisis de sustancias lipídicas adheridas, que dieron como resultado la identificación de tres ácidos grasos saturados muy comunes en la naturaleza y que no pueden indicar fehacientemente si la fuente es animal o vegetal. Esto, no les permitió a las autoras establecer un uso posible, ni tampoco descartar que la presencia de los ácidos pueda deberse a contaminación a partir del sedimento. Para explicar este bajo registro de lípidos, sugieren hipótesis como la antigüedad de la pieza, el tipo de materia prima, el intercambio posdescarte con el medio e incluso al acondicionamiento del material una vez recuperado; sin embargo, indican que

este tipo de análisis ha dado resultados positivos para piezas de contextos y características similares. También realizaron análisis de microfósiles, que dieron como resultado la identificación de taxones vegetales que posiblemente provengan de la matriz del sitio o próxima a este, pero no guardan relación con un uso posible de la pieza. Tampoco se hallaron macrorrestos en la superficie de la pieza, de ningún tipo, que pudieran ser analizados (Flegenheimer *et al.* 2013). En este sitio también fueron recuperados otros materiales confeccionados por técnicas de piqueteamiento y pulimentación, pero la pieza más relevante es esta piedra discoidal (Flegenheimer y Mazzia 2013). Para las autoras también existiría una relación entre la cultura material y el paisaje, que debió jugar un rol fundamental entre los primeros pobladores y en su comunicación con otras regiones.

Un caso muy interesante a mencionar para la región pampeana es el de la asociación en sitios con contextos tempranos en los que aparecen pigmentos. En uno de ellos, Amalia S 2 (Nivel Arqueológico 3, datado en 7700 ± 65 años AP), se localizaron dos concentraciones de pigmentos e instrumentos arqueológicos, una formada por 22 clastos rojos y amarillos que cubrían y rodeaban un instrumento sobre guijarro, la otra compuesta por seis clastos rojos y amarillos, en asociación con diversos artefactos líticos. En función de su asociación, se propuso que conformaban dos conjuntos de material conservado (Mazzanti 2002). El artefacto sobre guijarro de Amalia S2 mostró rastros seguros que lo relacionan con el procesamiento de sustancias colorantes, ya que presentaba restos de pigmento rojo en las partes deprimidas de la microtopografía y en particular en uno de sus extremos, sugiriendo la posibilidad de haber sido utilizado como "mano" o "moleta" para pigmentos (Mazzanti 2002).

Este tipo de materiales pulidos asociados a pigmentos fueron encontrados también en otros contextos tempranos de Sudamérica. En la costa sur de Perú en los sitios de la quebrada de Los Burros, fechados entre 9900 y 6800 años cal a.C., se recuperaron grandes piezas de arenisca y alisadores sobre soportes de guijarros con restos de pigmentos, que se asocian a un posible trabajo sobre pieles (Lavallé y Julien 2012:293).

Otros contextos tempranos de Sudamérica donde se encontraron piezas discoidales son el Complejo Cultural Huentelauquén, al norte de Chile o el Complejo Las Vegas, en las costas de Ecuador (Jackson y Méndez 2007). También hay registro de discoides en contextos tempranos en los sitios Cerro de Los Burros y La Palomita, Uruguay (Hermo *et al.* 2013). Estas piezas discoidales presentan, en todos los casos, características similares y las materias primas son generalmente areniscas. Para Jackson y Méndez (2007), sus similitudes con los contextos patagónicos sugieren alguna conexión cultural.

Por todas estas razones, sería sumamente interesante poder encarar un análisis tecnofuncional detallado de esta clase de artefactos. La generación de rastros de uso y su identificación en areniscas es un tema complejo, ya que en general no tienen buena posibilidad de conservación (ver Capítulo 4), sin embargo, valdría la pena llevar adelante su estudio desde este enfoque.

SITIOS DEL HOLOCENO MEDIO Y TARDÍO

Las técnicas de piqueteamiento y pulimentación siguen presentes en los sitios de Holoceno Medio y Tardío, aunque ya no se registra la cantidad de piezas discoidales observadas para momentos tempranos. Además de las boleadoras y esferoides, hay materiales con morfologías diferentes como mazas, mazas erizadas, etc.; estos son muy abundantes en situación descontextualizada, es decir en colecciones privadas, museos etc. Además para esta época, existen investigaciones sistemáticas en sitios litorales en las cuales aparecen las técnicas de piqueteamiento y pulimentación. A los fines de este trabajo, creemos que es relevante la mención de los contextos de Fuego Patagonia, y específicamente los que están en relación con sitios litorales, donde se encuadran los materiales analizados en esta tesis.

El litoral del archipiélago magallánico-fueguino se caracteriza por sitios tipo conchero donde la explotación del recurso marino fue alta. De acuerdo a Orquera *et al.* (2011) esas ocupaciones pueden agruparse en tres bloques temporales: temprano (6550 a 5550 años AP), intermedio (5500 a 2000 años AP) y tardío (2000 años AP a la actualidad).

Sin embargo, antes del inicio de este modo de explotación del ambiente, en la costa sur de la Isla Grande de Tierra del Fuego, las primeras ocupaciones de Tunel I e Imiwaia I parecen testimoniar la actividad de cazadores-recolectores pedestres (Orquera *et al.* 2011). En Tunel I, el Primer Componente fue fechado 6980 ± 110 y 6680 ± 210 años AP, de éste se recuperaron cuatro trinchetes, con caras y biseles pulimentados. El sitio Imiwaia I, ubicado al este de Tunel I, en la bahía de Cambaceres, fue fechado en 7840 ± 50 años AP. De su capa más antigua (capa S) se recuperó un trinchete con rastros de pulimentación. En el análisis microscópico de esta pieza se identificaron rastros de uso del trabajo con alguna sustancia dura, así como rastros de alteración postdeposicional (Piana *et al.* 2012). En la misma capa y en una superior, se recuperaron otras dos piezas con planos pulidos, que fueron seleccionados para analizar en esta tesis.

El período temprano, correspondiente a las adaptaciones marítimas, está representado por el Segundo Componente de Tunel I, fechado en 6220 ± 100 y 4590 ± 130 años AP. Este componente es el que presenta el mayor conjunto de materiales confeccionados con técnicas de piqueteamiento y pulimentación. Entre los materiales recuperados hay guijarros con escotaduras piqueteadas que podrían haber funcionado como pesos de línea, esferoides o sub-esferoides con superficies alisadas mediante piqueteamiento y mazas. Los otros componentes de Tunel I corresponden a los períodos medio y tardío y también tienen presencia de materiales piqueteados y pulidos (Orquera y Piana 1999a).

Otro sitio del canal Beagle que se ubicaría en este período es Binushmuka, con su fechado más antiguo de en 6100 años cal a.C. (Bjerck y Zangrando 2013, Bjerck *et al.* 2016). De este sitio se recuperó un guijarro de gran tamaño con planos lisos y piqueteados, que se incluyó dentro de los materiales a analizar en la tesis.

Este bloque temporal está bien representado en el seno de Otway y la región Magallánica. Los sitios representativos de este período son Engelfield, Bahía Colorada, Punta Santa Ana, Bahía Buena y Pizzulic 1 y 2. Estos se ubican dentro de la “tradición cultural Engelfield” (Legoupil 1997) caracterizada por una amplia industria ósea principalmente representada por arpones y una explotación de obsidiana verde.

El sitio Bahía Colorada, se ubica en la isla Engelfield, en el seno de Otway. Excavado por la Mission Archéologique Française au Chili a cargo de Dra. D. Legoupil entre los años 1985 y 1987. Fue fechado en 5765 ± 20 años AP, y presenta una característica económica particular, la caza de pinnípedos y en menor medida de aves, cormoranes. Se recuperaron artefactos óseos, principalmente arpones y puntas de lanza en hueso de cetáceo, retocadores y punzones, así como objetos decorativos y material lítico tallado. El conjunto lítico se compone principalmente de instrumentos y restos de talla de obsidiana y en menor medida cuarcitas. El instrumental lítico pulido y piqueteado incluye bolas y esferoides, guijarros de forma alargada con evidencia de pulido y piqueteado, que fueron también identificados en sitios del canal Beagle e interpretados como mazas (Mansur-Franchomme et al. 1987/88:169), guijarros ovals con presencia de pulido y placas de esquisto con estrías finas que podrían haber tenido un uso como afiladores. También hay presencia de objetos decorados en piedra, como discos planos, una placa de esquisto con perforaciones y otra gran placa de esquisto con líneas que podrían interpretarse como grabados, aunque también podrían ser funcionales, producidas por la utilización de la pieza como yunque. Varios de estos materiales presentaban pigmento asociado. Las determinaciones químicas fueron coincidentes con los pigmentos presentes en el sitio, por este motivo fueron interpretados como artefactos utilizados para el procesamiento de estos minerales colorantes (Legoupil 1997).

Otro de los sitios de la tradición Engelfield es el sitio Punta Santa Ana, excavado en la década del '70 por Ortiz Troncoso. Posteriormente se localizaron otros sitios en la misma región, aunque correspondientes al período intermedio y tardío. Los fechados más tempranos de Punta Santa Ana 1 (PSA1) son 6330 ± 50 y 6290 ± 59 años AP (San Roman 2010), para Punta Santa Ana 2 (PSA2), 3340 ± 40 años AP y para Punta Santa Ana 3 (PSA3) 1305 ± 30 años AP (Morello *et al.* 2012). En el primero fueron hallados guijarros con evidencia de percusión, pesos de red, una bola con surco y un alisador. En PSA2 se hallaron posibles manos de moler y yunques, dos areniscas, una con evidencia de planos pulidos en ambas caras, posiblemente un alisador y un guijarro machacado. Finalmente en PSA3, un sitio de momentos tardíos, se recuperaron pesos de red y varios guijarros y fragmentos

de guijarros con marcas de golpes. Todos estos conjuntos piqueteados y pulidos fueron recuperados en contexto junto a instrumental lítico tallado e instrumental óseo (Morello *et al.* 2012).

Para el período intermedio, el sitio más representativo en el canal Beagle y con presencia de piqueteados y pulidos, es Lancha Packewaia. Su componente más antiguo está fechado en 4215 ± 305 y 4020 ± 70 años AP; el conjunto de materiales con evidencia de estas técnicas se compone de esferoides (Orquera y Piana 1999a).

En el área de Otway/Magallanes los sitios correspondientes al período intermedio son Ponsonby y Offing 2. El sitio Ponsonby se ubica en la isla Riesco y fue excavado por J. Emperaire en la década de 1950 y retomadas las excavaciones por D. Legoupil en la década del 1990. Los fechados más antiguos correspondientes a este período son los de la capa C, 4600 a 5400 años cal a.C. y la capa B, 4100 a 4500 años cal a.C. Entre los materiales recuperados hay guijarros en bruto, que se los interpreta como llevados intencionalmente al sitio; guijarros con piqueteamiento, aplastamiento o pulimentación, que interpretan como resultado de uso sobre materiales duros; guijarros con piqueteamiento resultado de percusiones reiteradas, que posiblemente hayan servido como percutores; y guijarros con planos pulidos, algunos asociados a pigmento. También fueron encontradas bolas o esferoides e instrumental lítico que consideran asociado a la fabricación de las bolas, como abujardas, lascas y un pulidor (Legoupil 2003).

El sitio Offing 2 también fue excavado por la Mission Archéologique Française au Chili, bajo la dirección de D. Legoupil. El sitio está formado por una superposición de niveles de concheros y fue fechado en 4218 ± 63 y 2550 ± 24 años AP. Contenía numerosos artefactos piqueteados y pulidos, guijarros con caras planas y presencia de piqueteo y plaquetas o lascas con oquedades y zonas alisadas. Algunas de las piezas presentan pigmento en su superficie. Por su abundancia y sus características, estos materiales constituyeron la muestra inicial sobre la que se decidió aplicar los resultados de nuestra investigación experimental (Legoupil *et al.* 2008, 2009, 2010, 2011; Christensen y Legoupil 2016).

Finalmente, para el período tardío, los sitios con materiales piqueteados y pulidos son: Shamakush I, Shamakush VIII y Mischiuen I. En el sitio Shamakush I, fechado en 1927 ± 120 y 980 ± 100 años AP, se recuperaron guijarros con surcos y/o escotaduras, un objeto esférico y un clasto rodado con una depresión oblonga (Orquera y Piana 1996). El análisis de microrrastros de esta última pieza permitió identificar rastros de uso posiblemente de hueso (Mansur y Srehnisky, 1996). En Shamakush VIII (1400 ± 90 , 1380 ± 115 y 730 ± 55 años AP) fue hallado un lito horadado y tres instrumentos acuminados (Piana y Vazquez 2005). En el sitio Mischiuen I se recuperó un alisador pasivo con una morfología semejante a la de un mortero; este corresponde a sus capas D y E, que si bien se interpretan como un palimpsesto, se las asocia a un fechado de 1970 ± 190 años AP (Piana *et al.* 2004).

Por otro lado, los trabajos que viene llevando a cabo el Dr. Zangrando en la región de Moat han permitido hallar algunas piezas con posible piqueteamiento y algunas caras alisadas, pertenecientes al sitio Heshkaia 34. Este fue fechado con una cronología de 981 ± 36 años AP (Zangrando *et al.* 2010, 2014). Estos materiales fueron incluidos entre los conjuntos a analizar en esta tesis.

Finalmente, el sitio Tunel VII es un conchero con una ocupación producida durante el siglo XIX. En este yacimiento se recuperaron materiales de origen europeo, como vidrio, hueso de oveja y huesos con marcas de corte con metal (Orquera y Piana 1999a). Dentro del conjunto artefactual se recuperó un alisador de astiles (comunicación personal Dr. J. Estévez, 2017).

Estos últimos fechados tan recientes, nos aproximan a la información del registro etnográfico para la Isla Grande de Tierra del Fuego. Los escritos para los momentos históricos que hacen referencia a algunos artefactos pulidos, que en su mayoría son instrumentos utilizados para la pulimentación de artefactos óseos, malacológicos, incluso de madera. Tal es el caso de los relatos del etnógrafo Martin Gusinde (1982) donde se menciona el uso de alisadores líticos tanto para los grupos canoeros (*yamanas* y *alakalufes*) como por los cazadores terrestres (*selk'nam* y *haush*). Para ello utilizaban piedras areniscas que funcionaban como alisadores, ya sea para afilar los cuchillos de valvas, para formatizar los arpones

óseos y azagayas, para fabricar otros artefactos óseos por medio del pulido e incluso como alisadores para los astiles de madera. El relato de Gusinde también menciona el uso de una piedra de grano más fino para el acabado final, que el autor identifica como piedra pómez (Gusinde 1982:217). Otro registro de este tipo de instrumento fue hecho por Lothrop (1928:60) en el que describe que estas piedras eran utilizadas durante largo tiempo para aguzar retocadores hasta que se les generaban las acanaladuras y luego eran usadas para pulir los astiles de flecha. Este tipo de piezas ha sido registrado en diversos museos de Europa, que entre sus colecciones etnográficas pertenecientes a Tierra del Fuego, cuentan con alisadores de astiles de arenisca (Vila y Estévez 2017). Un dato sumamente interesante para la Isla Grande de Tierra del Fuego es que estos instrumentos han sido identificados en el registro arqueológico de numerosos sitios, como Cabeza de León, Punta Baxa, San Pablo 4 y Bahía Inútil, y en el sitio del estrecho de Magallanes Bahía Laredo; en ellos la materia prima es común: han sido manufacturados sobre toba riolítica, pertenecientes a la fuente primaria del chorrillo Miraflores (Borrazo *et al.* 2015). El alisador recuperado en el sitio Tunel VII podría corresponder a la misma materia prima.

Tanto Martín Gusinde como Lucas Bridges (1978) hacen referencia a las actividades de pesca por parte de los grupos canoeros de zonas litorales (*yámanas* y *alacalufes*) y mencionan el uso de pesos de línea, que en muchos casos eran guijarros con escotaduras o surcos laterales (Orquera y Piana 1999 b). En cuanto a las actividades e instrumental de pesca por parte de los cazadores terrestres del interior de la isla (*selk'nam*), hay escasa información sobre la utilización de materiales pulidos; tampoco se mencionan actividades de pesca que impliquen el uso de pesos de línea, aunque sí se registra la confección de redes de pesca que utilizarían con algún tipo de objeto que funcione como peso (Gusinde 1982). Tal podría ser el caso de los guijarros aplanados con muescas o surcos laterales descubiertos en contextos de cazadores terrestres, que indicarían de manera indirecta el posible uso de redes (Massone y Torres 2004, Torres 2007).

Con respecto a las actividades cinegéticas, los relatos etnográficos se centran principalmente en el uso del arco y la flecha y no hacen referencia a las bolas de boleadora, a pesar de estar presentes en el registro arqueológico. Generalmente,

son recuperadas de contextos superficiales y en menor medida en estratigrafía. Además de los esferoides ya mencionados para los sitios del canal Beagle, también hay presencia de este tipo de objetos en sitios del norte de la isla, pertenecientes al Holoceno medio. Entre estos cabe mencionar el sitio Marazzi I con una cronología de 5540 ± 30 y 5570 ± 400 años AP (Lamming-Emperaire *et al.* 1978, Morello *et al.* 2012), el sitio Myren 2 fechados en 4020 ± 35 y 3910 ± 70 años AP (Torres 2009) y la Arcillosa 2, con fechado entre 4440 ± 60 y 3690 ± 70 años AP (Salemme *et al.* 2007). Este tipo de piezas es frecuente encontrarlas en superficie lo cual dificulta su identificación temporal. Sin embargo, el estudio tecnomorfológico realizado por Jimena Torres (2009) para un conjunto de bolas recuperadas tanto de sitios arqueológicos como de superficie, cercanos a bahía Inútil, le permitió proponer el uso de este tipo de objetos al menos desde el holoceno medio para el norte de la isla.

En cuanto a los tipos materias primas con que se confeccionan las bolas y esferoides, Borrazo y Etchichury (2013) llevaron adelante un estudio de determinación petrográfica sobre un conjunto de bolas del área comprendida entre cabo Espíritu Santo y cabo San Sebastián, en relación con la disponibilidad de materias primas en el área. Las rocas identificadas fueron rocas filónicas (diabasas s.s., anfibólicas y piroxénicas, y una mena magmática) y rocas plutónicas (granitos y dioritas cuarcíferas), estas últimas más escasamente representadas entre el conjunto artefactual analizado. Si bien no fueron hallados afloramientos, sí realizaron un registro de disponibilidad de este tipo de rocas en el área. Los resultados les permitieron concluir que en los sectores con más abundancia de hallazgos no son los que tienen la mayor cantidad de materia prima disponible. Sin embargo, destacan que los estadios iniciales de manufactura sí se desarrollarían en espacios con mayor disponibilidad de roca. Para el sector meridional del área estudiada, donde la oferta de rocas es menos variada, la distribución de desechos de las distintas materias primas es más homogénea y contrariamente en el sector norte, donde hay mayor cantidad de tipos de roca disponible, predominan los desechos de diabasas s.s. Esta selección diferencial podría estar atribuida a los tamaños de los clastos disponibles o a las propiedades físico-químicas de los conjuntos petrográficos (Borrazo y Etchichury 2013).

En esta línea argumental, cabe mencionar dos sitios del sur de la provincia de Santa Cruz, en la zona de Punta Bustamante: uno es el sitio HST01AM, ubicado sobre la ría del Gallegos, y el otro es el sitio RUD01BK, próximo a la Punta Bustamante, cuyos materiales son analizados en este trabajo. El primero de ellos es un sitio al aire libre en zonas de arenales sobre la margen norte de la ría del Gallegos, con fechados de 890 ± 90 y 750 ± 70 años AP, que también contiene instrumentos confeccionados por piqueteamiento y pulimentación, como bolas con surcos y artefactos discoides aplanados que pudieron ser utilizados como pesas para redes (Mansur *et al.* 2004, Mansur 2007). El sitio RUD01BK es un sitio extenso en zonas de antiguas dunas, está fechado en 3690 ± 80 años AP, y tiene presencia de materiales pulidos, como bolas con surcos, esferoides, guijarros piqueteados y artefactos alisados, todos ellos descubiertos en un depósito de arena. Parte de estos materiales son analizados en esta tesis, para evaluar la relación entre el contexto sedimentario y los tipos de rastros que conocemos a partir de nuestro programa experimental.

DISCUSIÓN

A partir de esta sucinta presentación, resulta interesante comentar algunos aspectos. Uno de ellos es la antigüedad de estas tecnologías aplicadas a la piedra en Fuego Patagonia, pero también en el sur de la región pampeana: las mismas están registradas en sitios arqueológicos desde fechas muy antiguas, como citamos para los casos de los sitios de la transición Pleistoceno/Holoceno. Para esa época, se registran artefactos líticos discoidales, esferoides y bolas de boleadoras en sitios de contextos tempranos, donde muchas veces se encuentran en asociación con puntas de proyectil “cola de pescado”: Los Toldos, Piedra Museo, Cerro Amigo Oeste, Cueva de las Manos, Monte Verde, Fell I, Palli Aike, Cerro Sombrero, Amalia S2. Uno de los aspectos que nos interesa particularmente es la asociación recurrente en varios sitios de estos artefactos con pigmentos. En muchos casos se trata de cuevas con pinturas, en las cuales los discos alisados y las bolas o esferoides pudieron estar en relación con el procesamiento de los pigmentos. Esto en última instancia podría estar relacionado con su participación en un contexto

ritual, explicación que se aproxima a lo propuesto por Jackson y Méndez (2007) a partir de la interpretación de estos contextos como abrigos rocosos ocupados por grupos familiares grandes, con redundancia ocupacional. Sin embargo, el procesamiento de pigmentos para otros usos, como procesamiento de pieles, pintura corporal, etc., está documentado etnográficamente para Fuego Patagonia. Investigaciones experimentales han demostrado que es posible identificar los modos de uso de los instrumentos arqueológicos en actividades en las que participaron pigmentos, y reconocerlos con respecto a las marcas que corresponden a contaminación en el sedimento (Mansur, Lasa y Mazzanti 2007, 2009; Mansur, Mazzanti y Lasa 2009). Todo ello pone de manifiesto la importancia de contar con una metodología de análisis funcional de base microscópica que permita determinar con exactitud los usos en los que estuvieron implicados estos artefactos en cada sitio.

Otra cuestión interesante con respecto a estos instrumentos pulidos es su perduración: no hay información etnográfica en el área sobre la confección de artefactos piqueteados y pulidos con las morfologías y características de los que aparecen en los sitios arqueológicos, como pueden ser los discos alisados, lo cual podría estar indicando su desaparición en momentos tardíos.

Con respecto a los contextos del Holoceno medio y tardío, de la revisión bibliográfica efectuada, surge una primera observación que tiene que ver con el tipo de materiales descritos. En la mayoría de los casos en los que se citan elementos pulidos o piqueteados, se trata de los ya mencionados instrumentos o adornos con morfologías características y reconocibles: bolas de boleadora, guijarros con escotaduras piqueteadas, esferoides con superficies alisadas o piqueteadas, mazas, clavas, litos perforados, pendientes, etc. Sin embargo, son pocos los casos en los que se citan guijarros piqueteados, o con planos alisados o pulidos, u otros artefactos poco característicos, en los cuales el piqueteamiento o la pulimentación pueden ser simplemente el resultado de haber sido utilizados como alisadores pasivos, yunques, sobadores, etc. Entre los pocos en los que se citan tales objetos, sobresalen los conjuntos seleccionados para este estudio, pertenecientes a las tres áreas antes mencionadas: los de la zona del estrecho de

Magallanes (sitio Offing), los de la zona de Punta Bustamante (sitio RUD01BK), los de la costa del canal Beagle (Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia).

Finalmente, otro tema a mencionar es el de sus asociaciones contextuales: en los casos de excavaciones sistemáticas, con excepción de algunos objetos como las bolas, en la mayoría de los casos la aparición de instrumentos piqueteados y pulidos se da en contextos cazadores-recolectores-pescadores costeros. En el caso de algunos tipos de artefactos, como los guijarros con escotaduras y esferoides, esta relación se explica por su uso como pesos de líneas o redes para pesca (Torres 2007). Para otros tipos de artefactos, una de las hipótesis para la explicación de esta asociación es que pudieran haber tenido relación con la explotación de la madera, en función de la preparación del equipamiento requerido para navegación, pesca o caza de mamíferos marinos (canoas, mangos para arpones, etc). Sin embargo, hasta el momento no ha podido demostrarse esta asociación. En síntesis, para los casos de Fuego Patagonia, la resolución requeriría al menos contar con un marco analítico funcional adecuado y con el equipamiento óptico necesario para el análisis.

ANTECEDENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS

El estudio de los materiales pulidos para lo que es hoy el territorio argentino comienza a principios del siglo XX y, acorde al paradigma evolucionista de la época, el mismo fue llevado a cabo desde una perspectiva descriptiva, siendo éstos objetos utilizados como elementos diagnósticos con los cuales poder definir períodos y edades dentro de las que se clasificaba a las sociedades del pasado (Ameghino, 1918; Austral, 1965). Ya entrado el siglo XX y dejando de lado el marco teórico evolucionista, los análisis de estos materiales comenzaron a hacerse desde otra óptica, poniendo énfasis en criterios analíticos en función de la clasificación tipológica. Un hito esencial es el trabajo de Alberto R. González sobre las bolas de boleadora (González 1954 a y b). En él lleva adelante un estudio pormenorizado de estos artefactos y propone la primera clasificación tipológica para los mismos. Comienza así un periodo de descripciones morfométricas y tipológicas de los materiales pulidos y alisados.

Otro hito dentro de los estudios en el ámbito nacional, veinte años después, es el de Carlos Aschero (1975/83). Su propuesta para sistematizar el estudio de los materiales líticos desde una perspectiva técnico-morfológica y morfológico-funcional fue de suma importancia. En su trabajo propone la sistematización de caracteres morfológicos descriptivos relativos a diferentes atributos de los artefactos, con los cuales se puede definir grupos tipológicos y series técnicas. Esta perspectiva permite por un lado inferir aspectos técnicos, referentes a los modos en que pudieron haber sido confeccionados los artefactos y, por otro lado, considerar posibles modos y tipos de acción de los instrumentos. Estas interpretaciones son a nivel macroscópico; hoy sabemos que resulta indispensable corroborarlas mediante los estudios funcionales de base microscópica, que comenzaron a desarrollarse en Europa y también en Argentina alrededor de la década de 1980 (Semenov 1964, Keeley 1977, Mansur-Franchomme 1983, Castro 1996, Leipus 2006). Sin embargo, fueron pocos los trabajos de aplicación a materiales confeccionados por técnicas de piqueteamiento o pulimentación. Europa y Medio Oriente la mayoría fueron realizados con medios ópticos de bajos aumentos y estuvieron referidos al análisis de las hachas neolíticas (cf. *infra*). En Argentina, una excepción fueron los trabajos de Mansur (Mansur-Franchomme *et al.* 1987-88, Mansur 1997) a los que nos referiremos más adelante.

A partir de estos avances, en las últimas décadas ha comenzado a desarrollarse a nivel mundial un abordaje en el análisis de los artefactos líticos que pone el énfasis en la tecnología y en la función. Desde esa óptica, también se intenta abordar el análisis de los artefactos pulidos y piqueteados desde un enfoque vinculado no solo a su uso sino también a los modos de manufactura. Para ello se hace hincapié en los aspectos tecnofuncionales, por medio de la experimentación y el análisis de rastros de uso (e.g. Mansur 1997, Hamon 2005, Adams *et al.* 2009, Bofill 2015 a los que nos referiremos más adelante).

En ese nuevo enfoque analítico, pueden diferenciarse dos estrategias de análisis. La primera busca realizar un análisis por medio de la replicación de los artefactos, considerando su morfología y su uso. Corresponde a lo que se ha denominado experiencias de simulación (*sensu* Mansur-Franchomme 1986). La segunda busca realizar un análisis de microdesgaste por confección o uso de

dichos materiales, intentando replicar los rastros macro y microscópicos, para estudiar sus procesos de desarrollo.

a) Replicación de artefactos

Esta estrategia conlleva el desarrollo experimental de réplicas completas de los objetos para utilizarlas como patrón de comparación. Dentro de esta perspectiva se encuentran trabajos como el de Adams (2002a), Beaune (2000), Coutts (1977), Harding (1987), Rostain (1986), Osborne (1998). En Argentina, estos enfoques comenzaron a ser aplicados principalmente a dos grupos de artefactos: los instrumentos de molienda y las bolas.

En cuanto a los materiales de molienda, se destacan los trabajos llevados a cabo por Pilar Babot con materiales procedentes del área Noroeste argentino (NOA). En su tesis doctoral Babot desarrolla un estudio sobre tecnología y práctica de molienda con instrumentos líticos pertenecientes a la secuencia ocupacional de Antofagasta de la Sierra, a la que se suman distintos contextos valliserranos de las provincias de Tucumán y de Catamarca. El análisis se realizó desde 3 enfoques: a) técnico morfológico, b) morfológico-funcional y c) identificación de sustancias adheridas. Como parte de su trabajo estableció una serie de lineamientos metodológicos para el análisis tecnomorfológico de materiales de molienda, que pueden ser aplicados a otro tipo de materiales pulidos (Babot 2004, anexo 1). En la actualidad ha profundizado sus estudios en las líneas de investigación sobre los diversos procesos que intervienen en el procesamiento de vegetales y los instrumentales involucrados tanto para grupos cazadores-recolectores como para sociedades agropastoriles del Noroeste argentino (Babot 2007, 2011, 2014, Babot y Larrahona 2010).

Para el área de la Pampa, Alejandra Matarrese ha realizado estudios experimentales sobre materiales de molienda. Los objetivos de esos trabajos eran identificar diferencias en los tipos y distribuciones de los rastros que se producían al desarrollar diversas actividades de molienda de semillas, y también de trabajo sobre cueros. Para llevar adelante estos estudios, las piezas experimentales fueron observadas posteriormente con lupa binocular. Los resultados del trabajo de molienda permitieron ver las superficies de las manos y molinos alisadas con

presencia de brillo, granos truncados y nivelación, aunque la morfología general de la cara no se modifica. El cuero fue trabajado con y sin abrasivo (arena). En el primer caso, la superficie se presentó redondeada, alisada sin brillo evidente y en lupa se identificó redondeamiento de granos. En el sobador usado con abrasivo, las superficies presentaron brillo y escasas estrías. En el examen con lupa binocular se identificaron brillo intenso en los intersticios y granos, redondeamiento de los granos, estrías y un facetado en uno de los bordes. (Matarrese y Banchio 2010, Matarrese 2015).

En cuanto al segundo grupo de artefactos confeccionados por técnicas de piqueteamiento y pulimentación, las bolas de boleadora, estos materiales también han sido ampliamente estudiados. Algunos trabajos experimentales han ampliado el conocimiento sobre la confección de estos instrumentos, sobre su uso, las materias primas con que fueron realizados y sus fuentes de aprovisionamiento, abordando la cadena operativa de las mismas. (Vecchi 2010, 2012, 2016). La experimentación realizada por Vecchi (2010) tenía por objetivo determinar la calidad de las rocas, reconocer las formas base, distinguir atributos macroscópicos identificables luego dentro de la cadena operativa, evaluar el tiempo de trabajo y obtener información sobre la pérdida de volumen del material. La labor fue realizada en dos etapas, la primera para formatización del poliedro, por percusión directa y la segunda formatización del esferoide por piqueteo. Para las dos etapas se utilizaron percutores duros. Durante la primera etapa se producen gran cantidad de desechos. Estos presentan las mismas características generales de los productos generados por talla, por ende, la forma de diferenciarlo de otro proceso de formatización sería el tipo de materia prima y su relación dentro del contexto arqueológico. Durante la segunda etapa, los desechos que se producen por el piqueteo son diferentes. Se trata de pequeños pedazos de roca y principalmente polvo. La única forma de identificar la realización de este tipo de reducción en un contexto arqueológico es el hallazgo de preformas esferoidales y posiblemente de análisis sedimentológico (Vecchi 2010).

Una mención aparte merecen los trabajos asociados a contextos agrícolas del noroeste argentino llevados a cabo por Susana Pérez, para el estudio de los modos de confección y uso de palas y azadas líticas. Ella ha realizado una serie de

replicaciones de forma y uso de palas y azadas líticas, que posteriormente fueron analizadas mediante observación con lupa binocular para evaluar los rastros resultantes (Perez 2004, 2008). Esta experimentación consistió en la confección del instrumental lítico y su enmangue, para luego utilizarlo en una tarea específica que fue la de roturar el terreno por punteo y cavar. En este sentido la experimentación tuvo un sentido lógico para la realización de la tarea y no simplemente mecánico. Sin embargo, utilizó diferentes instrumentos para cada actividad, unos para puntear y otros para cavar. Finalmente, analizó los rastros de microdesgaste en las piezas entre los que se distinguieron filos redondeados, pulidos, estrías y microfracturas. Estos rastros le permitieron identificar direccionalidad y grado de desarrollo relativo al tiempo de uso.

b) Análisis funcional

La segunda estrategia se enmarca en la línea de análisis funcional de base microscópica, e implica la realización de un estudio de microdesgaste y microrrastros producidos por la manufactura y el uso de los instrumentos. Como se mencionó al comienzo, los estudios sobre materiales pulidos llevados a cabo desde esta perspectiva han sido realizados en su mayoría con lupa binocular; generalmente estuvieron referidos al análisis de las hachas neolíticas para Europa y Medio Oriente (Beaune 1993, Rodenberg 1983, Roberts y Otaway 2003) y hojas de hachas y azadas para Brasil y Argentina respectivamente (Perez 2003, 2008; Prous *et al.* 2003). Por otro lado, existen distintas líneas de investigación que han llevado a cabo programas experimentales y análisis a escalas macroscópicas, también con lupa binocular, sobre material de molienda, para determinar patrones de uso característicos (Adams 1989, 1993, 2002 a y b; Dubreuil 2002; Delgado Raack 2008; Hamon 2006, Hamon y Plisson 2008; Procopiou 1998; Risch 1995, 2008; Zurro *et al.* 2005).

Jenny Adams fue una de las primeras investigadoras que introdujo una serie de conceptos para el análisis de materiales de molienda. Estos términos, como tipos de desgaste abrasivo, adhesivo o triboquímico, entre otros, provienen de la tribología. No obstante, si bien Adams utiliza estos términos, sus trabajos no han desarrollado las estrategias analíticas ni utilizado el instrumental de laboratorio

específico para evaluar los tipos de desgaste que se producen a niveles microscópicos (cf. *Infra*). Sin embargo, en conjunto con otros investigadores ha efectuado un trabajo de síntesis, en el cual realizan una revisión metodológica y puesta en común de la terminología descriptiva de los rastros de uso (Adams *et al.* 2009). En este trabajo se remarca la importancia de las técnicas de observación, el registro gráfico de los rastros y la descripción petrográfica de las materias primas, como un punto de partida para la comprensión de los procesos de desgaste.

Otro trabajo en esta línea es el de Burton *et al.* (2014) que aborda la problemática en la determinación de materias primas para la confección de manos de moler y sus fuentes de aprovisionamiento, como un modo de reconstrucción de elecciones tecnológicas, patrones de interacción y movilidad de grupos cazadores recolectores del área de San Diego (California) hace 7000 años. Estas sociedades presentan una subsistencia basada en la caza y la recolección diversificada de plantas y semillas, con énfasis en el procesamiento de estas últimas, lo que se refleja en el conjunto de manos de moler presentes en los sitios. El estudio lo llevan adelante combinando análisis petrográfico en cortes delgados, geocronología de uranio-plomo (U-Pb) y análisis de isotopos de hafnio (Hf), sobre los materiales arqueológicos y sobre muestras geológicas de distintos afloramientos. Las manos de molino que analizan, son guijarros redondeados de roca sedimentaria (areniscas) de grano grueso a mediano, y las muestras geológicas se presentan en formas similares debido a procesos erosivos. Los análisis con lupa binocular les permitieron determinar la rugosidad de la superficie de esta materia prima, naturalmente abrasiva, una cualidad importante para tareas de molienda. Estos dos aspectos, forma y textura, pudieron ser factores importantes para su selección. En cuanto a los análisis de isotopos de hafnio y geocronología U-Pb, estos permitieron identificar trazas que indicarían que las fuentes de aprovisionamiento no se encuentran en el área y que debió existir un transporte de entre 4 a 10 km o incluso distancias mayores. Este tipo de estudios es importante para evaluar movilidad entre cazadores recolectores y principalmente para discutir el traslado de materiales voluminosos que en general se asume que no son transportados a grandes distancias (Burton 2014).

Si bien la mayor parte de los estudios ópticos realizados a materiales piqueteados o pulidos han sido a la escala de análisis de la lupa binocular, existen algunos que combinan este nivel de análisis con el de medios ópticos a altos aumentos. Entre ellos, podemos citar el trabajo realizado por Yerkes *et al.* (2003) sobre hachas neolíticas de medio oriente, el de Fullagar y Field (1997) sobre instrumentos de molienda en Australia; el trabajo de Dubreuil (2002), sobre instrumental de molienda en el epipaleolítico y mesolítico del Próximo Oriente; la investigación a múltiples escalas llevada adelante por de María Boffil (2015) sobre los macrolitos de sitios neolíticos del Próximo Oriente y los estudios realizados por Mansur (1997) y Mansur y Srehnisky (1996), correspondientes a materiales de cazadores-recolectores-pescadores de Tierra del Fuego.

La investigación de Mansur (1997) se centró en los rastros de manufactura producidos por el piqueteamiento o la pulimentación, así como en las marcas de percusión, esquirlamientos y micropulidos que se producen por la utilización de los instrumentos. El estudio incluyó la realización de experimentos para reproducir estos procesos (manufactura y uso), y también el análisis de clastos y guijarros para identificar las características de los procesos de alteración natural de las superficies. El inconveniente hallado en el trabajo fue que, por los tamaños de los materiales arqueológicos, no era posible colocarlos en posición correcta en el microscopio del que se disponía, con lo cual sólo partes de las superficies pudieron ser analizadas. Por esta razón, en un estudio posterior se trabajó a partir de la realización de réplicas parciales de superficie en silicona, analizables al microscopio (Mansur y Srehnisky 1996).

A partir del estudio experimental, Mansur analiza el proceso de formación de los rastros tecnológicos en las superficies líticas. Caracteriza y describe dos tipos de rastros: el que denomina “pulimento de manufactura”, que se produce durante el proceso de pulimentación, y el “micropulido de uso”, que es el que se produce durante la utilización de los instrumentos. En cuanto a sus mecanismos de formación, explica al pulimento de manufactura como resultado de un proceso equivalente al de la formación de los micropulidos de uso (Mansur 1997).


Existen otras vías de interpretación sobre la funcionalidad de los instrumentos que si bien no serán aplicadas a lo largo de esta tesis merecen ser mencionadas: los análisis de residuos y los estudios tribológicos. Dentro del primer grupo hay una diversidad de análisis como la difracción de rayos X, la cromatografía de ácidos grasos, el análisis microscópico de los residuos, etc. A través de estos estudios se pueden identificar materias orgánicas como granos de almidón, residuos de plantas en forma de fitolitos, o mediante el análisis de ácidos grasos (e.g. Formenti y Procopiou 1998, Procopiou 2004, Cattáneo *et al.* 2009, Babot 2007, 2011, Flegeheimer *et al.* 2013). También permiten identificar los componentes minerales como los pigmentos (e.g. Fiore *et al.* 2005, Porto Lopez y Mazzanti 2010).

En los estudios funcionales la tribología es una de las técnicas que permite la cuantificación de los rastros de uso. En los últimos 20 años se han implementado diversas técnicas a fin de cuantificar y documentar estos rastros (ver ref. en Vila y Gallart 1993, Mansur 2002). Si bien el objetivo de todas ellas fue aplicarlas al estudio de materiales confeccionados por talla, ha habido intentos de aplicación a materiales pulidos. Uno de ellos es la tribología.

La tribología, definida como la ciencia del desgaste y del frotamiento, estudia las transformaciones de la materia en sus superficies y en sus volúmenes a diversas escalas de observación (Georges 2000). Los procesos tribológicos de desgaste que se producen a escala microscópica se clasifican generalmente en abrasivos, adhesivos o desgastes triboquímicos, entre otros y requieren de instrumental de laboratorio específicos (rugosímetros, interferómetros, etc) para poder llegar a evaluar qué tipo y nivel de desgaste se ha producido sobre la superficie. Si bien la tribología tiene su mayor aplicación en el campo de la industria, se ha ido introduciendo su terminología, sus métodos y sus técnicas de medición para describir los rastros de uso en el material arqueológico. Desde 1996 viene desarrollándose un trabajo interdisciplinario entre arqueólogos y tribólogos del Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, École Centrale de Lyon, en el análisis de diversos tipos de materias primas, tanto líticas como metales o huesos. Esto ha permitido generar un método de análisis de las superficies que resulta adecuado para este tipo de materiales pulidos o piqueteados. Se han

podido caracterizar por un lado las propiedades mecánicas de los materiales y por otro identificar tanto las facies mecánicas de desgaste como las técnicas de manufactura de objetos. Los estudios realizados hasta hoy aplicando estas técnicas de análisis, en complemento con las otras técnicas de análisis funcional, han permitido comprender mejor la eficacia de los procesos técnicos (Astruc y Vargiolu 2004; Bofill Martínez 2015; Bofill Martínez *et al.* 2013; Procopiou 2004; Procopiou *et al.* 1998). Desde ese punto de vista, consideramos que, en el futuro, la posibilidad de realizar un estudio tribológico podría permitir completar un enfoque traceológico a múltiples escalas y combinar el aporte de datos cualitativos y cuantitativos.

En esta revisión, hemos intentado presentar los puntos esenciales de los diversos enfoques en el análisis de los materiales piqueteados y pulidos, enfatizando en los aspectos metodológicos y en los estudios aplicados. Considerando estos antecedentes, en el capítulo que sigue se presentarán los criterios teórico-metodológicos adoptados para esta investigación.



CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

Como se planteó en la introducción, la principal finalidad de este trabajo de tesis es estudiar las estrategias que incluyen prácticas de piqueteamiento y pulimentación, mediante un abordaje experimental y la caracterización de rastros macro y microscópicos, como un modo de contribuir al conocimiento de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras-recolectoras del extremo sur del continente americano. Entendemos que el conocimiento de la organización tecnológica de las sociedades que habitaron Fuego-Patagonia, constituye una base esencial para comprender los modos de gestión de los instrumentos y sus procesos de uso. Para ello, nos propusimos abordar este estudio desde un enfoque integrado que comprenda los diferentes aspectos morfológicos, tecnológicos y funcionales de los materiales con rastros que sugieren o indican procesos de piqueteamiento o pulimentación.

El principal inconveniente para este tipo de abordaje, es que no existía todavía un marco analítico tecnofuncional integrado, que permitiera analizar los materiales confeccionados por técnicas de piqueteamiento y pulimentación, o que presenten superficies piqueteadas y pulidas como resultado de su uso para la confección de otros instrumentos. Nuestra investigación, en consecuencia, es sobre todo de orden metodológico, ya que busca contribuir a la generación de ese marco analítico, desde la óptica del análisis tecnofuncional (Mansur-Franchomme 1986).

El marco conceptual de esta investigación se estructura desde el enfoque de los estudios sobre organización tecnológica (sensu Nelson 1991), ya que su finalidad es lograr una aproximación al papel que jugó la tecnología dentro de las estrategias de gestión de los instrumentos y sus modos de uso. Esta aproximación general sobre la tecnología será interrelacionada con estudios sobre cadenas operativas, análisis tecnomorfológicos y funcionales.

ORGANIZACIÓN TECNOLÓGICA Y CADENAS OPERATIVAS

Los estudios que refieren a la organización tecnológica de sociedades cazadoras-recolectoras son numerosos, han sido ampliamente desarrollados a lo largo del tiempo, y abordados desde diversos enfoques. Parten del concepto de

“organización tecnológica” según la definición de Nelson (1991), que estudia la selección e integración de estrategias para hacer, usar, transportar y descartar instrumentos y los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento. Estas estrategias son entendidas como los procesos de resolución de problemas y responden a las condiciones que se crean en la relación entre el hombre y su ambiente. Estos estudios han hecho hincapié en diferentes aspectos; en algunos casos en el contexto social, en otros en el ambiente y las materias primas y en otros en el diseño y la distribución de las tecnologías, estableciendo distintos tipos de estrategias tecnológicas (Alvarez 2003, Bamforth 1986, Binford 1979, Bleed 1986, Escola 2003, Franco y Borrero 1999, Hayden *et al.* 1996, Torrence 2001).

Desde la óptica que adoptamos para este trabajo, se entiende a la tecnología como un conjunto de conocimientos y actividades puestos en práctica en la realización material de los procesos de producción de bienes de uso y/o consumo y en la reproducción social. Esto implica por un lado explotación de recursos naturales y por otro el establecimiento de relaciones sociales para la producción y el uso de los bienes que se generan. En consecuencia, la tecnología puede ser entendida como la mediatizadora de la interrelación entre las sociedades y el medio ambiente. Desde este punto de vista, el estudio de las formas de producción y uso de los artefactos arqueológicos, incluido en el campo de la tecnología, debe apuntar hacia una comprensión del funcionamiento global de un sistema social, a partir de aspectos tales como el modo particular de gestión de los recursos puestos en práctica y el marco de las relaciones sociales (Mansur y Lasa 2005).

De este modo, comprender los procesos de producción y uso - tanto directos, como indirectos por manufactura y/o uso de otros instrumentos - es un requerimiento fundamental para acercarse a entender la organización de la tecnología y los procesos de gestión de recursos de las sociedades cazadoras-recolectoras Fuego Patagonia. El modo de abordaje específico de este enfoque tiene su centro en el que denominamos “análisis tecno funcional” de los materiales arqueológicos; en él interesa analizar las características y el orden de sucesión de los diversos gestos técnicos involucrados en la manufactura, uso y descarte de los instrumentos líticos, y para ello un concepto clave es el de cadena operativa.

El concepto de cadena operativa es en realidad una herramienta metodológica para el análisis de los conjuntos arqueológicos. Fue inicialmente propuesto André Leroi-Gourhan (1964) -quien lo tomó de Marcel Mauss-, como el conjunto de operaciones llevadas a cabo con el fin de transformar la materia prima en productos. Con el tiempo se fue ampliando (v.g. Pélegrin 1984, 1990, Karlin 1984, 1991a, 1991b), introduciendo dos tipos de aproximaciones teórico-metodológicas: la aproximación tecno-psicológica cuyo interés se basa en gestos mentales que guían las operaciones técnicas (Balfet 1991) y la aproximación tecno-económica con un énfasis puesto en la transformación de la materia prima en producto (Creswell 1983). Esta última aproximación ofrece un marco cronológico y espacial a las operaciones técnicas (Perles 1987, Geneste 1985) que permite determinar en qué estado de la cadena operativa se encuentra un conjunto determinado y si esto es debido al momento y lugar donde fueron llevados a cabo los distintos procesos de confección de los artefactos que forman parte del conjunto lítico (Karlin *et al.* 1991, Geneste 1985).

Como decíamos más arriba, desde un enfoque tecno funcional, el acercamiento a la organización tecnológica no se agota en la manufactura de artefactos (análisis morfotécnico), sino que requiere de enfoques particulares que permitan caracterizar los comportamientos de las materias primas en relación con la manufactura y el uso. Para ello, incorpora los planteamientos y las líneas metodológicas desarrolladas a partir de los trabajos de S. Semenov (conocido a partir de su traducción al inglés en 1964) y L. Keeley (1980) para determinar la función de los instrumentos. Esto permite extender el concepto de cadena operativa a la totalidad del proceso tecnológico, para evaluar las causas de la selección de determinadas materias primas, a partir de una oferta ambiental variada, el modo en que se transforman en bienes de consumo de naturaleza mineral y su integración en otras actividades productivas, considerando los diseños y la localización espacio-temporal de las actividades de producción y uso (Bamforth 1986, Bleed 1986, Nelson 1991).

Como consideramos en una de nuestras hipótesis, el caso de los instrumentos confeccionados por piqueteamiento o pulimentación es particular, ya que estos frecuentemente conllevan costos altos de confección, debido al tiempo y el

esfuerzo requeridos en el proceso. Sin embargo, esta afirmación parece más un preconcepto generalizado a partir del costo de confección de las hachas pulimentadas conocidas en los contextos neolíticos. En el caso de los contextos cazadores recolectores, creemos que hay una diversidad de morfologías resultantes de la aplicación de técnicas de piqueteamiento o pulimentación sobre diferentes soportes, con diferentes objetivos, que requieren entonces diferentes tiempos y modalidades. Un modo de evaluarlo es el estudio experimental de confección y uso de instrumentos mediante estas técnicas; Para ello se requieren experimentaciones completas (experimentos replicativos) de producción y uso de artefactos pulimentados. Otro modo de evaluarlo es mediante la realización de experimentaciones tecnofuncionales controladas (cf. infra).

LA GESTIÓN DE LOS INSTRUMENTOS Y LOS PROCESOS DE USO

En lo que se refiere al uso de los instrumentos, la metodología de análisis microscópico permite un acercamiento concreto a las actividades en las que estuvieron involucrados. Para ello se adoptará el enfoque del análisis funcional de base microscópica iniciado por S. Semenov (1964) y continuado por L. Keeley (1980) y otros investigadores (cf. infra).

S. Semenov inició un programa experimental en las investigaciones sobre rastros de uso que involucraba la construcción de una colección comparativa de instrumentos, su uso y posterior análisis microscópico. Fue el primero en combinar la experimentación controlada y la observación minuciosa de los rastros de desgaste presentes en los instrumentos arqueológicos, comparándolos con los patrones de desgaste de los artefactos experimentales que fueron usados en tareas específicas. El modo de utilización del instrumento (cinemática), así como el tiempo de uso, la fuerza ejercida y el material de contacto, fueron algunas de las variables controladas, que demostraron ser las que influyen directamente en la formación de macro y microrrastros sobre las superficies líticas (Semenov 1964).

En los años siguientes a la publicación de la traducción al inglés de la obra de Semenov, hubo un marcado interés en este tipo de análisis, que se manifiesta en el decidido incremento en las publicaciones sobre análisis funcional de instrumentos líticos. Publicaciones como la de R. Tringham y colaboradores (1974) y L. Keeley (1974, 1980) marcaron el rumbo de las investigaciones metodológicas y aplicadas que se desarrollaron a partir de allí. En el primer caso, se trató de análisis que enfatizaron en la caracterización de los daños sobre los filos de los artefactos, en la forma de redondeamientos y esquirlamientos, cuyo estudio era posible a partir del uso de lupa binocular (bajos aumentos). En el segundo, se trató de estudios que sumaron la observación con microscopio de reflexión; al daño del filo se agregaron otros tipos de rastros, que ya habían sido definidos por Semenov: estrías y micropulidos. A partir de allí, los trabajos realizados por otros investigadores combinaron ambos enfoques, utilizando ambos equipamientos e incorporando nuevos, como microscopio electrónico de barrido y microsondas, para la caracterización de estados de superficie y de residuos microscópicos (Anderson-Gerfaud 1981, Beyries 1988, Mansur-Franchomme, 1983, 1984, 1986, Plisson 1985, Vaughan, 1981).

En Argentina los estudios tecno funcionales también tienen larga data, desde los trabajos iniciales de Mansur (Mansur-Franchomme 1983, 1984, 1986, 1987 y siguientes) y Castro (1994 y 1996), seguidos por Álvarez (2003, 2004 a y b) que trabaja en Tierra del Fuego, Leipus (2004, 2006, Leipus y Mansur 2007) en la región Pampeana, Srehnisky (Mansur y Srehnisky 1996) sobre materiales pulimentados, etc. Desde entonces, muchos investigadores se han capacitado en este modo de análisis y están produciendo resultados interesantes en diferentes áreas del país (ver referencias en Mansur, Alonso *et al.* 2014).

El análisis funcional se basa en la identificación de diferentes clases de rastros de uso que se generan sobre los filos por el contacto con los materiales trabajados, que son analizados mediante lupas binoculares y microscopios. Los rastros (micropulidos, esquirlamientos, estrías, residuos, etc.) presentan diferencias diagnósticas según cuál haya sido el material trabajado (como madera, piel, hueso, etc.). Además, determinadas características de estos rastros, tales como su grado de desarrollo, intensidad, distribución, etc., varían de acuerdo con una serie

de variables entre la cuales las principales son la cinemática del instrumento, la duración del uso, la presión ejercida, el estado del material trabajado (Anderson-Gerfaud 1981, Keeley 1980; Mansur-Franchomme 1983, cf. ref. en Mansur 1999).

En el caso específico de los materiales pulidos o alisados, llevar adelante un estudio tecnofuncional es complejo, ya que no es fácil diferenciar los rastros microscópicos que se produjeron durante el proceso de manufactura del instrumento (pulimentación) de los producidos durante el uso. Más aún, uno de los mayores problemas cuando se analizan piezas líticas pulidas es distinguir cuales fueron pulidas por acción antrópica y cuáles no. La diferenciación parece evidente, incluso a simple vista, cuando se trata de materiales cuya morfología solo puede ser resultado de acciones humanas intencionales, como el caso de hachas pulidas, pendientes, bolas, etc. Pero existen también materiales en los cuales la morfología no es evidente, por ejemplo, guijarros costeros con caras alisadas; en ellos la morfología pudo deberse tanto a la acción humana como a agentes naturales, por lo cual es indispensable llevar a cabo análisis microscópico para poder identificar la existencia o no de marcas de manufactura.

Para el análisis de materiales pulidos, contamos con el marco analítico generado por Mansur (1997), que tiene en cuenta los principales tipos de macro y microrastros: esquirlas y microesquirlas sobre los filos, micropulidos, estrías y surcos, patinas y lustre de suelo, áreas abradidas y playas de abrasión, etc. Para comprender la significación de estos rastros, Mansur pone especial énfasis en evaluar los mecanismos de formación de estos rastros y sus combinaciones, en tanto que modificaciones estructurales de la superficie, que dan origen al “pulimento de manufactura”, al “micropulido de uso” y a una serie de alteraciones superficiales postdepositacionales (Mansur 1997). Por ello resulta esencial considerar la modificación estructural de los cristales y los componentes de la roca de manera regular, a fin de poder diferenciarlos.

METODOLOGÍA

Como planteamos en una de nuestras principales hipótesis, la observación de las morfologías de los artefactos no constituye un argumento definitorio de su confección por piqueteamiento o pulimentación. Proponemos que el estudio

mediante técnicas de microscopia, para registrar los rastros de manufactura que hayan quedado sobre sus superficies, es en muchos casos el único modo de identificarlos. Por este motivo, el enfoque seleccionado para contrastarla se basa en la realización de un programa experimental sobre la manufactura y uso de instrumentos, desde la óptica del análisis tecnofuncional. Para ello tuvimos en cuenta la experiencia recogida por investigadores que han realizado estudios experimentales (ver capítulo 2), tanto de confección de instrumentos como de uso. A veces se trata de artefactos experimentales, otras de artefactos arqueológicos descontextualizados, otras de uso de litos sin formatizar (ecofactos). En cuanto a su modalidad, consideramos los dos tipos de experimentos que se realizan habitualmente en análisis tecnofuncional, que son la experimentación replicativa o contextual, y la experimentación sistemática analítica, a las que nos referiremos al presentar el programa experimental.

MÉTODOS Y EQUIPAMIENTO UTILIZADOS

Para la observación de los macro y microrrastros se requiere el empleo de un equipo óptico integrado, compuesto por una lupa binocular y un microscopio de luz reflejada o de luz incidente, de tipo metalográfico, con sistema directo para captura y digitalización de imágenes. En este caso los medios ópticos utilizados fueron una lupa binocular Leica S6D con aumentos entre 6X y 40X y un microscopio metalográfico Olympus BH2-UMA con aumentos entre 50X y 500X. Cabe destacar que desde hace muy poco tiempo, el CADIC cuenta con un microscopio metalográfico Leica DM2700 MH RL, con aumentos entre 50X y 1000X, con la particularidad que tiene una columna de 420 mm de altura y una platina mecánica de 24,4 x 37,4 cm, que permiten colocar muestras de gran tamaño para su observación directa. Este nuevo equipamiento fue recibido al finalizar los análisis, pero de todos modos nos permitió observar algunas de las piezas y corroborar los análisis realizados por medio de réplicas de acetato. Ambos equipos cuentan con cámaras digitales y software para la captura y tratamiento de las imágenes.

Los dibujos técnicos se realizaron en su mayoría manualmente y fueron posteriormente tratados con Illustrator CS5 y Photoshop CS5, al igual que las

fotografías de las piezas. Se utilizaron tramas estandarizadas que se representan en cada dibujo, lo que permitió realizar la lectura tecnológica y funcional de los instrumentos. Los criterios utilizados para las imágenes se describen más adelante.

Inicialmente no contábamos con los medios ópticos adecuados para la observación de las piezas de gran tamaño, por este motivo se puso a punto la técnica para la realización de réplicas sensu Plisson 1983. Estos moldes se realizaron en acetato y para su manipulación fue necesario utilizar un solvente orgánico con el cual reaccione, en este caso fue la acetona.

Los materiales a analizar fueron tratados para su limpieza con agua y detergente y alcohol al 100%. Ello permitió la eliminación de los residuos grasos generados por la manipulación en el laboratorio.

EL PROGRAMA EXPERIMENTAL

El programa experimental se desarrolló tomando como base el conjunto de materiales arqueológicos del sitio Offing 2, así como las muestras de sitios de Patagonia y Tierra del Fuego que nos proponíamos estudiar, elaborados sobre guijarros y plaquetas. Este programa incluyó como primer paso, la caracterización de las materias primas utilizadas en los materiales arqueológicos piqueteados y pulidos del área; a continuación, la evaluación de los contextos geológicos correspondientes, seguido por el trabajo de campo para recuperar materias primas que pudiesen ser utilizadas en la experimentación.

El estudio incluyó:

1. Observación y análisis microscópico de las superficies de las materias primas a utilizar, con registro fotográfico.
2. Replicación de superficies por experimentación tanto de manufactura como de uso, según el detalle que se presenta en el capítulo 4. Incluye observación a intervalos más registro fotográfico.
3. Análisis, identificación de microrrastros y propuesta de un modelo interpretativo aplicable a diferentes materias primas. Para ello se aplicaron los criterios establecidos por algunos autores para las escalas macro (Adams *et al.* 2009) y micro (Mansur 1997), considerando las características de los rastros, modos de registro y tratamiento de datos

desarrollados para materias primas del sur de Patagonia y Tierra del Fuego (Mansur-Franchomme 1984, Mansur 1999, Álvarez 2003, De Angelis 2012). Estos comprenden: análisis en lupa binocular y microscopía óptica de reflexión; localización de rastros de uso, accidentes y alteraciones; captura y tratamiento de imágenes (según la metodología de Vila y Gallart 1993) y determinación funcional (Mansur-Franchomme 1986, 1986/90).

4. Ensayo de diferentes técnicas de análisis microscópico, en observación directa y mediante confección de réplicas parciales de superficie para análisis microscópico utilizando moldes de acetato (Plisson 1983).

EL ANÁLISIS DEL MATERIAL ARQUEOLÓGICO

Para realizar el estudio tecnofuncional de los materiales arqueológicos se tuvieron como referencia en primera instancia una serie de criterios que nos permitieran realizar una lectura tecnológica de los artefactos. Estos fueron seleccionados a partir de criterios de análisis morfotécnico, y considerados en conjunto con los criterios de análisis funcional a nivel macro y microscópico, según se detalla a continuación.

La operatoria incluyó los siguientes pasos:

1. Relevamiento de los materiales piqueteados y pulidos del sitio Offing 2 en el estrecho de Magallanes, y relevamiento y selección de materiales de otros contextos: RUD 01 BK y HST01 AM del sur de Patagonia continental, y Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia 34 en el canal de Beagle.
2. Análisis desde el punto de vista tecnológico y morfológico, seleccionando criterios operativos a partir de los lineamientos propuestos por diferentes autores (Aschero 1975/83, Babot 2004, Mansur-Franchomme 1984) (ver a continuación “criterios de análisis”).
3. Análisis funcional de base microscópica de los materiales arqueológicos, siguiendo los mismos criterios utilizados en el estudio del material experimental.

En cuanto a las materias primas, se puso especial énfasis en la identificación de las características de la roca soporte. Para ello se realizaron observaciones de superficies de fractura a nivel macroscópico y microscópico, y análisis petrográfico a partir de cortes delgados, a fin de evaluar el comportamiento de los materiales en relación con los procesos de modificación de superficies por las técnicas de pulimentación y alisado, y con los diferentes procesos de uso. Los principales criterios que consideramos son la textura, la regularidad de la topografía, el tipo de fractura y la cohesión entre granos (resistencia a la abrasión) (Leipus y Mansur 2007). Las descripciones de las materias primas a nivel macroscópico se realizaron en colaboración con el Dr. Pablo Torres Carbonell del Laboratorio de Geología Andina (CADIC-CONICET). Los cortes petrográficos y el análisis se realizaron en colaboración con el Dr. Mauricio González-Guillot del Laboratorio de Recursos Geológicos (CADIC-CONICET).

CRITERIOS DE ANALISIS

Los artefactos piqueteados y pulidos presentan características comunes que permiten agruparlos bajo esta denominación. Estas refieren por un lado a su producción o manufactura, y por otro, a su función o uso. En lo que refiere a su manufactura, en general este tipo de artefactos presenta rasgos técnicos distintivos. Las técnicas involucradas en su confección son las de picado, alisado y pulido. En cuanto a su función, es posible identificar en ellos evidencias de uso, las cuales incluyen rastros como abrasión, en diferentes grados, esquirlamientos y microesquirlamientos, y micropulidos (*cf. infra*).

A lo largo de esta tesis se utilizará el término *piqueteamiento* para referirse a la reducción gradual de una masa de piedra, o la regularización de su superficie, por medio de la eliminación de pequeñas partículas por percusión reiterada, ya sea directa o indirectamente; y el término *pulimentación* para referirse a la reducción gradual de una masa de piedra o regularización de su superficie mediante fricción,

que genera como resultado una superficie pulida o pulimentada (Dickinson, 1981; Mansur Franchomme *et al.* 1987/88, Mansur 1997).

Los artefactos piqueteados y pulidos pueden estar vinculados a diferentes contextos de uso. Su función puede ser el procesamiento de otros materiales como alimentos, pigmentos o cueros (manos y moletas, sobadores, etc.); también para la manufactura de otros instrumentos (percutores, yunques, alisadores, etc.); e incluso pueden funcionar como partes de armas o instrumentos para la captura de animales, como el caso de las bolas de boleadora o los pesos de línea. A pesar de tener funciones específicas no siempre tienen morfologías que permitan identificarlos claramente. Asimismo, existen piezas cuya forma puede no haber sido obtenida intencionalmente, sino como resultado del uso para la formatización o procesamiento de otro material. Para poder responder a los interrogantes que surgen cuando las morfologías no son indicativas de la función, como ocurre en numerosos sitios de cazadores-recolectores de Patagonia, es necesario aplicar otros tipos de análisis que permitan comprender su rol dentro de los procesos tecnológicos y de uso.

El análisis de los materiales que se estudiarán a lo largo de esta tesis se enmarca en la propuesta tecnofuncional, e incluye un abordaje complementario, por un lado, una escala de análisis que refiere a los aspectos morfotécnicos y, por otro lado, una que refiere a los aspectos tecnofuncionales en la que se realizan estudios de superficies con lupa binocular y con microscopio de reflexión.

PRIMERA ESCALA: ANÁLISIS MORFOTÉCNICO

En cuanto a la primera escala de análisis, fue necesario relevar una amplia cantidad de atributos descriptivos. Para ello se siguieron las propuestas realizadas por Aschero (1975/83), Mansur-Franchomme (1984) y Babot (2004).

Los primeros atributos seleccionados corresponden a aspectos descriptivos y dimensionales de los materiales. Se trata de los siguientes: materia prima, tamaño de los granos, conservación, fragmentación, dimensiones (absolutas y relativas), formas transversales y longitudinales del total de la pieza, forma de la pieza, soporte, cantidad y tipo de caras, bordes y oquedades. Estas últimas

variables están basadas en la segmentación de las piezas propuesta por Babot (2004) para materiales de molienda. A pesar de que en esta tesis no se analizan contextos similares, esta segmentación resultó útil para las piezas pulidas y piqueteadas de contextos cazadores-recolectores.

En la tabla 3.1 se detallan todas las variables seleccionadas con una breve descripción de cada una.

Tabla 3. 1 Variables para la descripción morfotécnica.

VARIABLES DESCRIPTIVAS	
Materia prima	Fueron determinadas por especialistas del CADIC, con lupa de mano y binocular (6,3X - 40X). La descripción incluye características de cada tipo de roca en relación con el análisis tecnofuncional. En los casos que fue posible se realizaron cortes delgados. Estructura superficial analizada en fracturas con microscopio de reflexión (50 - 400X). Se consideraron: <i>textura, la regularidad de la topografía, tipo de fractura y cohesión entre granos</i>
Color	Determinación del color general de la pieza.
Tamaño de los granos	Se refiere al tamaño de los granos de la materia prima (sobre la base de Babot 2004, anexo p.20): <i>Menores a 1mm, Entre 1mm y 4mm, Mayores a 4mm.</i>
Distribución de los grano	Se refiere a la distribución de los granos (sobre la base de Babot 2004, anexo p. 20): <i>Homogénea, Heterogénea, Indeterminada.</i>
Conservación	Se refiere a las alteraciones de la superficie de la pieza por procesos mecánicos o químicos (sobre la base de Mansur-Franchomme 1984): <i>Buena, Probable Termoalteración, Quemado, Calcinado, Abrasión, Eolizado, Lustre de suelo, Pátina blanquecina, Pátina amarilla, Pátina negra, Rodado, Disgregado, Concreciones.</i>
Fragmentación	Se refiere al estado de la pieza (sobre la base de Mansur-Franchomme 1984): <i>Entero, Fragmentado, Fragmento.</i>
Tipo de fractura	En el caso que la variable Fragmentación sea Fragmentado o Fragmento, indicar el tipo de fractura. La sección transversal con referencia al plano de la cara A de la pieza y al punto medio de la fractura (sobre la base de Babot 2004, anexo p.14): <i>Plana transversal, Plana oblicua, En ángulo, Cóncava-convexa transversal, Cóncava-convexa oblicua, En charnela transversal, En charnela oblicua, Central, Irregular, No diferenciada.</i>

VARIABLES DIMENSIONALES	
Peso	Se indica en gramos.
Largo máximo	Se indica en mm.
Ancho máximo	Se indica en mm.
Espesor máximo	Se indica en mm.
Modulo largo/ancho	<i>Cortos (<1), Medios (1,1 a 1,9), Largos (>2).</i>
Modulo ancho/espesor	<i>Delgado o chato (>5), Medios (4,9 a 2,8), Grueso (<2,7).</i>
Razón ancho/largo	Permite definir la forma general del objeto (sobre la base de Babot 2004, anexo p.23).
Razón espesor/ancho	Permite definir la forma general del objeto (sobre la base de Babot 2004, anexo p.24).
VARIABLES DE LA FORMA BASE	
Forma general de la pieza	Se define por el grado de semejanza con cuerpos geométricos de acuerdo al diagrama de Zingg. Para ello se toman los valores obtenido de las razones ancho/largo y espesor/ancho (sobre la base de Babot 2004, anexo p.25-25): <i>Discoidal u oblada, Equiaxial o esférica, Triaxial o laminar, Cilíndrica, Indeterminada.</i> Indicar también la simetría de la pieza: <i>Regular, Irregular, Simétrica, Asimétrica, Indeterminada.</i>
Soporte	Las categorías de soportes se dividen en dos grandes grupos, los tallados y los no tallados. Para esta tesis se tomó únicamente el segundo grupo (sobre la base de Mansur-Franchomme 1984, p.98): <i>Fragmento, Guijarro, Clasto, Plaqueta, Laja.</i>
Sección longitudinal y transversal	Se definen en relación con una figura geométrica, según Aschero 1983 (en Babot 2004, Anexo p.26 y 28). <i>Circular o esferoidal; Circular o esferoidal incompleta; Semicircular o hemiesferoidal; Oval; Semioval; Ovoide; Semiovoide; Piriforme; Lobulada; Lanceolada; Biconvexa o en mandorla; Planoconvexa; Planocóncava; Cóncavo-convexa; Cóncavo-cóncavo; Helicoidal; Amigdaloides; Cordiforme; Triangular; Romboidal; Poliédrica; Trapezoidal; en Paralelogramo; Rectangular; Cuadrangular; Indeterminada.</i>
Cantidad de caras	Cantidad de caras presentes en la pieza, y el número de ellas que hayan cumplido un rol activo, de prensión de apoyo o neutras.
Posición relativa de las caras activas	Indica la relación entre las caras activas (sobre la base de Babot 2004, anexo p.29): <i>Opuestas (sin aristas en común), Adyacentes (con arista en común), Indeterminadas.</i>
Cantidad de oquedades	Cantidad de oquedades presentes en la pieza.
SEGMENTO CARAS ACTIVAS	
Posición	Se define respecto al eje longitudinal de la pieza (sobre la base de Babot 2004, Anexo p.31): <i>Paralela, Perpendicular, Oblicua, Curva, Indeterminada.</i>

Forma-contorno	El contorno se indica haciendo referencia a una figura geométrica, según Aschero 1975/83 (en Babot 2004, Anexo p.31): <i>Circular o esferoidal; Circular o esferoidal incompleta; Semicircular o hemiesferoidal; Oval; Semioval; Ovoide; Semiovoide; Piriforme; Lobulada; Lanceolada; Biconvexa o en mandorla; Planoconvexa; Planocóncava; Cóncavo-convexa; Cóncavo-cóncavo; Helicoidal; Amigdaloides; Cordiforme; Triangular; Rombooidal; Poliédrica; Trapezoidal; en Paralelogramo; Rectangular; Cuadrangular; Indeterminada.</i>
Curvatura longitudinal y transversal de la cara activa	Determina el grado de convexidad o concavidad de la cara activa en base a Aschero (1975/83: gráfico 3, en Babot 2004, Anexo p.31-32): <i>Convexa muy atenuada, Convexa atenuada, Convexa media, convexa semi-circular, Cóncava muy atenuada, Cóncava atenuada, Cóncava media, Cóncava semi-circular, Plana, En punta, En bisel, Irregular, Indeterminado.</i>
Largo de la cara	Se indica en mm.
Ancho de la cara	Se indica en mm.
Razón largo de la cara/largo máximo	Relación entre el largo de la cara y el largo mayor de la pieza. (Babot 2004, Anexo p.33).
Área	Se indica en cm ² . Se define en referencia a una figura geométrica. (Babot 2004, Anexo p.33).
SEGMENTO OQUEDADES	
Ubicación	Indica la superficie de ubicación de la oquedad. Se enumeran correlativamente. Sólo para los artefactos que presentan dos o más oquedades con una misma orientación.
Disposición	Se define en base a la orientación de la oquedad, en relación con el eje mayor (sobre la base de Babot 2004, Anexo p.34): <i>Vertical, Horizontal, Oblicua, Indeterminada.</i>
Sección de la oquedad	Indica la sección longitudinal sobre la base del volumen que encierra la oquedad (Babot 2004, anexo): <i>Esferoide o subesferoide, Hemiesferoide o en cuenco, Elipsoide horizontal, Elipsoide vertical, Hemi-elipsoide, Ovoide, Cilíndrico vertical, Cilíndrico horizontal, Cónico abierto, Troncónico abierto, Troncónico cerrado, Hiperboloide, Sinusoide, Irregular, Plana horizontal, Plana inclinada, Indeterminada.</i>
Curvatura longitudinal y transversal de la oquedad	Indica el tipo de curvatura longitudinal y transversal de la oquedad, en base a Aschero (1975/83: gráfico 3, en Babot 2004, Anexo p.31-32): <i>Convexa muy atenuada, Convexa atenuada, Convexa media, convexa semi-circular, Cóncava muy atenuada, Cóncava atenuada, Cóncava media, Cóncava semi-circular, Plana, En punta, En bisel, Irregular, Indeterminado.</i>
Volumen de la oquedad	Se indica en cm ³ .
Profundidad máxima	Se indica en mm.
Ancho de la oquedad	Se indica en mm.
Razón ancho máximo/mínimo	Relación entre el ancho máximo y mínimo de la oquedad. (Babot 2004, Anexo p.33).

Razón ancho máximo/profundidad máxima	Relación entre el ancho máximo y la profundidad de la oquedad. (Babot 2004, Anexo p.33).
Razón profundidad máxima/ancho máximo	Relación entre la profundidad máxima y el ancho máximo de la oquedad. (Babot 2004, Anexo p.33).

SEGUNDA ESCALA: ANÁLISIS TECNOFUNCIONAL

En esta segunda escala de análisis nos referiremos por separado a los que se realizan mediante lupa binocular y microscopio de reflexión.

Análisis de superficies con lupa binocular

Para el estudio de las superficies se tuvieron en cuenta los niveles de análisis propuestos por Adams *et al.* (2009) para el estudio de los mecanismos tribológicos implicados en el desgaste de las superficies de estos artefactos pulidos, que son: desgaste adhesivo, desgaste abrasivo, fatiga y/o desgaste triboquímico. En primera instancia las modificaciones de la superficie o topografía de la roca pueden ser observadas con lupa binocular.

Es importante el registro de la topografía como criterio básico para la descripción de las alteraciones producidas por la fricción sobre una superficie de la roca. Siguiendo a Adams (2002a), "topografía" se refiere a las diferencias altitudinales observados en la superficie y, "... el término microtopografía distingue a la variación topográfica visible bajo magnificación de la topografía visible macroscópicamente". El aspecto general de la topografía y las diferentes modificaciones que se van generando en la superficie por el contacto con otros materiales varían según el nivel de observación. Adams *et al.* 2009 presentan básicamente cuatro niveles que se detallarán más adelante: el nivel 1, que corresponde a la topografía de la superficie de la pieza y su observación realizada a simple vista; y los niveles 2, 3 y 4 que corresponde a la microtopografía de la superficie y para su observación es necesario el uso de lupa binocular con aumentos hasta 40 o 50X.










Desarrollo de la topografía (nivel 1)	Desarrollo de la microtopografía (nivel 2)	
	Regular	Irregular
PLANO 		
SINUOSA O REDONDEADA 		
IRREGULAR O RUGOSA 		

Figura 3. 1 Variación de la topografía y la microtopografía de un artefacto macrolítico que incluye el perfil y la regularidad de la superficie. (Tomado de Adams *et al.* 2009, p 49).

La apariencia de la topografía y la microtopografía se puede definir en términos de forma y rugosidad de la superficie o aspereza (Fig. 3.1). Mientras que el primer término se refiere a la morfología general de la superficie que se ve macroscópicamente (Nivel Observación 1), el segundo especifica el grado de irregularidad visible con lupa binocular entre fracciones de la superficie (Nivel Observación 2).

En cada escala de observación, es posible describir la forma general y particular de la superficie. Existen medidores de nivel (rugosímetros) que permiten obtener valores absolutos de las diferencias topográficas (Zahouani *et al.* 2004). De esta forma se pueden realizar mediciones que permiten cuantificar las descripciones. Este tipo de análisis se inserta dentro de los estudios tribológicos, a los que hicimos referencia en el capítulo 2.

La identificación de las alteraciones microtopográficas en las zonas altas de una superficie trabajada, así como en las zonas más bajas, son observaciones de nivel 3, que requieren análisis microscópico. Según Mansur-Francomme (1986) son las alteraciones que tienen que ver con la génesis de los micropulidos. Algunas superficies de contacto son bastante rígidas, y no alcanzan a contactar intensamente las zonas más bajas de la microtopografía; otras son lo suficientemente flexibles para extenderse en las zonas intermedias y otras son lo

suficientemente suaves para llegar a friccionar sobre toda la microtopografía, inclusive en las zonas más bajas.

Finalmente, existe un nivel de observación 4, que se realiza a escala más pequeña, en el cual se identifican las modificaciones de los minerales individuales o granos (Figura 3.2).

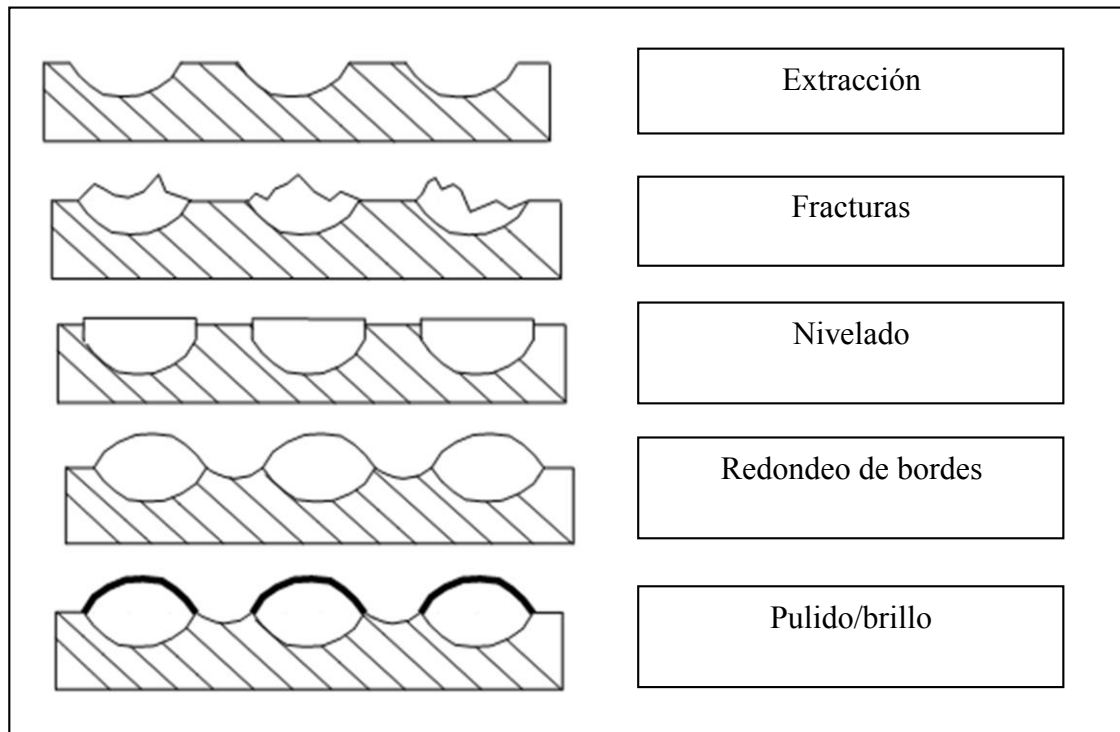


Figura 3. 2 Representación esquemática de las modificaciones observadas en granos individuales o minerales (tomado de Adams *et al.* 2009, p 49).

A continuación, se describen los tipos de huellas específicas observadas en los distintos niveles, sensu Adams *et al.* 2009. Estos rastros son observables en lupa binocular en diferentes niveles de aumento o magnificación, en pequeños o grandes conjuntos de granos, así como en granos individuales o minerales.

Trazas lineales

Los rastros lineales en forma de estrías y arañazos son generalmente visibles en la alta topografía de la superficie de trabajo. En general, estrías y arañazos a escala macroscópica son causados por el movimiento de una superficie más dura sobre

una más blanda. La descripción de las trazas lineales ayudará a comprender la cinemática del trabajo.

Los atributos considerados para las trazas lineales son los siguientes:

- a. *Distribución*: La distribución es el patrón de trazas lineal a través de una superficie y puede ser descrito como *suelta*, *cubriente* o *concentrada* (Figura 3.3).
- b. *Densidad* describe las trazas lineales como *separadas*, *cerradas* o *conectadas* (Figura 3.3).
- c. La *incidencia* es la ubicación de las estrías en las zonas *altas* o *bajas de la topografía* y su profundidad relativa (*superficial* o *profunda*).
- d. *Disposición* es la ubicación espacial de las estrías en relación de unas con otras y puede ser descrito como *aleatorio*, *concéntrica*, *paralela*, *oblicua* o *perpendicular*.
- e. La *orientación* de las estrías se describe en relación con el eje mayor de la superficie y puede ser *longitudinal*, *transversal* u *oblicua*.
- f. El *grosor* define el tipo de traza lineal; cuando tiene una anchura de 0,5 mm o menos es una *estría*, cuando tiene más de 0,5 mm es un *surco*.
- g. La *longitud* es una distinción relativa entre los rastros *largos* que se extienden por toda la superficie de trabajo y los rastros lineales *cortos* que se extienden sólo parcialmente.
- h. La *morfología longitudinal* es la distinción entre estrías *continuas* e *intermitentes*.
- i. La *morfología transversal* es la forma de la traza lineal en perfil, en forma de V o de U.

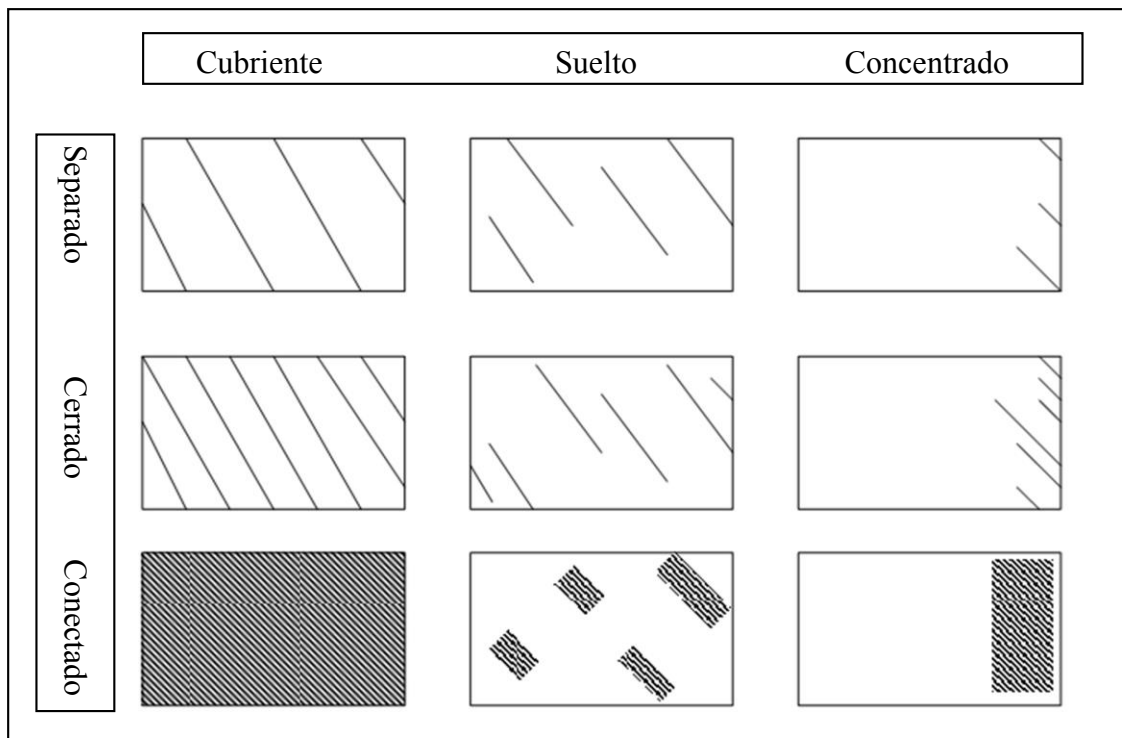


Figura 3. 3 Representación gráfica de la correlación entre la distribución y la densidad de trazas (definido para trazas lineales pero aplicables a otros tipos de marcas de uso). (Tomado de Adams *et al.* 2009, p 50).

Nivelación

La nivelación es un proceso de desgaste que funciona en la escala de los granos y minerales individuales (Figura 3.2). La nivelación es más visible en las rocas duras compuestas por granos bien cementados, que permanecen adheridas el tiempo suficiente para que los granos se nivelen con la matriz. Los atributos observados para la nivelación son los siguientes:

- La *distribución* de la nivelación, esta puede ser descrita como *suelta*, *cubierta* o *concentrada* (Figura 3.3).
- La *densidad* describe el patrón de relieve de la nivelación de los granos como *separados*, *cercanos* o *conectado* (Figura 3.3).
- La *incidencia* describe la ubicación de la nivelación en las zonas *altas* o *bajas de la topografía*.

- d. La *morfología* de la topografía nivelada puede aparecer como *plana, sinuosa o redondeadas*. Este atributo se define en la escala de nivel 1 de observación.
- e. La *textura* de la topografía nivelada se describe en términos relativos como *rugosa o lisa*.

Pulido o lustre

El pulido se describe típicamente como una superficie brillante, producida por una alteración de la superficie natural que aumenta la reflectividad (Figura 3.2). El pulido está vinculado a la nivelación. Las superficies planas tienen un mayor potencial de alta reflectividad de la luz.

Los atributos observados para el pulido son los siguientes:

- a. La *distribución* del pulido es similar a la de trazas lineales. Con referencia a su distribución sobre una superficie particular, puede ser *suelto, cubriente o concentrado* (Figura 3.3).
- b. La *densidad* de pulido puede ser descrita como *separado, cerrado o conectado* aproximadamente en la misma manera que para las trazas lineales (Figura 3.3).
- c. La *reflectividad* se refiere a la intensidad de luz que refleja la superficie; en términos relativos se puede definir como *ligeramente reflectante, moderadamente reflectante y altamente reflectante*.
- d. La *incidencia* describe si el pulido está solamente en las zonas *altas de la topografía* o también en las zonas *bajas*.

Hoyuelos y extracción de granos

La formación de hoyuelos está directamente relacionada con la granularidad y la cohesión de la roca. Rocas con granos pobremente cementados desarrollan hoyuelos en su superficie debido a la extracción de granos. Los hoyos son los lugares desocupados por los granos (Figura 3.2).

Las rocas duras de grano fino se ven menos afectadas por la extracción de granos que las rocas poco cementadas con granos grandes. La dureza de los

minerales o granos es importante en este proceso, ya que influyen en las posibilidades que tiene un mineral de romperse por la presión. La nivelación del grano aumenta y regulariza las zonas altas de la topografía de una superficie de trabajo, en tanto que los hoyuelos (extracción de granos) aumentan la baja topografía y en consecuencia, incrementan la rugosidad.

Los atributos observados para los hoyuelos son:

- a. La *distribución* de los hoyuelos se describe de manera similar a otros patrones de las trazas lineales, puede presentarse como *suelta*, *cubriente* o *concentrada* (Figura 3.3).
- b. La *densidad* de hoyuelos puede ser descrita como una dispersión *separada* de hoyos a través de la superficie, como un *patrón cerrado o denso* de pozos que no se solapan o como un *patrón de pozos conectados* (Figura 3.3).
- c. La *orientación* se describe como el posicionamiento *longitudinal*, *transversal* u *oblicuo* de hoyuelos en la superficie trabajada. Tales descripciones proporcionan información acerca de la cinemática de una herramienta contra la superficie de contacto.
- d. La *profundidad* se refiere a la dimensión relativa del hoyuelo y puede definirse como *fino o superficial* y *amplio o profundo*.
- e. La forma de hoyo en vista en planta se puede describir como *irregular*, *circular*, *triangular*, *de estrella* o *en forma de cometa*. Estas observaciones ayudan a distinguir la naturaleza de la superficie de contacto y de los movimientos o cinemática de la herramienta.
- f. La *forma del hoyo en sección transversal* puede ser descrito como en forma de U o de V.

Fracturas

Las fracturas y fisuras se pueden observar en las superficies de la roca ya sea en granos y minerales individuales o como agregados de granos (Figura 3.2). Las concentraciones de fracturas y grietas en las superficies de algunos tipos de rocas

producen lo que se describe como una 'apariencia mate' similar a la de vidrio esmerilado (Adams 2002 b). Los atributos observados para las fracturas son:

- a. La *distribución* de las fracturas se describe de manera similar a otros patrones como *suelta*, *cubriente* o *concentrada* (Figura 3.3).
- b. La *densidad* de las fracturas se puede describir como una dispersión *suelta* a través de la superficie, como un patrón *cerrado* o *denso* o como un patrón *conectado de fracturas superpuestas* (Figura 3.3).
- c. La *orientación* se describe como el posicionamiento *longitudinal*, *transversal* u *oblicuo* de las fracturas en la superficie trabajada. Tales descripciones proporcionan información acerca de la cinemática de una herramienta contra la superficie de contacto.
- d. La *profundidad* es una descripción relativa de la dimensión de la fractura, que puede ser *fina* o *superficial* y *amplia* o *profunda*.

Redondeo de granos

El redondeamiento de los bordes de los granos se produce cuando las superficies de contacto son lo suficientemente blandas para envolver completamente las irregularidades de la superficie de la roca (Figura 3.2). Según Adams *et al* 2009, una alteración mecánica lenta produce la eliminación gradual de los bordes de los granos o minerales. El redondeo de los bordes de grano se describe como *presente* o *ausente*.

Todas estas huellas son resultado de mecanismos de desgaste específicos. No obstante, hay que tener en cuenta que estos patrones pueden aparecer combinados. La observación y descripción sistemática de estas huellas es necesaria para intentar identificar modos de manufactura o uso de los instrumentos o materiales a analizar. Sin embargo, para vincularlos efectivamente con actividades o con un tipo de material trabajado específico, es necesario combinar este nivel de análisis con el de altos aumentos.

Análisis con microscopio de reflexión

Para este análisis se siguieron los criterios propuestos por Mansur (Mansur-Franchomme 1984, Mansur 1999) para el análisis funcional de base microscópica. Mansur diferenció la formación de rastros de uso en dos clases de materiales, los que llamó heterogéneos, en los que se observan cantidades variables de cristales de diversas dimensiones en una matriz amorfa, microcristalina o criptocristalina, y los homogéneos, entre los que sobresalen los cristales de cuarzo hialino y la obsidiana. Las rocas utilizadas en el caso de los materiales piqueteados y pulidos corresponden al primer grupo. En ellas, los principales rasgos de las modificaciones de la superficie son el redondeamiento de los fillos, el esquirlamiento y microesquirlamiento, las estrías y surcos y los micropulidos. En este análisis, las variables que tienen que ver con modificaciones en los fillos, como redondeamiento o esquirlamiento no fueron relevantes, debido a que los micropulidos se desarrollaban sobre las caras de las piezas y no en los fillos. Al contrario, sí fueron tomados en cuenta los rasgos lineales (estrías) y los micropulidos.

Para las estrías los criterios observados fueron: presencia, tipo, orientación en relación al eje mayor de la pieza, longitud y disposición. En el caso de los micropulidos las variables observadas fueron presencia, brillo, regularidad, rasgos superficiales, espesor, extensión en relación a las dimensiones de la cara analizada, distribución y grado de desarrollo.

CRITERIOS PARA LOS DIBUJOS, ESQUEMAS Y FOTOGRAFÍAS

Las reglas para la representación gráfica de las plantas de los objetos, anverso, reverso y las distintas secciones, han variado a lo largo del tiempo y según los autores. Siguiendo a Inizan *et al.* (1995:111-114) se puede clasificar a los sistemas para representar objetos en dos grandes grupos: el sistema francés y el sistema americano. Ambos se basan en la representación de las vistas de un objeto por medio de una proyección ortogonal de cada una de sus caras. Las diferencias entre ambos radican en la rotación de las piezas, según se muestra en la Figura 3.4. En este trabajo se adoptaron los criterios del sistema de representación americano.

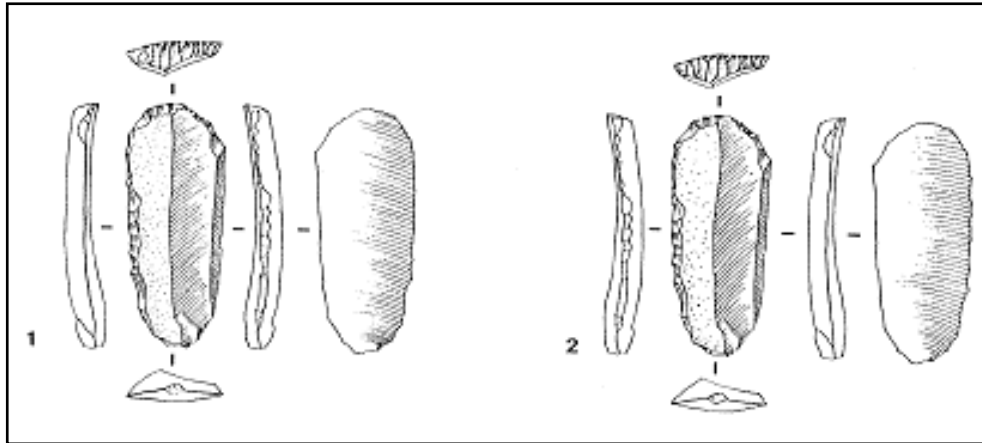


Figura 3. 4 Dos sistemas para representación de objetos. 1. Sistema francés. 2. Sistema americano (Tomado de Inizan *et al.* 1995).

Creemos que la representación de los materiales abordados en esta tesis, tanto en sus caras activas como en sus secciones transversales y longitudinales, es útil para comprender la forma original de la pieza y evidenciar sus grados de modificación. Asimismo, en los dibujos se utilizan una serie de tramas estandarizadas tomadas de Hammon *et al.* (2011), que permitirán comprender los aspectos tecnológicos y funcionales de los materiales analizados. Por último, para indicar el sentido de los rastros de uso en las fotografías tomadas con lupa binocular y microscopio metalográfico, se marcó el eje mayor de la pieza por medio de una flecha.

Siguiendo los lineamientos y criterios enunciados, se abordó el programa experimental que se presenta en el siguiente capítulo.



CAPÍTULO 4

PROGRAMA EXPERIMENTAL

En este capítulo se presenta el programa experimental sobre superficies piqueteadas y pulidas que sirvió como marco referencial para el análisis de los conjuntos arqueológicos. El programa incluyó la realización de dos series experimentales, una correspondiente a guijarros y otra a plaquetas, que fueron determinadas en base a los tipos de soportes que aparecen en los sitios arqueológicos abordados en la tesis.

Por un lado, se discuten las diferencias entre los rastros que se forman por procesos naturales, como la erosión o el arrastre glaciario, y los procesos antrópicos de pulido. Por otro lado, se presentan y discuten las diferencias observadas en la formación de rastros de uso como consecuencia del trabajo sobre diferentes materiales.

ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL

Los enfoques experimentales en arqueología permiten generar información sobre el registro arqueológico, realizar observaciones e inferir comportamientos sobre las diversas actividades llevadas a cabo por las sociedades pasadas, que no pueden ser observados directamente del registro material (Crabtree 1972, Nami 2000, Martínez y Aschero 2003, Parmigiani *et al.* 2017). En el estudio de la organización tecnológica, la experimentación ayuda a caracterizar comportamientos con respecto a la gestión de la materia prima (selección y transformación en instrumentos), pero también con respecto a la gestión de los instrumentos (procesos de uso y descarte) (Semenov 1964; Binford 1979; Keeley 1980; Mansur-Francomme 1986 y 1987). Permite evaluar las causas de la selección de determinadas materias primas, a partir de una oferta ambiental variada, el modo en que son transformadas en bienes de consumo y su integración en otras actividades productivas. Los estudios experimentales no sólo permiten reconocer cuál es la mejor solución técnica en un determinado proceso de trabajo, sino que en ocasiones se pueden identificar las posibles situaciones en las que el usuario realizó elecciones inesperadas o elecciones que generan una solución satisfactoria en lugar de la solución óptima (Adams 2002a).

Los programas experimentales en el marco del análisis funcional constituyen la base empírica para realizar estudios sobre rastros de uso. La realización de los

experimentos permite contrastar hipótesis funcionales, que pueden estar guiadas por diversos objetivos. Por un lado, permite comprender los procesos técnicos en los cuales pudieron estar involucrados los instrumentos arqueológicos; por otro, permite evaluar la eficiencia de la materia prima sobre la que se realizó el instrumento, la eficacia de los filos y las formas para procesar otros materiales e incluso evaluar la cinemática del trabajo. Asimismo, como resultado de la ejecución del programa experimental, se obtiene un conjunto de superficies de referencia (colección experimental de referencia), que nos ayuda a describir los rastros de uso diagnósticos de los materiales trabajados y los modos de uso del instrumento.

Como ya mencionamos, existen algunos estudios funcionales sobre materiales piqueteados y pulidos, como los realizados por Plisson (1991), o Dubreuil (2004). En los últimos años el interés por los trabajos experimentales sobre estos materiales ha ido en aumento, pero se refiere principalmente a los útiles relacionados con procesos de molienda y a la recuperación e identificación de residuos (Adams 1989, 1999, 2002, Procopiou 1998, Menasanch et al. 2002, Dubreuil 2002, Babot 2004, Hamon 2006, Delgado 2008, Matarrese y Banchio 2010, Matarrese 2015, Vecchi 2011), incluido el intento por unificar los criterios de análisis y terminología en el estudio de estos materiales (Adams et al. 2009).

En lo que se refiere a estudios experimentales en relación con el marco teórico-metodológico del análisis tecnofuncional de instrumentos con superficies piqueteadas y pulidas, los trabajos de Mansur (1997) presentan un modelo de formación de rastros, explicándolos como modificaciones de las superficies líticas por procesos de deformación (que pueden ser de origen natural, tecnológico o funcional). Para llegar a este modelo, la autora evaluó distintos procesos fisicoquímicos de transformación de materiales, incluyendo fenómenos erosivos, eolización, amorfización por acciones mecánicas, disolución de minerales, etc. Este modelo de modificación de una superficie por contacto con otro material y formación de interfases es utilizado para explicar la génesis y características del micropulido de uso, así como el pulimento de fabricación.

Sobre esta base, entendemos que es posible reconocer rastros producidos por fenómenos de origen natural, tecnológicos, funcionales e incluso post-

depositacionales. Por ello se decidió diseñar y ejecutar un programa experimental específico en función de las características de las materias primas y actividades esperadas para los casos de estudio tomados en este trabajo. Lo que se buscó principalmente fue generar bases para comprender la dinámica de modificación de las superficies líticas que se ven afectadas por procesos de desgaste, ya sea como parte de la deformación que produce la generación de un plano pulido o como resultado del uso para trabajar otros materiales tales como el hueso, la madera o la piel.

El diseño de un programa experimental varía según el objetivo del trabajo que se plantea. Un diseño es el de la experimentación sistemática analítica, o mecánica; otro el de la experimentación contextual (Mansur-Franchomme 1987). En el primer caso, el trabajo se realiza manteniendo un control exhaustivo de todas las variables que afectan la formación de los rastros de uso, y realizando permanentemente análisis macro y microscópicos que permiten monitorear los cambios y efectos que se producen a lo largo del proceso. Por ello se la ha llamado “experimentación mecánica”, ya que no busca replicar instrumentos, por ende tampoco gestos ni decisiones, sino comprender los procesos de formación y características de los rastros de uso, para su análisis posterior. En el segundo caso, el de la experimentación replicativa, el objetivo de la experimentación apunta principalmente a evaluar las posibilidades de ejecución de la tarea en relación con los instrumentos utilizados y los modos de uso. Estos experimentos suelen estar asociados a la replicación de un instrumento o a reproducir una actividad completa: se trata de experimentaciones contextuales en las cuales se reproducen los instrumentos deseados, considerando materias primas, morfologías y técnicas, a fin de evaluar los procesos, a veces inclusive tiempos y costos de producción, que pueda haber sido llevada a cabo por las sociedades en el pasado, y por ello son reales y contextuales (Mansur-Franchomme 1987).

Por este motivo, la elección de uno y otro tipo de experimentación dependerá de los objetivos fijados. En este trabajo, fue necesario llevar adelante experimentos de ambos tipos. El primero, el de la experimentación mecánica, fue esencial para poder reconocer las características y documentar los procesos de formación de los rastros naturales, tecnológicos y funcionales en los dos tipos de soportes

estudiados (Alvarez Soncini 2016, Alvarez Soncini y Mansur 2016). El segundo, el de la experimentación contextual, fue utilizado para evaluar características de determinadas tareas, tales como duración, dificultad, etc., en relación con problemas específico de los conjuntos arqueológicos (Alvarez Soncini y Leglise 2017).

OBJETIVOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL

Este trabajo experimental se desarrolló en función de 3 objetivos principales:

- Generar una base de datos experimental para superficies pulidas, cuyos procesos de formación de rastros hayan sido controlados y documentados.
- Discernir los pulidos tecnológicos y los funcionales (producidos durante el uso) de las alteraciones naturales que puedan presentar las piezas a causa de fenómenos erosivos.
- Poner a punto la técnica de confección de moldes en acetato sobre las piezas experimentales, para luego poder utilizarla para el análisis de materiales arqueológicos cuyas dimensiones no permitan efectuar la observación directa en microscopia.

El eje prioritario de la investigación de esta tesis estuvo puesto en la caracterización de las modificaciones de las superficies de los materiales líticos en relación al contacto con los diferentes materiales trabajados, y en relación con la problemática planteada por los dos tipos de soportes presentes en los sitios que se tomaron como casos de estudio: los guijarros y las plaquetas (Tabla 4.1).

VARIABLES

Las variables que se tuvieron en cuenta a lo largo de la experimentación fueron las siguientes:

- Materiales trabajados: para lograr un espectro relativamente amplio de los materiales trabajados con los instrumentos, se decidió incorporar

experimentos de cuatro tipos: procesado de materiales minerales (arenisca y rocas volcánicas), procesado de materiales vegetales (madera de *Nothofagus pumilio*, lenga), procesado de materiales animales blandos (cuero de *Ovis aries*, oveja) y duros (valva de *Aulacomya ater*, cholga y *Fisurella sp.*), hueso de mamífero *Bos Taurus* (vaca) y hueso de ave *Larus dominicanus* (gaviota cocinera), *Phalacrocorax atriceps* (cormorán imperial) y *Phalacrocorax magellanicus* (cormorán cuello negro). En el caso del material vegetal, se utilizó solamente madera de lenga, ya que las experimentaciones realizadas hasta hoy en el laboratorio no han revelado diferencias significativas entre los rastros generados por las diferentes especies de *Nothofagus* de la región. En cuanto al material blando animal, se utilizó cuero de cordero, fácil de obtener, en vez del de guanaco que es parte de la fauna protegida en la Isla; la elección de éste se debe a que las experimentaciones realizadas en el laboratorio indican que sus características para trabajarlo y los rastros que genera no son distinguibles de los que produce el trabajo de pieles de guanaco. Finalmente, en cuanto a los huesos, se utilizó el de vaca, también por la dificultad para conseguir hueso fresco de guanaco, ya que experimentaciones previas no han mostrado diferencias en los tipos de rastros generados por uno u otro. En el caso de las aves, sí se utilizaron huesos de aves salvajes (gaviota, cormorán imperial, cormorán cuello negro), ya que en las aves de criadero comerciales la estructura ósea no es comparable a la de las silvestres (Mansur-Francomme 1986, Mansur 1999, Alvarez 2003, Leipus 2006, De Angelis 2015). Las características y especies de los materiales procesados se especifican en la Tabla 4.1 (cf. Infra).

- Materias primas de los artefactos: para la selección de las materias primas, el principal criterio fue la similitud de las características en observación macro y microscópica. En general se seleccionaron areniscas y rocas volcánicas locales de las mismas formaciones a las que corresponden las arqueológicas, y similares en cuanto a sus características tecno-funcionales.

Las mismas se detallan al comienzo de la presentación de las series experimentales.

- Tamaño de los artefactos experimentales: las piezas pulidas y piqueteadas presentes en los sitios arqueológicos a estudiar son en su mayoría de tamaños que superan los 10 cm. y con un peso aproximado de 500 g. Esto dificulta su observación microscópica directa, y por esta razón la selección de piezas experimentales se hizo teniendo en cuenta un tamaño que permita su colocación en el microscopio y que fuese posible comparar los rastros que se observaran con los de las réplicas de acetato.
- Aditivos en la generación de las superficies pulidas: se decidió no incorporar agua ni aditivos en la fabricación del pulido, para poder observar las huellas que se generan sin sustancias intermedias. Sin embargo, se sabe que la manufactura de piezas pulidas presenta diversas etapas que pueden incluir la utilización de otras sustancias como agua o abrasivos (cenizas o pigmentos); de acuerdo a los datos etnográficos estas etapas de fabricación, en seco y con aditivo, son interdependientes y se alternan para lograr el acabado deseado (Procopiou *et al.* 2013).
- Tiempos de trabajo: durante el proceso de trabajo se fue registrando el tiempo de uso. Además, en todos los casos, se realizaron análisis de rastros de uso a determinados intervalos, mediante observación con lupa binocular y microscopio de reflexión, para registrar el avance del proceso de formación de rastros, que fue documentado con captura y archivo de imágenes digitalizadas.
- Resultados: durante el desarrollo de la tarea, se registraron las informaciones con respecto al trabajo en sí. Estas incluyeron el grado de dificultad de la tarea, la efectividad de las superficies, tanto de guijarros como plaquetas según los materiales trabajados, los posibles accidentes como desgranamiento de las rocas que se puedan producir durante el trabajo, etc.

Tabla 4. 1Listado de experimentaciones realizadas.

Nº	Pieza	Cara trabajada	Soporte	Material trabajado	Especie o materia prima	Estado	Tarea realizada	Tiempo de uso
1	PAP01	A	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Fresco	Sobado	30´
2	PAP02	A	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Fresco	Sobado	30´
3	PAP03	A	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Fresco	Sobado	15´
4	PAP04	A	Guijarro	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	30´
5	PAP04	A	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Remojado	Limpieza	30´
6	PAP05	A	Guijarro	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	30´
7	PAP05	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	30´
8	PAP06	A	Guijarro	Lítico	Arenisca	-	Abrasión	30´
9	PAP06	A	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	30´
10	PAP07	A	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Formatización de filo	30´
11	PAP08	A	Guijarro	Valva	<i>Fisurella sp.</i>	-	Pulido de cuenta	30´
12	PAP09	A	Plaqueta	Hueso	<i>Larus dominicanus</i>	Seco	Formatización de punzón	64´
13	PAP10	A	Plaqueta	Hueso	<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Seco	Formatización de punzón	131´
14	PAP11	A	Plaqueta	Hueso	<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Seco	Formatización de punzón	45´
15	PAP12	A	Plaqueta	Hueso	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Fresco	Formatización de punzón	15´
16	PAP13	A	Plaqueta	Hueso	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Fresco	Formatización de punzón	180´
17	PAP13	B	Plaqueta	Hueso	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Fresco	Formatización de punzón	180´
18	PAP14	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	5´
19	PAP14	B	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Seco	Sobado	5´
20	PAP14	C	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	5´
21	PAP14	D	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Abrasión	5´
22	PAP15	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	15´
23	PAP15	B	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Seco	Sobado	15´
24	PAP15	C	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	15´
25	PAP15	D	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Abrasión	15´
26	PAP16	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	30´
27	PAP16	B	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Seco	Sobado	30´
28	PAP16	C	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	30´
29	PAP16	D	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Abrasión	30´
30	PAP17	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	45´
31	PAP17	B	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Seco	Sobado	45´
32	PAP17	C	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	45´
33	PAP17	D	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Abrasión	45´
34	PAP18	A	Guijarro	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	60´
35	PAP18	B	Guijarro	Cuero	<i>Ovis aries</i>	Seco	Sobado	60´

36	PAP18	C	Guijarro	Hueso	<i>Bos taurus</i>	Fresco	Abrasión	60´
37	PAP18	D	Guijarro	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Abrasión	60´
38	PAP19	A	Guijarro	Lítico	Arenisca	-	Abrasión	15´´
39	PAP19	B	Guijarro	Lítico	Arenisca	-	Abrasión	30´
40	PAP19	C	Guijarro	Lítico	Arenisca	-	Abrasión	45´
41	PAP19	D	Guijarro	Lítico	Arenisca	-	Abrasión	60´
42	PAP20	A	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	15´´
43	PAP20	B	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	30´
44	PAP20	C	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	45´
45	PAP20	D	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	60´
46	PAP21	A	Plaqueta	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Formatización de filo	15´
47	PAP21	B	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	5´
48	PAP21	C	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	15´
49	PAP21	D	Plaqueta	Lítico	Volcánico	-	Abrasión	30´
50	PAP22	A	Plaqueta	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Formatización de filo	15´
51	PAP22	B	Plaqueta	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	5´
52	PAP22	C	Plaqueta	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	15´´
53	PAP22	D	Plaqueta	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	30´
54	PAP22	E	Plaqueta	Madera	<i>Nothofagus pumilio</i>	Fresco	Abrasión	45´
55	PAP23	A	Plaqueta	Valva	<i>Aulacomya ater</i>	-	Formatización de filo	30´

CONFECCIÓN DE MOLDES

Siguiendo los lineamientos propuestos por Plisson 1983, se realizaron replicas en acetato sobre las plaquetas y los guijarros. Estas réplicas son adecuadas para el estudio de superficies de rocas que no sean muy rugosas, tal es el caso de las que estamos analizando. La actividad consistió en sumergir pequeños pedazos de acetato en acetona, hasta lograr que el acetato pierda su rigidez. El tiempo requerido para que el acetato consiga este estado, fue alrededor de 30 a 45 segundos. Una vez conseguido ese estado se coloca el acetato sobre la superficie de la roca y se lo deja secar entre 10 a 15 minutos. Pasado este tiempo el acetato vuelve a adquirir su rigidez pudiendo extraerse el molde de la pieza. Se utilizó acetato de dos grosores diferentes, de 100 micrones y de 200 micrones.

Como el acetato es translucido, es necesario oscurecerlo para lograr una buena reflexión de la luz incidente para su observación al microscopio, y que la imagen se vea muy similar a la que veríamos directamente de la roca. Para esto se pinta

el lado que no tuvo contacto con la pieza con un marcador indeleble negro. Este procedimiento se replicó más de una vez en cada superficie para corroborar que los moldes obtenidos mantuvieran su integridad. Una vez terminados estos pasos, los moldes están listos para ser colocados en el microscopio. Deben ser almacenados en un lugar que no tenga contacto con el calor. Su vida útil es de aproximadamente 1 año.

MATERIALES TRABAJADOS

SERIE EXPERIMENTAL CON GUIJARROS

En la experimentación se priorizó la identificación y diferenciación de las huellas presentes en las superficies de los guijarros, en tres estadios diferentes: en estado natural sin modificación antrópica, en las superficies pulidas antrópicamente y luego del uso sobre diferentes materiales.

La colección experimental se realizó utilizando guijarros recolectados de las costas del Canal Beagle. Se trata de guijarros que bordean las playas de la isla y que fueron depositados allí por el arrastre glaciario, por lo cual puede observarse una variabilidad en su composición geológica. Los guijarros seleccionados son rocas volcánicas de grano medio a fino, con cristales de feldespato y cuarzo, que muy posiblemente provengan de la Formación Lemaire. Esta unidad litoestratigráfica perteneciente al Período Jurásico es junto con la Formación Yaghán (perteneciente al Período Cretácico) una de las principales fuentes de materia prima desde el punto de vista arqueológico (Orquera y Piana 1986-1987; Mansur-Francomme *et al.* 1987-1988; Terradas 1996). La Formación Lemaire o Tobífera conforma un complejo submarino que incluye rocas epiclásticas (turbiditas, conglomerados, sílex y radiolarias negras y mudstone carbonáceos); rocas ácidas volcánicas y volcaniclásticas (lava riolítica, corrientes piroclásticas, brechas, tobas, y lapillita acrecionaria; porfíricos subvolcánicos de cuarzo) y spillitas basálticas. Las rocas de Lemaire están fuertemente deformadas y el clivaje ha borrado por completo la estratificación original en las facies de grano fino (Olivero y Malumian 2008). El aspecto general es masivo a estratificado y las características son muy homogéneas. El color de las rocas varía entre gris blanquecino, gris verdoso claro y negro (Martinioni 2010). Se distribuye en un

cinturón discontinuo que se extiende desde el Seno Almirantazgo en Chile hasta la Isla de los Estados en Argentina (Figura 4.1 y 4.2). Sus afloramientos de mayor tamaño se encuentran al sur del lago Fagnano, principalmente en las sierras de Alvear (Olivero y Malumian 2008). Además de estos afloramientos primarios pueden encontrarse en forma de clastos en afloramientos cuaternarios, en posición secundaria. Esto se debe a distintos procesos erosivos principalmente, la acción de los glaciares que extrajeron y transportaron fragmentos a grandes distancias y los depositaron en las costas del canal Beagle o al norte de la Isla en morenas. Asimismo, tuvieron una gran dispersión como resultado de la acción glacial y fluvial posterior. Por estos motivos podemos encontrar fragmentos de estas rocas de diversos tamaños disponibles en formaciones de guijarros que funcionan como fuentes o canteras secundarias (Terradas 1996).

La selección de las piezas experimentales se realizó en base a sus características macroscópicas y microscópicas, muy similares a las de los guijarros de las series arqueológicas. Tienen superficies con textura heterogénea, topografía lisa y regular, y poca tendencia al desgranamiento. En cuanto al tamaño, se optó por guijarros entre 5 y 10 cm por las razones antes citadas. En la mayoría de los casos se utilizaron las distintas caras de los guijarros para trabajar sobre materiales diversos (Tabla 4.1).

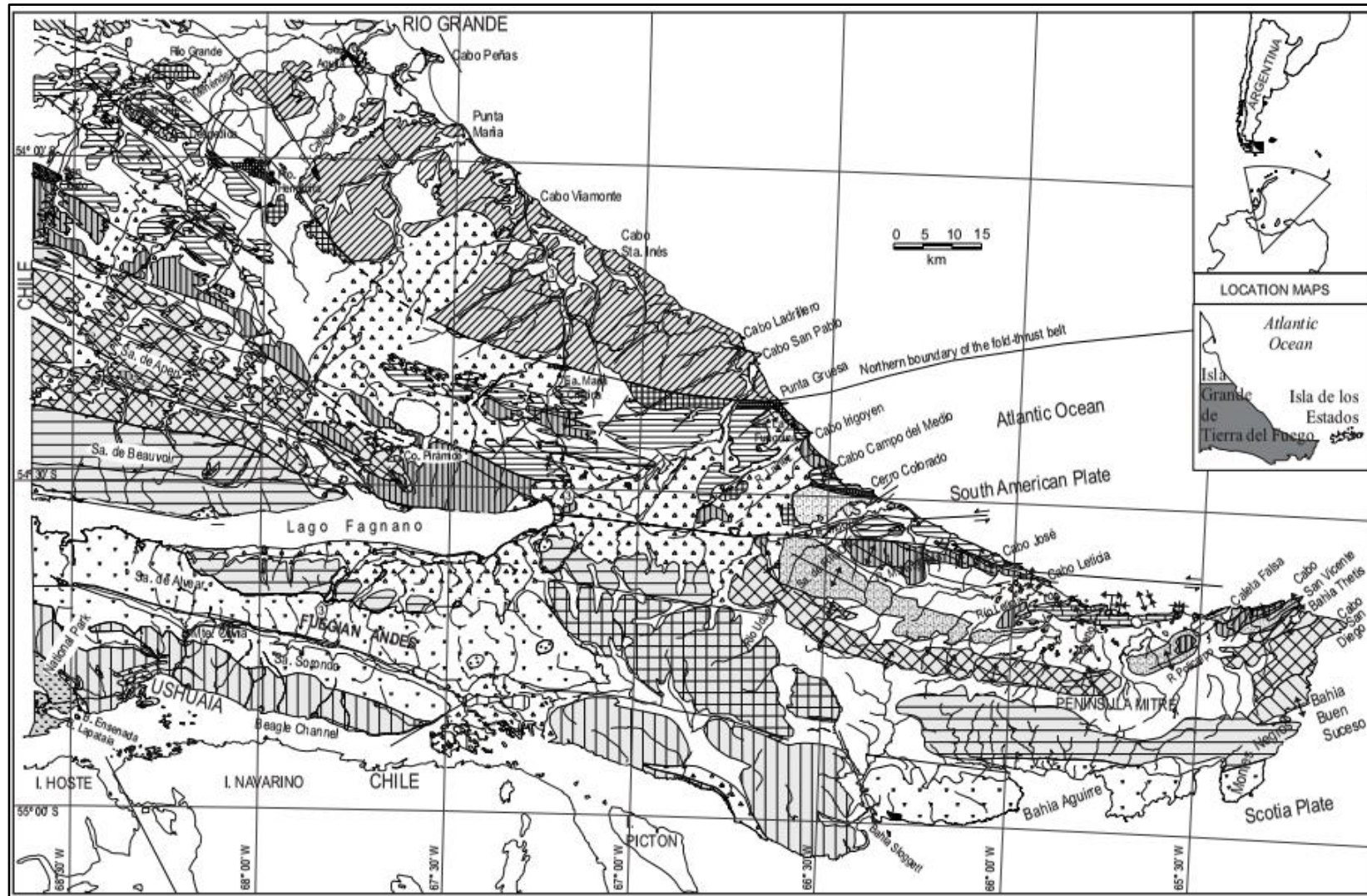


Figura 4. 1 Distribución de las formaciones geológicas (tomado de Olivero y Malumian 2008).

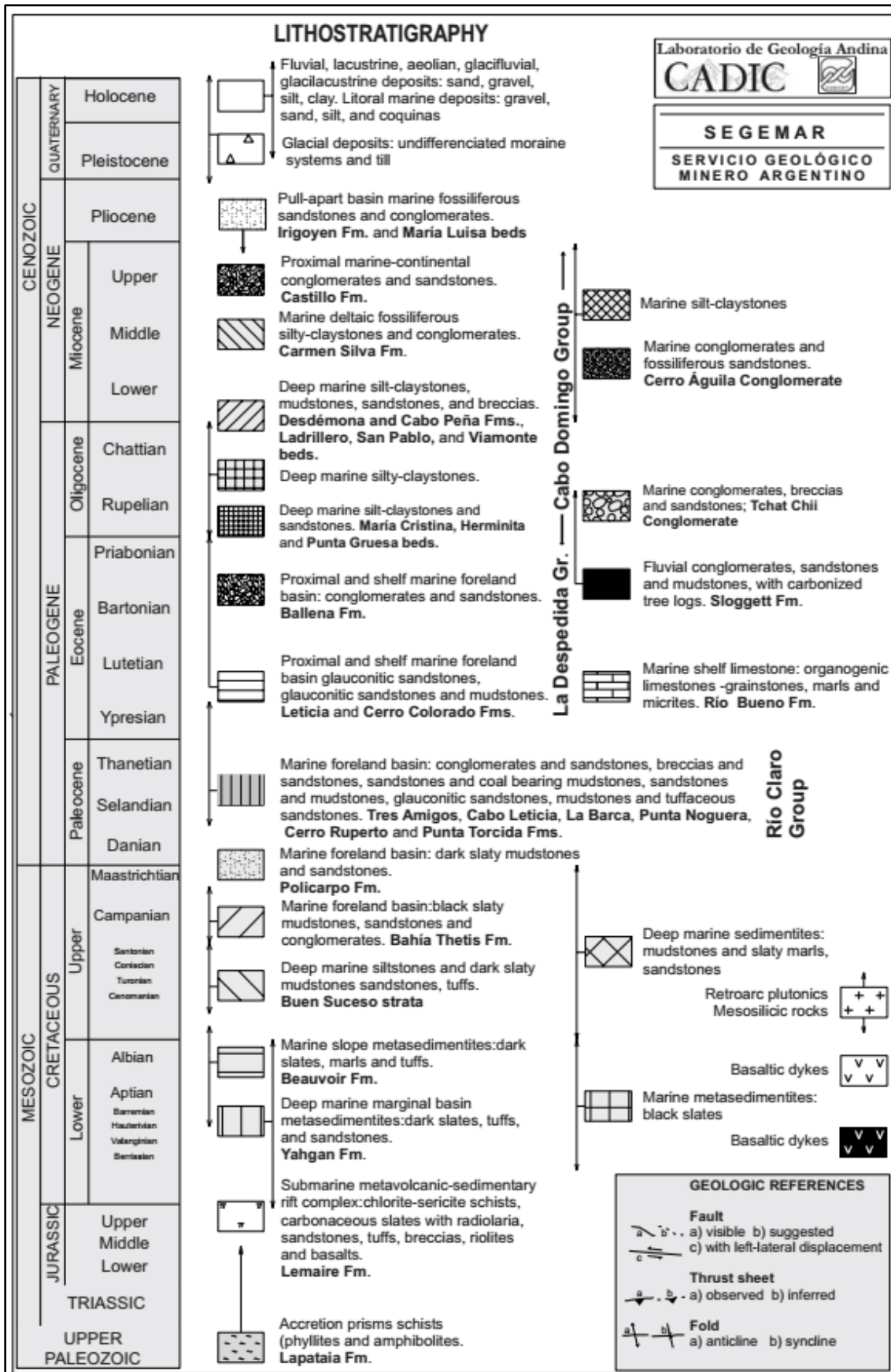


Figura 4. 2 Leyenda del mapa de distribución geológica (Tomado de Olivero y Malumian 2008).

Protocolo experimental

La experimentación se llevó a cabo de acuerdo con el siguiente protocolo experimental:

1. **RASTROS NATURALES:** Observación de las piezas sin uso por medio de lupa binocular (macroscópica) entre 6X a 40X y por medio del microscopio metalográfico entre 50X y 500X. Esta observación permite determinar las características de las superficies de los guijarros y registrar determinados rastros naturales que tienen que ver con la erosión glacial y marina.
2. **RASTROS TECNOLÓGICOS:** Generación de una superficie pulida, para lo cual se trabajó roca sobre roca realizando una acción de frotamiento. En todos los casos el tiempo máximo de utilización no sobrepasó una hora. Para el registro de la progresión de los rastros de uso, se realizaron observaciones a intervalos de trabajo de 15, 30, 45 y 60 minutos.
3. **RASTROS DE USO:** Estos fueron registrados en dos grupos, por un lado, el de los rastros formados sobre las superficies naturales de los guijarros y por otro sobre las superficies pulidas y luego utilizadas.
 - 3.1 **RASTROS DE USO SOBRE SUPERFICIES NATURALES:** Se utilizaron las piezas para trabajar sobre cuatro materiales distintos: madera fresca de lenga (*Nothofagus pumilio*), cuero de oveja fresco, seco y remojado (*Ovis aries*), hueso de vaca fresco (*Bos taurus*) y valva de *Fisurella sp.* y *Alaucomya ater*. El tiempo máximo de trabajo fue de 60 minutos. El registro se realizó progresivamente en intervalos de 5, 15, 30, 45 y 60 minutos.
 - 3.2 **RASTROS DE USO SOBRE SUPERFICIES PULIDAS:** Uso de las piezas previamente pulidas para trabajar sobre tres materiales diferentes: cuero remojado de oveja (*Ovis aries*), madera fresca de lenga (*Nothofagus pumilio*) y hueso fresco de vaca (*Bos taurus*). El tiempo máximo de trabajo fue de 30 minutos. El registro se realizó progresivamente en intervalos de 5, 15 y 30 minutos.
4. Confección de moldes de acetato tanto en los guijarros sin modificaciones como en los diferentes intervalos de trabajo.

5. Observación y captura de imágenes en puntos fijos, antes de ser utilizadas y luego de su uso, respetando los intervalos antes mencionados.
6. Realización de una ficha de experimentación para cada pieza.

Experimentos realizados

Las experimentaciones se realizaron sobre 35 superficies de 14 guijarros (Figura 4.3, Tabla 4.1), por este motivo de aquí en adelante nos referiremos a las superficies en lugar de las piezas.

La primera actividad consistió en observar las superficies naturales de los guijarros. Esto permitió identificar las diversas modificaciones y rastros generados por procesos de erosión y transporte fluvio-glaciar y marino a los que se han visto afectados estos soportes. Entre ellas predominan los signos de rodamiento, que producen superficies semiconvexas con redondeamiento total de las aristas. Al microscopio, se presentan como superficies alisadas, poco reflectivas, que ocasionalmente muestran surcos y planos alisados resultantes de algún proceso de arrastre o transporte. Estas primeras observaciones servirán por un lado para registrar los cambios graduales en las piezas a lo largo de la experimentación y por otro, para identificar estos rastros que pueden estar presentes en los materiales arqueológicos que se analizarán como parte de esta tesis.

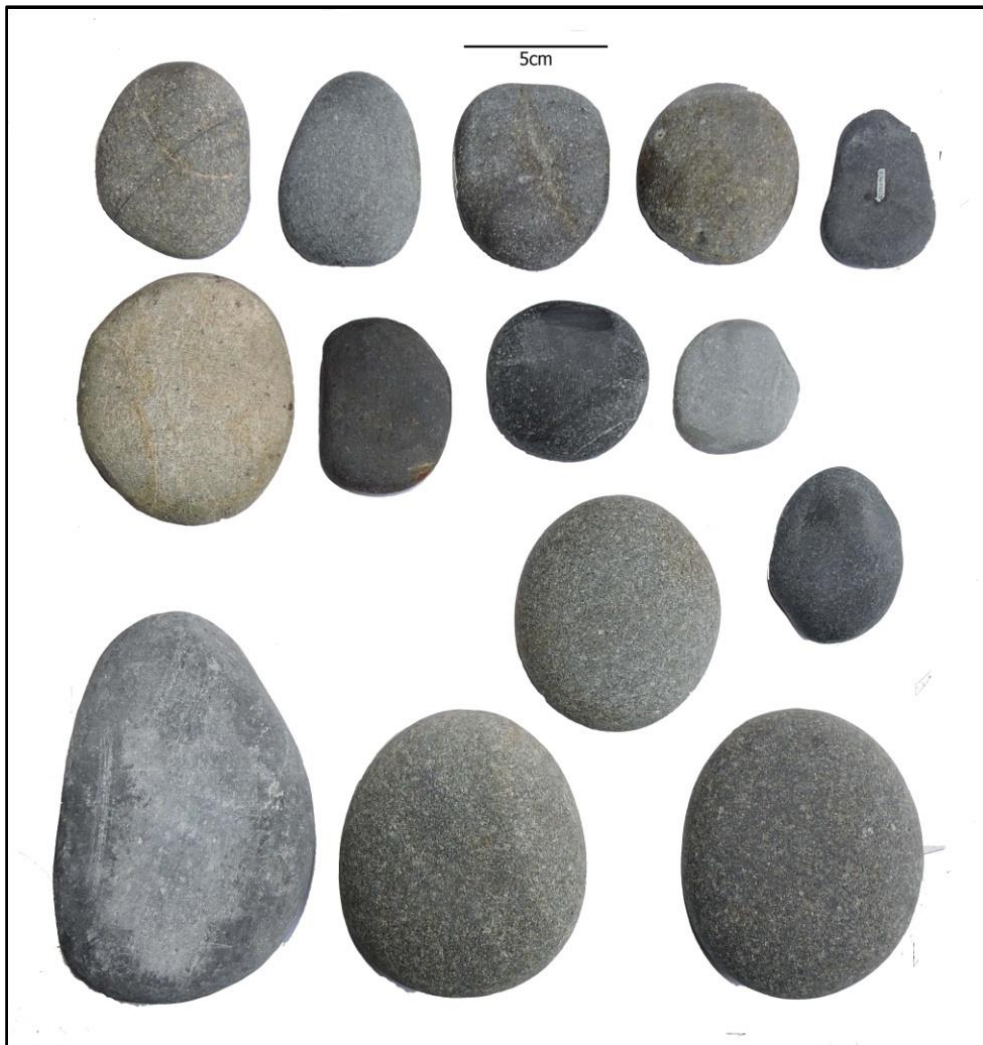


Figura 4. 3 Guijarros utilizados para la experimentación.

La siguiente etapa de la experimentación consistió en generar pulidos tecnológicos. Para ello se utilizaron 7 superficies de las cuales 4 se dejaron intactas y 3 se reservaron para ser utilizadas posteriormente sobre otros materiales. Los soportes sobre los que se pulieron los guijarros fueron dos: uno fue otro guijarro de mayor tamaño y el otro, una plaqueta. A este último soporte nos referiremos nuevamente más adelante, como parte de la siguiente serie experimental. Los movimientos de trabajo efectuados variaron según las superficies, aunque en la mayoría de los casos la cinemática fue longitudinal siguiendo el eje mayor del guijarro activo. Durante esta actividad se registró gran pérdida de polvo de roca con ambos soportes, este polvo seguramente intervino como abrasivo a lo largo de todo el trabajo (Figura 4.4).

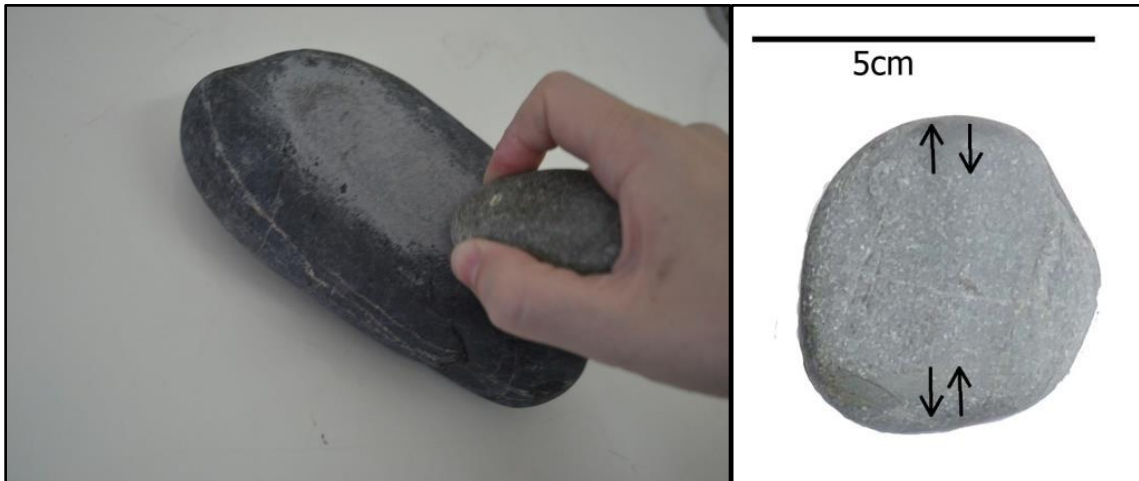


Figura 4. 4 Generación de un pulido sobre el guijarro.

La etapa siguiente corresponde a los experimentos de utilización. Los trabajos sobre el cuero de oveja (*Ovis aries*) fueron realizados con 9 superficies de las cuales una había sido previamente pulida. El primer trabajo consistió en sobar un cuero ya limpio, para recuperar su elasticidad y flexibilidad. La piel se encontraba primeramente tensada en un marco que luego se quitó para facilitar la tarea. En una segunda etapa de la experimentación, se remojó una parte del cuero para poder trabajarlo. En el proceso se fue adhiriendo grasa sobre la superficie del guijarro, en la zona de contacto que debía quitarse para poder continuar con la tarea. El gesto en esta actividad consistió en movimientos vaivén en el sentido longitudinal, es decir siguiendo el eje mayor de la pieza; esto permite romper las fibras de colágeno del cuero para volverlo más flexible. Finalmente, otra tarea fue la de utilización de guijarros sin modificación previa para el trabajo de cuero seco (Figura 4.5).

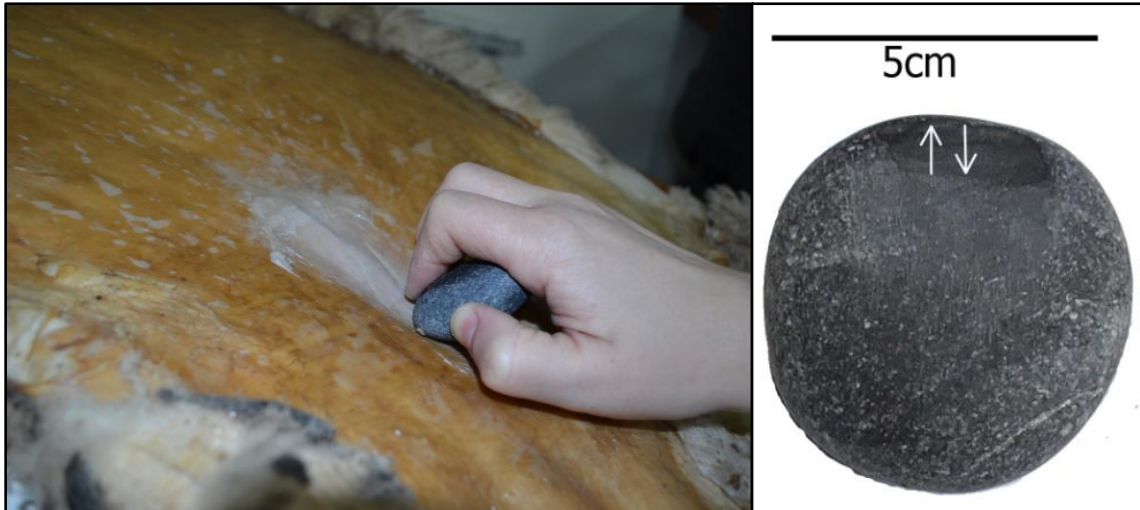


Figura 4. 5 Trabajo sobre cuero con el guijarro previamente pulido.

El trabajo de la madera fue realizado con 6 superficies. Se seleccionó madera fresca de lenga (*Nothofagus pumilio*) a la que previo al trabajo se le quitó la corteza en la zona que iba a tener contacto con la pieza lítica. La cinemática del trabajo fue siempre longitudinal al eje mayor de la pieza y con el guijarro como instrumento activo en la labor. El trabajo se realizó de dos modos distintos: en 5 superficies naturales de guijarro y en una superficie previamente pulida. (Figura 4.6).

En las experimentaciones sobre hueso se eligieron 6 superficies. Para los guijarros el hueso seleccionado fue un fragmento de diáfisis de hueso largo de vaca (*Bos taurus*) en estado fresco. La actividad consistió en frotar un pedazo de hueso sobre el guijarro, durante este trabajo el guijarro funcionó como objeto pasivo y el movimiento realizado fue transversal al eje mayor del guijarro. El trabajo aquí también se realizó sobre 5 superficies naturales de guijarro y sobre en una superficie previamente pulida. (Figura 4.7).



Figura 4. 6 Trabajo sobre madera fresca con el guijarro previamente pulido.

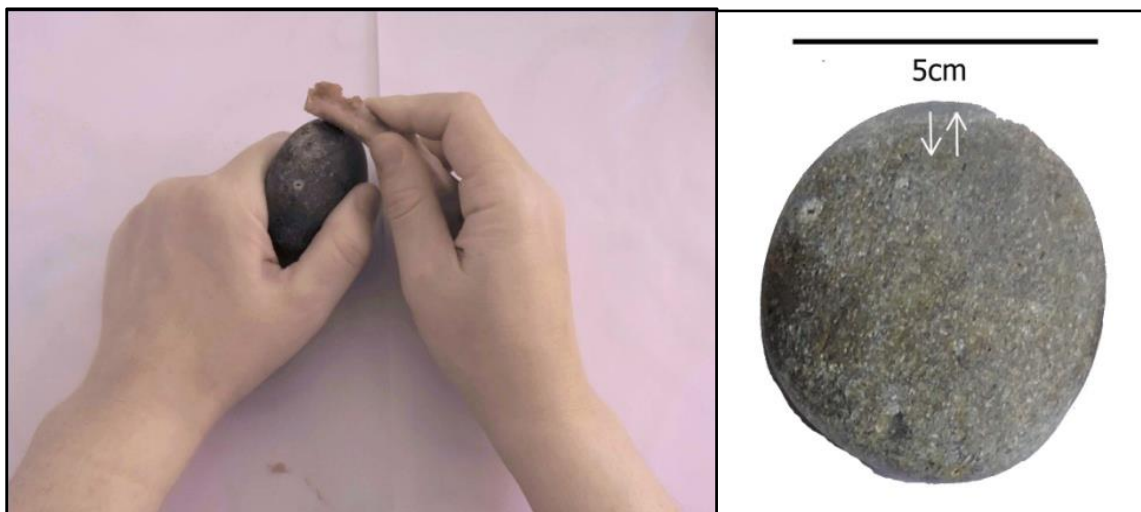


Figura 4. 7 Trabajo con hueso fresco de vaca con el guijarro natural, sin pulir.

Finalmente, el último material trabajado fueron valvas. La experimentación no sólo tenía como fin identificar los rastros de uso característicos del trabajo de valva, sino que también se buscó evaluar los procesos de trabajo para la confección de otro tipo de elementos. La primera parte consistió en pulir valvas de cholga (*Alaucomya ater*) sobre la superficie del guijarro, a fin de confeccionar cuchillos de valva según el modo en que están documentados etnográficamente (cf. Mansur y Clemente 2009). La segunda parte fue confeccionar cuentas de valva de *Fisurella* sp. Para esto se fracturaron por percusión directa las conchas de *Fisurella* hasta obtener una forma base alrededor del orificio en el ápice, y posteriormente se continuó puliendo la cuenta sobre la superficie del guijarro. En ambos trabajos el

guijarro funcionó como objeto pasivo apoyado mientras se trabajaban las valvas (Figura 4.8).

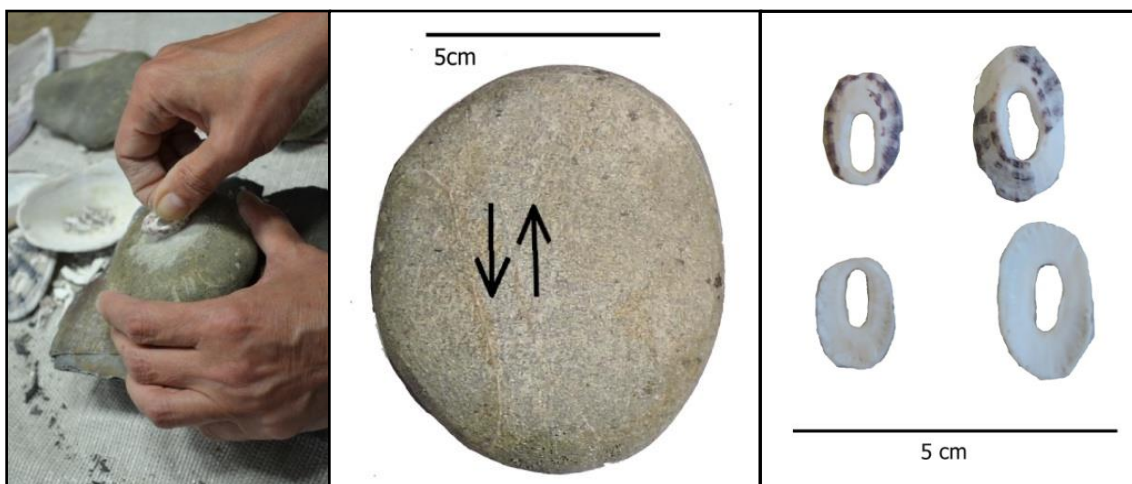


Figura 4. 8 Trabajo de pulimentación de cuentas de *Fisurella sp.*

Resultados de la serie experimental con guijarros

Rastros naturales

Como mencionamos en el protocolo experimental se observaron todos los guijarros previos a su uso para determinar los rastros naturales producto de los procesos de erosión glacial y marina durante su redepositación, que fueron afectando y constituyendo su morfología actual.

Análisis con lupa binocular:

Las superficies de los guijarros al estar naturalmente pulidas presentan signos de rodamiento, con redondeamiento total de las aristas y superficies semiconvexas. Para los niveles 1 y 2 de observación, se distingue una topografía plana y regular. La microtopografía (niveles de observación 3 y 4) muestra nivelación en partes altas con disposición aleatoria. Se puede ver extracción de granos y no se identifican trazas lineales (Figura 4.9).

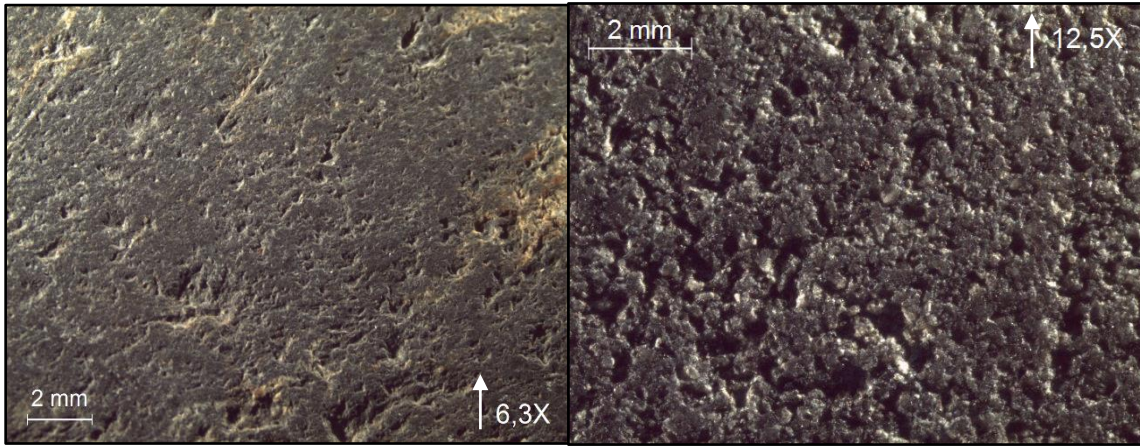


Figura 4. 9 Superficie rodada de un guijarro volcánico sin modificación a diferentes aumentos. Topografía lisa, con zonas altas niveladas y desprendimiento de granos.

Análisis microscópico:

Al microscopio, muestran estrías dispuestas aleatoriamente y playas de abrasión. Las caras alisadas son poco reflectivas, como resultado de las fracturas y microfracturas sobre las superficies (Figura 4.10).

El objetivo del análisis microscópico de estas superficies, es poder discriminar en los guijarros cuáles son las características de un pulido natural erosivo, a diferencia de un pulido de tipo antrópico, ya que hay rastros que no es posible diferenciar a escala macroscópica.

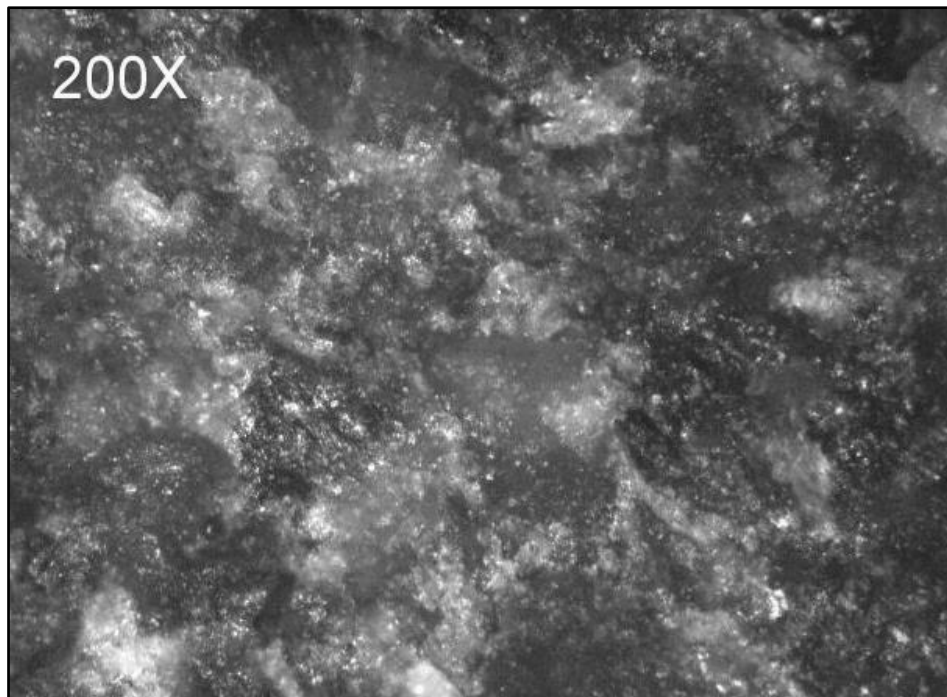


Figura 4. 10 Superficie rodada de un guijarro volcánico recogido de las costas del canal Beagle.

Rastros tecnológicos

Como mencionamos anteriormente, el trabajo de pulido de los guijarros se realizó usando como base pasiva una plaqueta y un guijarro de mayor tamaño. La actividad fue efectiva para ambos casos, aunque se lograba una mayor área pulida en los guijarros trabajados sobre la plaqueta de arenisca, teniendo en cuenta los mismos tiempos.

Análisis con lupa binocular:

A nivel macroscópico fue posible distinguir superficies planas y regulares (nivel de observación 1 y 2). En los niveles de observación 3 y 4 se distinguió tanto nivelación como rastros lineales. En el primer caso se presenta con una distribución cubriente, con un patrón de densidad conectado, ubicada en zonas altas de la microtopografía, de morfología plana y textura lisa. Esto puede apreciarse de manera más clara luego de los 30 minutos de trabajo, posteriormente los rastros del pulido tecnológico continúan acentuándose. Se distingue un pulido moderadamente reflectante que acompaña la nivelación.

En el caso de los rastros lineales se distribuyen de forma cubriente y distribución cerrada, de incidencia superficial (solo en zonas altas de la microtopografía). De orientación longitudinal al eje mayor de la pieza y se extienden a lo largo de toda la superficie trabajada. Su grosor no supera los 0,5 mm por esto los clasificamos como estrías. Estas características están presentes desde los primeros 15 minutos de trabajo. En ninguno de los casos hubo desprendimientos ni desgranamientos de la roca, como tampoco se percibe gran redondeamiento de los mismos (Figura 4.11). Sí puede observarse gran cantidad de material (polvo de roca) en los intersticios de la superficie producto de la fricción.

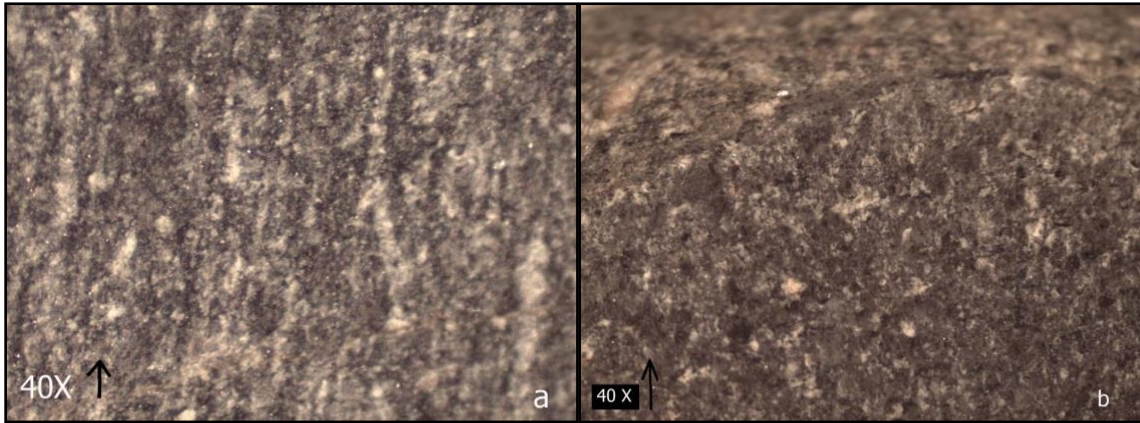


Figura 4. 11 Rastros tecnológicos: a) Trazas lineales luego de 30´ de trabajo, b) Plano formatizado luego de 60´ de trabajo.

Análisis microscópico:

A nivel microscópico las estrías se desarrollan principalmente sobre algunos cristales, son de aspecto muy fino y poco profundas. Estas pueden distinguirse a los pocos minutos de trabajo. El micropulido es de aspecto brillante, aunque se presenta de forma débil sin características distintivas. Al igual que las estrías se desarrolla sobre las zonas altas de la microtopografía y comienza a distinguirse con mayor claridad a partir de 30 minutos de trabajo. (Figura 4.12).

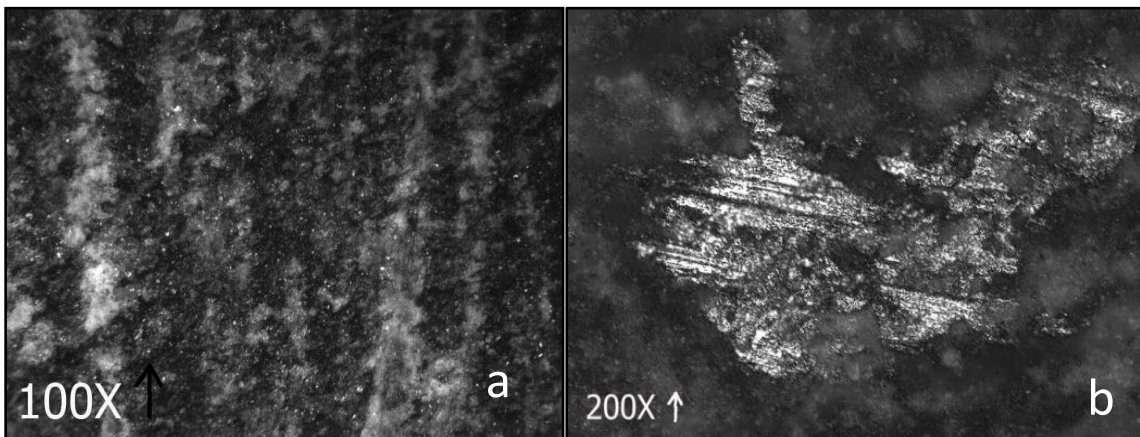


Figura 4. 12 Rastros tecnológicos. Imágenes tomadas con microscopio: a) 15´, b) 60´.

Rastros de uso

Rastros por trabajo sobre cuero

El trabajo sobre este material fue altamente efectivo, resultando de gran utilidad la forma del soporte activo para sobar el cuero.

Análisis con lupa binocular:

La apariencia de la topografía para los niveles 1 y 2 de observación es redondeada y regular. La superficie presenta trazas lineales de distribución suelta y densidad separada. Estas se disponen paralelas entre sí y de forma continua, su espesor no supera los 0,5mm. Para los niveles de observación 3 y 4 se distingue una nivelación muy leve, se dispone de forma cubriente y separada, ocupando las partes altas de la superficie, la morfología de la microtopografía es redondeada (Niveles 3 y 4). Estos rastros aparecen tanto en la pieza previamente pulida como en el guijarro natural. En el primer caso el trabajo sobre el cuero fue obliterando los rastros generados en el pulido intencional a los pocos minutos de uso. En el caso del guijarro en el que se utilizó la superficie sin previo pulido fue posible distinguir, además de los rastros mencionados anteriormente, redondeamiento de granos. En ningún caso se observó pulido a este nivel de observación (Figura 4.13).

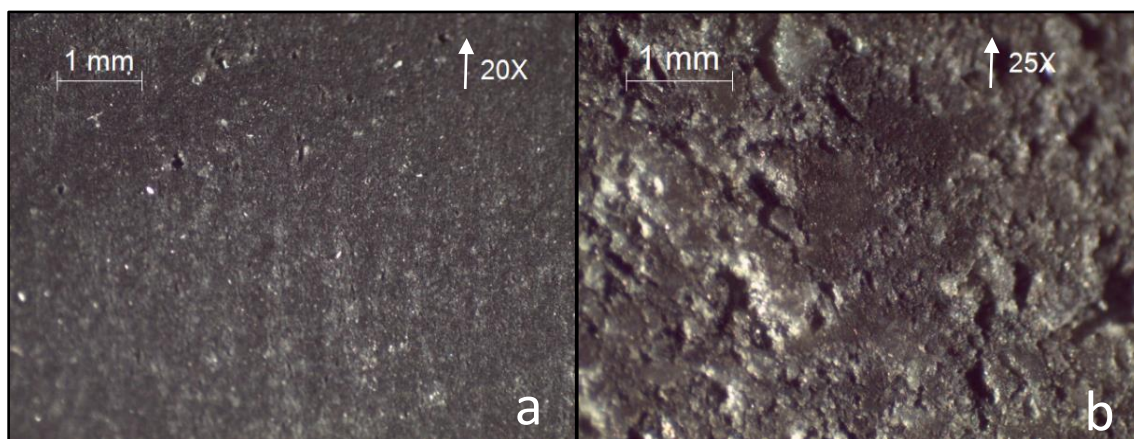


Figura 4. 13 Trabajo sobre cuero durante 30´ sobre superficie de guijarro previamente pulida. Se distinguen trazas lineales tenues. b) Trabajo sobre cuero durante 60´ sobre superficie de guijarro natural. Aquí se distingue redondeamiento de granos.

Análisis microscópico:

El análisis microscópico muestra un micropulido de aspecto opaco que se desarrolla cubriendo tanto las partes altas como bajas de la microtopografía, esto genera un aspecto liso en la superficie a nivel microscópico (Figura 4.14). Este micropulido está acompañado de estrías que se van acentuando a medida que el trabajo avanza, pudiendo distinguirse surcos oscuros al cabo de 30 minutos, posiblemente por el arrastre del material trabajado. También se distinguen pequeños hoyuelos que acompañan el micropulido.

Es importante destacar que en este nivel de análisis también fue posible distinguir una rápida modificación de los rastros tecnológicos a los pocos minutos de trabajo, al igual que ocurre con el nivel de análisis de lupa binocular.

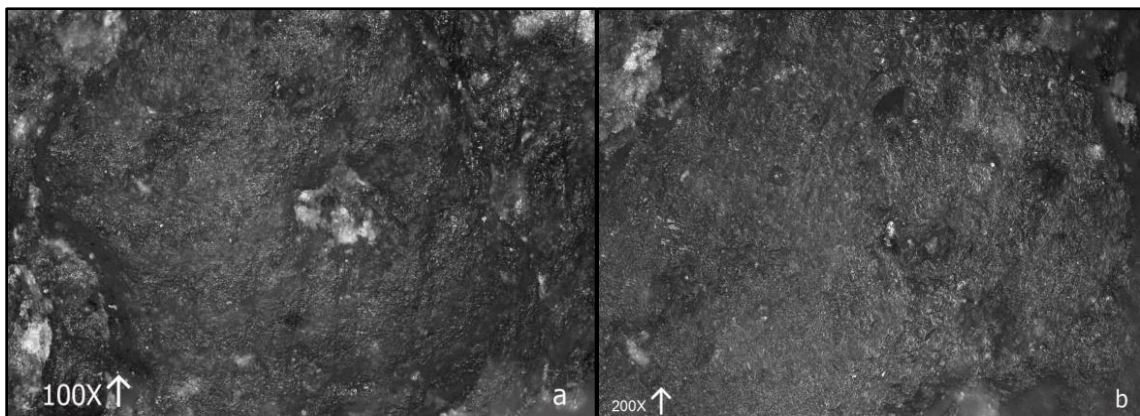


Figura 4. 14 Imágenes de microscopio. Micropulido y hoyuelos, producto del trabajo sobre cuero de 60'.

Rastros por trabajo sobre madera

El trabajo consistió en el raspado de madera de lenga con los guijarros sin modificar y en uno de los casos sobre una superficie previamente pulida. Esta actividad resulto poco efectiva, ya que la madera se modifica muy lentamente con la superficie del guijarro.

Análisis con lupa binocular:

El desarrollo de los rastros a nivel macroscópico fue lento, recién a partir de los 30 minutos de trabajo lograron distinguirse huellas del uso. A nivel macroscópico en la superficie de trabajo el aspecto general de la topografía es sinuoso y regular (Niveles de observación 1 y 2). Para los niveles de observación 3 y 4 se ven algunas

diferencias entre el guijarro natural y el guijarro previamente pulido. En el primer caso, no se distinguieron gran cantidad de trazas lineales, estas son tenues y se disponen de manera suelta y separada, de espesor menos a 0,5mm y tamaño corto. La nivelación en cambio se distribuye de forma cubriente, con un patrón de densidad entre granos cercano, de textura lisa y morfología redondeada. Esto se acompaña por redondeamiento de granos. En el caso del guijarro previamente pulido no fue posible distinguir las trazas líneas de las producidas previamente por el pulido tecnológico, estos rastros no llegaron a obliterarse luego del trabajo. Sí se pudo distinguir nivelación en las zonas altas de la topografía, con distribución cubriente, densidad cercana y morfología redondeada, la textura en este caso es de aspecto más rugoso un rasgo que puede deberse también al pulido previo. Este acompañado de redondeamiento de granos. No se distingue pulido a este nivel de observación (Figura 4.15).

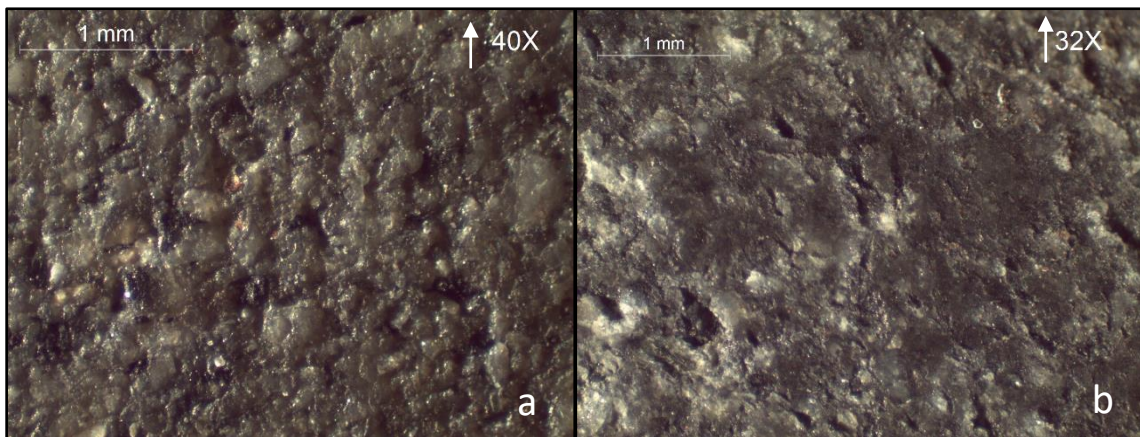


Figura 4. 15 a) Trabajo con madera durante 30´ sobre superficie de guijarro previamente pulida. Se distinguen las trazas lineales (por pulido tecnológico) y redondeamiento de granos. b) Trabajo con madera durante 60´ sobre superficie de guijarro natural. Se distingue nivelación y mayor redondeamiento de granos.

Análisis microscópico:

El análisis microscópico mostró un micropulido de características brillantes, con estrías profundas, oscuras y cortas. El desarrollo del micropulido varió entre la superficie natural y la previamente pulida, pero fue lento en ambos casos. En el caso de la superficie sin modificar, a partir de los 30 minutos de trabajo ya comienza a formarse un micropulido distintivo (Figura 4.16 a). En el caso de la superficie previamente pulida, en los primeros segmentos de tiempo de trabajo es posible ver la coexistencia de los rastros tecnológicos y del micropulido de madera. El solapamiento de las marcas del trabajo de madera que obliteran a las tecnológicas puede observarse efectivamente luego de 30 minutos de trabajo, a diferencia de lo que sucede en el trabajo del cuero que ocurre al poco tiempo de trabajo (Figura 4.16 b).

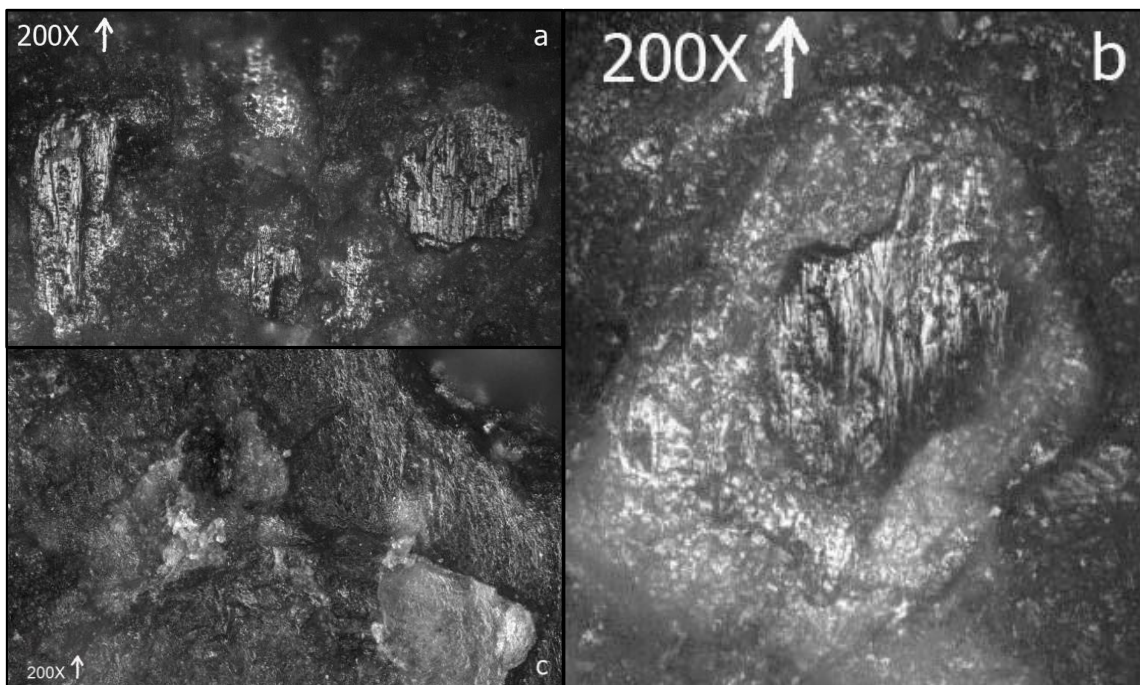


Figura 4. 16 Imágenes de microscopio: a) y b) micropulido luego de 30 ´ de trabajo sobre madera en guijarro pulido. c) micropulido luego de 60 ´ de trabajo sobre madera en guijarro sin pulir.

Rastros por trabajo con hueso

La labor resulto efectiva, tanto en el guijarro previamente pulido como en los guijarros naturales. El trabajo con estas materias primas logró regularizar la superficie del hueso sin dificultad.

Análisis con lupa binocular:

Los rastros por el trabajo con hueso se desarrollaron a partir de los 30 minutos, tanto en el guijarro natural como en el previamente pulido. El aspecto general de la topografía a nivel macroscópico, es mayormente plano y regular (Niveles de observación 1 y 2). Las trazas lineales se distinguen luego de 30 minutos de trabajo, son muy angostas y se ubican sobre las partes altas de la superficie, tienen una distribución suelta y disposición separada. Se ubican paralelas entre sí y son en general cortas. La nivelación tiene una distribución suelta y una densidad conectada, esto le da un aspecto más compacto entre los granos. Tiene una morfología plana y textura lisa y al igual que las trazas lineales se ubica en las zonas altas de la topografía (Niveles de observación 3 y 4). En las zonas altas se puede distinguir un pulido levemente reflectante. No hay redondeamiento de granos (Figura 4.17).

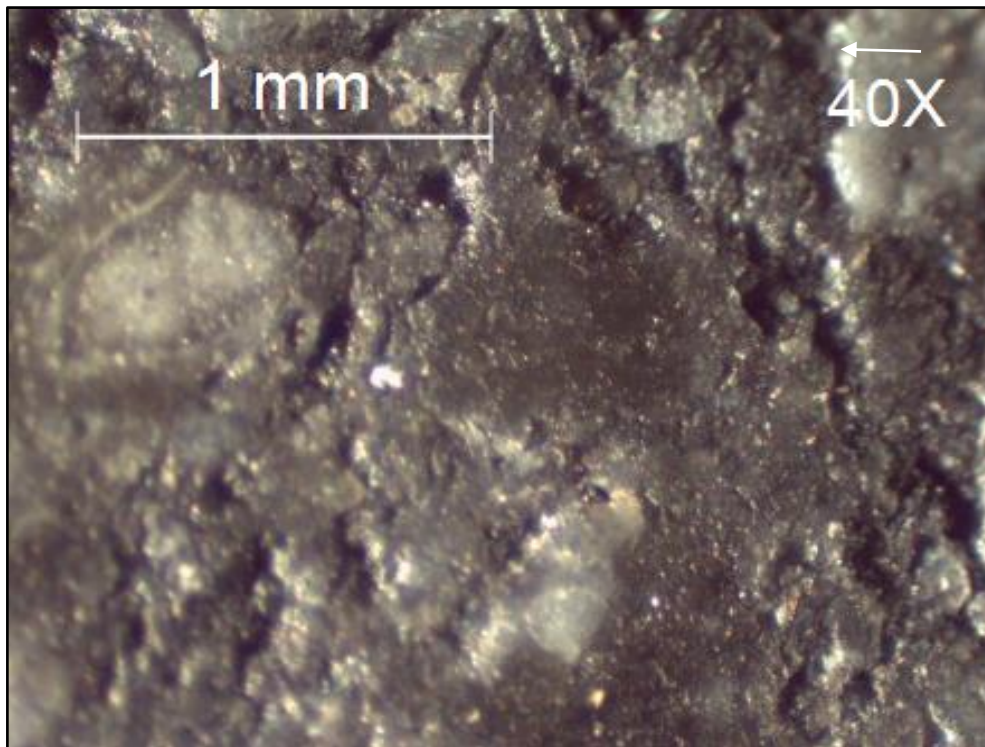


Figura 4. 17 Trabajo con hueso durante 30 ´ sobre guijarro natural sin previo pulido. Trazas lineales muy tenues y nivelación.

Análisis microscópico:

A nivel microscópico, luego de 30 minutos de trabajo se desarrolla un micropulido característico. De aspecto muy brillante y acompañado de estrías angostas. Se distribuye únicamente en las partes altas de la microtopografía. (Figura 4.18).

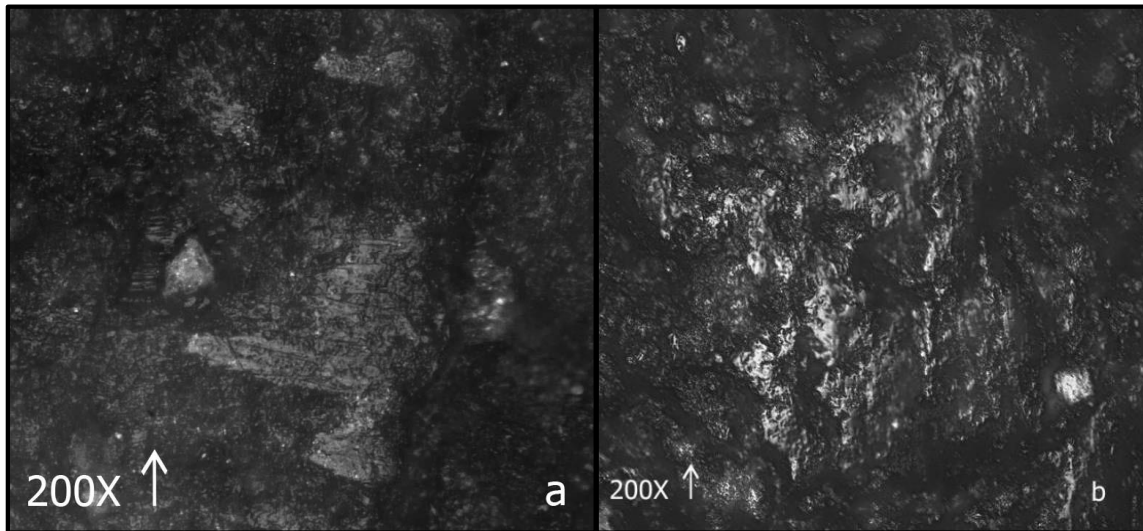


Figura 4. 18 Imágenes de microscopio. Rastros de trabajo de hueso sobre a) una superficie previamente pulida 30' y b) sobre superficie natural, 60'.

Rastros por trabajo de valvas

Como se mencionó anteriormente, para el trabajo con valvas se utilizaron dos tipos diferentes, cholgas (*Alaucomya ater*) y *Fisurella sp.* El tiempo invertido dependió del tipo de resultado buscado y del tipo de valva usada. La actividad resulto efectiva y rápida para la formatización de fillos en las cholgas. Al contrario, para lograr el producto final del pulido de una cuenta de *Fisurella* el tiempo invertido fue mucho mayor. A pesar de haberse realizado diferentes tareas con cada una, los rastros observados son similares entre sí.

Análisis con lupa binocular:

El aspecto general de la topografía es sinuoso e irregular (Niveles de observación 1 y 2). Para los niveles de observación 3 y 4 se distinguen trazas

lineales en algunos sectores de la superficie, de disposición suelta y cerrada, de espesor menor a 0,5mm y se ubican en zonas altas. La nivelación también se ubica en zonas altas, con distribución suelta y cercana. Esto da un aspecto de compactación entre granos, lo que indicaría una regularización en la superficie, igual que ocurre en el caso del trabajo del hueso, pero en menor medida para el trabajo con valvas. aunque no tanto como el observado con el trabajo de hueso. No se observó redondeamiento de granos ni pulido para este nivel de observación. (Figura 4.19).

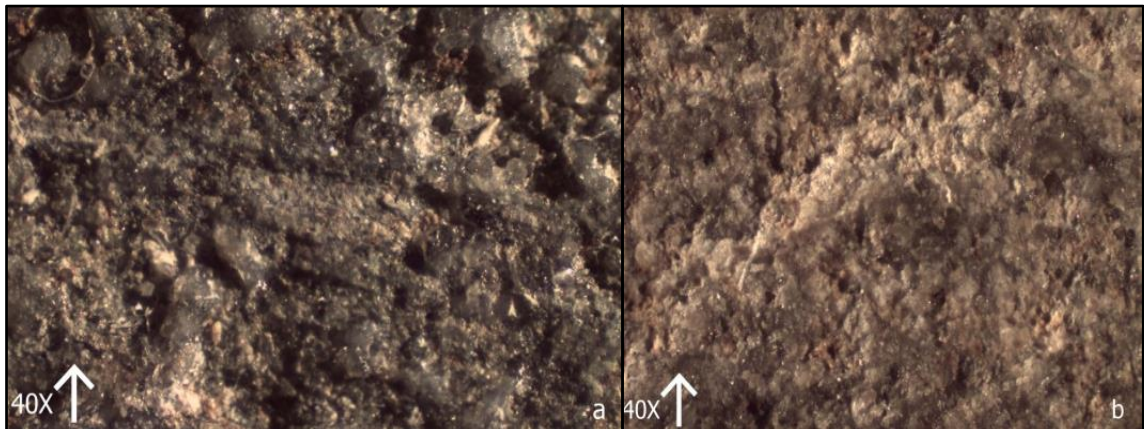


Figura 4. 19 Guijarros utilizados para el trabajo con valva. a) guijarro usado para formatizar filo de cholga durante 30 minutos, en el que se distinguen trazas lineales, b) guijarro usado para el pulido de Fisurella en el que se distingue nivelación.

Análisis microscópico:

Los rastros microscópicos se desarrollan lentamente. Recién a partir de los 30 minutos pueden observarse huellas características. El análisis permitió identificar un micropulido muy brillante ubicado en las zonas altas de la microtopografía, con estrías delgadas y poco profundas. Este conjunto de rastros no se dispone cubriendo la superficie, sino que se desarrolla en pequeños sectores localizados, sobre la superficie (Figura 4.20).

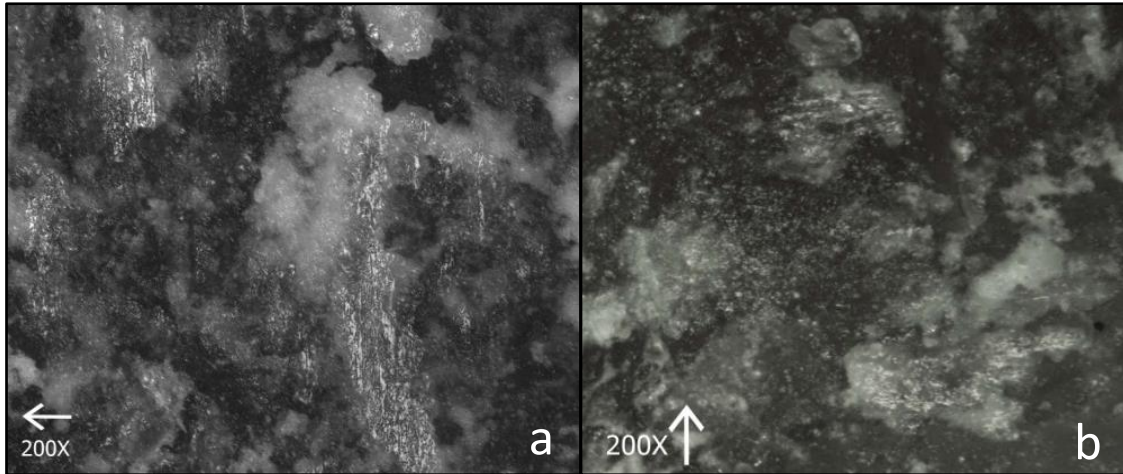


Figura 4. 20 a) micropulido del trabajo para formatizar filos de cholgas, 45 ´de trabajo. b) micropulido producto del trabajo para pulir cuentas de Fisurella, 30 ´de trabajo.

Resultados de la confección de moldes

La confección de moldes fue realizada en todos los guijarros respetando los intervalos de tiempo trabajado (Figura 4.21). Se usaron ambos grosores de acetato y los dos fueron igualmente efectivos. La realización de las copias resultó altamente eficaz para estas materias primas y materiales trabajados. En las figuras 4.22, 4.23 y 4.24 se compara la imagen de los rastros observada sobre la pieza directamente y la imagen obtenida con el molde.

Por su textura lisa, los guijarros resultas una superficie óptima para la realización de la copia. Los accidentes que ocurren generalmente son las roturas o los espacios con aire que quedan atrapados entre la superficie de la roca y el acetato, los que dejan áreas circulares sin contacto, estos se pueden ver en la figura 4.22, donde igualmente se logró copiar el área de micropulido.



Figura 4. 21 Piezas en proceso de secado del acetato y moldes terminados.

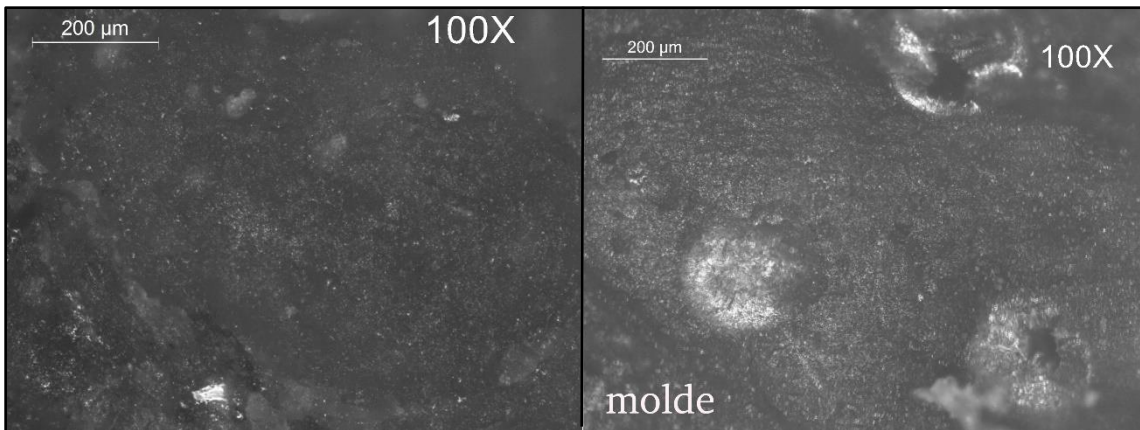


Figura 4. 22 Imagen comparativa del micropulido por trabajo sobre cuero durante 30'. También puede verse un accidente en el molde.

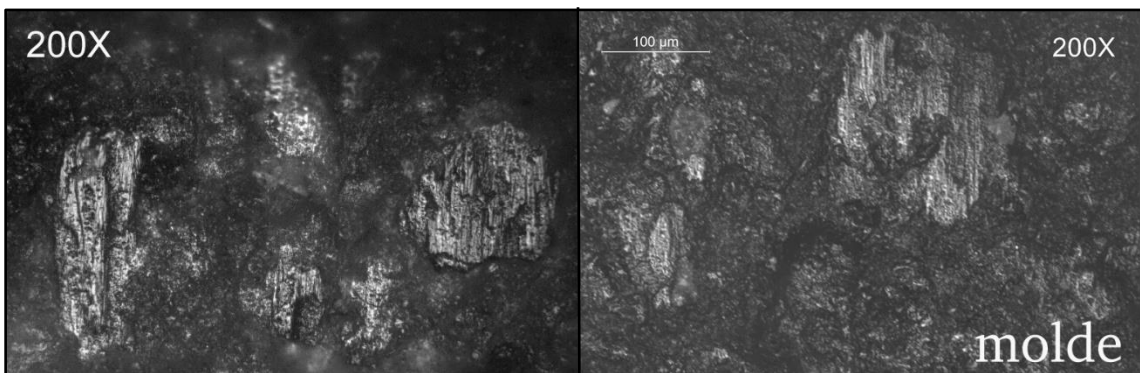


Figura 4. 23 Imagen comparativa del micropulido por trabajo con madera durante 30'.

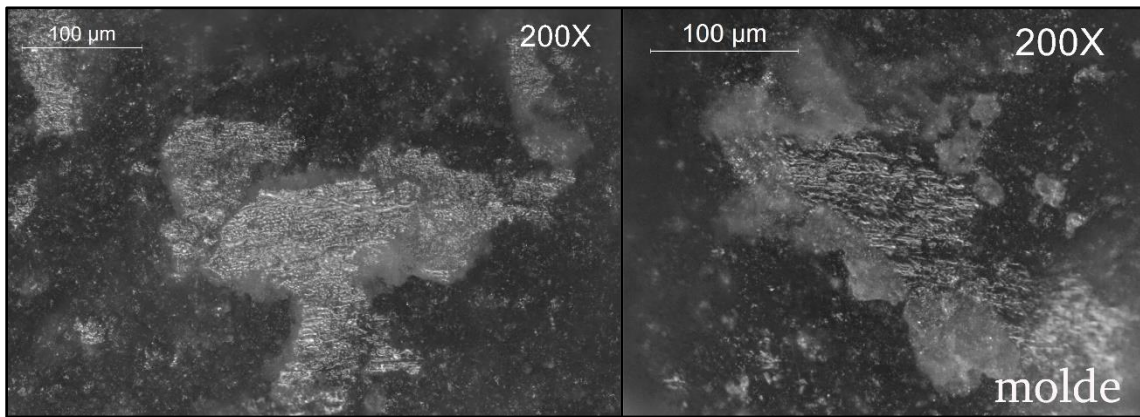


Figura 4. 24 Imagen comparativa del micropulido por trabajo con valvas durante 45´.

En síntesis, con respecto a la serie experimental con guijarros, podemos decir que los resultados fueron satisfactorios en cuanto a la identificación y diferenciación de los rastros. Se logró distinguir las marcas dejadas por fenómenos naturales y diferenciarlas de los rastros tecnológicos generados por el pulido intencional de la roca. Asimismo, son diferenciables las marcas de uso que se generan durante el contacto con otros materiales, éstas en todos los casos obliteran a los rastros tecnológicos, en el caso del cuero esto ocurre con mayor rapidez, a los pocos minutos de trabajo. En cuanto a la técnica de moldes de acetato resultó altamente eficaz en la copia de los rastros de uso para superficies de guijarros.

SERIE EXPERIMENTAL CON PLAQUETAS

Para esta serie, se trabajó sobre un conjunto de rocas de origen sedimentario, con el fin de determinar si existían variaciones según el estado del material trabajado y el tiempo de uso y si era posible diferenciar los rastros de uso de las marcas ocasionadas por fenómenos naturales. Las materias primas utilizadas fueron areniscas recolectadas de la zona cercana a la Laguna Yehuín. Estas rocas corresponden a la secuencia sedimentaria del Cretácico superior Campaniano-Maastrichtiano (Sernageomin 2003) (Figura 4.25). Esta secuencia en la Isla grande de Tierra del Fuego se corresponde con la formación denominada Cerro Cuchilla para la porción chilena, o Policarpo para la porción argentina (Martinioni *et al.* 2013). La Fm. Policarpo fue formalmente establecida por Furque y Camacho

(1949) para los lechos expuestos en la costa atlántica de Tierra del Fuego en Península Mitre. Se compone de fangolitas arenosas, y areniscas limosas, tobáceas gris oscuro, ricas en materia orgánica y bioturbadas; una característica distintiva es el alto grado de bioturbación (Olivero y Malumian 2008). Esta formación se encuentra principalmente a lo largo de los valles de los ríos Mío y Claro, también tiene afloramientos bastante continuos en la Sierra de Apen, al norte de río Mío. Aunque en áreas extensas esta unidad está oculta bajo depósitos cuaternarios y vegetación reciente, puede reconocerse desde la frontera internacional con Chile en Cerro Kooholjsh, hasta la salida de Río Claro por el extremo occidental de la Sierra de las Pinturas (Martinioni *et al.* 2013).

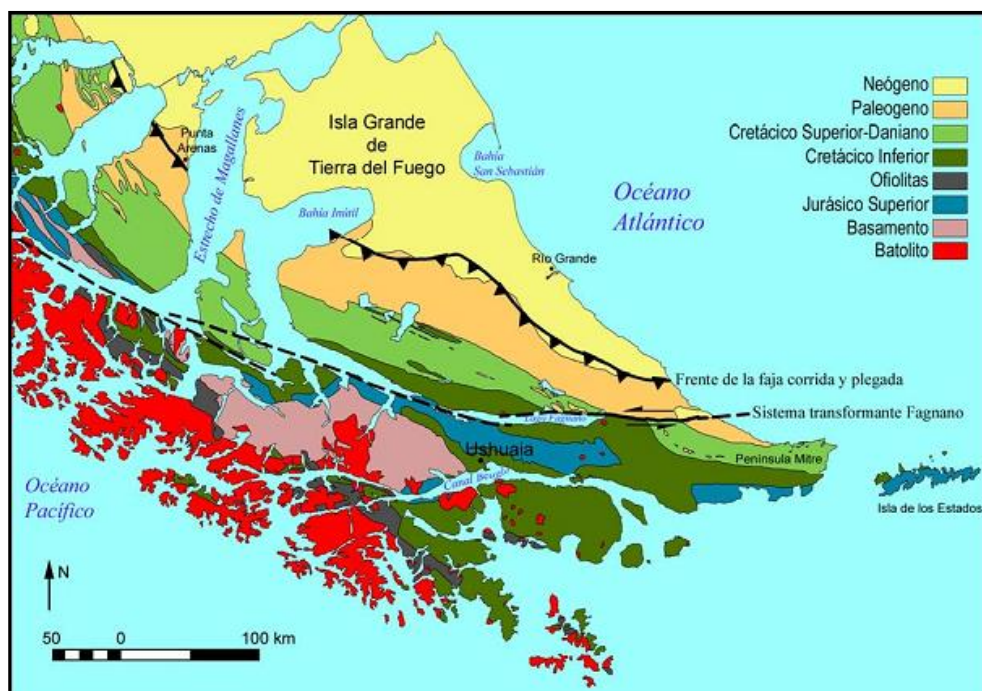


Figura 4. 25 Distribución de las formaciones geológicas en el extremo Austral de Patagonia (tomado de Martinioni 2010).

La selección de este material fue efectuada porque se trata muy probablemente del mismo utilizado en el sitio Offing, que se encuentra en el área de afloramiento de la misma formación, y por su similitud macro y microscópica con los materiales arqueológicos. Además de estas, se utilizó una plaqueta recolectada en la playa de la Isla Offing sobre el estrecho de Magallanes, presumiblemente de la misma Formación. Los tamaños seleccionados fueron de entre 5 y 10 cm por las razones

antes citadas, en algunos casos se fragmentaron las piezas para obtener estos tamaños.

Para estos materiales, se efectuó una serie de cortes petrográficos en el CADIC, utilizando tres de las muestras experimentales y una de las plaquetas del sitio Offing (ver capítulo 5). Se trata de rocas sedimentarias de grano fino a muy fino (cuarzo y feldespato) con matriz limosa. En todas las muestras se determinó una matriz compuesta de minerales blandos, de baja resistencia, como clorita, glauconita y cericita; en una de las muestras se identificó también presencia de biotita. Tienen textura heterogénea, topografía y microtopografía irregular y tendencia al desgranamiento.

Protocolo experimental

La experimentación se llevó a cabo de acuerdo con el siguiente protocolo experimental:

1. RASTROS NATURALES: Observación de las piezas sin uso por medio de lupa binocular (macroscópica) entre 6X a 40X y por medio del microscopio metalográfico entre 50X y 500X. Esta observación permite determinar las características de las superficies de las plaquetas y los rastros naturales que presentan.
2. RASTROS TECNOLÓGICOS: Se analizaron las plaquetas que habían sido utilizadas como pulidores de los guijarros (Fig. 4.3), con el objetivo de ver las modificaciones del pulido de roca. En todos los casos el tiempo máximo de utilización no sobrepasó una hora. Para el registro de la progresión de los rastros de uso, se realizaron intervalos de trabajo de 15, 30, 45 y 60 minutos.
3. RASTROS DE USO: Se utilizaron las piezas con tres tipos de materiales: madera, hueso y valva. La madera corresponde a lenga (*Nothofagus pumilio*), en estado fresco; el hueso utilizado fueron huesos largos de aves, gaviota (*Larus dominicanus*), cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y cormorán cuello negro (*Phalacrocorax magellanicus*) para formatizar punzones; las valvas usadas fueron de cholga (*Alaucomya ater*) para formatizar filos de cuchillos de valva, según se explica más adelante. El

tiempo de uso fue diferente para cada material; en el caso de la madera y la valva el tiempo de trabajo no superó los 60 minutos. En el caso de la formatización de los punzones, el tiempo se registró a medida que se iban confeccionando, la pieza lítica con mayor duración de trabajo fue de 3 horas.

4. Confección de moldes de acetato tanto en los guijarros sin modificaciones como en los diferentes intervalos de trabajo.
5. Observación y captura de imágenes en puntos fijos, antes de ser utilizadas y luego de su uso, respetando los intervalos antes mencionados.
6. Realización de una ficha de experimentación para cada pieza.

Experimentos realizados

Las experimentaciones se realizaron sobre 20 superficies de 9 plaquetas para trabajar diferentes materiales (Figura 4.26, Tabla 4.1). La primera parte de la experimentación consistió en el uso de las plaquetas como pulidores pasivos. Esta tarea fue en complemento con los guijarros, ya que el objetivo era la generación de planos pulidos, a fin de constatar las características de las modificaciones de las superficies por el trabajo entre materiales minerales, teniendo en cuenta las materias primas presentes en los sitios. Para esta actividad se utilizaron 7 superficies de plaquetas (Figura 4.27).

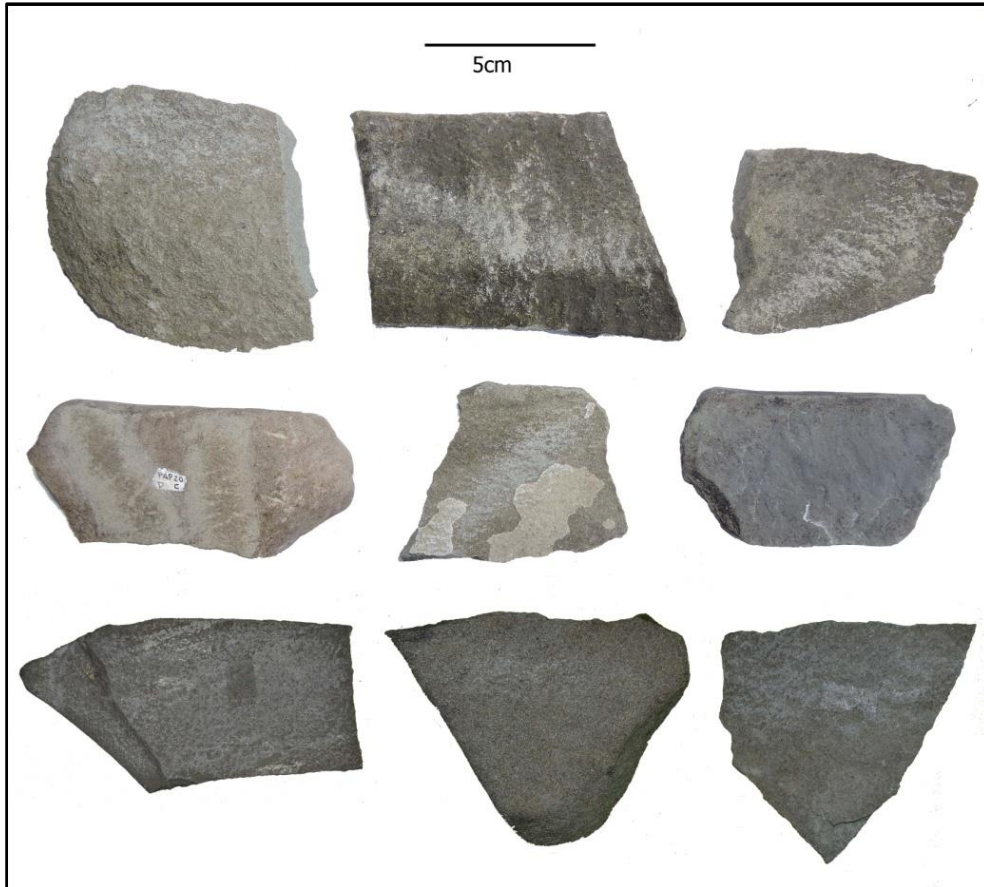


Figura 4. 26 Plaquetas utilizadas durante la experimentación.

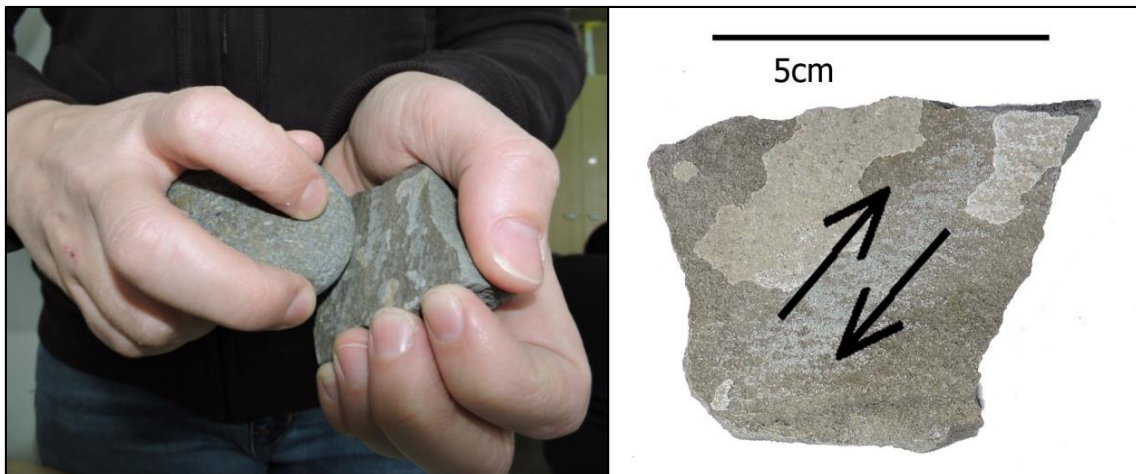


Figura 4. 27 Generación de planos pulidos producto del trabajo entre dos rocas.

La segunda etapa de la experimentación consistió en la manufactura de una serie de punzones huecos confeccionados con huesos de distintas aves registradas en los sitios arqueológicos. Se confeccionaron un total 20 punzones. Para ello se utilizaron huesos largos de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) y de cormorán

imperial (*Phalacrocorax atriceps*), estas dos especies en estado seco, así como huesos de cormorán cuello negro en estado fresco (*Phalacrocorax magellanicus*). Las partes anatómicas utilizadas fueron húmeros, cúbitos y radios. El trabajo se realizó por intervalos de tiempo que variaron en función de la facilidad o dificultad en la formatización de la parte activa del punzón. Las superficies utilizadas fueron 6, y los tiempos máximos de trabajo fueron 15, 45, 64, 131 y 180 minutos. Cada vez que se finalizaba un punzón, los pulidores eran analizados en la lupa binocular y en el microscopio y fotografiados (Figura 4.28).

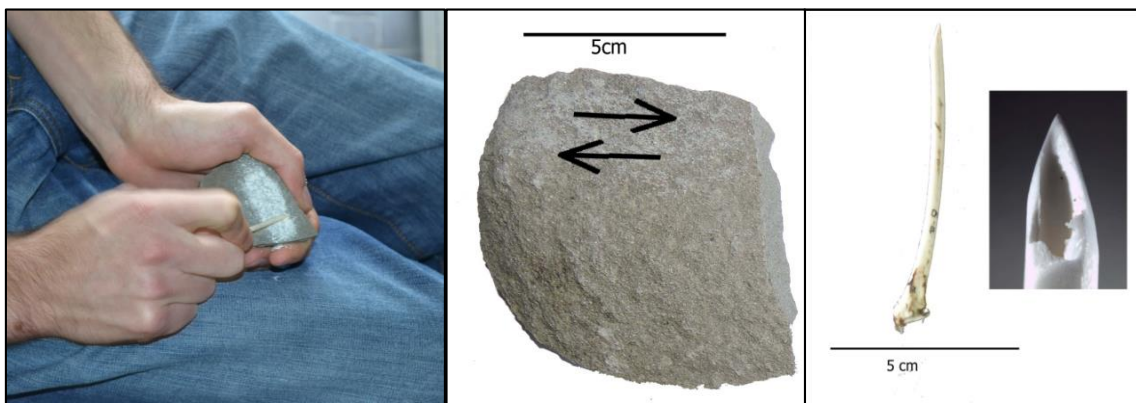


Figura 4. 28 Formatización del ápice a un punzón de hueso de ave (fotos del punzón tomadas por S. Leglise).

La siguiente tarea realizada con las plaquetas fue la formatización de filos en valvas de cholga (*Alaucomya ater*), para reproducir cuchillos de valva. Se utilizaron tres superficies para este trabajo, que se fue controlando por intervalos de 5, 15 y 30 minutos, que fue el tiempo máximo de uso (Figura 4.29).



Figura 4. 29 Trabajo de formatización del filo de una cholga.

Finalmente se trabajó con madera de lenga sobre 4 superficies de plaqueta. En este caso no se buscaba confeccionar ningún instrumento, sino constatar las modificaciones de las superficies líticas por el trabajo con un material vegetal. La actividad se realizó por intervalos de 5, 15, 30 y 45 minutos (Figura 4.30).



Figura 4. 30 Trabajo con madera de lenga.

Resultados de la serie experimental con plaquetas

Rastros naturales

Se realizó una observación de la superficie sin uso de todas las plaquetas con el fin de determinar los rastros naturales que presentan las areniscas.

Análisis con lupa binocular:

La superficie de todas las areniscas utilizadas es de aspecto rugoso y ásperas al tacto. Para los niveles de observación 1 y 2 la topografía se presenta como rugosas e irregulares. Presentan granos bien definidos y redondeados, y en algunos casos hay presencia de hoyuelos posiblemente por desprendimiento de granos (Niveles de observación 3 y 4). No se distinguen trazas lineales, nivelación ni pulido. (Figura 4.31).

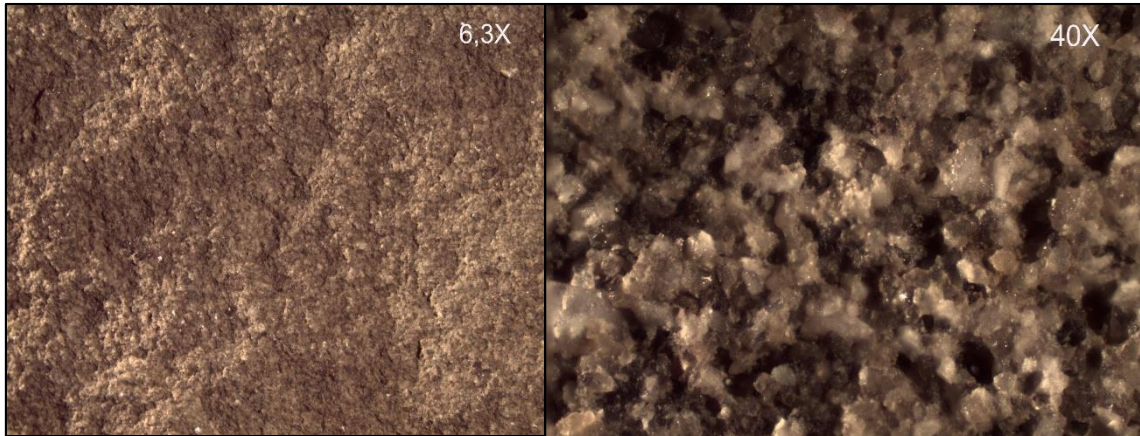


Figura 4. 31 Superficie de dos plaquetas de arenisca de grano fino sin uso. Se puede distinguir la superficie rugosa e irregular a diferentes aumentos y los granos sin modificación.

Análisis microscópico:

Al microscopio, muestran superficies rugosas y sin estrías. Se pueden ver los cristales sin grandes modificaciones, las microfracturas son escasas, lo que deja una superficie moderadamente reflectiva (Figura 4.32).

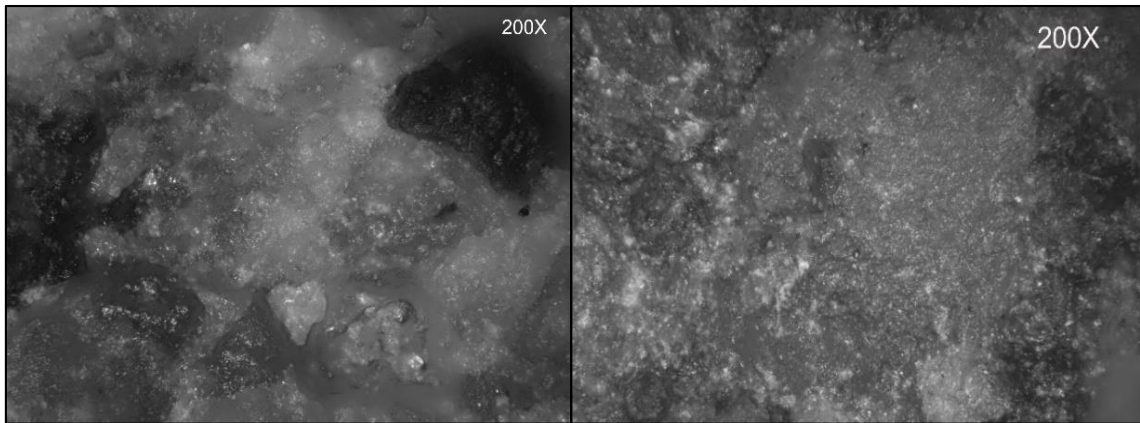


Figura 4. 32 Superficie natural de dos plaquetas de arenisca.

Rastros tecnológicos

El trabajo de pulimentación de guijarros permitió identificar los rastros que se produjeron en las piezas que cumplieron la función de pulidor pasivo. Estas areniscas fueron altamente efectivas para esta labor, permitiendo realizar un pulido mucho más abrasivo que el realizado con el guijarro como pulidor.

Análisis con lupa binocular:

Los rastros del trabajo mineral a nivel macroscópico son identificables a los pocos minutos de trabajo. Para los niveles de observación 1 y 2 se distingue la topografía plana e irregular. Para los niveles 3 y 4 se puede distinguir trazas lineales cubrientes y concentradas, paralelas entre sí y con un grosor menor a 0,5mm. Estas se ubican en las zonas altas de la topografía. La nivelación se dispone de forma cubriente y conectada, con una morfología plana y rugosa. Se ubica en las zonas altas de la topografía aunque con el correr de la labor también se distingue en zonas más bajas. Hay fractura de granos que generan un aspecto opaco sobre la superficie. No se observó pulido a este nivel de observación (Figura 4.33).

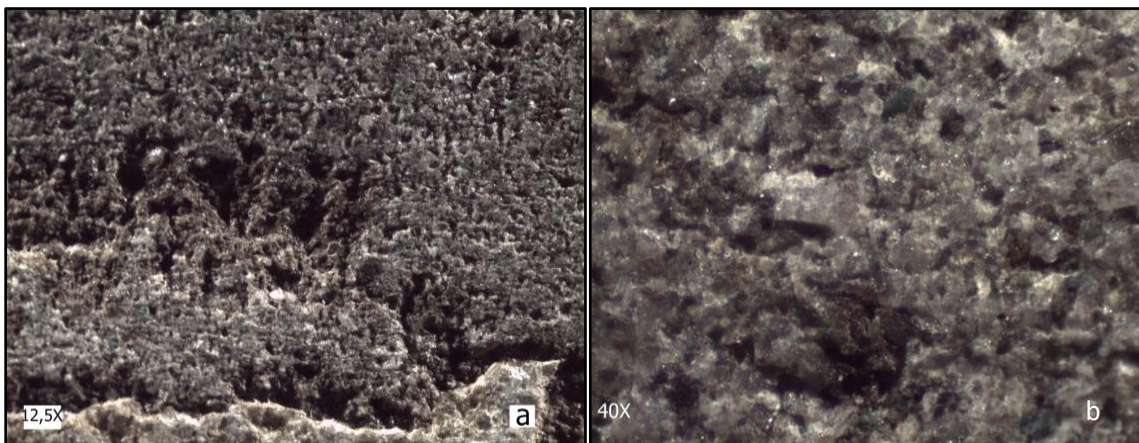


Figura 4. 33 Superficie de plaquetas utilizadas para pulir guijarros. A) trazas lineales y nivelación de la superficie. B) fractura de granos.

Análisis microscópico:

Para el trabajo mineral se registraron a nivel microscópico estrías angostas que en general se disponen de forma superficial y paralelas entre sí. La microtopografía aparece regularizada y el micropulido, levemente brillante, está poco desarrollado, incluso luego de 30 minutos de trabajo (Figura 4.34).

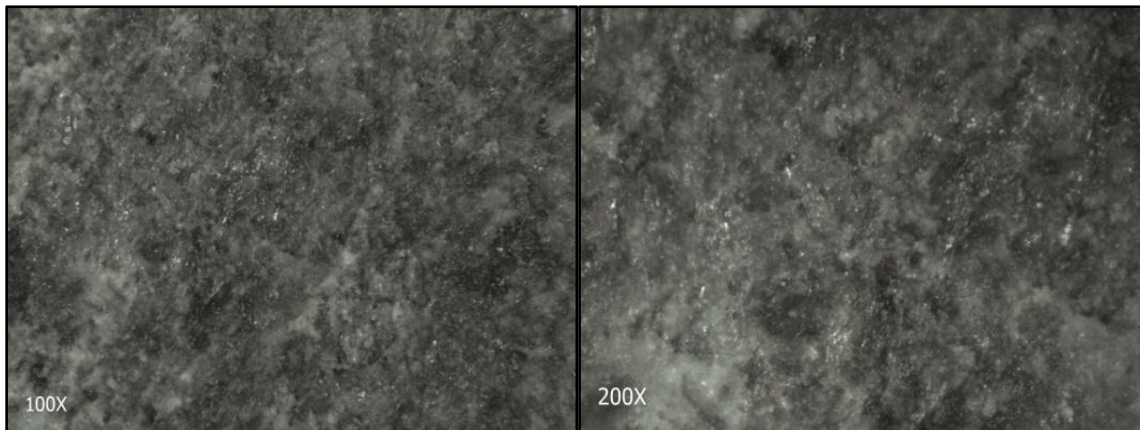


Figura 4. 34 Plaquetas utilizadas para pulir guijarros. Se observan estrías angostas superficiales y superficie totalmente alisada.

Rastros de uso

Rastros de trabajo con hueso

Como mencionamos anteriormente en la descripción del experimento, los tiempos de trabajo para la formatización de las partes activas de los punzones varió según el estado del hueso (ver Tabla 1). Los huesos secos necesitaron mayor tiempo de trabajo que los huesos frescos. En todos los casos la tarea resulto altamente efectiva siendo las areniscas una materia prima sumamente útil para el pulido.

Análisis con lupa binocular:

Los análisis a nivel macroscópico no mostraron grandes modificaciones en las superficies para los niveles 1 y 2. Estas se distinguen como rugosas e irregulares. No así para los niveles 2 y 3 donde fue posible identificar nivelación, redondeamiento de granos y trazas lineales muy leves y poco desarrolladas. La nivelación se distribuye suelta, en las zonas altas de la microtopografía y con una morfología sinuosa. Esta nivelación da un aspecto de homogeneidad y compactación en los granos. Estas características se observan tanto para el trabajo con hueso seco como con hueso fresco, en el segundo caso los rastros se desarrollan más rápidamente a los 20 minutos de trabajo (Figura 4.35).

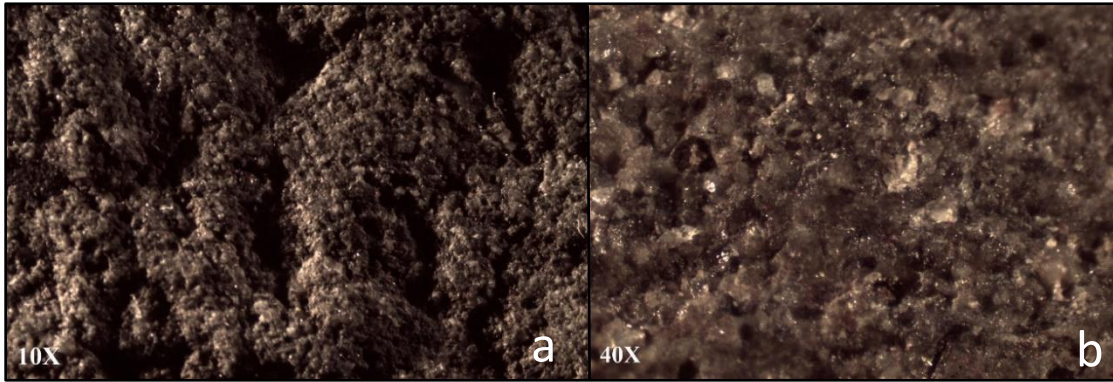


Figura 4. 35 a) arena utilizada durante 131 minutos, se observa una topografía rugosa e irregular, aunque con nivelación sobre las zonas altas de la superficie. b) arena utilizada durante 180 minutos, aquí se observa compactación de los granos producto de la nivelación.

Análisis microscópico:

En este nivel fue posible distinguir un micropulido bien desarrollado a partir de los 30 minutos de trabajo para el hueso en estado fresco y recién a los 45 a 60 minutos de trabajo para el hueso seco. Este micropulido se observa en las zonas altas de la microtopografía. Es de aspecto brillante y poco espeso y está acompañado de una gran cantidad de estrías angostas y poco profundas, paralelas entre sí (Figura 4.36).

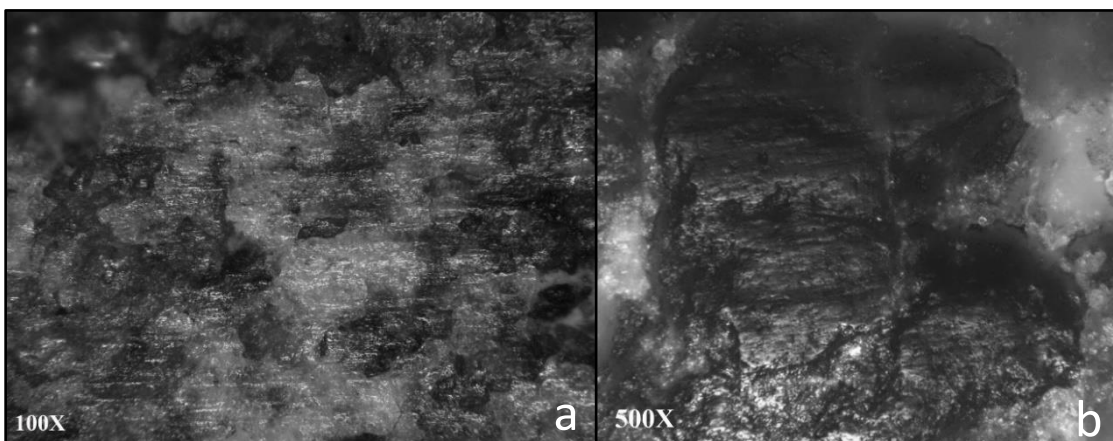


Figura 4. 36 a) Micropulido y estrías del trabajo de hueso durante 181 minutos. b) Micropulido luego del trabajo de hueso durante 131 minutos.

Rastros por trabajo de valva

La formatización de filos de *Alaucomya* resulto altamente efectiva. La rugosidad de las areniscas permite realizar el trabajo con facilidad lo que hace que la actividad no necesite demasiada inversión de tiempo.

Análisis con lupa binocular:

El trabajo de las levemente la superficie para los niveles 1 y 2 donde se observa más plano e irregular. Para los niveles de observación 2 y 3 se distingue la nivelación que se distribuye de forma cubriente y separada, ubicándose en las zonas altas de la superficie, con una morfología plana. Las trazas lineales están levemente desarrolladas y se distribuyen sueltas y separadas. Hay redondeamiento de granos y algunos desprendimientos, estos últimos pueden ser los que generen un aspecto menos compacto en comparación con el hueso (Figura 4.37).

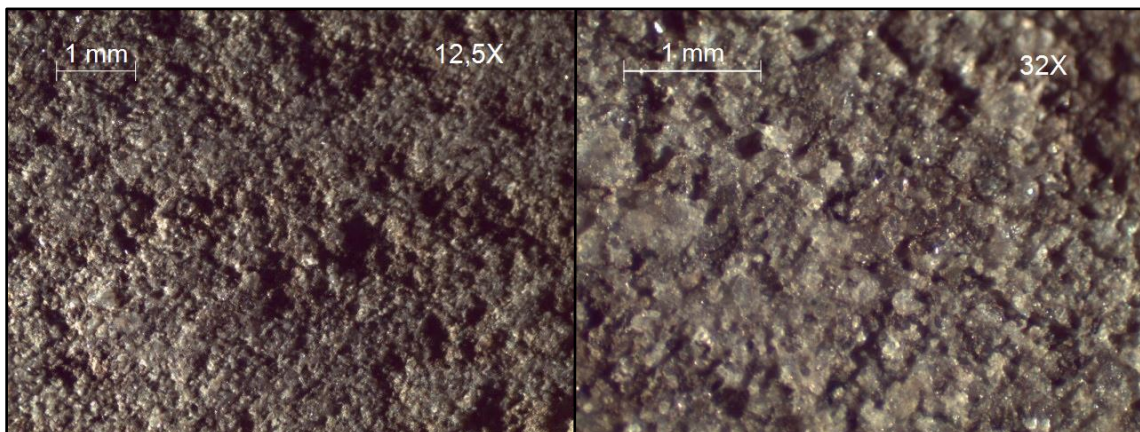


Figura 4. 37 Arenisca utilizada para formatizar filo de valva durante 30 minutos. Se observa nivelación y redondeamiento de granos.

Análisis microscópico:

El micropulido se desarrolla lentamente, incluso luego de 30 minutos de trabajo no presenta un gran desarrollo. Es posible de identificar en las zonas más altas de la microtopografía, tiene aspecto plano, acompañado de estrías cortas y angostas (Figura 4.38).

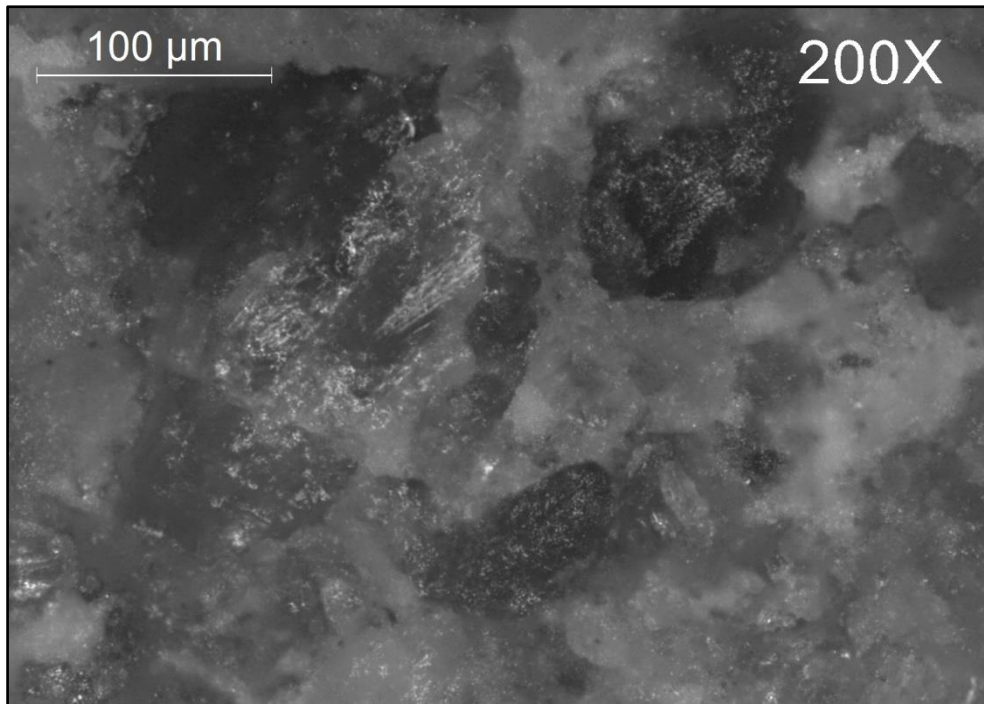


Figura 4. 38 Micropulido producto del trabajo de valva durante 30 minutos.

Rastros por trabajo de madera

Para esta actividad se utilizó madera de lenga que fue pulida sobre la plaqueta. Comparativamente con el resto de los materiales utilizados sobre las areniscas, el trabajo con madera fue el menos efectivo.

Análisis con lupa binocular:

Los rastros de trabajo de madera a nivel macroscópico son muy leves. El aspecto de la topografía (Nivel de observación 1 y 2), no se modifica y se presenta igual que con la roca sin uso, rugoso e irregular. Para los niveles 3 y 4 se observó principalmente trazas lineales y redondeamiento de granos. El primer rasgo se dispone de forma suelta y cerrada, ubicado en las zonas altas de la topografía. Las estrías se orientan paralelas entre sí, son cortas e intermitentes y con un grosor menor a 0,5mm. No se distingue nivelación ni pulido para este nivel de observación (Figura 4.39).

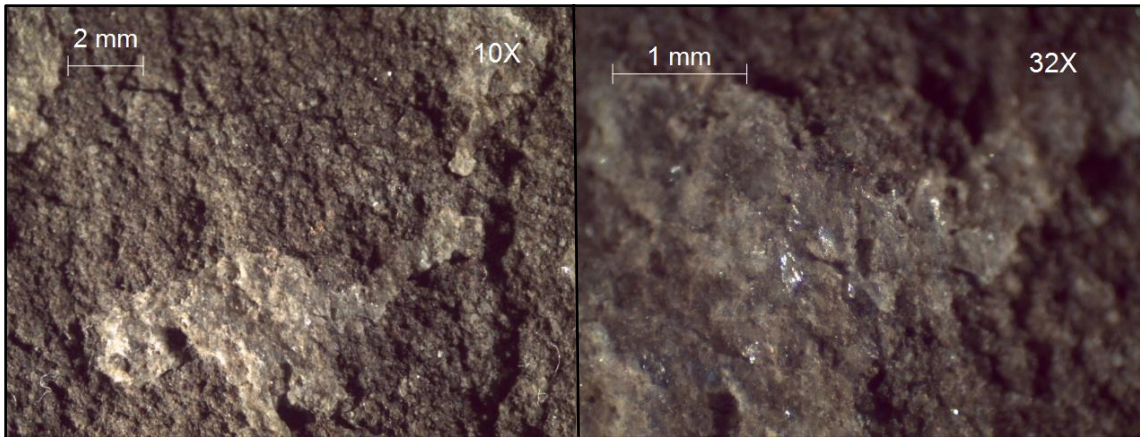


Figura 4. 39 Superficie de una arenisca luego de 60 minutos de trabajo con madera. Se puede ver el aspecto general de la pieza sin modificaciones y el detalle de trazas lineales sobre los cristales redondeados.

Análisis microscópico:

Los rastros microscópicos se desarrollan lentamente. Luego de 60 minutos de trabajo se puede distinguir un micropulido brillante, con más espesor que el generado por el trabajo con valvas o con hueso. Se distribuye principalmente en zonas altas de la microtopografía aunque también se lo distingue en zonas más bajas. Este micropulido está acompañado de estrías cortas (Figura 4.40).

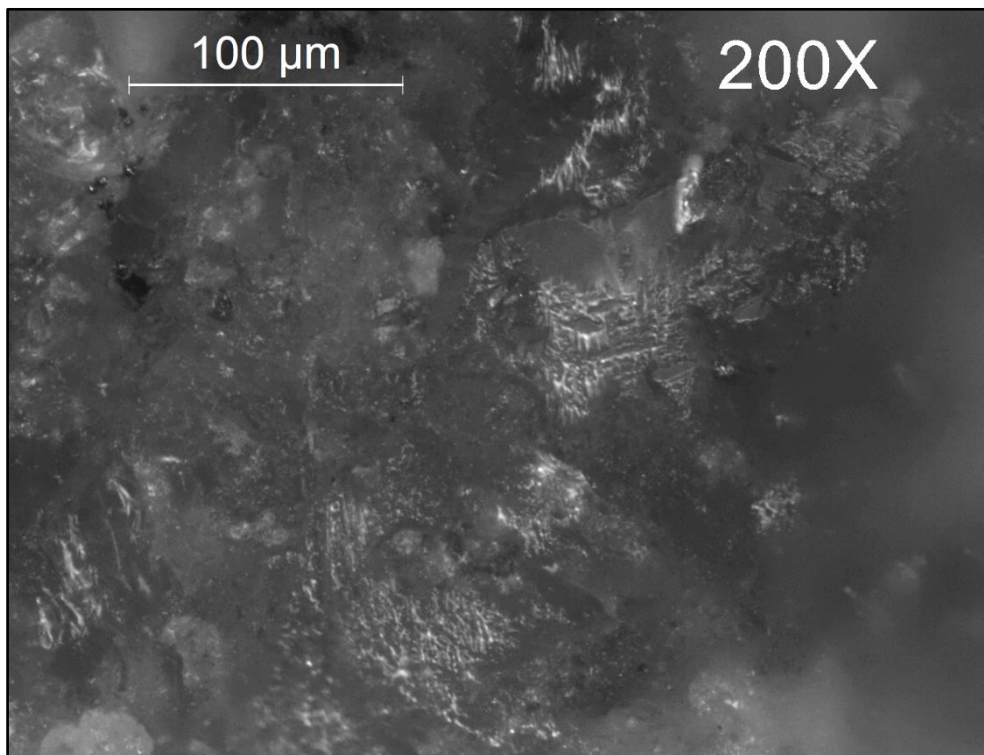


Figura 4. 40 Micropulido producto del trabajo de madera durante 60 minutos.

Resultados de la confección de moldes

Al igual que con los guijarros se confeccionaron moldes para todas las piezas trabajadas. La rugosidad de las areniscas hace que sea más difícil la copia de la superficie, pero resultan igualmente eficaces. En este caso resultó más útil el acetato de mayor grosor (200 micrones) ya que realiza copias con menor cantidad de accidentes y se deforma menos al momento de la extracción (Figura 4.41).

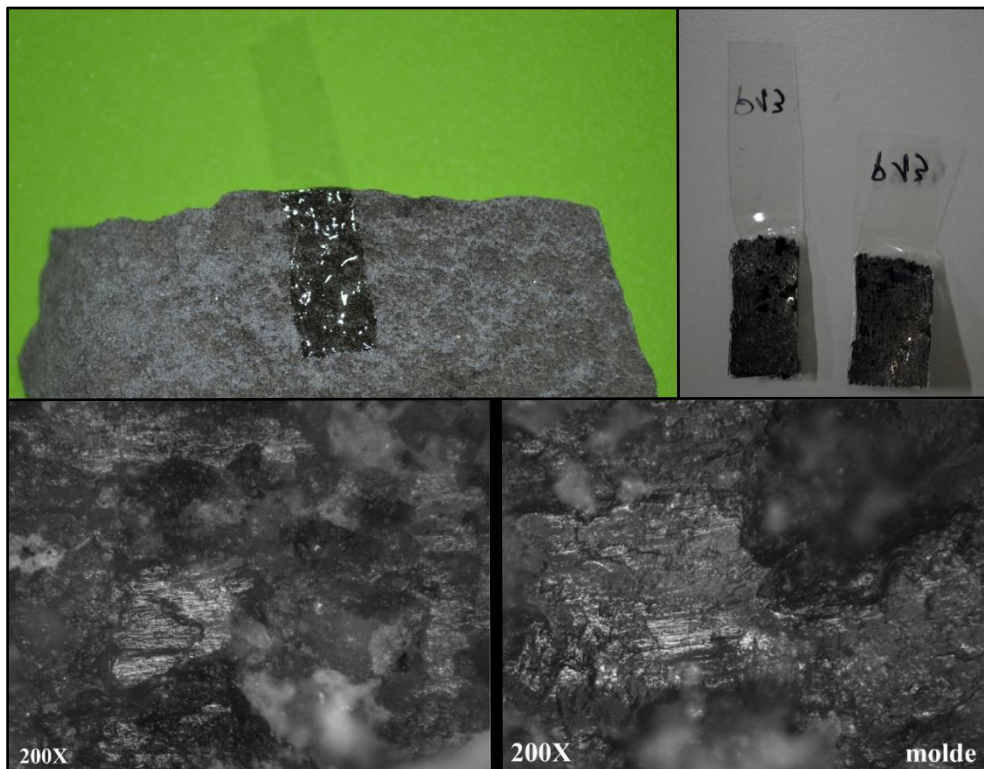


Figura 4. 41 Arriba: pieza en proceso de secado y moldes terminados. Abajo: imagen de microscopio de la pieza directa y del molde.

A modo de síntesis sobre la serie experimental con plaquetas podemos decir que las areniscas resultan superficies altamente eficientes para el trabajo de pulimentación. Macroscópicamente los rastros observados en general no presentan grandes modificaciones para el nivel 1 de observación, a excepción del trabajo mineral. La modificación por trabajo mineral nos permitió diferenciar los rastros tecnológicos para esta escala de análisis. En los otros niveles de observación fue posible diferenciar rastros por el trabajo con los distintos materiales, que difieren de las superficies sin uso.

En cuanto a los rastros microscópicos, los tiempos de trabajo para su desarrollo fueron mayores en comparación con los guijarros. Sin embargo, al igual que con la otra serie experimental, con las plaquetas también pudimos diferenciar tanto los rastros naturales de los tecnológicos como de los de uso.

CONCLUSIONES

Tal como se ha presentado en este capítulo, los resultados de la experimentación realizada son concluyentes y permiten caracterizar los procesos de modificación de las superficies en función de la problemática de los dos tipos de soportes y acciones que queríamos investigar.

Uno de los objetivos de esta tesis fue el de diseñar e implementar un programa experimental que permita generar un modelo abarcativo de interpretación de los rastros naturales, de manufactura y de uso de instrumentos piqueteados y pulidos para el estudio de las estrategias tecnológicas que incluyen prácticas de piqueteamiento y pulimentación. Para ello fue necesario generar una base de datos experimental para superficies pulidas. En este caso se utilizó como criterio los dos tipos de soportes presentes en los sitios que se tomaron como casos de estudio para esta tesis y se realizaron dos series experimentales: una con guijarros y otra con plaquetas.

Durante toda la experimentación se controlaron y documentaron los procesos de formación de rastros. Esto se realizó siguiendo la metodología de análisis tecnofuncional propuesta en el capítulo 2, que incluye el análisis con lupa binocular y el análisis microscópico. El análisis con lupa binocular permitió identificar las características generales de las superficies tanto de los guijarros como de las areniscas, y cuáles son los rastros que se generan luego de procesos como la abrasión o el pulido. El análisis microscópico nos permitió comprender los procesos de formación de micropulidos y sus rasgos característicos para cada uno de los materiales trabajados en ambas series experimentales. En muchos casos los rastros analizados con lupa binocular no son definatorios del material trabajado por esto es necesario el complemento del análisis microscópico.

La identificación de rastros de forma complementaria permite en primera instancia distinguir las características de las superficies y en segundo lugar identificar las modificaciones generadas por el trabajo con otros materiales. De este modo logramos discernir los pulidos tecnológicos y los funcionales, de las alteraciones naturales en ambas series experimentales.

Los resultados de la experimentación con los guijarros permitieron distinguir las marcas dejadas por fenómenos naturales como la erosión glacial, marina, etc, de las huellas generadas en el pulido intencional de la roca. Asimismo, son diferenciables las marcas de uso que se generan durante el contacto con otros materiales, ya sea el cuero en diferentes estados, como la madera. Las marcas de uso generadas en la obtención de superficies pulidas por medio del trabajo de piedra contra piedra son observables incluso macroscópicamente luego de pocos minutos de trabajo. Estas a su vez, se diferencian claramente de las marcas de uso generadas sobre otros materiales trabajados posteriormente. Para la realización de las tareas con los distintos materiales no se identificaron diferencias entre los guijarros previamente pulidos y los guijarros sin modificación, en ambos casos resultaron efectivos. En el análisis microscópico sí fue posible distinguir que los rastros de uso obliteran parcial o totalmente los rastros tecnológicos, según el material trabajado.

En cuanto a las plaquetas, la composición de las areniscas es adecuada como roca abrasiva que puede servir muy bien para pulir diversos tipos de instrumentos, al menos en una etapa inicial de pulido fuerte. Del mismo modo fueron altamente efectivas para la formatización de los cuchillos de valva. Los rastros generados por los procesos tecnológicos si bien resultaron identificables a escala macroscópica, necesitaron de un análisis combinado con otros medios ópticos. Para el trabajo de confección de punzones las plaquetas resultaron igualmente efectivas, la superficie rugosa del pulidor permite eliminar la materia y formatizar rápidamente el instrumental de hueso. Los tiempos de trabajo son cortos y no se producen accidentes como fractura o desprendimiento de esquirlas del hueso. La actividad sin embargo varía según el estado del hueso, ya que con huesos en estado fresco el tiempo de trabajo es menor. La labor con menor efectividad fue la de madera,

incluso las huellas macroscópicas y los rastros de uso fueron los que más tardaron en desarrollarse.

Otro de los objetivos durante la experimentación fue poner a punto la técnica de confección de moldes en acetato para el análisis microscópico. Esta técnica resultó muy efectiva en cuanto a transferencia de los rastros. Los accidentes son menores como roturas, espacios de aire o malas improntas producto de una mala colocación del molde y disminuyen con la práctica. En el caso de los guijarros fue sumamente sencilla la labor ya que sus superficies lisas permiten una copia casi perfecta. En el caso de las plaquetas resultó mayormente eficaz el acetato más grueso, de 200 micrones. De igual modo se pudieron tomar moldes útiles. Creemos que esta técnica puede resultar de utilidad para el análisis de piezas arqueológicas muy grandes, incluso para piezas que no pueden recuperarse del sitio por su tamaño. También puede resultar de utilidad la toma de moldes de colecciones ubicadas en lugares donde no se cuenta con un microscopio.

Finalmente, en dos de las hipótesis que guían esta investigación planteábamos la necesidad de realizar un estudio experimental. Una de ellas propone que es necesario el estudio por medio de técnicas de microscopía para registrar los rastros de manufactura y uso, ya que las morfologías de los artefactos no constituyen un argumento definitivo de su confección por piqueteamiento y pulimentación. El estudio de las superficies naturales de los guijarros y las plaquetas nos permitió diferenciarlo de los rastros tecnológicos y de uso. Estos rastros, como constatamos en las experimentaciones, muchas veces no modifican las superficies vistas a ojo desnudo, por esta razón estos niveles de análisis resultan fundamentales para corroborar su modificación antrópica.

La otra hipótesis propone que artefactos no formatizados pueden presentar rastros característicos de pulimentación y que esto puede deberse a su uso como alisadores/pulidores, lo que generaría modificaciones no intencionales en sus superficies. Efectivamente, los pulidores o alisadores sobre plaqueta utilizados durante la experimentación se modifican macroscópicamente en el proceso de trabajo con los diferentes materiales, a excepción de la madera. Sin embargo, todos los materiales trabajados desarrollan rastros que pueden servirnos para

interpretar las cadenas operativas de otros instrumentos. El avance en estos estudios puede ser aplicado como una estrategia metodológica de la cadena operativa que ayude a evaluar la viabilidad de una u otra tecnología aplicada, ya sea pulido, alisado o piqueteado, y los diferentes estadios tanto en la producción de estos objetos o como parte de un proceso que involucra el procesamiento de otros materiales.

En resumen, los resultados positivos de las experimentaciones indican que es posible llevar a cabo este tipo de análisis para identificar los procesos de modificación de las superficies, al menos en los soportes y materias primas utilizadas. Creemos que todas las observaciones realizadas sobre el material experimental son relevantes para el registro arqueológico que se analizara a continuación.



CAPÍTULO 5

EL SITIO OFFING 2

A partir de este capítulo, se presentarán los estudios realizados con los materiales y contextos provenientes de excavaciones sistemáticas, de los cuales contamos con la información estratigráfica correspondiente, a fin de poner en práctica la metodología de análisis tecnofuncional de artefactos piqueteados o pulidos. Para comenzar, se tratarán los materiales del sitio Offing 2, Locus 1.

Las investigaciones en el área comenzaron en el año 2007, a cargo de la Mission Archéologique Française au Chili dirigida por la Dra. D. Legoupil y se realizaron 4 campañas de excavación (Legoupil *et al.*, 2008, 2009, 2010, 2011). Esta era una región arqueológicamente poco conocida pero su estudio resultaba relevante por su posición estratégica, tanto de circulación de grupos marítimos y terrestres de la región como una posición intermedia entre los dos núcleos principales de poblamiento marino, el mar de Otway/Península de Brunswick y el canal Beagle (Legoupil, Christensen y Morello 2011). La identificación de ocupaciones consistentes con la tradición Ponsonby, que hasta el momento solo estaban registradas en el noroeste del Estrecho de Magallanes y en el canal Beagle, llenaba un vacío en la distribución espacial (Legoupil MS).

Como se mencionó en el capítulo 2, existen registros de materiales piqueteados y pulidos en algunos sitios del archipiélago magallánico. Los guijarros planos y alisadores registrados por Legoupil (1997) en el sitio Bahía Colorada, se asemejan a los hallados en Offing 2. Asimismo, el sitio Ponsonby cuenta con material piqueteado y pulido. Por ello, esperamos que los resultados del análisis tecnofuncional de los materiales que se tratarán en este contribuyan a la comprensión del uso de este tipo de tecnologías por parte de grupos cazadores-recolectores en el área de Magallanes.

EL SITIO OFFING 2 – Locus 1

El sitio se ubica en la isla homónima, situada al este de la isla Dawson en el Estrecho de Magallanes (Figura 5.1). El islote tiene una dimensión de aproximadamente 1 km de largo por 300 m de ancho y el sitio se encuentra ubicado en una pequeña ensenada en la costa sureste sobre una terraza de 5 metros. Las precipitaciones anuales varían entre 1000mm y 500mm. Se ubica

dentro del ámbito del bosque magallánico fueguino, con áreas de pradera, es una región intermedia entre la estepa y el archipiélago fueguino (Tuhkanen 1992).



Figura 5. 1 Ubicación del sitio Offing. (Tomado y modificado de Legoupil *et al.* 2012).

El paisaje geológico de la isla fue modelado por acción glaciar; se presenta como una serie de colinas paralelas y alargadas (drumlins) con afloramientos de depósitos morénicos principalmente. La isla presenta diferentes aterrazamientos escalonados; los que están sobre el nivel de playa actual están asociados a acumulaciones de guijarros y conchas marinas. La zona norte de la isla se compone principalmente de depósitos cuaternarios de esquistos y la zona sur de formaciones del Cretácico superior, representada principalmente por areniscas (Bertran 2009).

Cerca del sitio se encuentran afloramientos de rocas sedimentarias, principalmente areniscas que corresponden a la secuencia sedimentaria del Cretácico superior Campaniano-Maastrichtiano (ver Capítulo 3). Las areniscas

están presentes en intrusiones en diaclasas. En las playas hay gran acumulación de guijarros de dimensiones variables, depositados en las costas por el arrastre glaciario (Figura 5.2). Los datos sobre la geomorfología y los tipos de materias primas disponibles son esenciales para comprender los procesos que intervinieron en la selección de soportes para el instrumental piqueteado y pulido del sitio.



Figura 5. 2 Afloramiento de roca sedimentaria y detalle de los guijarros costeros presentes en la isla. (Fotos tomadas por la Mission Archéologique Française au Chili).

Se trata de un amplio conchal que presenta una extensión aproximada de 250 m². Se excavaron 38 m², que corresponden al Locus 1, el cual reveló una sucesión de ocupaciones desde alrededor de los 4200 hasta los 2500 años AP. Los materiales que se analizaran a continuación corresponden a este Locus.

La estratigrafía del sitio comienza con una paleoplaya formada principalmente por guijarros y conchas marinas; algunas conchas fueron fechadas alrededor de 5000 años AP. Sobre esta se desarrolló un nivel areno-limoso proveniente de los coluvios del till. Encima de este hay un paleosuelo asociado al primer conjunto de ocupaciones humanas (componente inferior) con una antigüedad de entre 4200 y 3700 años AP (Bertan en Legoupil MS). Este componente se caracteriza por presentar gran cantidad de material lítico tallado, entre los que se destacan las puntas lanceoladas, estas pueden asociarse a la tradición de grandes puntas bifaciales, de las cuales hay presencia en dos sitios de la misma temporalidad, Ponsonby y Lancha Packewaia (Orquera y Piana 1994; Orquera *et al.* 1977, 2011; Morello *et al.* 2002; Legoupil 2003). Entre los instrumentos piqueteados y

pulidos hay objetos esféricos formatizados en gabra posiblemente bolas o preformas y un guijarro plano con dos muescas que posiblemente sea un peso de línea (Langlais y Huidobro en Legoupil MS); además contiene dos piezas con presencia de piqueteo sin morfología clara que serán analizadas más adelante. Estos materiales están en asociación a restos de pinnípedos y aves, principalmente cormoranes. También presenta abundante instrumental óseo, arpones, punzones, cuentas confeccionadas con dientes de lobo marino y gran cantidad de restos y astillas para la confección de este instrumental (Christensen 2016).

El siguiente nivel corresponde a una gruesa acumulación de conchas marinas. Esta fue fechada entre 3300 y 3100 años AP. La homogeneidad en los fechados radiocarbónicos podrían indicar que estos estratos corresponden a depósitos sucesivos durante una misma ocupación o a ocupaciones sucesivas cercanas en el tiempo. (Bertran en Legoupil MS). Los restos de ocupación en este nivel (componente medio) incluyen dos estructuras de combustión y gran cantidad de restos de fauna principalmente lobos marinos y cormoranes, el material lítico es escaso (Legoupil *et al.* 2012). Entre el material lítico se recuperaron dos percutores y nueve esferoides, algunos de ellos con surco perimetral, estos pueden corresponder a bolas, preformas de bolas o pesos de línea. El instrumental óseo es menos abundante que en el nivel inferior compuesto mayormente por artefactos confeccionados con huesos de ave (Legoupil MS).

En el sector norte del sitio, se han formado varios estratos de composición y grosor variable. Está constituido por numerosos restos de conchas, peces y aves. Esta ocupación (componente superior) corresponde a los niveles más tardíos fechados entre 2900 y 2500 años AP. La parte superior del depósito, parcialmente erosionada, está muy alterada y descarbonatada. Por encima presenta una capa de tierra vegetal muy afectada por el pisoteo de los animales (Bertran en Legoupil MS). El material faunístico corresponde principalmente a restos de peces y aves, aunque también se recuperaron restos de pinnípedos (Legoupil *et al.* 2012). El instrumental óseo se compone mayormente de artefactos confeccionados con huesos de aves, como punzones huecos. También se registraron algunos artefactos confeccionados en huesos de cetáceo y artefactos biselados con huesos pinnípedo (Legoupil, Christensen *et al.* 2011). El material lítico incluye 349 piezas, entre los

que se encuentran distintos soportes y materias primas. Dentro del material tallado hay muy pocos instrumentos retocados y en su mayoría corresponden a raederas. Las materias primas son mayormente riolita y lutita, aunque también hay presencia de cuarzo, así como un raspador en obsidiana verde y un fragmento de obsidiana negra (Langlais y Huidobro en Legoupil MS). El material lítico piqueteado y pulido es el más numeroso en relación a los otros componentes. Incluye diferentes tipos de percutores y otra cantidad de piezas sobre soportes de guijarro y de plaquetas con morfologías porco características, que son los que se analizarán a continuación.

En el transcurso de las excavaciones, se hallaron abundantes restos de pigmentos y bloques principalmente rojos y excepcionalmente blancos y amarillos. Estos fragmentos colorantes se hallaron dispersos en los tres componentes del sitio como así también en varias de las piezas pulidas y piqueteadas. Los estudios para determinar la composición mineralógica fueron realizados por la Dra. M. Sepulveda, con técnicas de observación, análisis microscópico, fluorescencia de Rayos X y espectroscopia RAMAN. Para esto se tomaron 33 muestras del Componente Inferior, 18 muestras del Componente Medio y 34 del Componente Superior; de este último se incluyeron también 2 muestras obtenidas de una pieza piqueteada y pulida (Sepulveda *et al.* en Legoupil MS).

MATERIALES PIQUETEADOS Y PULIDOS

Como mencionamos, en el sitio fue hallado un conjunto importante de piezas con planos pulidos y piqueteados. El conjunto está compuesto por 55 piezas, de las cuales 2 corresponden al componente inferior y 53 provienen del componente superior. Tanto su abundancia como sus características generales indicaban que los mismos ameritaban un estudio en profundidad que contemple los procesos de manufactura y uso en los que estuvieron implicados.

El conjunto fue dividido en función de similitudes morfológicas generales y al tipo de soporte, en guijarros y plaquetas. Estos dos subconjuntos, a su vez, corresponden a dos diferentes cadenas operativas de manufactura y uso que discutiremos más adelante. La clasificación de las materias primas se realizó a partir de las características macro y microscópicas de las rocas, a fin de

comprender el comportamiento de los minerales en el proceso de formación de rastros de confección y de uso, que permita una comparación con las muestras experimentales. En cuanto fue posible, esta determinación fue complementada con análisis de corte petrográfico. Finalmente se efectuó el análisis tecnofuncional de los artefactos de cada uno de los grupos.

Para el análisis de los pigmentos presentes en los materiales, se tomaron muestras en una de las piezas para efectuar un análisis comparativo con los pigmentos del sitio. Parte del análisis intentó comprobar si el pigmento en las piezas se debe a una asociación por procesado o uso, o simplemente por contacto postdepositacional.

EL CONJUNTO DE GUIJARROS

Está formado por 14 piezas sobre guijarros. Por su forma general, sus planos transversales y sus dimensiones, fue dividido en dos subgrupos: guijarros planos ovales y guijarros irregulares (Figura 5.3). En el primer subgrupo se incluyen 11 piezas y las 3 piezas restantes se incluyeron en el segundo subgrupo.

Este conjunto está formado principalmente por piezas del Componente superior, así como por las únicas dos piezas pertenecientes al Componente inferior, que por su morfología corresponden al subgrupo de guijarros ovales planos.

En cuanto a la clasificación de las materias primas, en este tipo de soportes no fue posible realizar cortes petrográficos ya que implicaba la destrucción de las piezas. Por ello la determinación fue efectuada a escala macroscópica (lupa binocular) en colaboración con el Dr. Pablo Torres Carbonell, y a escala microscópica mediante observación de superficies a gran aumento.

Las materias primas identificadas fueron 10 rocas sedimentarias de grano fino (areniscas) o muy fino (pelitas y fangolitas), 2 rocas volcánicas de grano fino y 2 rocas indeterminadas. Las dimensiones de los guijarros ovales oscilan entre 7 y 15 cm en su eje mayor y 5 a 10 cm por su eje menor. Las superficies tienen textura heterogénea, topografía regular y alta cohesión de granos.

Siguiendo el criterio de tamaño las piezas se clasificaron como grandes y muy grandes. Los espesores no superan los 5 cm. El peso registrado para los guijarros

ovales fue de 300 a 650 g. Los guijarros irregulares superan los 20 cm en su eje mayor y el peso es superior a los 2 kg (Tabla 5.1). Sobre la presencia de pigmento en este conjunto, se registró un total de tres piezas con restos de material colorante rojo.

Tabla 5. 1 Atributos descriptivos de los guijarros de Offing 2-Locus 1.

Pieza	Componente	Tipo de roca	Tamaño de los granos	Fragmentación	Peso	Largo	Ancho	Espesor	Tamaño	Espesor	Forma General	Sección longitudinal	Sección transversal	Clasificación	Caras activas	Oquedades
B08-31	Superior	Sedimentaria	Muy fino	Entero	231,60	68	60	37	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Oval	Oval plano	0	0
B08-61	Superior	Sedimentaria	Fino	Entero	402,80	83	81	42	Medio	Grueso	Discooidal	Trapezoidal	Planoconvexa	Irregular	0	0
B10-135	Superior	Indeterminada	Muy fino	Entero	2045,00	197	148	56	Medio	Grueso	Discooidal	Rectangular	Trapezoidal	Irregular	0	0
C08-3	Superior	Sedimentaria	Fino	Entero	657,40	124	99	30	Medio	Medio	Discooidal	Semioval	Planoconvexa	Oval plano	3	0
D09-156	Superior	Volcánica	Fino	Entero	255,50	81	69	27	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Planoconvexa	Oval plano	1	0
D09-2	Superior	Indeterminada	Fino	Entero	2675,00	292	149	43	Medio	Medio	Laminar	Biconcava	Biconcava	Irregular	2	2
D10-84	Superior	Sedimentaria	Fino	Entero	597,20	109	93	39	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Biconvexa	Oval plano	4	0
D15-74	Superior	Volcánica	Fino	Entero	613,80	108	92	42	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Biconvexa	Oval plano	1	0
E09-185	Superior	Sedimentaria	Muy fino	Entero	502,00	114	68	48	Medio	Grueso	Cilíndrico	Oval	Planoconvexa	Oval plano	2	0
E10-119	Superior	Sedimentaria	Muy fino	Fracturado	672,00	98	94	46	ND	Grueso	Discooidal	Semioval	Biconvexa	Oval plano	1	0
E15-127	Superior	Sedimentaria	Fino	Fracturado	734,60	136	98	37	Medio	ND	Discooidal	Semioval	Indeterminada	Oval plano	3	0
E15-60	Superior	Sedimentaria	Fino	Entero	1052,20	151	105	44	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Planoconvexa	Oval plano	3	0
D10-312	Inferior	Sedimentaria	Muy fino	Entero	338,00	104	73	30	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Biconvexa	Oval plano	1	0
D15-247	Inferior	Sedimentaria	Muy fino	Entero	214,80	88	55	27	Medio	Grueso	Discooidal	Semioval	Biconvexa	Oval plano	2	0



Figura 5. 3Guijarros. Arriba guijarros ovales de grano fino con planos alisados. Abajo guijarro irregular de grano medio con oquedad central.

A nivel macroscópico en 11 guijarros se identificaron caras activas, aquellas en las que a ojo desnudo identificábamos planos alisados o piqueteados. Estas corresponden a 10 guijarros ovales y a un guijarro irregular.

De los 10 guijarros ovales con caras activas, en seis de ellos se identificaron planos alisados. Son rocas sedimentarias de grano fino de color gris claro. Cuatro de estas piezas tienen entre 2 y 4 caras activas (Figura 5.4 a, c y d), los dos restantes presentan un pulido más leve. Los planos pulidos se presentan de manera doble sobre un mismo lado de la pieza, la cara contraria presenta un solo plano de alisado, así estos planos generan, en vista transversal, una forma triangular (Figura 5.4 c). En una de las piezas se identifica esta característica de doble plano de pulido en ambos lados del guijarro (Figura 5.4 d). Para el análisis de estas caras activas se determinó la posición en relación al eje mayor y es en

todos los casos paralela. Cuando estas caras se encuentran dobles sobre en un mismo lado de la pieza su contorno es esferoidal incompleto, cuando se encuentran solas este se presenta de forma oval. Tres de estas piezas también tienen piqueteamiento, tanto en el centro como en los bordes laterales y distales (Figura 5.4 a y c).



Figura 5. 4 Caras activas de los guijarros ovales. a) guijarro con dos planos pulidos y piqueteo en el centro; b) guijarro con un plano levemente pulido en el sector superior; c) vista longitudinal de un guijarro oval con tres caras activas y piqueteo lateral; d) vista longitudinal de un guijarro con cuatro caras activas.

Los otros 4 guijarros ovales que presentan caras activas en las que solo se identificó piqueteamiento, no presentan caras alisadas por acción antrópica. Dentro de estos materiales se encuentran las dos piezas correspondientes al componente inferior. Se trata de dos guijarros de roca sedimentaria de grano fino

de color crema. Una de ellas tiene presencia de piqueteamiento tanto en los bordes proximal y distal como en el centro de una de sus caras, lo cual nos permite pensar en un uso como percutor. En una de sus caras presenta restos de pigmento de color rojizo que se encuentran incrustados sobre la superficie de la roca, lo que evidenciaría que su presencia en el material no es por el simple contacto con el colorante en el sedimento. Sin embargo, no se identificó un plano pulido asociados al pigmento, posiblemente haya sido usado en otro tipo de labor que no implicó fricción (Figura 5.5). La segunda pieza correspondiente a este componente tiene piqueteamientos muy leves en una de sus caras y sobre uno de sus bordes un negativo de lascado, pudo haberse utilizado como percutor. No presenta rastros macroscópicos que indiquen pulido antrópico.

Los otros dos guijarros con rastros de piqueteamiento son dos guijarros de roca sedimentaria de grano muy fino de color gris oscuro. Una de las piezas presenta marcas de golpes sobre una de sus caras y en los bordes distal y proximal, en estas zonas presenta negativos de lascado lo que nos permite pensar que esta pieza posiblemente fue utilizada como percutor. La otra pieza presenta marcas de piqueteamiento en una de sus caras, lo que sugiere un uso como yunque o percutor (Figura 5.6).



Figura 5. 5 Piezas del componente inferior. Izquierda: percutor con piqueteo central y en los extremos. Derecha: posible percutor.



Figura 5. 6 Guijarros con piqueteamiento del componente superior.

En cuanto a los guijarros irregulares solo en uno se identificaron zonas alisadas de aspecto pulido. Este corresponde a una roca sedimentaria tipo arenisca. En esta pieza las zonas pulidas a diferencia de los guijarros ovals, no forman planos rectos sino concavidades, que fueron registradas como oquedades (Figura 5.2).

Los cuatro guijarros restantes no presentaron superficies con rastros identificables macroscópicamente a técnicas de piqueteamiento o pulido. Igualmente, fueron analizados tanto con lupa binocular como con microscopio.

Análisis en lupa binocular

Esta escala de análisis permitió identificar rastros de modificación por pulido y/o abrasión antrópica en 7 piezas (6 guijarros ovals y uno irregular), que se describirán a continuación. De los 7 restantes, cuatro presentan únicamente marcas de piqueteamiento, que son las descritas anteriormente; y en los 3 restantes no se identificó ningún rastro macroscópico de origen antrópica.

Guijarros ovals:

Se identificaron cuatro piezas con áreas de pulido y abrasión intenso (Figuras 5.7 a 5.10). Estas tienen una apariencia general de la superficie plana y regular en todos los casos (niveles de observación 1 y 2). Para los niveles de observación 3 y 4 se identificaron trazas lineales que se distribuyen de forma cubriente y conectada y se las distingue en las zonas altas de la topografía. Se ubican de forma paralela entre sí y orientadas de forma longitudinal u oblicuas. Son largas, continuas y su espesor no supera los 0,5mm (Figura 5.7a, 5.8c y 5.9b). La nivelación se dispone de forma cubriente y cerrada, de morfología plana y textura lisa (Figura 5.10a). El pulido o lustre acompaña la nivelación, se distribuye cubriente y cerrado, y es moderadamente reflectante. Se registraron fracturas en los cristales y hoyuelos con orientación aleatoria, dispuestos de forma suelta (5.7b, 5.8c y 5.10a). No se registraron redondeamientos de granos. Estas características sugieren posiblemente el trabajo con un material duro.

Tres de estas piezas presentan zonas con piqueteamiento. Este se ubica en un caso solo en el centro de la pieza (Figura 5.9a), en otro solo en los bordes distal y proximal (Figura 5.10b) y en el tercer caso tanto en bordes como en el centro (Figura 5.8a y b). Esto podría indicar otro tipo de uso en estos instrumentos de tipo yunque o percutor.

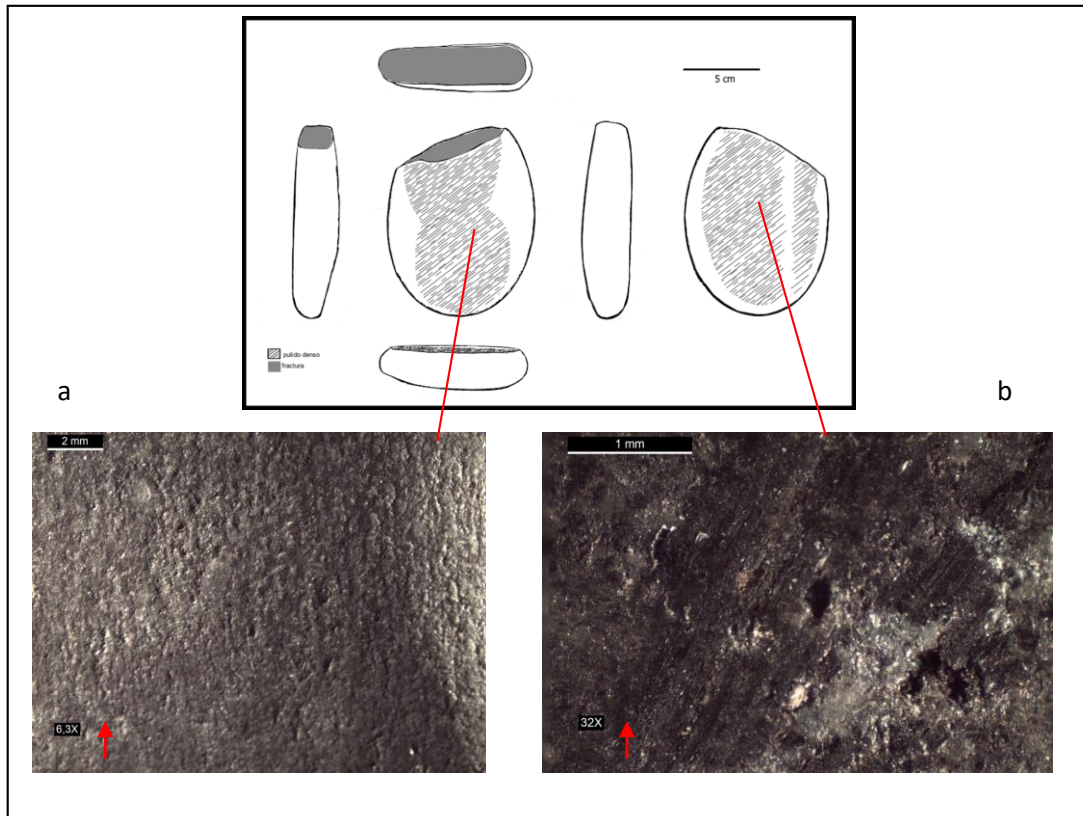


Figura 5. 7 Arriba: esquema de la pieza C8. Abajo: a) trazas lineales y nivelación sobre la cara A, b) hoyuelos y fracturas en los cristales sobre la cara B.

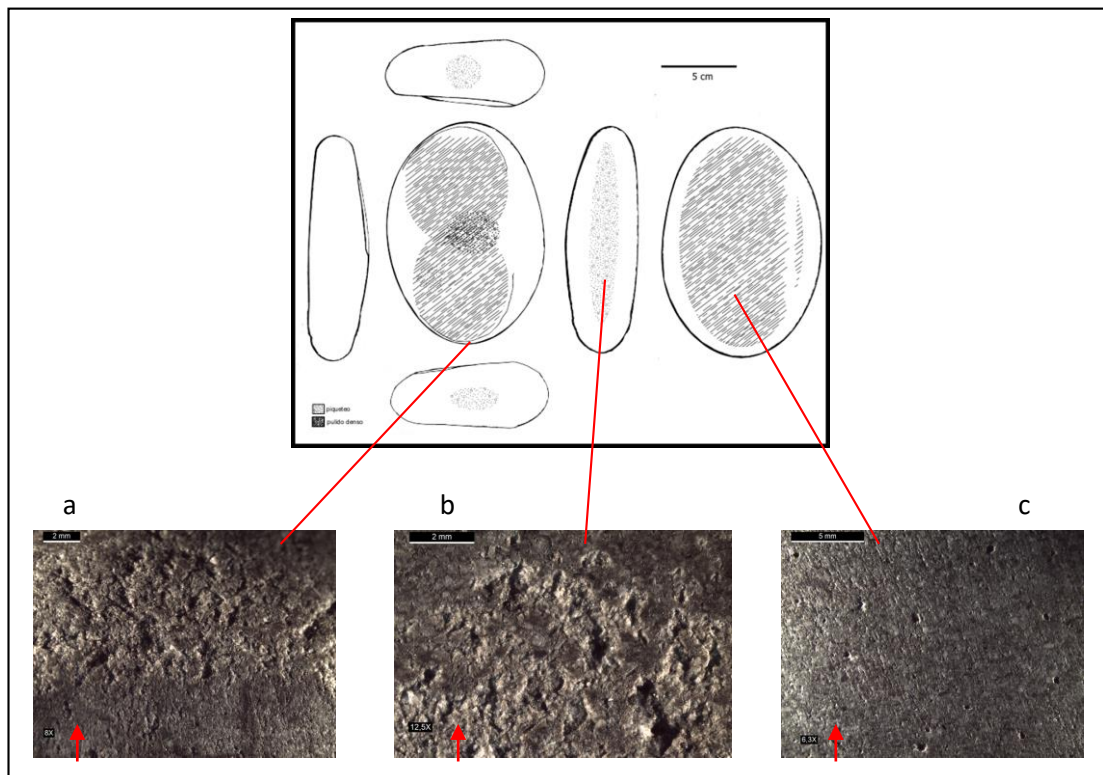


Figura 5. 8 Arriba: esquema de la pieza E15-60. Abajo: a) borde del plano pulido y piqueteado; b) piqueteado en el lateral; c) trazas lineales y hoyuelos.

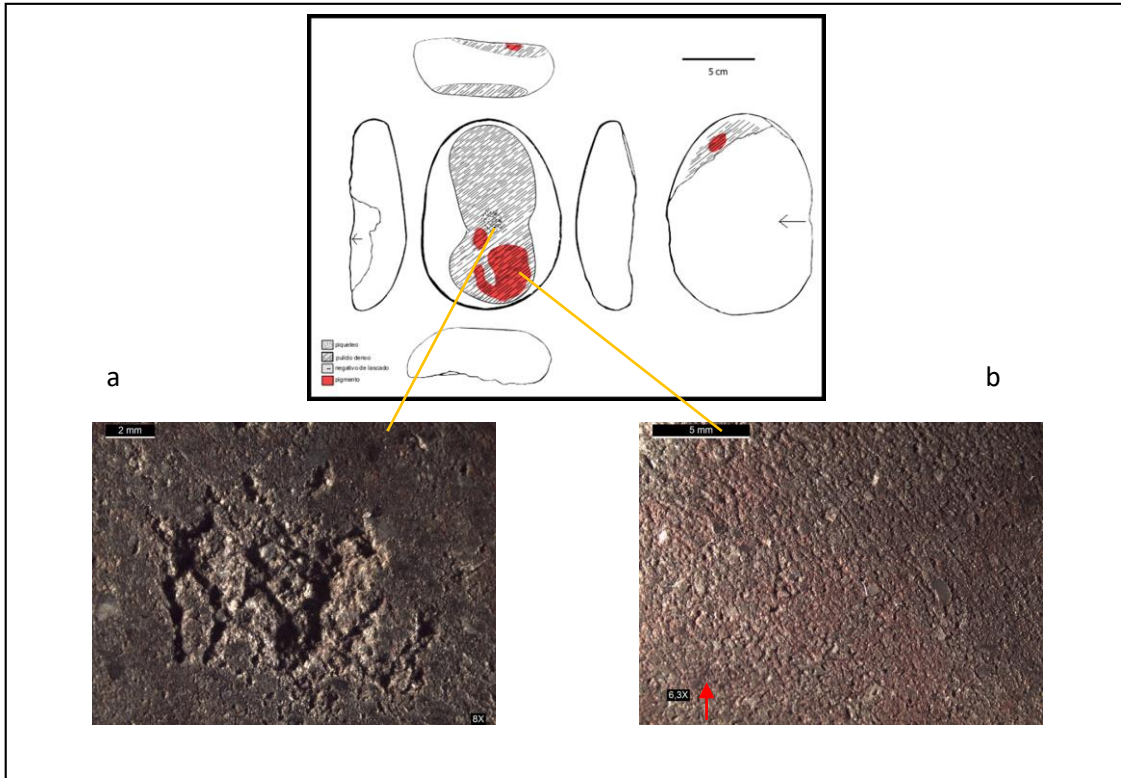


Figura 5. 9 Arriba: esquema de la pieza E15-123. En la cara B, se puede ver un negativo de lascado que eliminó casi la totalidad de la pieza. Abajo: a) piqueteado central; b) zona con nivelación y pigmento rojo asociado.

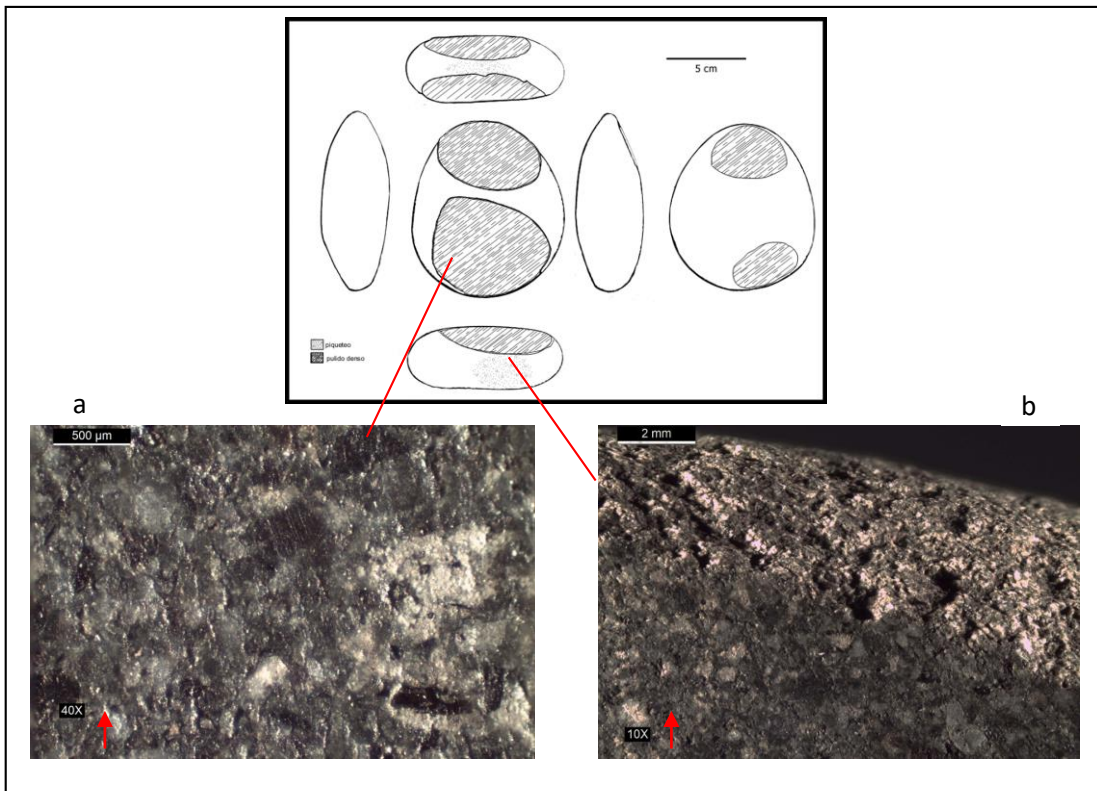


Figura 5. 10 Arriba: esquema de la pieza D10.84. Abajo: a) nivelación, trazas lineales y fractura de cristales; b) plano pulido y piqueteo sobre el extremo inferior.

Hay dos piezas que presentan pulidos incipientes (Figura 5.11). En una de ellas, se identificó un pulido restringido a una pequeña parte y sólo en una cara del guijarro, lo cual podría interpretarse como la etapa inicial de trabajo. De apariencia plana y regular (niveles de observación 1 y 2). Con trazas líneas concentradas y cerradas. Se ubican paralelas entre sí y longitudinales al eje mayor de la pieza. Son continuas y tienen un espesor menor a 0,5mm (Figura 5.11a). La nivelación se dispone también de forma concentrada cubriendo y ocupando solo las zonas altas de la topografía. Es de morfología plana y textura lisa. En estas piezas no pareciera haber desprendimiento de cristales. Puede verse un redondeamiento de granos muy leve.

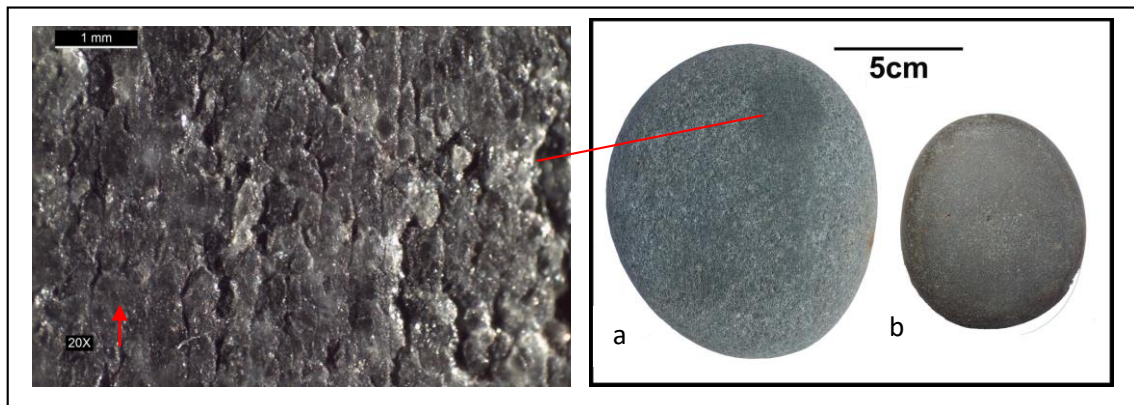


Figura 5. 11 Piezas con pulido incipiente. a) el pulido está restringido, se puede ver el detalle de las estrías y se distinguen algunos granos redondeados.

Finalmente, el guijarro irregular de arenisca presenta dos oquedades en lados opuestos de la pieza (Figura 5.12). Para la observación a nivel 1 y 2 la apariencia de la superficie es plana y regular. Para los niveles de observación 3 y 4 se identificó nivelación con una disposición cubriente y separada, ubicada en las zonas altas de la topografía; con aspecto liso y morfología plana. Las trazas lineales son superficiales, angostas y se disponen de forma suelta y cerrada. Se disponen paralelas entre sí y de forma longitudinal al eje mayor de la pieza. La superficie presenta redondeamiento de granos y hoyuelos posiblemente del desprendimiento de los cristales (Figura 5.12a y b). En el análisis no se identificó pulido o lustre.

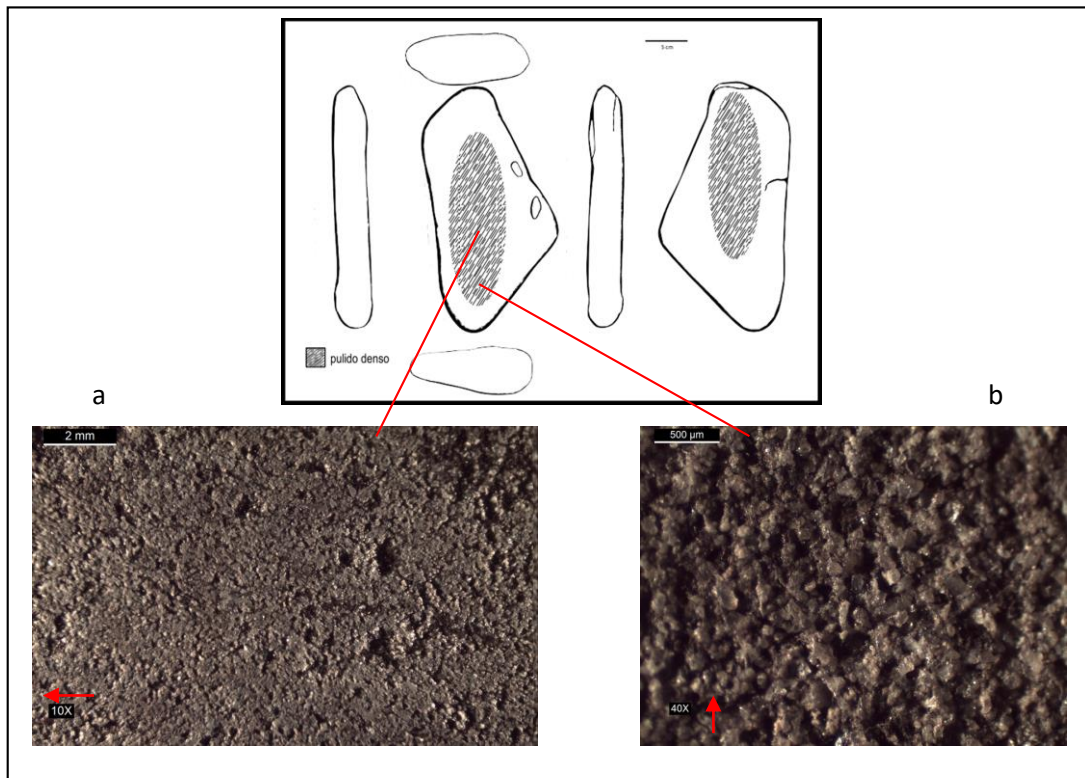


Figura 5. 12 Arriba: esquema de guijarro irregular (D9-12). Abajo: a) nivelación y trazas lineales; b) hoyuelos y redondeamiento de granos.

En síntesis, el análisis con lupa binocular nos permitió distinguir diferentes tipos de rastros. En el caso de los guijarros ovales se determinaron algunas características como las fracturas de granos que pueden ser indicadores de trabajo con materiales duros. Por otro lado, las trazas lineales son indicador de la cinemática realizada, ésta en todos los casos fue paralela o subparalela al eje mayor de la pieza. Hay dos guijarros con pulidos más leves, pero con características similares en sus rastros, que podrían estar indicando un estadio inicial en el proceso de formación del plano pulido. Sin embargo, los rastros no son definitorios para interpretar si estos planos pulidos fueron buscados intencionalmente o fueron producto del procesado de otro material sobre la superficie del guijarro.

En cuanto al guijarro irregular, se identificaron rastros macroscópicos diferentes a los guijarros ovales. Las oquedades son producto del trabajo con un material mineral. Las trazas lineales indican una cinemática de forma paralela al eje mayor de la pieza. Los rastros identificados no permiten constatar si hubo una

formatización intencional de las oquedades o si fueron producto del trabajo o formatización de otro objeto. Un factor a tener en cuenta sobre este guijarro es que, si bien fue incluido en este subgrupo por su morfología, presenta características y rastros superficiales que se asemejan más a las plaquetas, como se describirá más adelante.

Análisis microscópico

Para el análisis microscópico se estudiaron sistemáticamente todas las superficies de las piezas, haciendo fundamental hincapié en las que presentaban rastros macroscópicos identificados con lupa binocular. Los rastros observados corresponden a tres tipos. En primer lugar, se identificaron rastros naturales de erosión de la superficie de los guijarros, tal como se describió en el capítulo 4. En segundo lugar, se registraron los rastros tecnológicos que corresponden a marcas de formatización de los planos alisados. Por último, se identificaron los rastros de uso y se evaluó la incidencia de los rastros postdepositacionales.

La observación de las superficies naturales de los guijarros nos permitió identificar zonas con rasgos de alteración natural, producidos por procesos de erosión y transporte. Como mencionamos anteriormente la isla fue afectada por la acción glacial y marina, e importantes series de guijarros fueron redepositados en las costas. Estas rocas presentan rasgos característicos de la erosión marina: caras semiconvexas producto del rodamiento, sus superficies están generalmente alisadas y tienen poco brillo. Si presentan estrías estas se disponen de manera aleatoria (Figura 5.13).

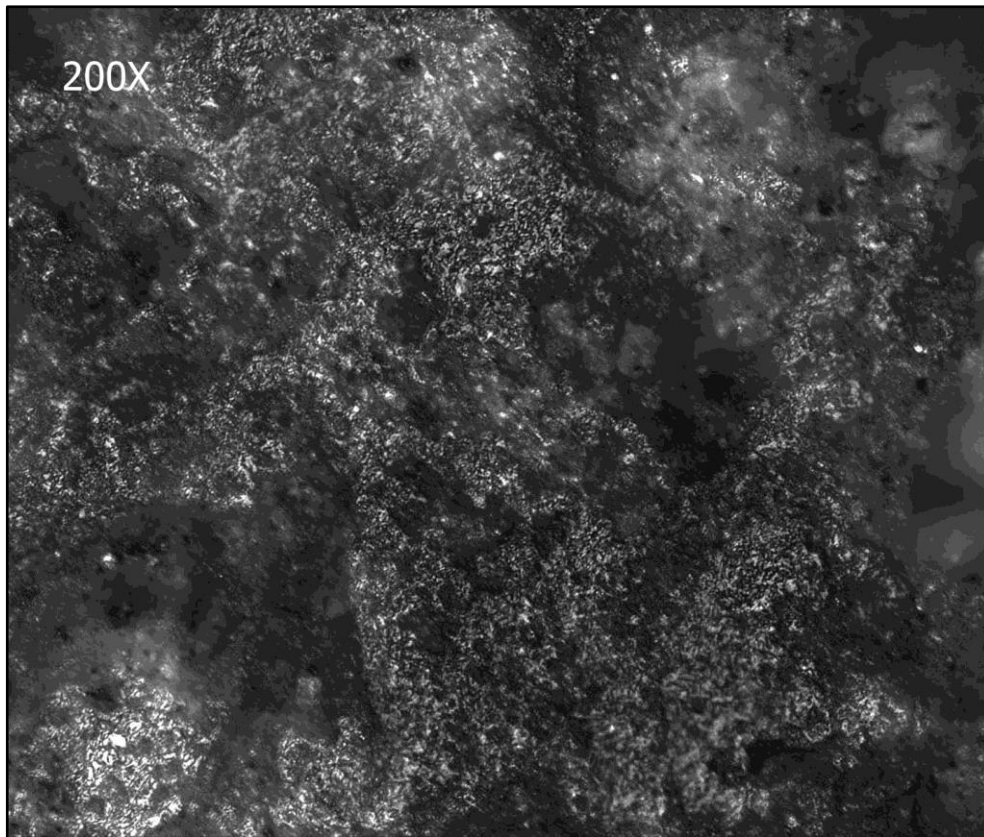


Figura 5. 13 Rastros naturales sobre la superficie de un guijarro, con estrías cortas y dispuestas aleatoriamente.

En cuanto a los rastros tecnológicos, el análisis permitió identificar rastros de la formatización de los planos en seis guijarros ovales. Estos rastros se presentan como conjuntos de estrías paralelas y con una misma orientación, oblicuos al eje mayor de la pieza en todos los casos. Cabe destacar que una de las piezas presenta estrías más anchas (surcos) que son igualmente identificadas como tecnológicas (Figura 5.14). Todas las estrías son claramente diferenciables de las que presentan naturalmente los guijarros en sus superficies rodadas.

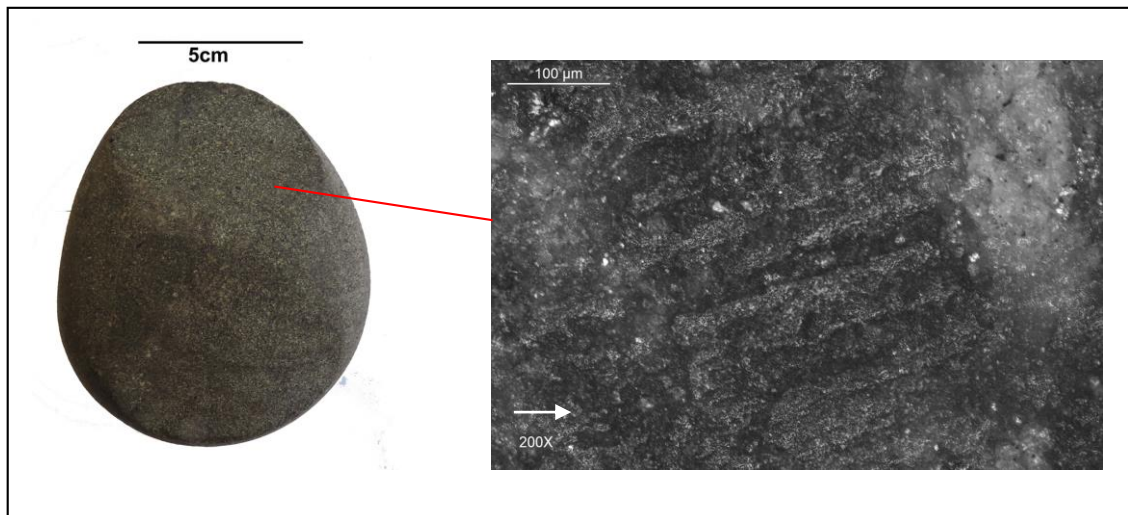


Figura 5. 14 Rastros tecnológicos en uno de los guijarros, se pueden las estrías subparalelas al eje mayor de la pieza.

De los seis guijarros ovales con rastros tecnológicos identificables solo tres presentaron rastros de uso. Son los que se detallan a continuación:

Pieza E15-60: de las tres caras activas, formatizadas con planos pulidos, sólo en una de ellas (cara A) se identificaron rastros de uso. Presentaba un micropulido bien desarrollado en las zonas altas de la microtopografía, de aspecto liso, con estrías angostas. El brillo y las características de este micropulido corresponden a las que se producen por el trabajo de material duro animal, en este caso hueso (Figura 5.15). Los rastros mantienen una dirección subparalela al eje mayor de la pieza y se desarrollan principalmente en el sector central de la cara. Hacia el centro de la pieza el micropulido se interrumpe con los hoyuelos del piqueteamiento.

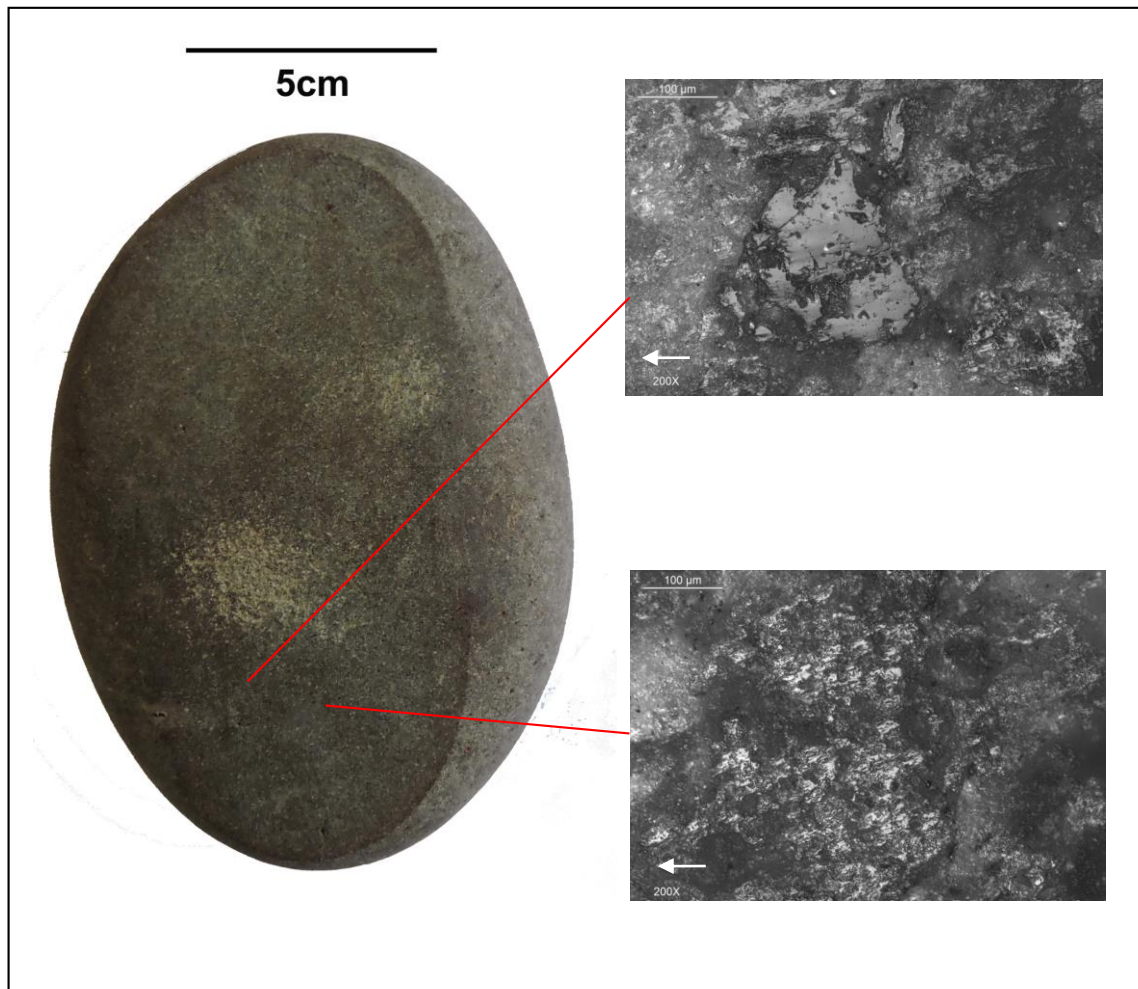


Figura 5. 15 Pieza E15-60 y detalle de los micropulidos.

Pieza C8: de las tres caras activas determinadas en esta pieza, todas presentaron rastros de uso similares. Se trata de un micropulido bien desarrollado sobre las zonas altas de la microtopografía, en bandas paralelas, de aspecto plano, con estrías angostas y poco profundas. En la cara A se observaron rastros superficiales de tipo resquebrajaduras o craquelé, típicos del trabajo de hueso (Figura 5.16a).

Sobre la cara B el rastro presentaba características particulares. El micropulido era igualmente plano y, si bien en algunas zonas seguía presentándose en bandas, era mayormente de aspecto fluido, muy brillante y siempre localizado en zonas altas de la microtopografía (Figura 5.16b). Sus características generales sugieren que se trata de un micropulido por trabajo de hueso, bien desarrollado, pero no coinciden con ninguna de las muestras experimentales realizadas hasta el momento. Este micropulido es muy similar al micropulido observado en piezas del 2do Componente de Túnel I y luego en materiales de otros sitios del Canal Beagle.

Con brillo y desarrollo similar al clásico micropulido de trabajo de hueso, su característica particular es la distribución concentrada sobre los filos. En uno de los casos del Canal, el análisis de EDAX corroboró la atribución de los rastros como de uso sobre hueso (Álvarez 2003:237).

Finalmente, sobre la cara C (opuesta a las dos anteriores), determinamos un micropulido similar al de la cara A, con zonas de mayor desarrollo que se asemejan al de la cara B (Figura 5.16c).

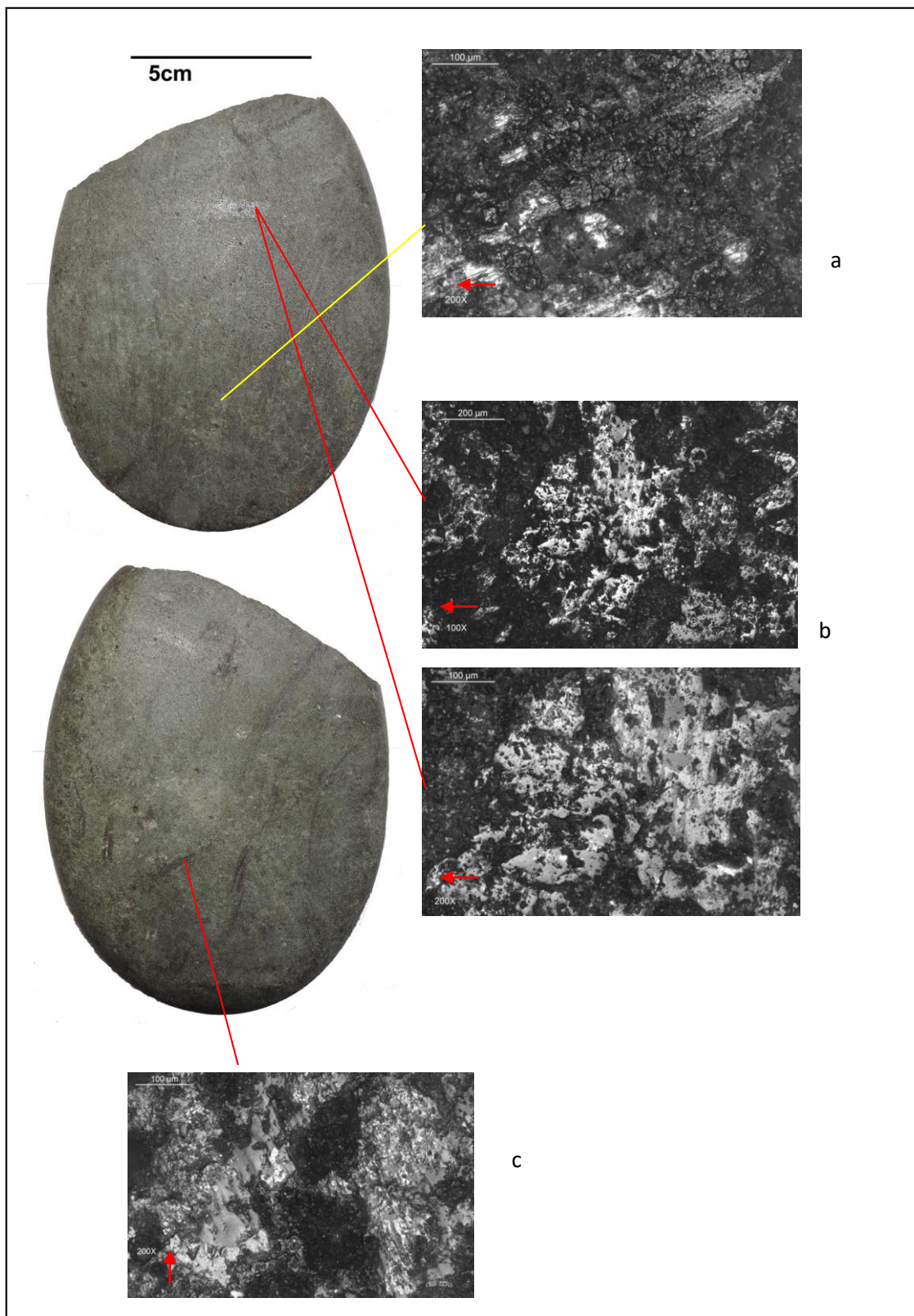


Figura 5. 16 Pieza C8. a) micropulido con craquelé sobre la cara A; b) micropulido intenso sobre la cara B; c) micropulido sobre la cara C. Todos identificados como de trabajo sobre hueso.

Pieza E15-127: se identificaron tres caras activas, dos en un lado de la pieza y la otra en lado opuesto. Sólo dos caras presentan rastros. Sobre uno de sus lados hay un gran negativo de lascado que hizo que se perdiera parte del plano pulido.

La cara A tiene un micropulido rugoso que se extiende tanto en las zonas altas como en las bajas de la microtopografía, redondeando la superficie, con un brillo intermedio y presencia de huecos; está asociado a un pigmento de color rojizo (Figura 5.17). La dirección del rastro es paralela al eje mayor de la pieza. Por sus características, lo identificamos como trabajo sobre un material blando de origen animal, posiblemente piel. Este micropulido es más brillante que el que obtuvimos en nuestras muestras experimentales de trabajo de pieles. Esta diferencia ha sido descrita en otros casos como resultado de la presencia de material mineral durante el trabajo (Mansur-Franchomme 1986). En este caso, la atribuimos a la intervención del pigmento presente en el trabajo durante el desarrollo del micropulido. En uno de los extremos de la pieza, sobre la misma cara A, identificamos un rastro plano, perpendicular al eje, principalmente compuesto de estrías. Este tipo de rastro se corresponde con las características de los rastros tecnológicos; consideramos que se trata de un rastro de la formatización del plano pulido, previo al uso sobre la piel.

Finalmente, sobre la pequeña porción que quedó de la cara C, se identificó un rastro diferente. Se trata de un pulido brillante, más voluminoso y con estrías colmatadas (Figura 5.18). Si bien estas características nos permiten pensar en un trabajo de material duro vegetal, sólo se identificó en un único sector ya que la continuación de la cara no está presente debido al negativo de lascado. Sobre la cara B no se identificaron rastros.

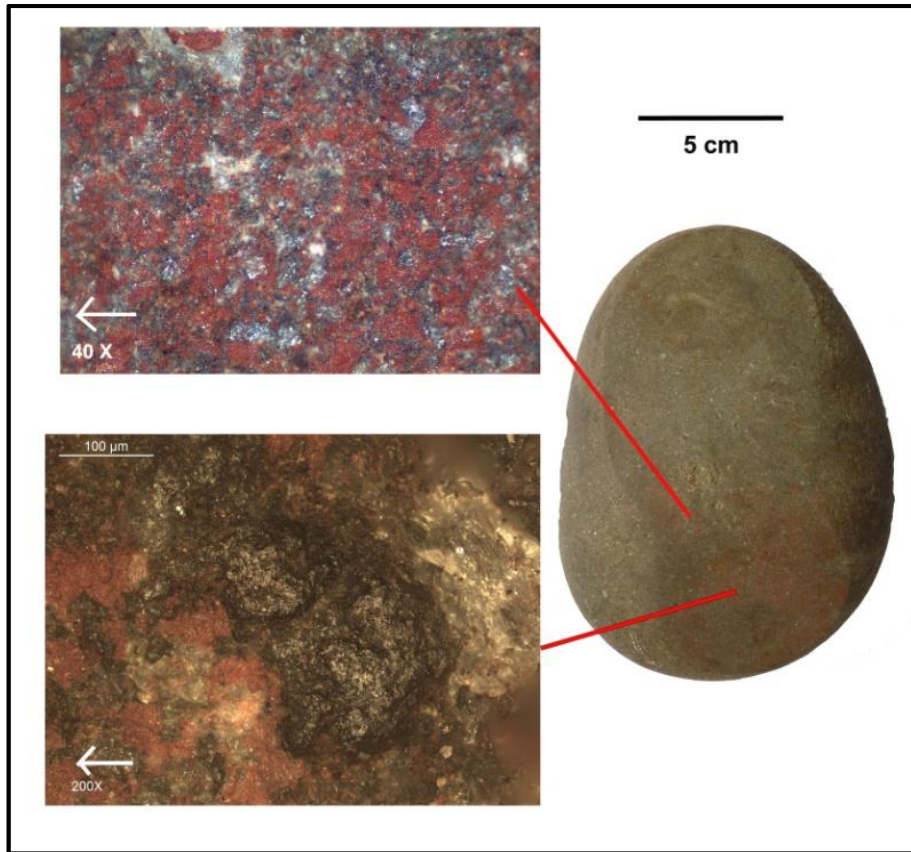


Figura 5. 17 Pieza E15-127 Cara A. Micropulido de trabajo sobre cuero.

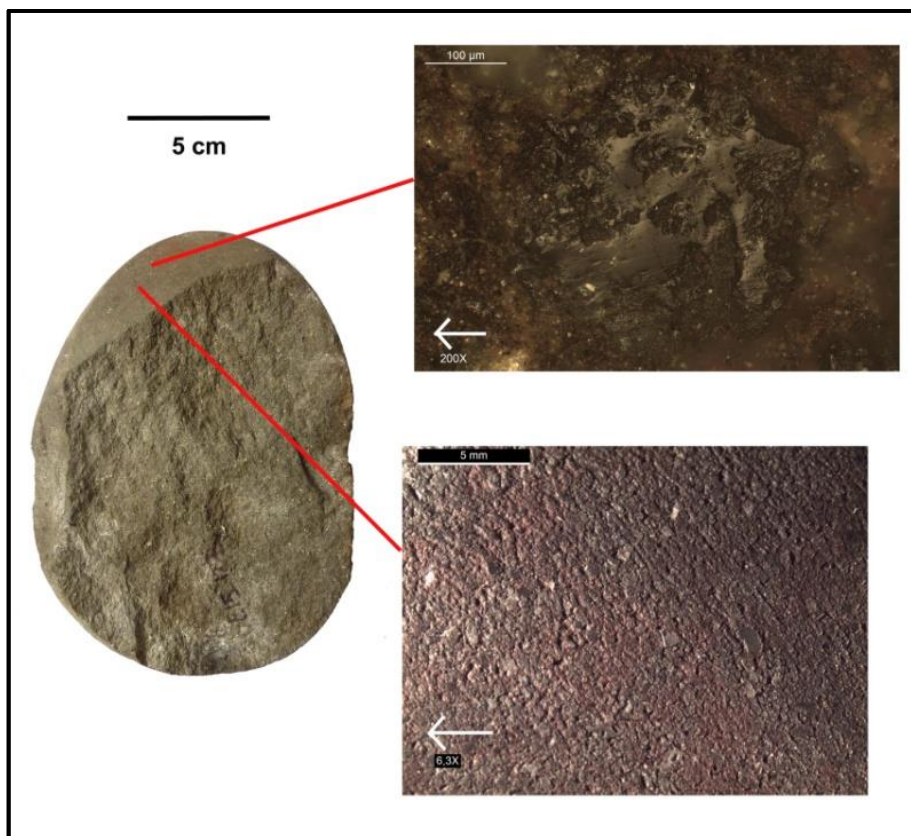


Figura 5. 18 Pieza E15-127 Cara B. Micropulido de trabajo sobre un material duro vegetal, posiblemente madera.

El resto del conjunto de guijarros analizados no presentaron rastros de uso. Si bien en un primer análisis con lupa binocular, en algunas se identificó algún tipo de huella como el caso del guijarro irregular de arenisca, en el análisis microscópico no fue posible discriminar ningún micropulido o microrastro identificable. En el caso de los guijarros provenientes del Componente inferior, que corresponden a las capas de limo, las características del sedimento podrían estar afectando la conservación de los rastros; no así en el resto de los materiales que corresponden todos al nivel de conchal, donde se esperaría encontrar un ambiente más estable (Álvarez 2003). Este fenómeno, sin embargo, ya ha sido registrado por Ignacio Clemente, para los conjuntos de sitios patagónicos como Tunel I y VII, en el canal Beagle (Clemente 1997).

Asimismo, durante el análisis microscópico se evaluaron los posibles rastros dejados por alteraciones postdeposicionales, ya sean de tipo químico o mecánico. Es conocido que estos mecanismos pueden modificar e incluso eliminar las huellas de uso sin que el resto de los rastros se modifiquen (Mansur-Franchomme 1986, Plisson y Mauger 1988), esto podría estar pasando en este conjunto. Sin embargo, las piezas no presentan evidencia de patinas o alteraciones químicas visibles, ni lustres de suelo identificables. Tampoco se distinguieron huellas por proceso de manipulación ni almacenaje. Posiblemente esta ausencia de rastros de uso a nivel microscópico pueda deberse a una alteración química no identificable vinculada a las particularidades de las materias primas.

En síntesis, el análisis del conjunto de guijarros nos permite identificar algunas características comunes. Mayormente corresponden a guijarros planos y ovales, que presenta tamaños medianos y pesos que no superan los 1000 gramos. Esta recurrencia en la forma del guijarro se condice principalmente en los que presentaron rastros de formatización de los planos alisados. Estos se ubican entre los 13 cm de largo y 9 cm de ancho y la materia prima en todos estos casos es una roca sedimentaria de grano fino.

El análisis integrado permitió identificar rastros con características comunes y rastros de uso. De las once piezas que presentaron rastros macroscópicos, en cuatro casos se constató su uso como percutor. En seis casos se registraron planos

pulidos productos del contacto con un material mineral. Como ya dijimos no fue posible identificar que se trate de una formatización o el producto no intencional del trabajo con un material duro. La última pieza con rastros macrosópicos es el guijarro irregular con oquedades. En este caso se identificaron rastros de trabajo mineral, pero no evidencian una formatización o uso sobre otro tipo de material.

En tres piezas fue posible hacer una identificación, mediante análisis microscópico, de los materiales con las que fueron utilizadas. Estas piezas son tres de los guijarros ovals que presentan planos pulidos. En dos de ellas se identificaron rastros de uso de hueso, en un caso con un gran desarrollo, esto como mencionamos puede deberse al tipo de hueso trabajado, que no se asemeja a los vistos durante las experimentaciones con huesos de mamífero terrestre o de ave. Esto sugiere que pueda tratarse de algún tipo de hueso de tipo esponjoso como el de mamífero marino. En el tercer guijarro evidenciamos rastros de uso sobre piel con colorante y del otro lado de la pieza rastros que posiblemente sean por la utilización de un material duro vegetal. Si bien este segundo rastro resultó claro, la superficie de la pieza se encuentra fragmentada. Hubiese sido interesante poder realizar el análisis de la superficie completa de la misma. En dos de estos guijarros podemos ver piqueteamiento, lo que permite pensarlos como objetos multifuncionales.

Otras cuatro piezas presentan marcas de piqueteamiento en sus caras y ápices, lo que permite pensar en posibles percutores. Dos corresponden al Componente superior y otras dos al Componente Inferior. Dentro de estas últimas, hay una que presenta rastros de pigmento en su superficie, que el análisis con lupa y microscopio permitió identificar que se encontraba incrustado en la roca. La pieza no presentaba rasgos de pulimentación antrópica, aunque la disposición del colorante nos hace pensar si pudo estar asociada a un procesamiento de este mineral pero no por trabajo de fricción, sino de machacado.

Para el resto del conjunto no se identificaron huellas de uso a nivel microscópico. Creemos que esta ausencia de rastros no puede ser interpretada como una falta de utilización de las piezas, ya que como describimos para el análisis con lupa binocular, los materiales presentan rastros característicos de su modificación antrópica.

EL CONJUNTO DE PLAQUETAS

Este grupo de soportes fue definido en base a su morfología plana y a la característica de que se fracturan siguiendo los planos de clivaje. El conjunto suma un total de 41 piezas, todas correspondientes al Componente superior. Las materias primas fueron identificadas macro y microscópicamente como areniscas de grano fino y muy fino, que corresponden a la secuencia sedimentaria del Cretácico superior Campaniano-Maastrichtiano (Sernageomin 2003). Como se mencionó en el capítulo 4, esta secuencia en la Isla Grande de Tierra del Fuego se corresponde con la formación denominada Cerro Cuchilla para la porción chilena, o Policarpo para la porción argentina (Martinioni *et al.* 2013).

En este caso fue posible efectuar un corte petrográfico a uno de los fragmentos de plaqueta, para identificar los compuestos mineralógicos. Se trata de una arenisca de grano fino (feldespatos y cuarzos). La matriz es muy fina, de grano tamaño limo, compuesta por minerales de baja resistencia, como clorita, glauconita y biotita. Tienen una textura heterogénea, topografía irregular y tendencia al desgranamiento. La identificación se realizó en colaboración con el Dr. Mauricio Gonzalez Guillot del laboratorio del Laboratorio de Recursos Geológicos.

Morfológicamente este conjunto es muy variable en cuanto a tamaños y pesos. El largo oscila entre los 3,7 hasta los 33,5 cm, pero más de la mitad del conjunto fue clasificado como muy grande (superando los 10 cm). El modulo ancho sobre espesor ubica a las piezas en su mayoría dentro de la categoría “delgadas”. En cuanto al peso, el conjunto va desde pocos gramos hasta un máximo de 10 kg, pero la mayor parte de las piezas supera los 400 g (Tabla 5.2). Aproximadamente el 90 % del conjunto presenta algún tipo de fractura.

A nivel macroscópico, en 14 piezas se pudo identificar caras activas. En tres piezas estas superficies fueron identificadas como oquedades, presentándose en dos de ellas sobre ambas caras (Figura 5.19). Estas oquedades se disponen de forma longitudinal al eje mayor de la pieza. La sección longitudinal de la oquedad es en los tres casos hemielipsoide y la curvatura longitudinal y transversal es en un caso cóncava media y en las otras dos piezas, cóncava atenuada. Las restantes 11 piezas con caras activas presentan zonas alisadas, que no llegan a formar

oquedades (Figura 5.20). Estas se presentan de dimensiones variables y con disposición mayormente paralela u oblicua en relación al eje mayor de la pieza.

Las 24 piezas restantes incluyen por un lado 15 plaquetas de tamaño mediano, estas no superan los 15 cm de largo, por otro lado 12 pequeños fragmentos de plaquetas, menores a 10 cm. Estas piezas no presentan superficies en las que se pueda reconocer, a ojo desnudo, algún rastro de tipo antrópico.



Figura 5. 19 Plaquetas con superficies pulidas que forman oquedades.



Figura 5. 20 Plaquetas con planos pulidos.

Tabla 5. 2 Atributos descriptivos de las plaquetas de Offing 2-Locus 1

Pieza	Tipo de roca	Tamaño de Grano	Fragmentación	Peso	Largo	Ancho	Espesor	Tamaño	Espesor	Forma General	Sección longitudinal	Sección transversal	Caras activas	Oquedades
B04-19	Arenisca	Fino	Fragmento	2810	270	168	41	Medio	Medio	Laminar	Rectangular	Plano	1	0
B05-20	Arenisca	Fino	Fragmento	1470,4	313	110	22	Largo	Delgado	Laminar	Concava	Plano	0	2
B09-2	Arenisca	Fino	Fragmentado	405,4	151	105	15	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
B10-134	Arenisca	Fino	Fragmentado	728,4	134	120	22	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
B10-137	Arenisca	Fino	Fragmentado	518,0	118	113	22	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
B11-3	Arenisca	Fino	Fragmento	51,6	66	59	8	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
B11-5	Arenisca	Fino	Fragmento	67,1	67	64	8	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
B11-87	Arenisca	Fino	Fragmentado	456,8	180	132	13	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
B11-90	Arenisca	Fino	Fragmentado	188,8	139	103	9	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
C05-48	Arenisca	Fino	Fragmentado	398,0	176	68	23	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
C08-39	Arenisca	Fino	Fragmento	140,4	99	89	12	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
C11-50	Arenisca	Fino	Fragmento	778,2	238	174	13	Medio	Delgado	Discoidal	Rectangular	Plano	1	0
C11-62	Arenisca	Fino	Fragmento	500,8	280	75	17	Largo	Medio	Laminar	Rectangular	Plano	1	0
C12-17b	Arenisca	Fino	Entero	1185,8	186	170	20	Medio	Delgado	Discoidal	Cuadrangular	Plano	0	0
C12-25	Arenisca	Fino	Fragmentado	908,8	138	139	41	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D08-4	Arenisca	Fino	Fragmento	460,2	184	124	16	Medio	Delgado	Discoidal	Rectangular	Plano	0	0
D08-48	Arenisca	Fino	Fragmento	728,2	158	125	18	Medio	Delgado	Discoidal	Rectangular	Plano	0	2
D09-28	Arenisca	Fino	Fragmentado	1203,2	238	146	29	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
D09-4	Arenisca	Fino	Fragmentado	183,4	110	67	17	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D09-41	Arenisca	Fino	Fragmento	61,4	77	63	7	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D09-42	Arenisca	Fino	Fragmento	22,6	51	35	7	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D09-47	Arenisca	Fino	Fragmento	24,4	62	43	6	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D09-5	Arenisca	Fino	Fragmento	20,2	68	30	6	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D10-137	Arenisca	Fino	Fragmento	43,4	75	48	6	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D13-432	Arenisca	Fino	Fragmento	4,8	39	13	5	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0

D14-134	Arenisca	Fino	Fragmentado	378,6	114	99	22	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D14-153	Arenisca	Fino	Fragmentado	430,8	140	97	24	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
D14-76	Arenisca	Fino	Entero	4140	297	244	57	Medio	Medio	Discoidal	Rectangular	Plano	0	1
D14-86	Arenisca	Fino	Fragmentado	1254,2	143	101	46	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D15-150	Arenisca	Fino	Fragmento	1522,2	239	135	23	Medio	Delgado	Laminar	Rectangular	Plano	0	0
D15-176	Arenisca	Fino	Fragmento	27,6	37	34	10	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
D9-2	Arenisca	Fino	Fragmento	12,4	37	32	5	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
E09-18	Arenisca	Fino	Fragmento	138,8	69	57	19	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
E09-36	Arenisca	Muy fino	Fragmento	205,2	124	89	13	Medio	Delgado	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
E10-0	Arenisca	Fino	Entero	10525	335	298	62	Medio	Medio	Discoidal	Cuadrangular	Plano	0	0
E10-140	Arenisca	Fino	Fragmentado	186,2	111	86	13	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
E10-36	Arenisca	Fino	Fragmentado	455,8	119	78	26	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	1	0
E10-94	Arenisca	Fino	Fragmentado	610,0	149	109	29	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
E13-33	Arenisca	Fino	Entero	623,4	213	122	13	Medio	Delgado	Laminar	Rectangular	Plano	1	0
E13-72	Arenisca	Muy fino	Fragmento	109,8	108	47	12	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0
E13-72b	Arenisca	Muy fino	Fragmento	183,8	120	62	13	Indet.	indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0

Del total de plaquetas siete presentan rastros de pigmento de color rojizo. En una de las piezas fue posible recolectar una muestra para análisis, ya que se encontraba contenido en un hoyuelo de la roca, lo cual facilitó su extracción sin dañar la superficie de la pieza (Figura 5.21). En el resto de las piezas el pigmento era o muy escaso como para tomar una muestra, o se encontraba demasiado introducido en la roca y para su extracción era necesario el raspado de la superficie y se priorizó la preservación de las piezas.

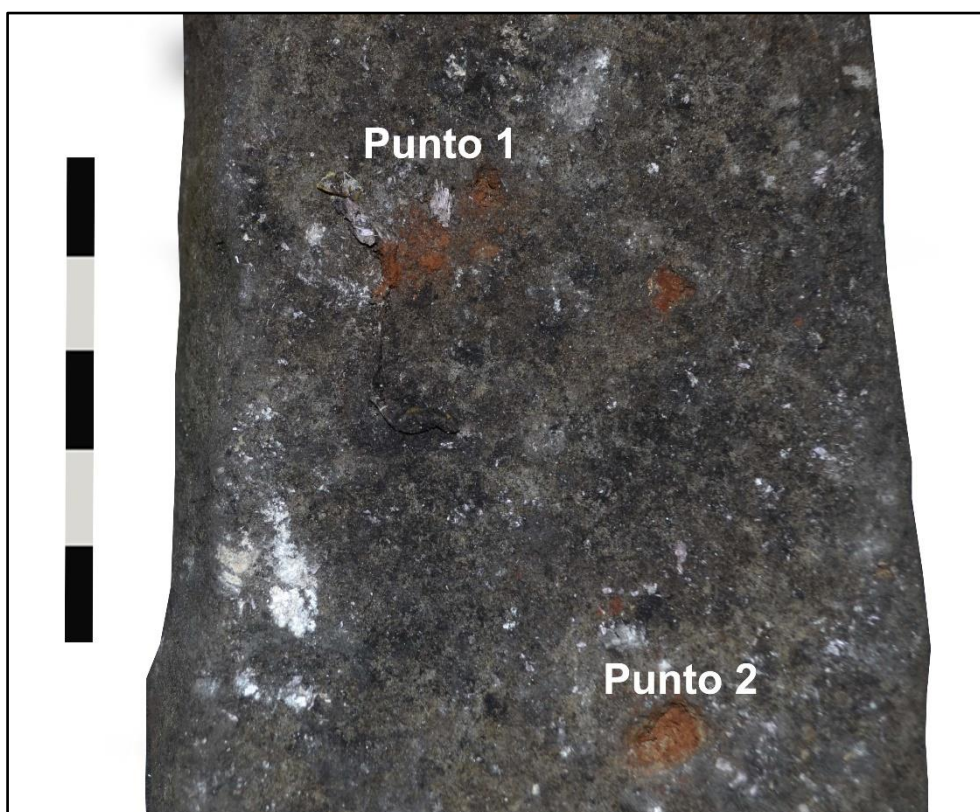


Figura 5. 21 Plaqueta con pigmento y detalle de los puntos de extracción.

Los resultados del análisis por fluorescencia de Rayos X identificaron óxido de hierro como el elemento mayoritario, con calcio, arsénico, zinc, estroncio, circonio y cobre como elementos minoritarios. A esta muestra también se le realizó un análisis por SEM-EDX, esta observación microscópica permite caracterizar la forma de los elementos. Esto se realizó comparativamente con otras cuatro muestras correspondientes al mismo componente. La imagen obtenida para la muestra de la plaqueta permitió identificar la presencia de láminas superpuestas similares a las de las arcillas, pero estas morfologías no fueron identificadas en las

otras muestras. En este nivel de análisis no sería posible asociar las muestras de pigmento de la plaqueta con las halladas en el componente arqueológico. Sin embargo, la presencia de estructuras laminares de tipo arcilla puede estar indicando la mezcla del óxido de hierro, ya sea molido o pulverizado con componentes arcillosos de modo de obtener mezclas más pastosas. De ser así la disociación de ambos componentes (óxidos de hierro y arcillas) no resultaría posible de identificar en este nivel (Sepulveda en Legoupil MS).

Análisis en lupa binocular

Se realizó un análisis sistemático de todo el conjunto de plaquetas con lupa binocular. En 14 de ellas se identificaron rastros macroscópicos que corresponderían a acción antrópica. Las caras en las que se encuentran estos rastros, que consideramos caras activas, sólo se presentan en un lado de la pieza, a excepción de dos que presentan caras activas en ambos lados de la pieza. El aspecto de la superficie es plano y regular (Nivel 1 y 2 de observación). Entre los rastros identificados para los niveles de observación 3 y 4, el más destacado fue la nivelación de la superficie, cuyas características de distribución y densidad fueron determinadas como cubriente y cerrada. Se ubica en las zonas altas de la topografía, con una morfología plana y textura lisa (Figuras 5.22a, 5.23b, 5.24a y 5.25b). Otro rastro registrado fueron las trazas lineales, estas se clasifican como estrías ya que presentan un espesor menor a 0,5mm; se distribuyen de forma cubriente y cerrada y son largas y continuas. Se disponen paralelas entre sí y longitudinales en relación al eje mayor de la pieza, esto indicaría una cinemática paralela al largo máximo de las plaquetas (Figuras 5.22b, 5.23a, 5.26b y 5.25a). Se identificaron hoyuelos con disposición suelta y cerrada, se ubican aleatoriamente sobre la superficie y tienen una forma irregular (Figura 5.23 y 5.25). Estos rastros están acompañados por redondeo de granos (Figuras 5.22b y 5.24b).

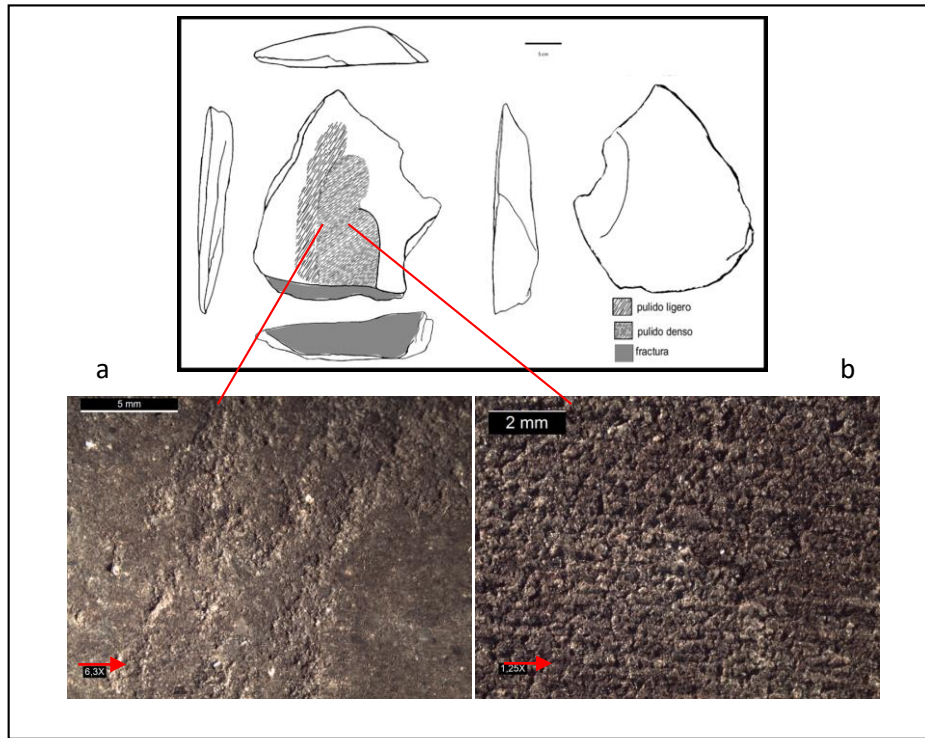


Figura 5. 22 Arriba: Esquema de una de las plaquetas con oquedad. Abajo: detalle de nivelación (a) y trazas lineales (b).

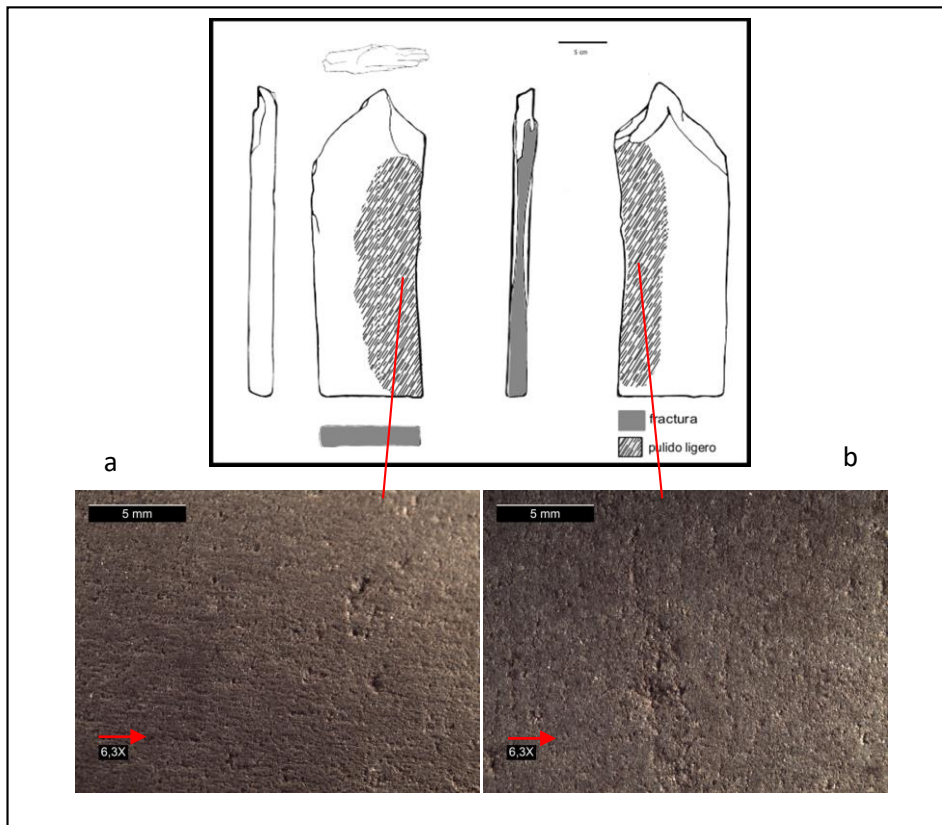


Figura 5. 23 Arriba esquema de plaqueta con pulido de ambas caras. Abajo: detalle de trazas lineales y hoyuelos (a) y nivelación (b).

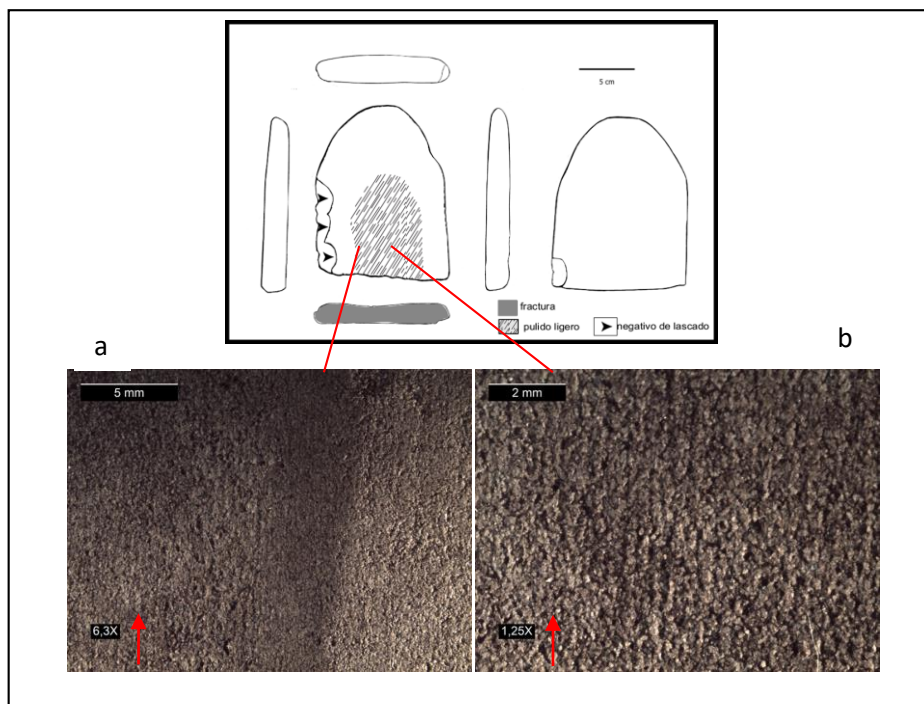


Figura 5. 24 Arriba: esquema de plaqueta con pulido que formó una oquedad. Abajo: detalle del borde de la oquedad con nivelación (a), trazas lineales y redondeamiento de granos (b).

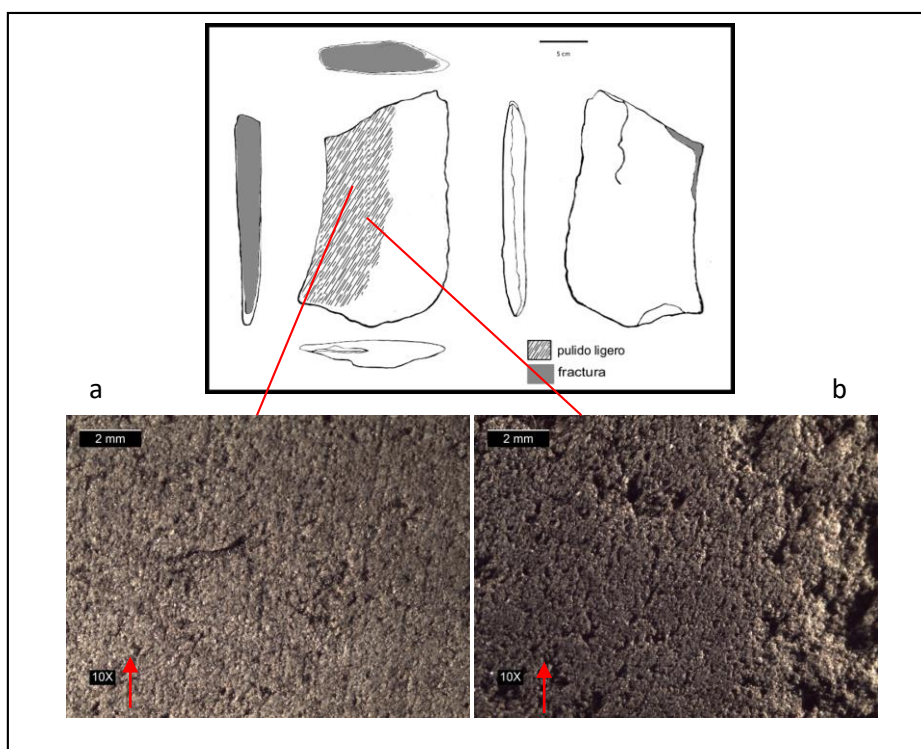


Figura 5. 25 Arriba: esquema de plaqueta con pulido plano. Abajo: detalle de las trazas lineales y hoyuelos (a) y nivelación (b).

Análisis microscópico

La primera parte de este análisis se llevó a cabo mediante la confección y análisis de réplicas en acetato. Estas tienen el inconveniente que sólo reflejan porciones pequeñas de la superficie; por ello fueron realizadas sobre la base de la identificación de alguna zona con rastros en lupa binocular, como los mencionados en el apartado anterior. Las réplicas fueron efectivas, al igual que en las piezas experimentales. Poco antes de finalizar este trabajo, se pudo realizar observación directa, utilizando el microscopio Leica DM2700 MH RL.

La identificación de rastros a nivel microscópico se realizó siguiendo los mismos criterios que con la serie de guijarros. Se identificaron rastros naturales, luego rastros tecnológicos y por último rastros de uso. Asimismo, se registraron los posibles rastros postdepositacionales.

El análisis microscópico en las superficies de las plaquetas nos permitió identificar zonas con rastros naturales. Estas superficies se presentan rugosas, con las caras de los cristales sin modificaciones y son poco reflectivas (Figura 5.26).

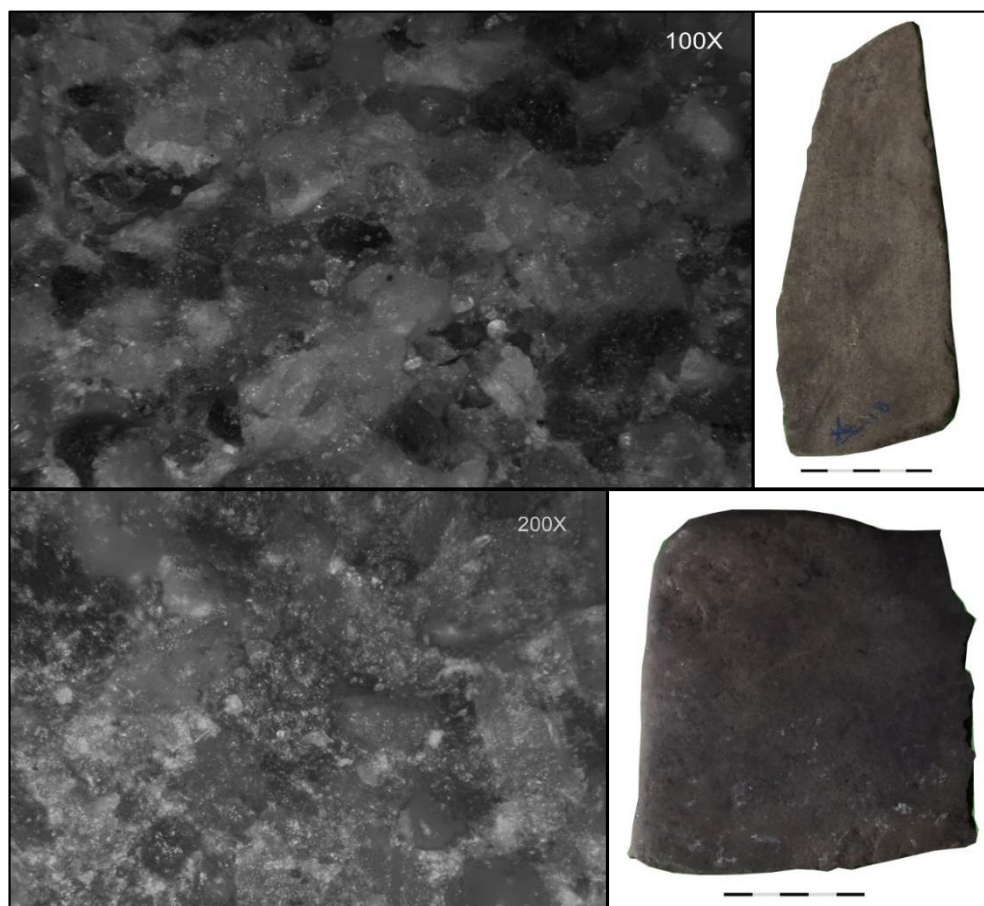


Figura 5. 26 Superficie de dos plaquetas con rastros naturales.

Los rastros tecnológicos fueron identificados solo en 4 piezas. Estos rastros se ubican en la zona de las oquedades. Se distinguieron estrías angostas y tenues en posición longitudinal al eje mayor de la pieza. Se presentan principalmente en las zonas altas sobre la superficie de los cristales (Figura 5.27). No se diferenció ningún micropulido desarrollado.

En cuanto a los rastros de uso, en ninguna de las piezas se identificaron micropulidos o rastros que indiquen el uso de algún otro tipo de material.

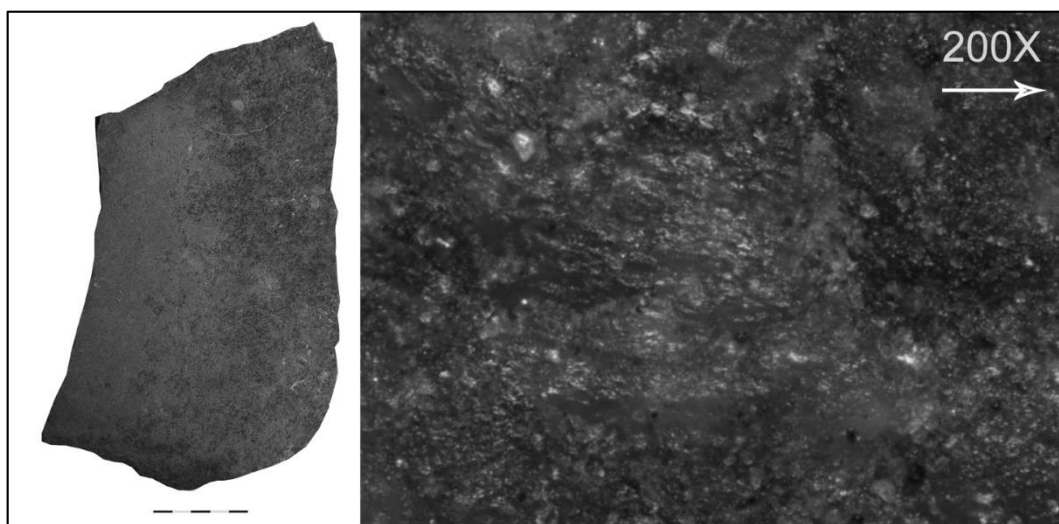


Figura 5. 27 Rastros tecnológicos, estrías cortas y angostas.

Al igual que en la serie de guijarros se tuvieron en cuenta los factores postdepositacionales. En el caso de las plaquetas se identificaron alteraciones mecánicas que podrían corresponder a contactos con otros materiales duros en el sedimento. Estas marcas incluso pueden ser identificadas a simple vista (Figura 5.28). En al menos ocho de las piezas se distinguió un brillo pronunciado y fluido que cubría grandes extensiones de la superficie, esto podría ser interpretado como lustre de suelo y no permitiría la identificación de otro tipo de rastros ya sean tecnológicos como de uso (Figura 5.29). No se identificaron patinas ni alteraciones por manipulación del material para su guardado o acondicionamiento.

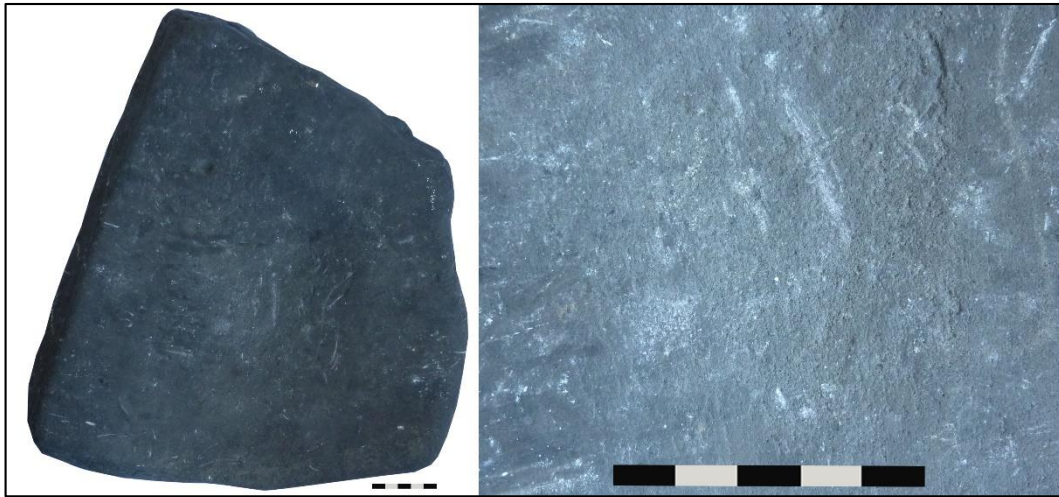


Figura 5. 28 Rastros postdepositacionales. Marcas macroscópicas de posibles contactos con otros materiales.

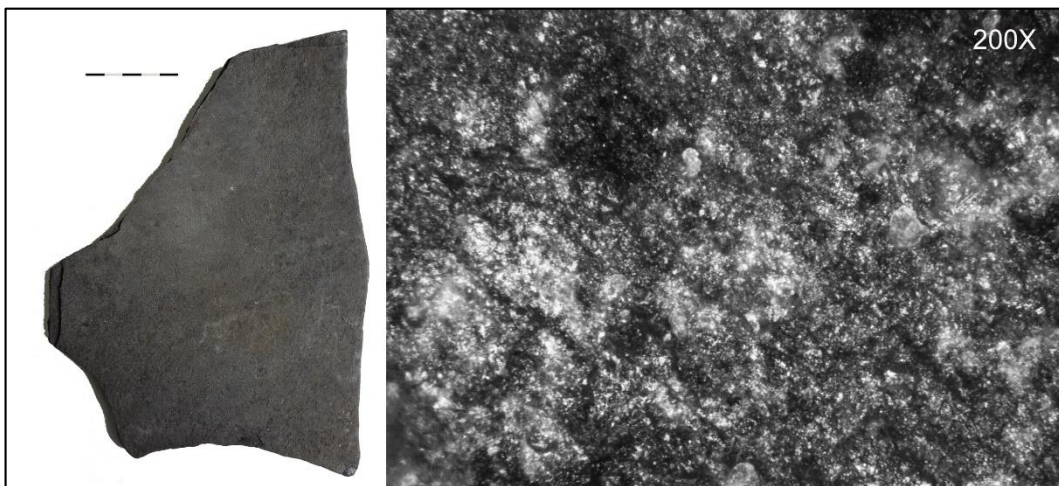


Figura 5. 29 Alteraciones postdepositacionales. Rastros microscópicos de lustre de suelo.

El análisis combinado en la serie de plaquetas nos permitió comprender las características generales de las piezas y sus superficies. En cuanto a morfología, se trata de un conjunto heterogéneo, si bien la mayor parte de las piezas se encuentran fracturadas esto no impediría su utilización, ya que en los casos que se identificó uso se trataba de piezas de gran tamaño que posiblemente funcionaron como objetos pasivos.

En base a estas observaciones macroscópicas, podemos confirmar que al menos 14 de las plaquetas del conjunto de plaquetas muestran rastros de acción antrópica. Dentro de este grupo se encuentran las piezas con formas evidentes a ojo desnudo de modificación de la superficie (como oquedades), y otras que no

tienen morfologías características, eventualmente caras planas, pero en las cuales fue posible determinar algún conjunto de rastros tecnológicos asociados. De estas piezas la mayor parte presentan una fractura sobre el plano pulido. En el resto de las plaquetas sólo se observaron marcas o planos compatibles con las características naturales de las areniscas, también observadas durante las experimentaciones.

En cuanto a los rastros de uso tampoco se identificaron micropulidos ni huellas características de ningún material trabajado. El hecho que no se observen rastros de uso a escala microscópica no implica forzosamente que las plaquetas no hayan sido utilizadas. De hecho, 14 de las piezas presentaron planos pulidos y alisados, que han sido generados por contacto con algún otro material. Las razones por las que no se observan rastros de uso microscópicos pueden ser diversas y estar en relación con varios factores, entre ellos la materia prima y los grados de desarrollo de los micropulidos, y los procesos postdepositacionales que pudieron afectar a este conjunto de plaquetas. En todo caso, tal como se observó en el conjunto de piezas, todas ellas presentan rastros de alteración postdeposicional caracterizados por un lustre de suelo pronunciado, y en algunas de ellas hay además alteraciones de tipo mecánico, por compresión o arrastre, con estrías o surcos, que pueden deberse al contacto con otros materiales presentes en el sustrato.

CONCLUSIONES

A largo de este capítulo se presentaron los análisis sobre el total de materiales piqueteados y pulidos del sitio Offing 2 – Locus 1, a excepción de percutores, bolas, fragmentos y preformas de bolas que están presentes en los componentes inferior y medio del sitio, pero que no fueron incluidos por las razones antes mencionadas. Los análisis realizados permiten hacer una serie de inferencias respecto de la gestión de las materias primas, considerando las posibles cadenas operativas de producción y uso de instrumentos. En términos generales, tanto en el caso del conjunto de las plaquetas como en el de los guijarros, creemos que la procedencia de las materias primas y su costo de adquisición no habrían implicado un gran requerimiento energético. Las características geológicas de la isla, así como las

características específicas de las materias primas del conjunto, nos sugieren que se trata de materiales recogidos en la zona. Como se mencionó al comienzo, los guijarros posiblemente provengan de las playas, y las plaquetas están presentes en intrusiones de areniscas en diaclasas que se encuentran muy cerca de la bahía donde se encuentra el sitio.

En cuanto a la gestión de las materias primas, podemos observar diferencias en ambos conjuntos. En el caso de los guijarros, a pesar de ser materiales que se encuentran en las cercanías del sitio, podemos inferir una selección en cuanto a formas y tamaños. Si bien son pocos, se observa que los instrumentos confeccionados en este tipo de soporte presentan características comunes. Las formas base corresponden a guijarros planos ovales y, en las piezas que presentaron rastros tecnológicos macroscópicos, las dimensiones son similares entre sí, y no superan los 15 cm de largo con un ancho máximo de 10 cm, lo cual permitiría sujetarlos manualmente para uso como piezas activas. En cuanto a las plaquetas, la selección de un tipo particular no se infiere claramente a partir de las morfologías. Está claro que se buscaron planos lisos sobre los que trabajar, ya que esto se observa en todos los casos en los que efectivamente hubo modificación antrópica. En cuanto a la materia prima, se trata de areniscas de grano fino a medio que presentan superficies que son ásperas al tacto. Esta característica, sumada al aspecto plano que presentan las caras de las plaquetas, pudo ser un factor para su selección como pulidores.

Para la gestión de los instrumentos, si consideramos sus formas y usos, también es necesario analizar separadamente guijarros y plaquetas. En el caso de los guijarros, en primera instancia identificamos, basados en el programa experimental, que la formación de los planos alisados es producto de un trabajo con otro mineral, es decir que sólo puede ser resultado del contacto con una roca. Sobre estos planos identificamos rastros de uso al menos en 3 instrumentos y sobre distintas caras. Los materiales identificados fueron por un lado hueso, y por otro, piel en asociación con pigmento, ambos con un alto grado de desarrollo. También identificamos un tercer rastro, que solo se conserva en una pequeña sección, que posiblemente corresponda al trabajo sobre un material duro vegetal, que podría

ser madera. Además, todas estas piezas presentan piqueteamiento en sus extremos y en el centro, lo cual permite suponer un uso como percutores y/o yunques.

En síntesis, para los guijarros, podemos decir que hay al menos dos cadenas operativas:

-la de los guijarros ovales con piqueteamiento: estos fueron seleccionados y utilizados directamente, sin modificación, como yunque o percutor; estos podrían ser incluidos dentro de la categoría de ecofactos. Dentro de este grupo identificamos 4 piezas, dos correspondientes al Componente inferior.

- la de los guijarros con planos alisados: en esta segunda cadena operativa se seleccionaron formas base similares a las que se les generó más de un plano pulido. No puede descartarse que los planos pulidos hayan sido producidos de modo no intencional por haber utilizado los guijarros para pulir otra roca. Se trata de 6 piezas que tienen rastros macro y microscópico de fricción con un material mineral. Esta cadena operativa se desdobra en tres posibilidades de uso: trabajo de mineral, trabajo de hueso y trabajo de cuero, y posiblemente una cuarta de trabajo de material vegetal.

En el caso de los guijarros que solo trabajaron material mineral, tres casos presentan planos pulidos, con estrías y otros rasgos característicos de un proceso de fricción con otras rocas. No se observa ningún tipo de rastro que de indicios de una utilización posterior sobre otro tipo de material.

En el trabajo sobre hueso, dos guijarros estarían cumpliendo un rol de pulidor. Es importante mencionar que en este mismo componente se encontraron artefactos óseos, punzones huecos y puntas cortas en hueso de ave, puntas sobre huesos de mamíferos, cuñas sobre radios de pinnípedo, sobre huesos largos de artiodáctilo y sobre hueso de cetáceo. Este último resulta interesante para su comparación con los rastros de uso que presentan los guijarros, ya que la confección del bisel en este tipo de cuñas se realiza utilizando tanto la técnica de corte por raspado como la de desgaste por abrasión (Christensen 2016). El rastro de hueso tan desarrollado que observamos en uno de los guijarros no fue identificado durante las experimentaciones con hueso de mamífero terrestre ni de ave. Es probable que este rastro, por sus características, sea la resultante de trabajo

sobre hueso fresco, principalmente esponjoso, como es el caso de los huesos de mamífero marino. Esperamos que una futura experimentación nos permita comprobar esta hipótesis.

Finalmente, los otros usos que identificamos en uno de los guijarros con planos pulidos es el trabajo de cuero y posiblemente de madera. El rastro de uso de cuero está asociado a restos de pigmento rojo, esto sugiere que la pieza estaría cumpliendo un rol de sobador. Lamentablemente, el guijarro se encuentra fragmentado y el otro rastro, que posiblemente corresponda a trabajo de madera, solo se presenta en el pequeño sector que se conservó de la cara pulida.

En algún punto estas dos cadenas operativas, la de los guijarros como percutor/yunque y la de los guijarros con planos pulidos, se imbrican, ya que estos últimos también presentan rastros de piqueteamiento, lo que indica que pueden haber sido usados como percutor o yunque. Tomando en consideración todas estas características y teniendo en cuenta una de las hipótesis que guían esta investigación, podemos afirmar que su morfología no sería característica de un único uso, sino que se trata de artefactos multifuncionales.

En cuanto a las plaquetas, el análisis macroscópico y con lupa binocular nos permite reconocer que 14 de las 40 piezas que componen este subgrupo, tienen rastros de haber sido modificadas antrópicamente. Si bien el análisis microscópico permitió identificar solamente rastros específicos de trabajo de material mineral, las formas y los rastros macroscópicos nos permiten proponer algunas hipótesis.

La interpretación de las 14 piezas que presentaron rastros en el nivel de análisis con lupa binocular nos hace pensar que pudieron funcionar como instrumentos pasivos. Para esta interpretación tenemos en cuenta los tamaños de las piezas, que superan en todos los casos los 15 cm de largo y en al menos tres de ellas el peso supera los 2 kg. Por otro lado, los rastros macroscópicos indican una cinemática paralela al eje mayor de la pieza, la labor para generar este tipo de rastro en una pieza de esas dimensiones no resultaría práctica.

En cuanto a la generación de los planos pulidos observados, pudo tratarse de objetos que adquirieron estos planos de manera no intencional, al formar parte del proceso de formatización de otros instrumentos líticos, como por ejemplo la

formatización de bolas o esferoides. Estos tipos de instrumentos no se encuentran presentes en el mismo componente, sin embargo, no podemos descartar esta hipótesis ya que podrían no haberse conservado en el sitio. En algunos casos los planos pulidos y en sección cóncava, llegan a constituir verdaderas oquedades. En esos casos, sería posible que estas superficies hayan sido formatizadas intencionalmente, para un trabajo posterior del que no quedaron rastros.

El análisis microscópico de las plaquetas reveló exclusivamente rastros característicos del trabajo por contacto con material mineral, lo cual indica que estos artefactos fueron utilizados como alisadores. No se identificaron micropulidos de trabajo con otros materiales, lo que no significa forzosamente que esto no haya sucedido. El proceso de formación de micropulidos en el trabajo de hueso y madera, como observamos en el programa experimental, es lento; lapsos cortos de trabajo no generan modificaciones reconocibles. Otra posibilidad con respecto a la falta de rastros de trabajo con otros materiales es que los micropulidos hayan sido afectados por alteraciones postdepositacionales. Con respecto a esto, es importante mencionar que el análisis funcional del instrumental tallado del sitio reveló un muy bajo porcentaje de piezas con micropulidos; cuando están presentes, se trata únicamente de un micropulido indiferenciado poco desarrollado, o de remanentes limitados a ciertas zonas, lo cual sugiere un problema de conservación de rastros por fenómeno postdeposicional (Langlais y Huidobro en Legoupil MS). En este caso, hemos identificado un lustre de suelo generalizado, así como alteración mecánica postdeposicional para algunas de las plaquetas. Es sabido que las alteraciones postdepositacionales afectan diferencialmente a las distintas materias primas, cuyo comportamiento varía en función de su composición y características petrográficas, e igualmente el tipo de sedimento influye en la conservación de los rastros. En los suelos ácidos, a diferencia de los concheros, el pH de los sedimentos y la incidencia de los agentes químicos y biogénicos favorecen la alteración de minerales de las superficies de los artefactos. Pero en Offing estaríamos frente a una situación particular donde hay una acción química que produce alteración, que llega a obliterar los rastros microscópicos, sin producir patinas importantes u otro tipo de rastro detectable en las superficies, más allá del lustre de suelo. Como mencionamos anteriormente,

esto ya fue registrado para otros concheros de la región del canal Beagle (Clemente 1997). Comparativamente, los soportes guijarro parecen soportar mejor las alteraciones que los afectan.

En síntesis, en el caso de las plaquetas tendríamos una cadena operativa en la que estas piezas cumplieron el rol de alisadores. En estas piezas la superficie pulida pudo haberse formado como resultado de la utilización para pulir otras rocas, es decir como un resultado secundario. En los casos que tienen planos pulidos poco desarrollados se puede pensar en un uso de corta duración, al contrario de los tres casos en los que el plano pulido se presenta como una oquedad. Si en algún caso hubo formatización previa de la superficie, no han quedado rastros que nos permitan identificar esta actividad. La mayor parte de las plaquetas presentan fracturas que recortan los planos pulidos, es decir, posteriores a su uso. Dentro de esta cadena operativa también incluimos al guijarro irregular con dos oquedades. Finalmente, en cuanto al uso de las plaquetas, no se puede descartar la posibilidad de que estas hayan sido utilizadas para pulir otros materiales como hueso o madera, cuyos rastros hayan sido eliminados por factores postdepositacionales, como se dijo más arriba.

En cuanto al uso de colorantes, solo en un caso pudimos corroborar su uso asociado a un micropulido de trabajo sobre cuero. En el resto de las piezas, si bien se observó el pigmento inserto en las zonas altas y bajas de la microtopografía, no fue posible asociarlo con otro tipo de uso. Por otro lado, en los análisis comparativos realizados sobre la muestra recolectada no se pudo corroborar su similitud con el resto de los pigmentos presentes en el Componente. Sin embargo, los elementos identificados en el análisis de composición sugieren un posible uso del pigmento con materiales arcillosos, lo que podría haberse producido por la mezcla del colorante para lograr una determinada consistencia para su uso (Sepulveda, en Legoupil MS).

Finalmente, y retomando las hipótesis que guían esta investigación, podemos decir que se logró reconocer las alteraciones naturales producidas por erosión y transporte, que se evidencian principalmente en las cortezas de los guijarros. Estas

podieron diferenciarse de los rastros tecnológicos y de uso. También, se identificaron en las plaquetas, los rastros tecnológicos producidos por fricción entre rocas, aunque no resulta posible definir su intencionalidad.

Así, los resultados del análisis de los materiales del sitio nos permiten comprender un poco más acerca del uso de las tecnologías de piqueteamiento y pulimentación. Esperamos que los resultados del análisis de los otros conjuntos instrumentales y del análisis general del sitio, nos acerque a entender más sobre la gestión de recursos líticos, al menos para los habitantes de la isla de Offing hace 3000 años.



CAPÍTULO 6

LOS SITIOS DEL CANAL BEAGLE Y

PUNTA BUSTAMANTE

En este capítulo se abordará el análisis de algunos materiales seleccionados, de conjuntos que incluyen piezas con evidencias de piqueteamiento o pulimentación, con el fin de confrontar la metodología en relación con los procesos de formación y de alteración de rastros tecnológicos y funcionales. Para ello se decidió analizar materiales de otras dos zonas con características ambientales diferentes: la costa del Canal Beagle, en Tierra del Fuego, y la zona de Punta Bustamante, sobre la costa atlántica de la provincia de Santa Cruz. En ambos casos, se trata de conjuntos de los cuales contamos con la información estratigráfica correspondiente, con lo cual nos proponemos poner en práctica la metodología de análisis tecnofuncional propuesta para los materiales piqueteados y pulidos de Fuego-Patagonia.

LOS SITIOS DEL CANAL BEAGLE

Los materiales confeccionados con técnicas de piqueteamiento y pulimentación están presentes en diversos sitios del canal Beagle, como Túnel I, Lancha Packewaia, Shamakush y Mischihuen, entre otros (Orquera y Piana 1996, 1999 a; Piana y Vázquez 2005, Piana *et al.* 2004). En muchos casos, se trata de instrumentos confeccionados por estas técnicas que tienen morfologías particulares, como pueden ser los trinchetes, mazas, esferoides y subesferoides, piedras horadadas, clavos y guijarros con surcos o escotaduras. Existen también materiales con morfologías no definitorias pero que sin embargo presentan planos pulidos y piqueteados, que a priori podrían ser resultado de la formatización de estos planos, como así también resultado del uso para trabajar otro material. Estos artefactos son los que interesaron principalmente a los fines de este capítulo. En particular, el interés se debió a nuestro deseo de comparar los estados de conservación de los materiales de los diversos sitios, y evaluar las posibilidades de análisis a la luz de nuestra colección experimental. Este trabajo también nos permitirá desarrollar comparaciones con el otro contexto estudiado, Offing 2.

Como dijimos al comienzo, los materiales de analizados de Offing 2 provienen de un nivel de conchal y el sitio se ubica en la zona del bosque Magallánico-Fueguino, aunque en el islote Offing presenta características intermedias entre el bosque mixto y la estepa (Tuhkanen 1992). En este caso, la costa sur del Canal Beagle corresponde al mismo ambiente de bosque mixto con *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus Betuloides*, sin embargo, los materiales que se analizaran a continuación no provienen de niveles de conchero, sino que decidimos analizar los que provienen de niveles sedimentarios compuestos por limo. Como ya discutimos en el capítulo 5, los niveles de conchero serían medios neutros o ligeramente alcalinos que en general proporcionan ambientes más estables, en los que el carbonato podría favorecer una conservación mayor de rastros de uso (Clemente 1995, Alvarez 2003), al contrario de los niveles húmicos donde se potencia la actividad química y biogénica. Sin embargo, los trabajos de Plisson y Mauger sugieren que la conservación de los micropulidos se ve afectada cuando el pH alcanza valores extremos (cf. Plisson y Mauger 1988).

En la zona del Canal Beagle, las tecnologías de piqueteamiento y pulimentación no fueron aplicadas únicamente a los materiales líticos. Los sitios cuentan con una gran cantidad de artefactos realizados con las mismas técnicas, pero confeccionados en hueso, como arpones, punzones huecos, cuñas, tubos sorbedores o cuentas de collar (Orquera y Piana 1999a). Otro tipo de artefactos pulidos, entre los ornamentales, son las cuentas de collar, que fueron confeccionadas con valvas de *Fisurella sp.* Al igual que en el caso de Offing, es importante tener en cuenta que para la manufactura de estos artefactos fue necesario contar con instrumentos líticos como alisadores y pulidores, elementos que son muy poco frecuentes en el registro arqueológico de la región.

En este capítulo se toman como casos de aplicación una serie de materiales pertenecientes a sitios del litoral fueguino. Los sitios escogidos fueron Imiwaia y Binushmuka, ubicados en la porción central del canal Beagle, y el sitio Heshkaia 34 que se ubica hacia el Este de los anteriores, en el tramo de costa correspondiente a la cuenca del río Moat (figura 6.1). En cada caso se ha seleccionado una muestra de materiales que presentan planos pulidos y piqueteados, para poder analizarlos desde un marco tecno-funcional y evaluar las

modificaciones en las superficies líticas teniendo como base los resultados del programa experimental.

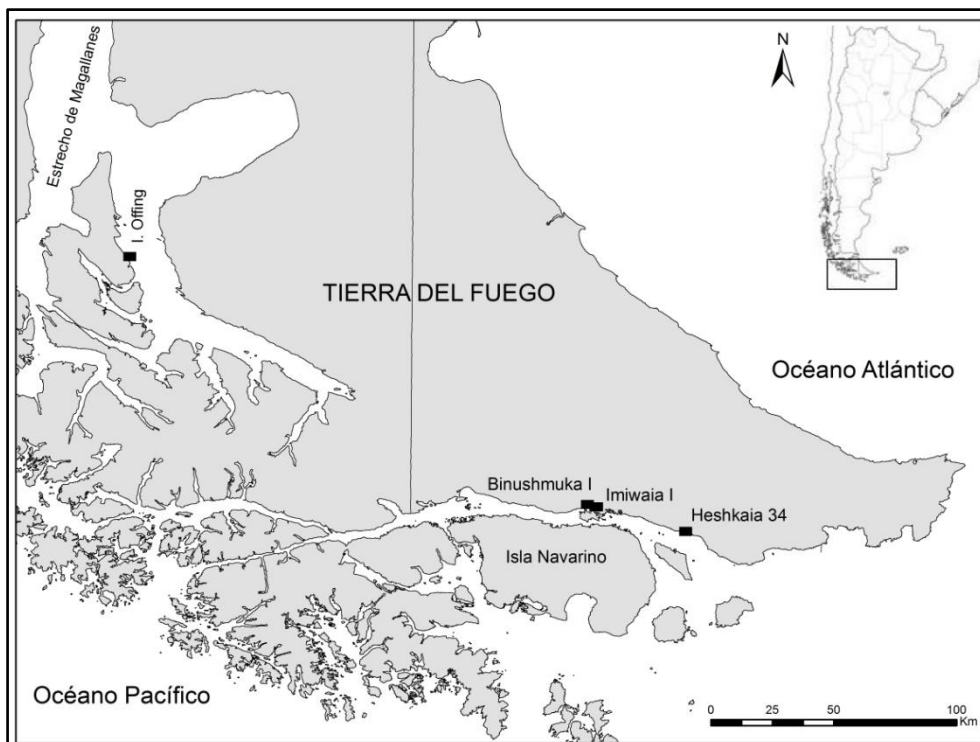


Figura 6. 1 Ubicación de los sitios Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia

EL SITIO IMIWAIA I

El sitio está ubicado en la bahía Cambaceres ($54^{\circ}52'26''$ latitud sur; $67^{\circ}17'59''$ longitud oeste), en un área que se caracteriza por presentar un paisaje con relieves relativamente suaves y costas recortadas por bahías. Se localiza precisamente dentro de una de ellas, protegido del viento (Figura 6.2).

Fue excavado por el Proyecto Arqueológico Canal Beagle, bajo la dirección de Ernesto Piana y Luis Orquera durante las campañas realizadas primeramente en los años 1998, 1999 y 2002, y luego se continuaron en el 2009 y 2011 (Orquera y Piana 1999 a, 2000 b). En estas últimas se excavaron áreas por fuera del conchal, para el estudio de las ocupaciones más antiguas. Es un sitio multicomponente conformado principalmente por áreas de conchales y, por fuera del conchal, un área de till redepositado, identificada como capa S (Figura 6.3). La cronología va

de 1400 ± 150 a 7840 ± 50 años AP, la fecha más antigua se corresponde con la capa S (Orquera y Piana 1999 a, Piana *et al.* 2010).

Los hallazgos del sitio son diversos, el material lítico confeccionado por técnicas de talla es abundante con gran cantidad de restos de talla, entre los instrumentos predominan las raederas y los filos naturales con esquiramiento (Álvarez 2004b, 2005). Para la capa S el material lítico tallado es mucho más abundante, incluye más de 10000 restos de talla y el instrumental tallado se compone principalmente de raspadores y algunas puntas de proyectil y un trinchete. Los materiales faunísticos presentes en el sitio son altamente abundantes, los taxones más representados son las aves y los peces (Zangrando 2009, Tivoli 2010, Zangrando *et al.* 2016), en menor medida mamíferos: guanacos, pinnípedos, cetáceos y cánidos (Martinoli 2015). El instrumental óseo se compone de puntas de arpón, punzones huecos, cuentas de collar en huesos de aves y cuentas de valva de *Fisurella sp* (Orquera y Piana 2000b, Tivoli 2013). En cuanto al material confeccionado mediante técnica de piqueteamiento y pulimentación, ha sido detectado un fragmento de maza. Además de esto, fue hallado un guijarro rodado con depresión oblonga en una de sus caras, perteneciente a la capa G (limo) y un guijarro con un área con posible pulido, perteneciente a la capa S (till redepositado). Estas piezas fueron las que resultaron más interesantes para analizar y comparar con el conjunto de materiales de Offing, por su morfología y por presentar rastros macroscópicos, y son las que se analizarán a continuación.

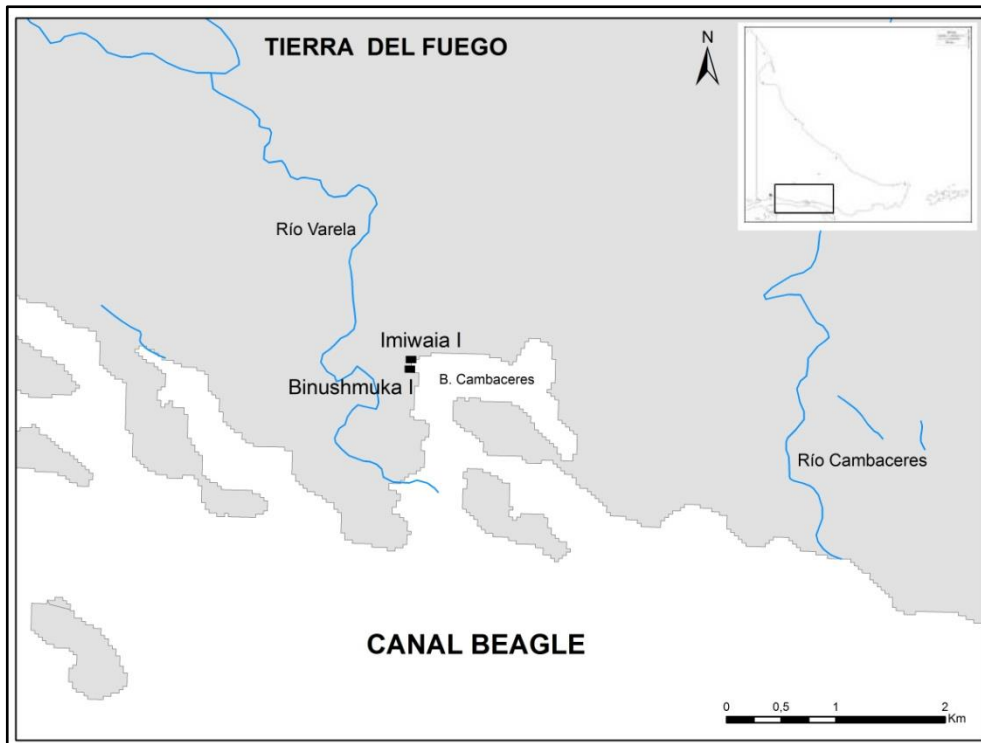


Figura 6. 2 La bahía Cambaceres, ubicación de Imiwaia I y Binushmuka

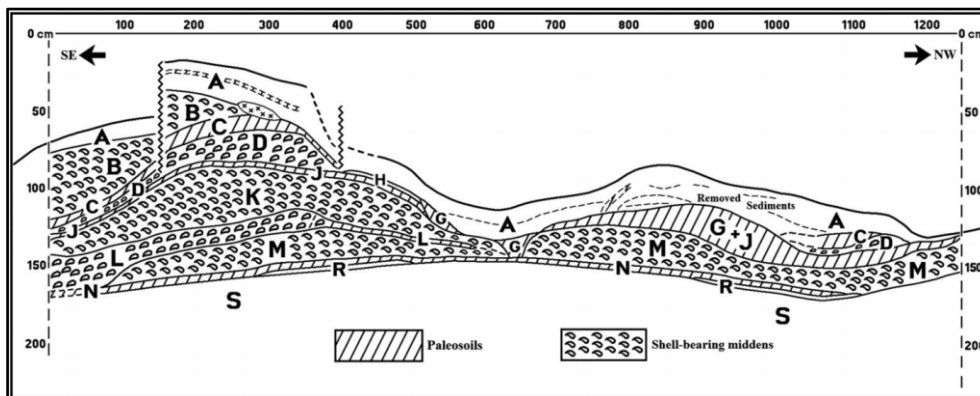


Figura 6. 3 Estratigrafía del sitio Imiwaia I (Tomado de Zangrando *et al.* 2016).

El material de la capa g

La pieza que se analizará es un guijarro de contorno ovoide y borde perimetral redondeado (Tabla 6.1). Fue recuperado de la capa G (Figura 6.3), que corresponde a una lente terrosa que se ubica por encima de las capas de los concheros más antiguos en el sector noroeste del sitio (Orquera y Piana 1999a). Presenta una cara plana y otra cóncava con planos alisados. La materia prima es una roca volcánica de matriz afanítica con cristales de feldespato y cuarzo, que

podría corresponder a la Formación Lemaire. Este tipo de rocas son de fácil obtención y se presentan en las inmediaciones de los sitios, ya que fueron transportados como bloques por acción glacial hasta las costas del canal Beagle.

Sobre una de sus caras presenta una oquedad oblonga y alargada, que se extiende en el sentido del eje mayor de la pieza. A fines descriptivos esta cara fue denominada como A (figura 6.4 a). Sobre la cara opuesta, denominada cara B, el guijarro presenta un surco que se extiende en el mismo sentido del eje mayor de la pieza, desde el borde inferior hasta más de la mitad de su largo (Figura 6.5 a). La morfología de las depresiones estriadas que presenta no guardan relación con los rastros que hemos identificado como resultado de procesos naturales, como el transporte glacial o glacifluvial. Por este motivo se procedió a su análisis, proponiendo que los rasgos morfológicos mencionados fueron obtenidos por técnica de pulimentación o piqueteamiento, principalmente la oquedad de la cara A.

Análisis en lupa binocular

En ambas caras del guijarro se identificó una microtopografía rugosa irregular, para los niveles de observación 1 y 2. La cara A presenta trazas lineales anchas, paralelas entre sí, que se distribuyen cubriendo toda la oquedad con una disposición cerrada y se ubican paralelas al eje mayor de la pieza. Presenta un pulido de baja reflectividad que se distribuye cubriendo la mayor parte de la oquedad (Figura 6.6 b). La nivelación es de morfología plana, se distribuye sobre las zonas altas de la microtopografía y presenta una distribución suelta. Estos rastros están acompañados de hoyuelos que se distribuyen aleatoriamente y fracturas en los granos (niveles de observación 3 y 4).

Tabla 6. 1 Atributos de las piezas piqueteadas y pulidas de Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia 34

Sitio	Capa	Pieza	Tipo de roca	Tamaño de los granos	Minerales	Fragmentación	Peso	Largo	Ancho	Espesor	Tamaño	Espesor	Forma general	Sección longitudinal	Sección transversal	Caras activas	Oquedades
Imiwaia I	G	Perfil N-113	volcánica	Fino	feldespato y cuarzo	entero	2018,0	172	124	61	medio	grueso	Discoidal	cóncavo-convexa	biconvexa	1	1
Imiwaia I	S	VII 1822	volcánica	Fino	feldespato	fragmentado	2460,0	199	151	58	medio	grueso	Discoidal	cuadrangular	planocóncava	0	0
Binushmuka I		sin código	sedimentaria	Fino	feldespato	entero	5000,2	270	197	55	medio	medio	Discoidal	planocóncavo	ovoide	1	3
Heshkaia 34		F60 4245	volcánica	Muy fina	feldespato y anfíboles	entero	1691,0	140	114	64	medio	grueso	Discoidal	ovoide	ovoide	0	0
Heshkaia 34		F150 4358	volcánica	Fino	feldespato	entero	1569,0	151	107	66	medio	grueso	Discoidal	ovoide	ovoide	0	0
Heshkaia 34		F30 4399	sedimentaria	Muy fina	feldespato	fragmento	2343,0	219	106	71	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0	0

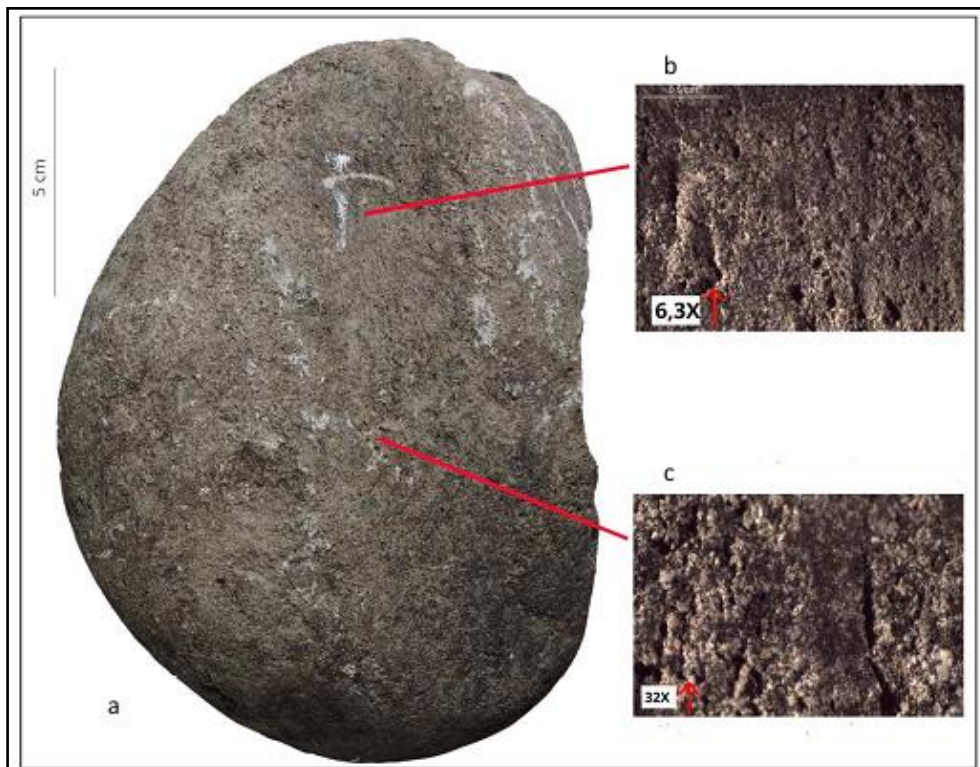


Figura 6. 4 Pieza N-133. a) cara A con oquedad central ovoide. b) superficie con trazas lineales que se presentan a lo largo de toda la oquedad y hoyuelos c) superficie nivelada en las zonas más altas de la topografía.

La cara B presenta trazas lineales paralelas pero en este caso la distribución es suelta y separada. Estas trazas están acompañadas de un pulido ligero, restringido a un área de la pieza; en la zona del surco el pulido es más denso y las trazas lineales cerradas (Figura 6.5 c). La nivelación, de morfología plana, se ubica en las zonas altas y en el surco se puede ver una distribución concentrada. Al igual que la cara A, presenta hoyuelos sueltos orientados aleatoriamente. Pero en este caso se distinguió redondeamiento en los granos.

En ambas caras tanto las trazas lineales como la nivelación presentan una orientación longitudinal que se corresponde con el eje mayor de la pieza (Figura 6.4. b y 6.5 b). En ninguna de las caras hay presencia de fracturas en los granos.

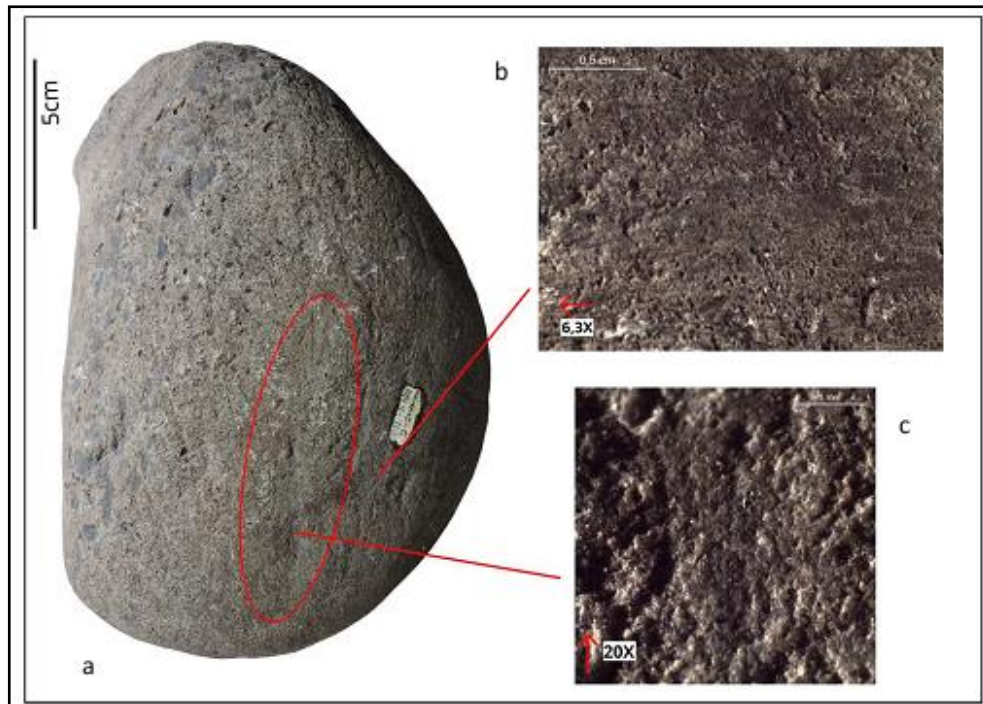


Figura 6. 5 Pieza N-133. a) Cara B con detalle del surco; b) superficie nivelada y con trazas lineales; c) surco con pulido más intenso, nivelación, trazas lineales y redondeamiento de granos.

Estos rastros identificados en ambas caras permiten inferir que el conjunto de modificaciones de la superficie, que incluye planos alisados, oquedad, surco, trazas lineales, etc, es de origen antrópico. En cuanto a las características de forma y desarrollo de la oquedad en la cara A, estas no pudieron haberse generado por un trabajo con material orgánico. La abrasión que genera este tipo de formatizaciones es producida por materiales duros que solo son comparables con las experimentaciones de trabajo de materiales minerales (ver capítulo 4).

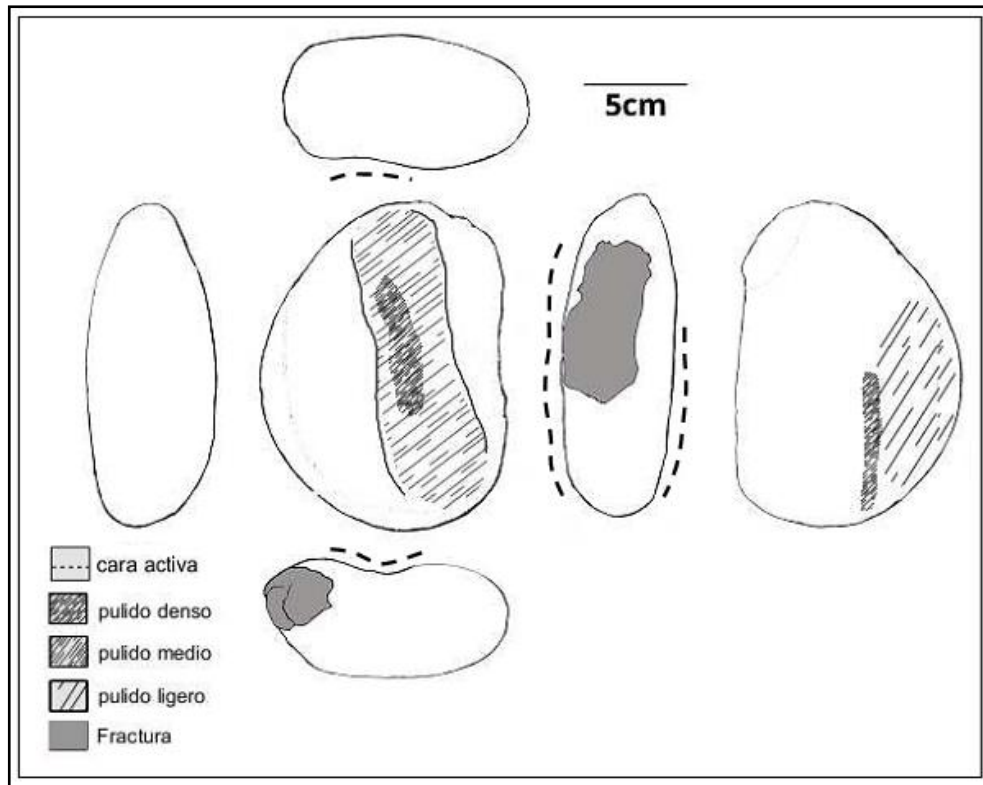


Figura 6. 6 Esquema de la pieza de N-133. Detalle de las zonas con pulido medio y denso en la oquedad de la cara A y pulido ligero en un área restringida de la cara B. en esta cara el pulido denso se encuentra únicamente en el surco.

Análisis microscópico

Se realizó un análisis sistemático de toda la superficie de ambas caras, principalmente de las zonas que presentaron rastros a nivel de lupa binocular, los cuales fueron expuestos anteriormente. En primera instancia, se buscaron los rastros naturales de formación de la superficie del guijarro, en particular en sus bordes y extremos, que están alisados, tienen lustre ligero y estrias dispuestas de forma aleatoria. Luego, sobre la cara A, se identificó una modificación principalmente en los cristales, reflectantes con bordes difusos y estrias superficiales orientadas como el eje mayor de la pieza. Estas pueden interpretarse como la resultante del frotamiento con otro material mineral. En el sector central de la oquedad se distingue un micropulido desarrollado en las zonas altas de la microtopografía, brillante, de aspecto liso y que se desarrolla en bandas. Estos rasgos mantienen la misma dirección que el eje el mayor de la pieza y permiten identificarlo como un micropulido resultante del trabajo de material duro orgánico animal (Figura 6.7). Estas características de la cara A podrían ser resultado de la

formatización de la oquedad por piqueteamiento y pulimentación, para generar una superficie que permitiera utilizarla como alisador, o alternativamente que la oquedad sea resultado de un trabajo de fricción o pulido de un material mineral, seguido por el uso de la pieza para trabajar un material duro orgánico animal (hueso).

Sobre la cara B sólo se identificaron pequeños sectores, ubicados a lo largo del surco, con presencia de un micropulido similar al de la cara A pero con menor grado de desarrollo (Figura 6.8). La orientación sigue igualmente el eje mayor de la pieza, pero únicamente se distribuye sobre el surco. Las otras zonas de la cara B que presentaban nivelación y trazas lineales tenues en el análisis con lupa binocular, no presentaron rastros de uso en la observación microscópica. En este caso las características de los rasgos indicarían una utilización de la superficie a modo de pulidor. La modificación de la superficie no sería intencional, el surco se habría generado durante el trabajo de un material duro orgánico animal, posiblemente hueso, aunque por el desarrollo del micropulido su uso pudo ser menos intenso que en la cara A.

Finalmente, en cuanto a alteraciones postdepositacionales, sólo se observa un lustre de suelo característico, sin pátinas ni otro tipo de alteraciones intensas. Tampoco se identificaron huellas producto del almacenamiento o guardado.

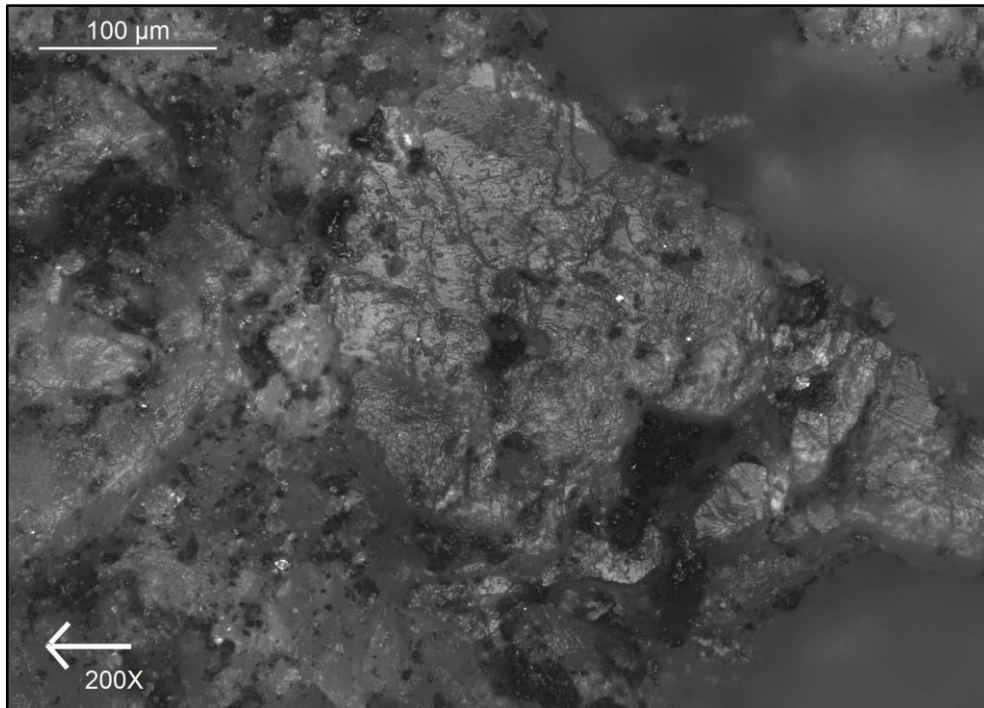


Figura 6. 7 Micropulido plano posiblemente de material duro, con dirección longitudinal al eje mayor.

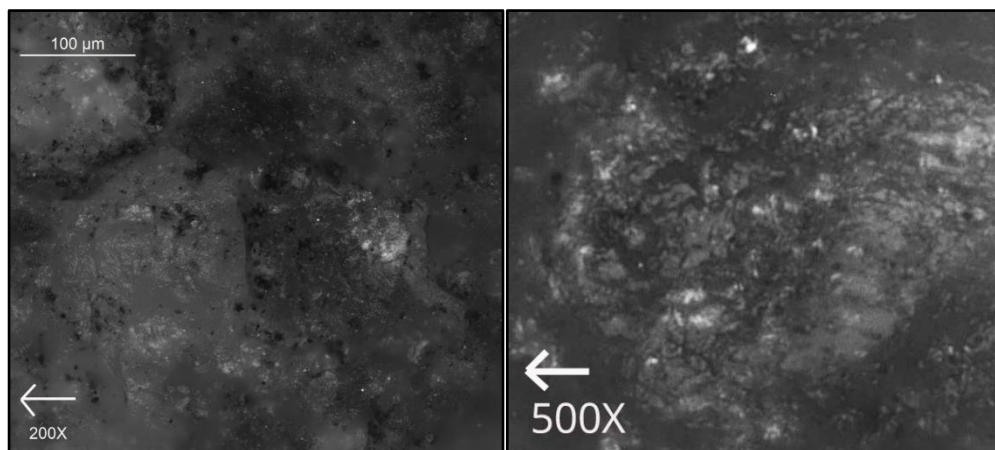


Figura 6. 8 Derecha: micropulido plano al interior del surco. Izquierda: micropulido poco plano sobre la cara B, al interior del surco.

El material de la capa S

La pieza perteneciente a la capa S de Imiwaia corresponde a un guijarro fragmentado. La capa donde fue hallado se compone de un limo arcilloso castaño rojizo oscuro y corresponde a las ocupaciones más tempranas del sitio (Figura 6.3). La materia prima del guijarro es una roca volcánica que contiene cristales de feldespatos angulosos sobre una matriz fina tipo limo o arenisca fina (Tabla 6.1). Macroscópicamente presenta múltiples marcas y estrías que se distribuyen aleatoriamente por toda la pieza, posiblemente debidas a procesos de arrastre glaciar. En una de sus caras presenta una depresión que no se asocia a ningún tipo de rastro antrópico, en tanto que la cara opuesta es plana y presenta las mismas trazas (Figura 6.9).



Figura 6. 9 Pieza VII-1822, correspondiente a la capa S de Imiwaia.

En el análisis con lupa binocular y microscopio de reflexión, se identificaron estrías con disposición aleatoria y playas de abrasión, que se corresponden con las esperables en procesos de erosión glaciar y en procesos de alteración postdeposicionales. Al contrario, el guijarro no presenta ningún tipo de rastro resultante de procesos de uso o de formatización que sea identificable, a lo largo

de la superficie. En consecuencia, no podemos descartar que el mismo haya sido utilizado y que los rastros hayan sido obliterados por los procesos postdepositacionales.

En esta misma capa fue recuperado un trinchete con rastros de pulimentación. En el análisis microscópico también se identificaron rastros de alteración postdepositacional. A pesar de ello en esa pieza si fue posible distinguir algunos rastros de uso que sugieren trabajo de un material duro, pero no fue posible hacer una determinación más fina (Piana *et al.* 2012).

EL SITIO BINUSHMUKA

Se ubica en la bahía Cambaceres, a poca distancia del sitio Imiwaia, sobre la colina Binushmuka (Figura 6.2). Fue excavado como parte del proyecto argentino-noruego, Marine Ventures, a cargo de Ernesto L. Piana, Atilio Francisco Javier Zangrando, Angelica Tivoli y Hein B. Bjerck. Los trabajos de campo se realizaron entre los años 2011 y 2013, en los cuales se detectaron gran cantidad de sitios no concheros sobre la colina. Los fechados más antiguos son de 6100 años cal a.C. que corresponden a un estrato de composición limosa (Bjerck y Zangrando 2013, Bjerck *et al.* 2016). La pieza analizada fue recuperada en un sondeo y corresponde a la capa C, también de tipo limoso (comunicación personal Dr. F. Zangrando 2016).

Se trata de un guijarro plano de contorno ovoide y bordes redondeados. La materia prima es una roca sedimentaria, arenisca de grano muy fino de color marrón claro (Tabla 6.1). La cara que se denominó A, presenta una concavidad muy atenuada en su sección longitudinal en la zona central, mientras que la cara opuesta (cara B) es plana (Figura 6.10 y 6.11).

Análisis con lupa binocular

Esta pieza tiene dos caras activas opuestas y diferentes desde el punto de vista de los rastros analizados. La topografía de la cara A es plana y regular (Niveles de observación 1 y 2). Los rasgos identificados para los niveles de observación 3 y 4 son trazas lineales paralelas entre sí, continuas y que se orientan longitudinalmente según el eje mayor de la pieza. Se distribuyen cubriendo toda

la zona central (Figura 6.12); en el sector inferior de la cara la densidad de las mismas aumenta y se presentan de forma conectadas (Figura 6.10 a). Estas trazas están acompañadas de un pulido de baja reflectividad que se distribuye cubriendo gran parte de la pieza (Figura 6.12). Asimismo, hay nivelación sobre gran parte de la zona inferior de la cara y es de morfología plana. Presenta hoyuelos superficiales con distribución suelta y orientación aleatoria (Figura 6.10b). No hay presencia de fracturas.

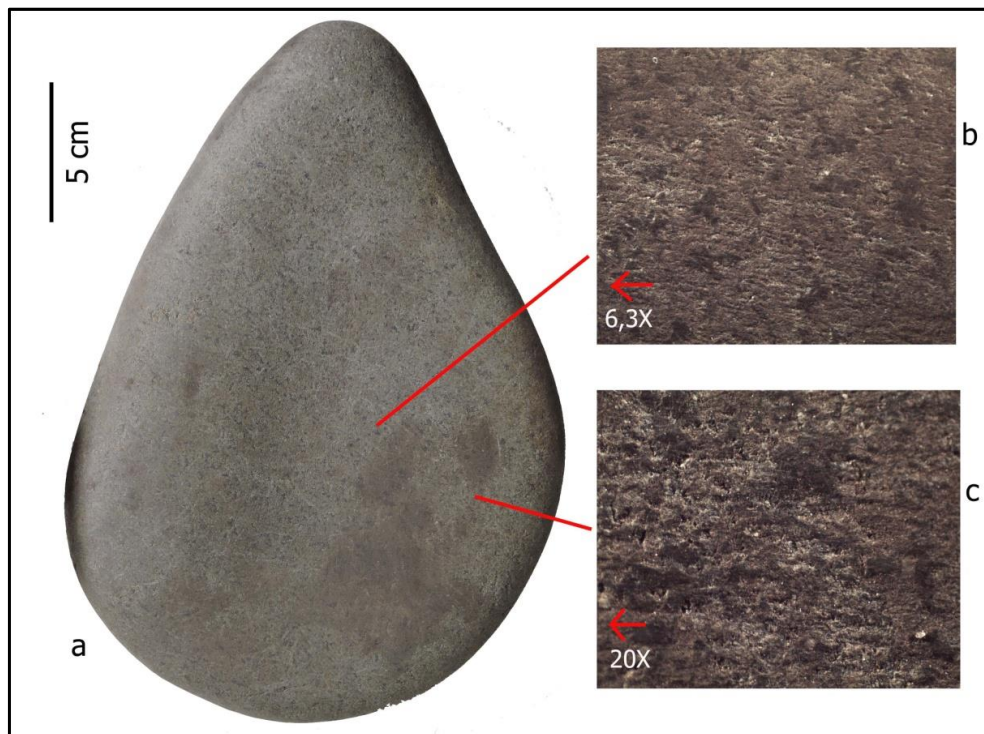


Figura 6. 10 a) pulido sobre la cara A; b) pulido y trazas lineales longitudinales al eje mayor de la pieza; c) hoyuelos.

La cara B está cubierta casi en su totalidad por piqueteamiento con 3 oquedades redondeadas ubicadas en el centro de la pieza, con disposición longitudinal siguiendo el eje mayor (Figura 6.12). La topografía es rugosa irregular (Niveles de observación 1 y 2), y en ella se identificaron hoyuelos profundos y fracturas en los cristales, que se distribuyen cubriendo gran parte de la pieza (Figura 6.11 a y b). Al contrario, no presenta trazas lineales, pulido o nivelación (Niveles de observación 3 y 4).

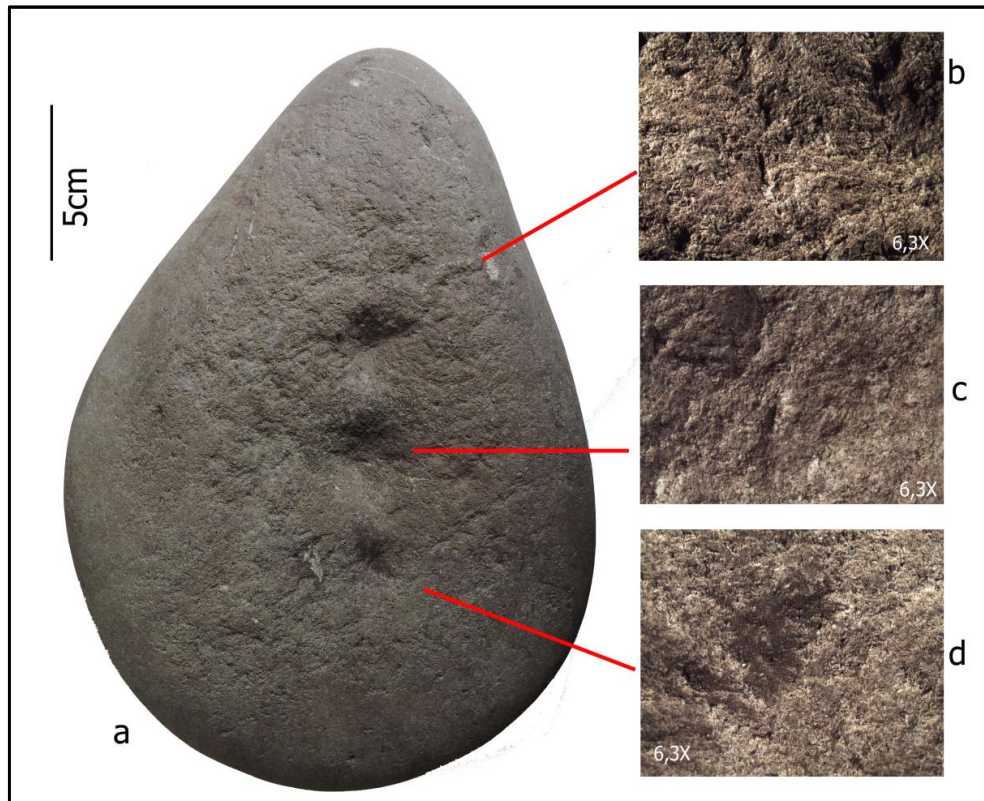


Figura 6. 11 a) Cara B de la pieza con marcas de piqueteamiento; b) detalle de zona con piqueteamiento intenso; c y d) detalle del interior de las oquedades.

El pulido o lustre de la cara A es ligero y adquiere una apariencia levemente más densa hacia la zona inferior (Figura 6.12). En la cara B el piqueteamiento se presenta más concentrado hacia el centro de la pieza, en la zona que rodea las oquedades. Estas últimas podrían ser resultado del trabajo reiterado sobre esta cara. En su interior, en la zona más profunda, tienen un aspecto plano (Figura 6.11 c y d). Además, en la zona cercana a la oquedad superior pueden verse marcas de piqueteamiento más intensas, que parecieran estar comenzando a formar una oquedad pequeña (Figura 6.11 b). Estos rastros observados en este nivel de análisis, sugieren que esa cara fue usada de modo intenso como yunque; en particular en el caso de las oquedades, pensamos en un yunque que haya sido utilizado en talla bipolar reiterada.

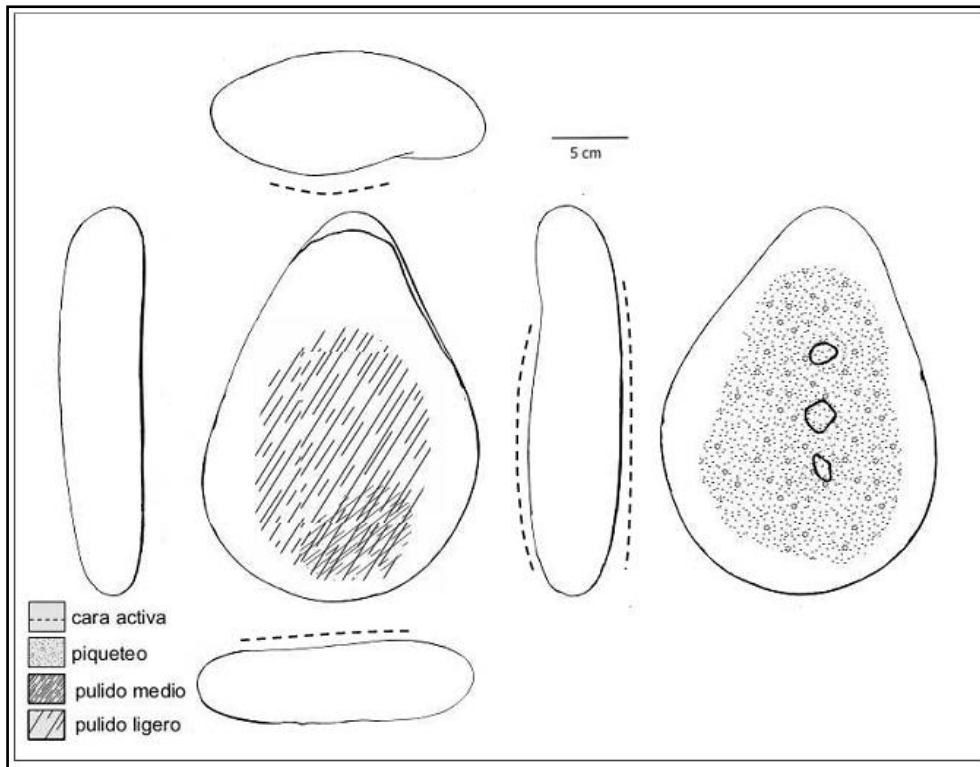


Figura 6. 12 Esquema de la pieza de Binushmuka con el detalle de las zonas pulidas en la cara A y del piqueteo en la cara B.

Análisis microscópico

Se analizaron ambas caras sistemáticamente en el microscopio metalográfico. Como de rutina, se comenzó con la evaluación del estado de superficie para identificar los rastros naturales de formación de la superficie del guijarro. Se observaron bordes y extremos alisados, con un lustre ligero y abundantes estrias superficiales con distribución aleatoria.

A continuación, sobre la cara A se identificó una zona con gran concentración de estrías; estas son anchas, y se disponen con una orientación paralela o subparalela al largo máximo de la pieza. Esta ubicación concentrada, así como su orientación, permiten inferir la cinemática de uso de la pieza, que fue longitudinal siguiendo el eje mayor (Figura 6.13). La superficie presenta un micropulido de aspecto liso, poco reflectivo, que no fue posible atribuir a algún modo específico de uso o material trabajado. El bajo grado de desarrollo y la mala conservación del micropulido puede estar en relación con procesos de alteración postdeposicional y/o con características del tipo de materia prima, una roca

sedimentaria, arenisca de grano fino. Esto también se observó en el conjunto de Offing 2, donde las areniscas fueron las materias primas con menor identificación microscópica de rastros de uso. Sobre la cara B no se identificaron otros rastros más allá del piqueteamiento.

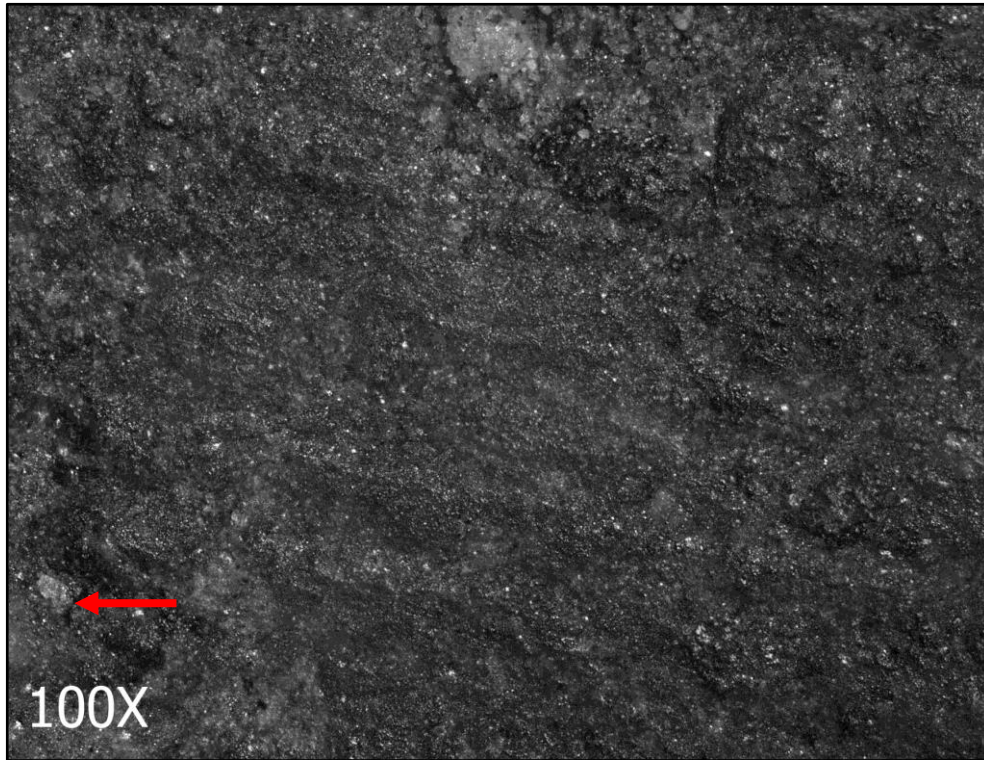


Figura 6. 13 Estrías en sentido longitudinal en relación al eje mayor de la pieza.

En síntesis, en este caso podría considerarse que esta pieza involucrada en dos actividades diferentes. La cara A presenta un plano pulido y con estrías lo que supone que pudo ser usada como alisador, aunque no podemos determinar el tipo de material trabajado. Este plano pulido pudo haberse formatizado con un material duro mineral, para luego pulir otro tipo de materia prima, o que el plano sea el resultado no intencional del trabajo de otro objeto sobre la superficie del guijarro. No podemos descartar que la ausencia de micropulido pueda deberse a alteraciones postdepositacionales.

En la cara B los piqueteamientos que cubren casi la totalidad de la superficie y las tres oquedades nos permiten inferir su uso como yunque.

EL SITIO HESHKAIA 34

La localidad arqueológica Heshkaia se ubica en la porción media costera de la cuenca del río Moat (Figura 6.1). En el área se han registrado gran cantidad de sitios con una importante variabilidad en cuanto a sus dimensiones. El sitio Heshkaia 34 es el más extenso de toda la localidad, se ubica sobre un nivel de paleoplaya y al pie de un barranco (drumlim) ($54^{\circ}57'13,19''$ latitud sur; $66^{\circ}49'02,1''$ longitud oeste). Es un conchero compuesto por estructuras anulares y montículos que cubre una extensión de 1500 m^2 , con una cronología de $981 \pm 36 \text{ C14 años AP}$ (Zangrando *et al.* 2010, 2014, Alunni y Zangrando 2012).

Los materiales que se analizan a continuación provienen de excavaciones realizadas en febrero del 2016 y corresponden a una capa de limo, identificada como F (comunicación personal Dr. F. Zangrando, 2016). Se trata de dos guijarros enteros y un fragmento de guijarro que macroscópicamente presentan planos que pudieron haber tenido uso y rastros de piqueteamiento.

El primero de ellos (F60-4245) es un guijarro oval con secciones longitudinales y transversales ovoides (Figura 6.14). La materia prima es una roca volcánica de matriz afanítica muy cementada. Su constitución mineralógica se compone de feldespatos, anfíboles y poca cantidad de cuarzo; la forma de los cristales es euédral. La segunda pieza (F150 4258) es también un guijarro oval, de dimensiones similares a la anterior. La materia prima es una roca volcánica de matriz afanítica, con presencia feldespato. Finalmente, la última pieza, se trata de un fragmento de guijarro. La fractura es de tipo plana y oblicua y se ubica a lo largo del eje mayor de la pieza; no es posible estimar la porción faltante. La materia prima en este caso es una roca sedimentaria de grano pelítico, con contenido de cuarzo (Figura 6.15) (Tabla 6.1).

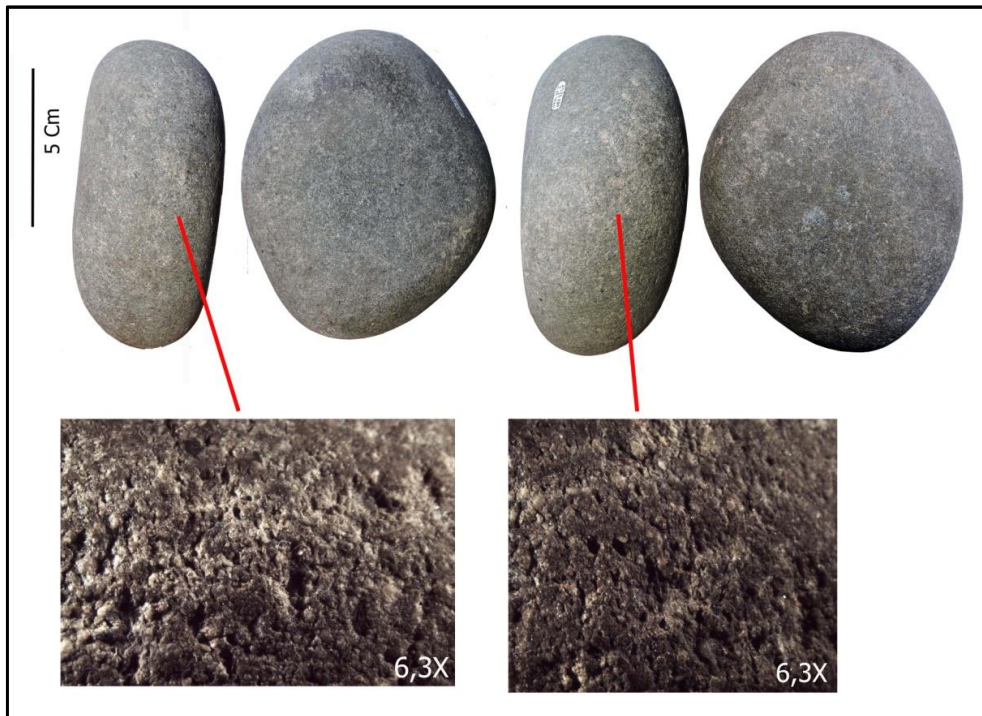


Figura 6. 14 Las diferentes caras del guijarro y detalle de las zonas piqueteadas.

Análisis con lupa binocular

Macroscópicamente los dos primeros guijarros, en roca volcánica, presentaban alguna o ambas caras planas, sugiriendo que podía tratarse de algún tipo de modificación antrópica. La observación con lupa binocular reveló rastros naturales, característicos de los procesos de alteración natural por erosión y transporte, con rodamiento. Los guijarros tienen un aspecto plano y regular para los niveles de observación 1 y 2, con caras alisadas y aristas totalmente redondeadas. Lo mismo sucede con el guijarro fragmentado. Para los niveles 3 y 4 no se distinguen trazas lineales. Sin embargo, en uno de los casos, el del primero de los guijarros (la pieza F60-4245) se observó que presentaba leves piqueteos tanto en sus extremos como en sus bordes laterales, así como en la zona central de la cara B (Figura 6.14), compatibles con un uso como percutor/yunque.

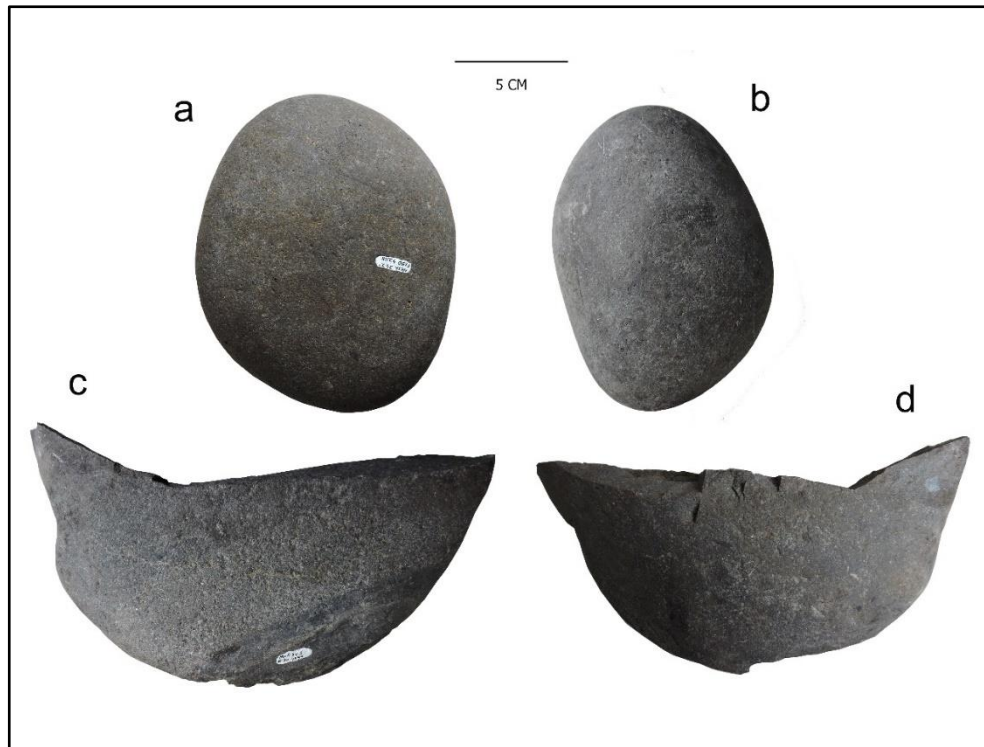


Figura 6. 15 Arriba: guijarro oval a) frente y b) dorso. Abajo: fragmento de guijarro c) frente y d) dorso.

Análisis microscópico

Se observaron sistemáticamente en el microscopio y en las tres piezas se detectaron rastros típicos de los procesos de transporte glaciar, playas de abrasión y estrías dispuestas aleatoriamente. Las superficies que están alisadas, son poco reflectivas, como las descritas en el capítulo 4.

Al igual que en el análisis con lupa binocular, no se identificaron rastros de uso o evidencias de formatización de planos pulidos antrópicamente. En el único caso en el que se puede inferir uso es en el de la pieza que presenta piqueteamiento, la que pudo haber sido usada como percutor o yunque.

CONCLUSIONES

El material analizado en esta primera parte del capítulo corresponde al total de piezas piqueteadas y pulidas recuperadas de niveles no conchíferos de los sitios del canal Beagle. Es un conjunto de seis guijarros de diferente composición; en su mayoría se trata de rocas volcánicas con excepción de dos sedimentarias. Presentan formas principalmente ovales pero sus dimensiones varían. En tres de

estos artefactos, las morfologías de las caras y los rastros identificados en los distintos niveles de análisis indican intervención antrópica para su formatización y uso. Se trata de los guijarros de Imiwaia capa G, de Binushmuka I y uno de Heshkaia 34.

Consideramos para estos casos analizados al menos cuatro cadenas operativas, que si bien son independientes en la parte de manufactura, pueden complementarse o alternarse en lo funcional, como en el caso de piezas que tienen funciones diferentes en una u otra cara. Son las siguientes:

- Guijarro con oquedad pulida: esta primera cadena operativa corresponde a piezas a las que se les generó una oquedad pulida. Esta pudo haber sido formatizada intencionalmente o haberse formado como resultado uso de esta superficie para pulir otras rocas. Luego, esta oquedad pulida podría ser utilizada como alisador para trabajar otros materiales, por ejemplo el caso del guijarro de Imiwaia capa G (cara A) utilizado para trabajar hueso.
- Guijarro con planos pulidos: corresponde a piezas que fueron utilizadas directamente como pulidor o alisador para trabajar algún tipo de material. En estas no habría una formatización ni generación no intencional de plano pulido previo. En este grupo incluiríamos el guijarro de Imiwaia capa G (cara B) y el guijarro de Binushmuka (cara A).
- Guijarro con oquedad piqueteada: piezas que fueron utilizadas como yunque. Producto de esta utilización se generaron oquedades que pueden ser intencionales o no. Estas podrían estar asociadas a talla bipolar. En este grupo incluiríamos el guijarro de Binushmuka (cara B).
- Guijarro con piqueteamiento: estos habrían sido utilizados directamente sin formatización como percutores; estos objetos pueden ser incluidos dentro de la categoría de ecofactos. En este grupo incluiríamos el guijarro F60-4245 de Heskaiia 34.

En el caso del guijarro de Imiwaia correspondiente a la capa G el análisis con lupa binocular nos permitió identificar rastros tecnológicos y de uso. Sobre la cara A las trazas lineales que se ubican en la oquedad, se disponen paralelas al eje mayor, esto indicaría una cinemática longitudinal en este sentido. Sobre la cara

B, los rastros se concentran principalmente en el sector del surco, las trazas lineales se intensifican en ese sector y su direccionalidad también indicaría una cinemática con dirección longitudinal respecto del eje mayor de la pieza. Los análisis microscópicos tanto en la oquedad de la cara A como en el surco de la cara B, nos permitieron identificar rastros de uso producidos por el trabajo con algún material duro orgánico (hueso). Este micropulido se presenta en ambas caras, aunque esta mayormente desarrollado sobre la cara A.

Estos registros traceológicos nos ayudan a reconocer, sobre la cara A la primera cadena operativa enunciada. Con una oquedad que pudo ser el resultado de una formatización intencional por piqueteamiento y pulimentación para un uso posterior como alisador. En este caso, el material trabajado fue un material duro orgánico. En este sentido, esta pieza recuerda al guijarro encontrado en Shamakush I (Mansur y Srehnisky 1996), identificado como alisador pasivo; en aquella pieza, el análisis funcional permitió identificar rastros de uso producidos por el trabajo del hueso. Ese análisis fue realizado hace más de veinte años sobre moldes de silicona, que se degradan al cabo de un cierto tiempo. Como actualmente contamos con un microscopio apropiado para hacer el análisis directo, en esta oportunidad nos pareció interesante volver a hacer una observación directa sobre la pieza. Los rastros que identificamos fueron los mismos que se describieron a partir de los moldes de silicona.

Sobre la cara B, tendríamos la segunda cadena operativa enunciada, donde la superficie de la pieza se usó directamente para pulir un material duro de origen animal, producto de ese trabajo se generó un surco.

En la pieza de Binushmuka I, el análisis integrando lupa binocular y microscopio nos permitió identificar rastros de acción antrópica en su superficie. Con los dos medios ópticos se identificaron estrías sobre la cara A, indicadoras de una cinemática de forma longitudinal al eje mayor de la pieza, que posiblemente haya funcionado como alisador pasivo, ya que debido a sus dimensiones y peso debió utilizarse fijo. Este plano del guijarro se habría utilizado por fricción o pulido para trabajar algún material no identificado. Esta cara se analiza según la segunda cadena operativa enunciada.

En la cara B se identificaron rastros de piqueteamiento que nos permite pensar en un uso de la pieza como yunque. En el centro de la cara hay tres oquedades que pudieron haber sido formatizados para su uso posterior, o alternativamente pudieron haberse generado por el uso prolongado de la superficie como yunque. Esta cara se incluye dentro de la tercera cadena operativa enunciada. Si consideramos el uso diferente dado a ambas caras, podríamos hablar de un instrumento multifuncional.

En cuanto a los rastros de uso, el hecho que no se haya podido distinguir algún micropulido de uso característico sobre la misma no indica forzosamente que no haya sido utilizado; es posible que haya tenido algún micropulido de uso y que este haya sido eliminado totalmente las características de la materia prima, que en este caso es una roca sedimentaria, en relación con los procesos de alteración química en el sedimento. Este problema de la conservación de los rastros microscópicos de uso, en particular de los micropulidos, ya ha sido mencionado en trabajos de análisis funcional de conjuntos del área. Factores como la humedad y la acidez de los suelos en medios boscosos favorecen el desarrollo de procesos de alteración química en el sedimento y son importantes en la destrucción de los rastros microscópicos de uso, particularmente los micropulidos; niveles de concharl aparentemente favorecerían su conservación, en tanto que capas de till o en general de sedimentos con guijarros provocan alteraciones postdepositacionales intensas mecánicas y químicas (cf. Alvarez 2003, Clemente 1997, Mansur y Lasa 2005, De Angelis 2015, Huidobro en Legoupil MS).

En este caso particular, la conservación de los rastros observables en lupa binocular y la ausencia de micropulidos, es muy similar a lo que sucede en el caso de Offing 2 locus 1, principalmente con las plaquetas de arenisca, que atribuimos a alteración post depositacional. Sin embargo, los contextos sedimentarios son diferentes, siendo el factor común la materia prima. Si los resultados del programa experimental revelaron la dificultad para la formación de micropulidos de uso en esta materia prima, el estudio de los materiales arqueológicos de dos ambitos diferentes sugiere también una importante predisposición para ser afectados a alteraciones postdepositacionales.

Los análisis sobre el guijarro F60-4245 recuperado en el sitio Heshkaia 34 permitieron identificar piqueteamiento en los bordes laterales de la pieza. Además de estos rastros, en los análisis con lupa binocular y microscopio no se distinguieron otros rastros de formatización de planos pulidos o de uso. Por ello según este análisis, podemos pensar que la pieza fue utilizada sin formatización, como percutor/yunque o percutor de cara.

Para finalizar, vale la pena hacer una mención en cuanto a la distinción entre rastros naturales y rastros de origen antrópico en esta serie de guijarros. En el caso de los guijarros de Heshkaia y el de Imiwaia capa S, a ojo desnudo se distinguían caras alisadas y estrías. Sin embargo, el análisis tecnofuncional integrado con lupa binocular y con microscopio, reveló exclusivamente rastros de alteración natural. Estos se reconocen en el análisis en la lupa binocular por sus superficies lisas y por la ausencia de trazas lineales con alguna orientación; en análisis microscópico, estas superficies presentan playas de abrasión y estrías con distribución y orientación aleatorias.

En síntesis, el análisis realizado en estas piezas permite corroborar que la metodología de análisis propuesta, mediante los tres niveles de observación y descripción de rastros, sumado a la comparación con los resultados del programa experimental, es adecuada y puede ser aplicada al estudio de las materias primas de la región.

LOS SITIOS DE PUNTA BUSTAMANTE

En esta última parte del capítulo se abordará el análisis de un conjunto de materiales provenientes de la zona de Punta Bustamante, en la costa atlántica al sur de la provincia de Santa Cruz, el sitio RUD 01 BK. Los sitios arqueológicos de esta área son importantes para comprender la dinámica de la implantación humana en la zona costera meridional de la provincia de Santa Cruz. Su relevancia se debe principalmente a la diversidad de tipos de sitios e implantaciones detectadas, la variabilidad de tamaños, la riqueza y diversidad de sus conjuntos artefactuales líticos, la variabilidad de las faunas asociadas en cada uno, las características particulares de su organización tecnológica, así como del rango cronológico que abarcan (Mansur 2006, Mansur, Lasa y Vázquez 2004). En este caso, la selección de un conjunto de esta zona tuvo como principal objetivo evaluar el efecto de las alteraciones postdeposicionales en la conservación e identificación de los rastros macro y microscópicos de piqueteamiento y pulimentación, ya que se trata de un ambiente mucho más seco que los dos presentados hasta ahora, pero los materiales se encuentran desde sedimentos eólicos hasta contextos de dunas, como se explica más adelante.

EL SITIO RUD 01 BK

Punta Bustamante se sitúa al norte de la ría del Gallegos que desemboca en la costa atlántica (51° 33' S y 69° W) (Figura 6.16). Es una zona de estepa, con colinas bajas y valles poco profundos que descienden hacia la costa atlántica. Allí la ribera atlántica está formada por un acantilado marino cuya posición fue variando por acción erosiva durante el Pleistoceno/Holoceno y la ribera estuárica formada por un paleoacantilado que fue excavado hasta el Holoceno temprano y protegido de la erosión marina por la Punta Bustamante, una zona de acreción cuspidada de tierras bajas, formada por playas de guijarros (Mansur 2006).

Las investigaciones arqueológicas en la zona de Punta Bustamante fueron iniciadas en 1984 por el Prof. Augusto Cardich y continuadas bajo la dirección de la Dra. María Estela Mansur durante nueve campañas arqueológicas. Allí se

identificó una localidad arqueológica con 25 sitios relevados (Mansur 2006). Tanto la zona como la morfología se caracterizan por estar recubiertos de extensos depósitos eólicos. En uno de estos depósitos, sobre la terraza de Cabo Buen Tiempo, se ubica el sitio RUD 01 BK (de ahora en adelante BK).

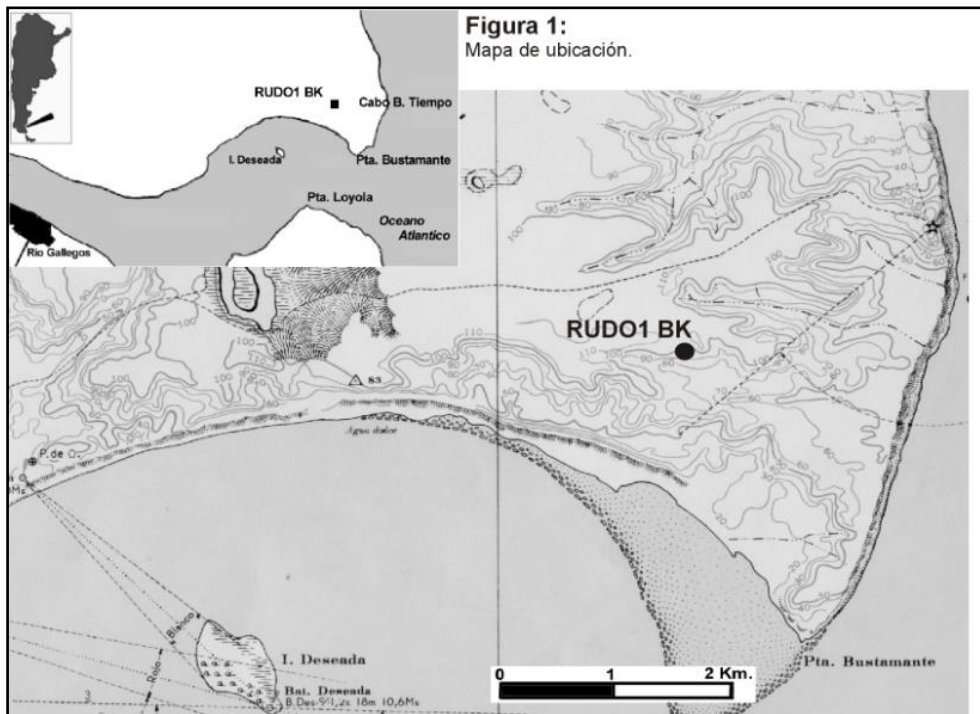


Figura 6. 16 Ubicación del sitio (Tomado y modificado de Mansur, Lasa y Vázquez 2004).

El sitio tiene una extensión de más de 1500 m², los materiales arqueológicos se encuentran en la parte inferior de la Capa II (IIb), un depósito eólico edafizado formado por arenas. El sitio tiene fechados de 3690 ± 80 y 3050 ± 80 años AP. La estratigrafía del sitio se compone de tres capas naturales (Figura 6.17): el suelo actual o la Capa I, un depósito de arenas eólicas parcialmente edafizado y erosionado en algunos sectores del sitio, sin material arqueológico; la Capa II es también un depósito eólico edafizado formado por arenas más húmedas que fue subdividido en Capa IIa, parcialmente erosionada en algunos sectores y remplazada por médanos de potencia variable, sin material arqueológico y Capa IIb, más oscura y consolidada, esta contiene los niveles arqueológicos. En algunos

sectores el techo de IIb se encontraba expuesto, los materiales arqueológicos en estas zonas, aún capturados en el sedimento, estaban en relación con zonas con coloración diferente (negruzco, marrón y rojizo). Finalmente, la capa III en la base del depósito, se compone de un limo arcilloso muy compacto que se encontraba expuesto solo en pequeños sectores, con materiales arqueológicos en superficie (Mansur 2006).

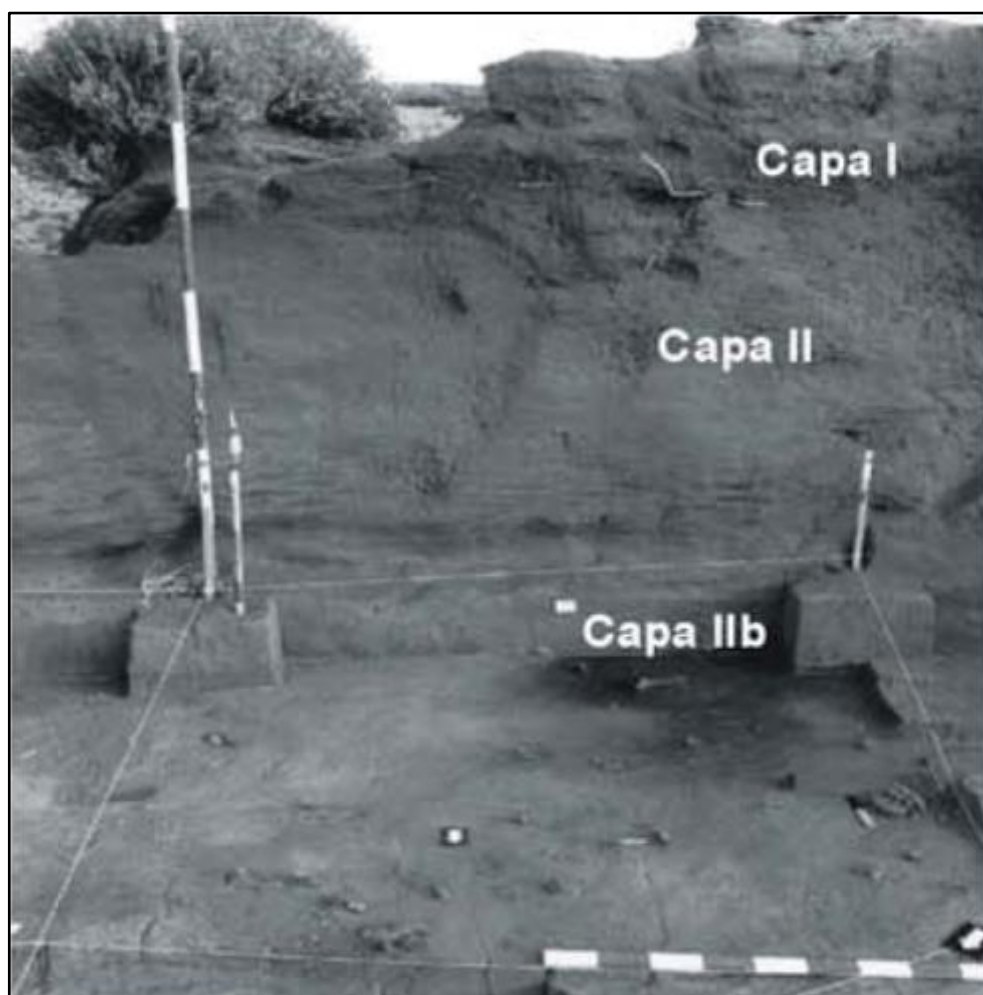


Figura 6. 17 Estratigrafía del sitio RUD01BK (Tomado de Mansur, Vázquez y Lasa 2004).

El sitio fue excavado en 25 cuadrículas con una superficie total de 1116 m². El material recuperado en el sitio incluye 1907 restos de fauna de la cual fue posible identificar más del 60% de la muestra, de estos la gran mayoría corresponden a restos óseos de guanaco y en menor medida canidos, roedores, aves y cetáceos. El

conjunto lítico es muy abundante con 8427 piezas mayores a 2cm, de las cuales 7363 son restos de talla y 479 instrumentos retocados representado mayormente por raspadores y raederas (Mansur, Lasa y Vázquez 2004). Por otra parte, el conjunto presenta una serie de materiales piqueteados y pulidos, los cuales se analizarán a continuación. Los artefactos líticos fueron clasificados en tres grandes subclases tecnológicas, en función de la técnica empleada para su confección: artefactos tallados por percusión, artefactos confeccionados por técnicas de piqueteamiento o pulimentación e instrumentos no formatizados (ecofactos), pero que muestran rastros de haber sido utilizados, tales como los percutores y los yunques.

El conjunto de materiales piqueteados y pulidos está compuesto por 10 piezas. Tres de ellas están partidas y fue posible remontarlas, esto permitió reconstruir casi la totalidad de las piezas. Siguiendo los mismos criterios con los que se analizaron los materiales de Offing 2, se pudo dividir al conjunto en base a sus soportes en dos grupos, guijarros y plaquetas, ambos representados por 5 piezas.

El conjunto de guijarros

Este grupo se compone de cinco piezas con formas diferentes: dos son discoidales, dos laminares y una cilíndrica (Figura 6.18). Las dimensiones son similares, con largos que no superan los 12 cm, anchos cercanos a 9 cm y un peso promedio de 500 g, con excepción de uno que tiene un tamaño y peso mayor. En cuanto a la materia prima, se trata en cuatro casos de rocas volcánicas de grano fino en las que se identificaron cristales de feldespato y plagioclasas, y en el guijarro de mayor tamaño de una roca ígnea de grano medio en la que se identificaron cristales de plagioclasas, hornblenda y anfíbolita (Tabla 6.2).

Tabla 6. 2 Atributos de las piezas piqueteadas y pulidas de RUD 01 BK

Pieza	Soporte	Tipo de roca	Tamaño de los granos	Minerales	Fragmentación	Peso	Largo	Ancho	Espesor	Tamaño	Espesor	Forma General	Sección transversal	Sección longitudinal	Caras activas	Oquedades
082 36	Plaqueta	Andesita	Fino	plagioclasas y anfíboles	Fragmento	950	83	36	14	Largo	Grueso	Laminar	Rectangular	Rectangular	0	0
XLVI 1	Plaqueta	Basalto	Fino	anfíbol y plagioclasas	Fragmento	308	108	46	33	Largo	Grueso	Cilíndrica	Trapezoidal	Rectangular	0	0
VI 70	Plaqueta	Volcánica	Fino	plagioclasa y feldespato	Fragmento	427	106	101	23	Corto	Medio	Discooidal	Rectangular	Rectangular	0	0
K87 19	Plaqueta	Volcánica	Medio	feldespato y plagioclasas	Fragmento	315	82	62	31	Medio	Grueso	Discooidal	Rectangular	Rectangular	1	0
XCIII29 y 30	Plaqueta	Anfibolita	Fino	plagioclasas	Remontado	850	73	69	17	Medio	Medio	Discooidal	Trapezoidal	Rectangular	0	0
IV 176	Guijarro	volcánica	Fino	feldespato	Entero	553	90	91	45	Corto	Grueso	Discooidal	Oval	Oval	2	0
P95 32	Guijarro	volcánica	Muy fino	plagioclasas	Entero	415	109	64	37	Medio	Grueso	Laminar	Ovoide	Oval	2	0
P94 45	Guijarro	volcánica	Fino	plagioclasas	Entero	784	113	76	58	Medio	Grueso	Cilíndrica	Circular	Oval	1	0
P83-7 y XCIX21	Guijarro	Anfibolita	Fino	plagioclasas	Remontado	440	94	93	39	Medio	Grueso	Discooidal	Oval	Oval	3	0
Q116-1 y 2	Guijarro	Anfibolita	Medio	anfíbolitas, hornblenda y plagioclasas	Remontado	4140	290	134	49	Largo	Grueso	Laminar	Rectangular	Rectangular	0	3

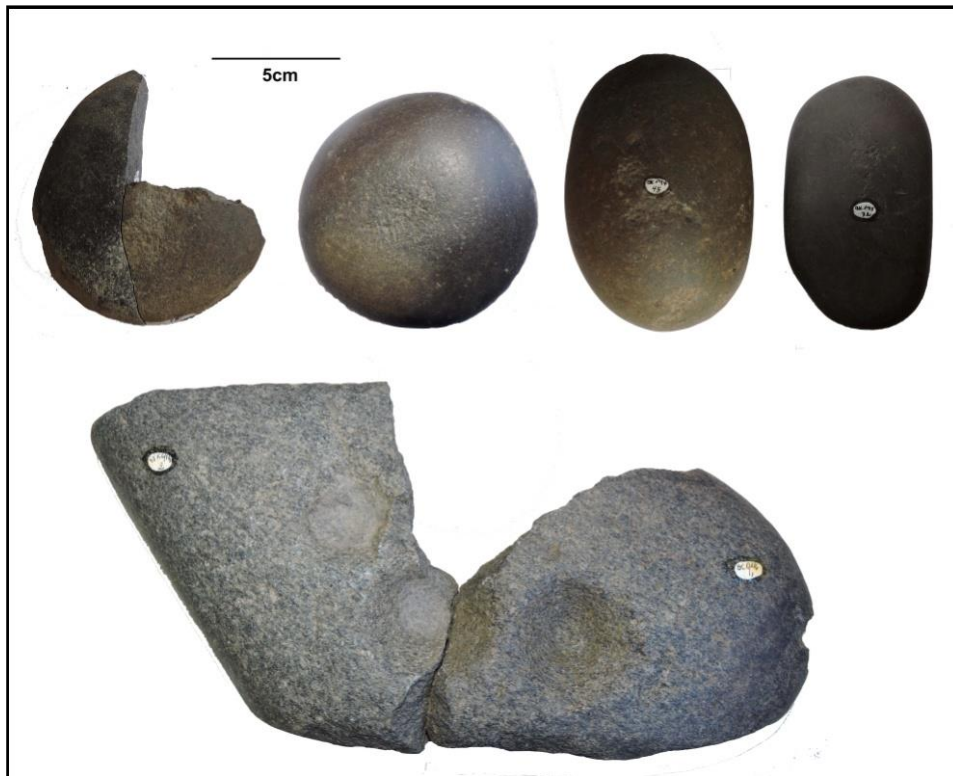


Figura 6. 18 Guijarros recuperados en el sitio.

Análisis con lupa binocular

Las cinco piezas presentan rastros macroscópicos de tipo antrópico. Son las que se detallará a continuación:

Pieza IV-176. Es un guijarro discoidal de sección transversal biconvexa, con el borde perimetral piqueteado y con presencia de piqueteamiento sobre la parte central de una de sus caras (Figura 6.19). Para estos sectores con piqueteamiento la apariencia de la superficie para los niveles de observación 1 y 2 es sinuosa o redondeada e irregular. Para los niveles de observación 3 y 4 se identificaron hoyuelos que se distribuyen de forma suelta y cerrada, con orientación aleatoria, son profundos y de forma irregular. No presenta trazas lineales, nivelación, pulido ni redondeamiento de granos. El resto de la superficie del guijarro tiene una apariencia lisa y regular (Niveles de observación 1 y 2), y no se identificaron rastros que indiquen modificación antrópica para los niveles de observación 3 y 4 (Figura 6.19a). Si bien no se observan incrustaciones de pigmentos en esta escala, hay una modificación general de coloración en parte de la superficie lisa que podría sugerir algún uso en relación con pigmentos. Estos rastros evidencian una

formatización de la pieza y el piqueteamiento en el centro un posible uso como yunque o percutor.

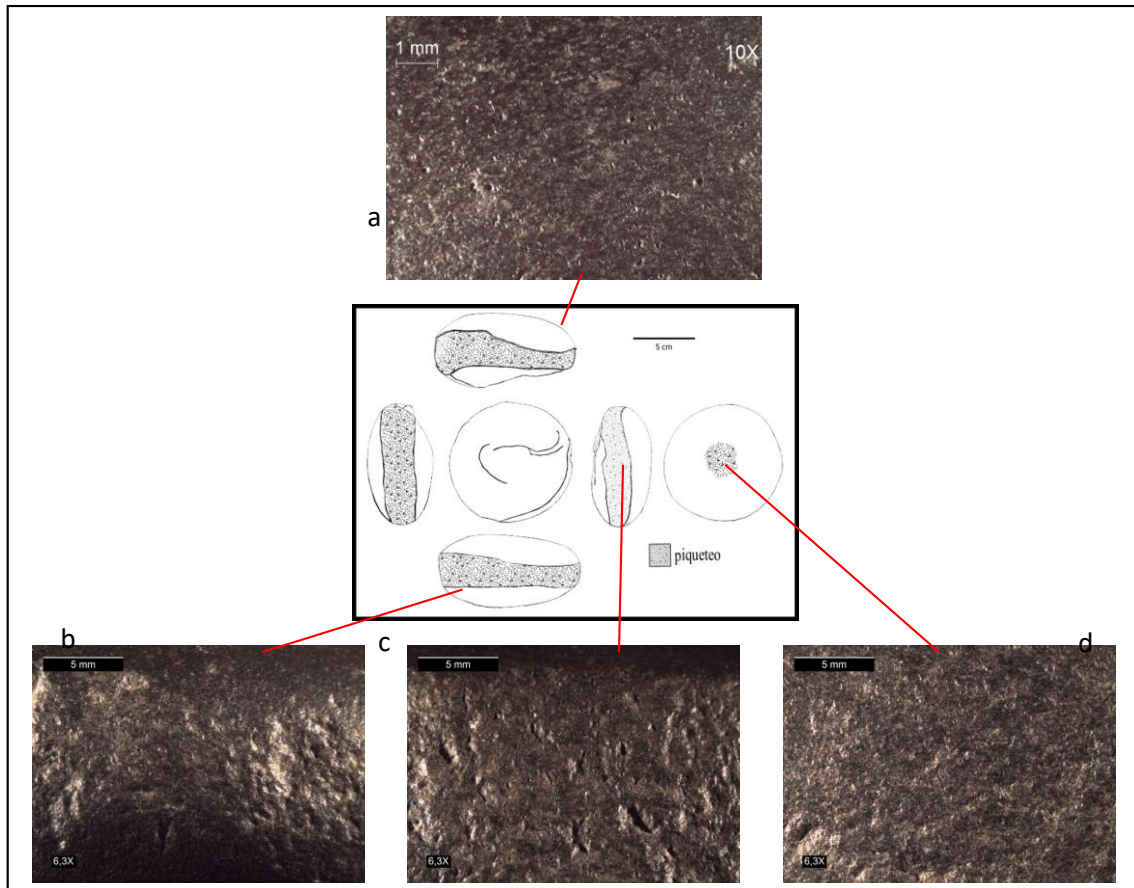


Figura 6. 19 Pieza IV-176. Esquema de las caras y bordes con piqueteo. a) superficie lisa del guijarro sin rastros, b) detalle del borde piqueteado, c) hoyuelos d) plano central pulido y piqueteado.

Pieza P83-7 y XCIX 21. Esta es una de las piezas fragmentadas que remontan entre sí. A pesar de faltarle una cuarta parte, la morfología se asemeja a la de la pieza anterior. Es un guijarro de forma discoidal de sección transversal biconvexa y presencia de piqueteo en todo el borde perimetral y en el centro de sus caras por ambos lados de la pieza (Figura 6.20). Los resultados del análisis con lupa binocular fueron muy similares a la pieza IV-176. En las zonas piqueteadas se identificó una topografía de aspecto sinuoso e irregular (niveles de observación 1 y 2). Para los niveles de observación 3 y 4 solo se identificaron hoyuelos de distribución suelta y separada, con orientación aleatoria, poco profundos y de forma irregular. El resto de la superficie tiene un aspecto plano y regular, con

presencia de trazas lineales sueltas y separadas, poco profundas, con una disposición aleatoria (Figura 6.20b). No presenta otros rastros que indiquen modificación antrópica, por este motivo las trazas lineales se interpretan como producto del contacto con el sedimento. En esta pieza también se identificó sobre las superficies lisas una modificación en la coloración, aunque no se distinguieron pigmentos incrustados. Los rastros de este guijarro son semejantes a los de la pieza IV-176. Se puede identificar una clara formatización en los bordes y posiblemente un uso como percutor o yunque.

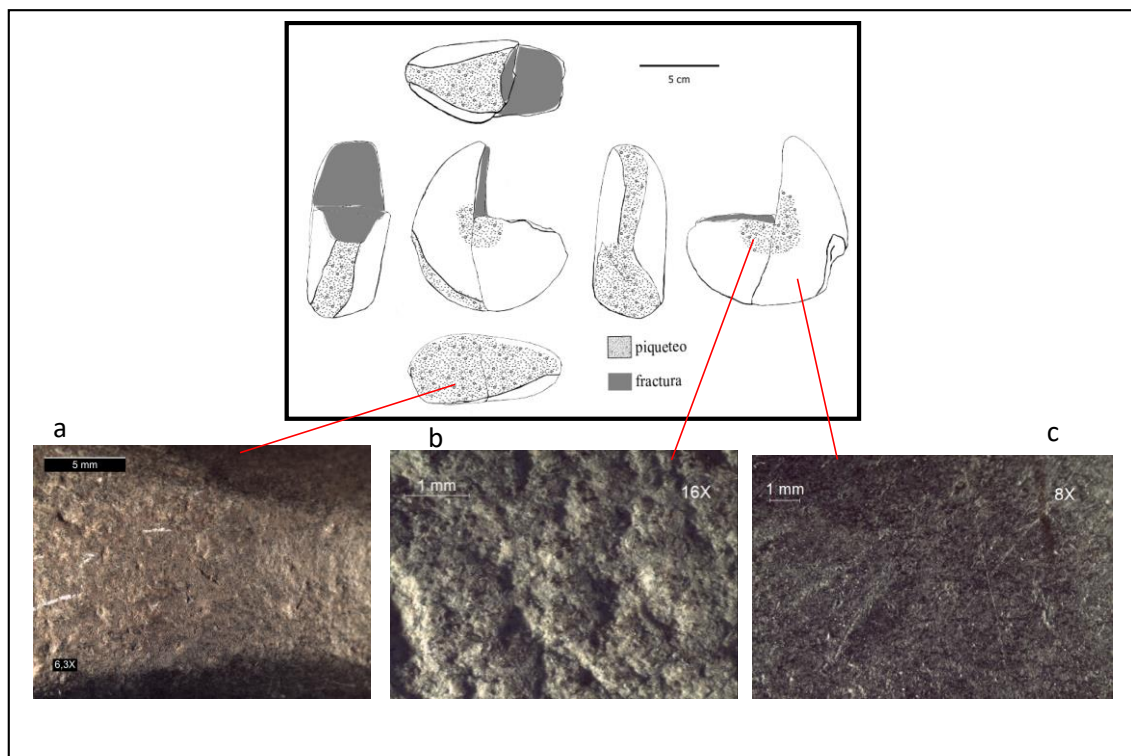


Figura 6. 20 Piezas P83-7 y XCIX 21. Esquema de las piezas y sus planos y bordes piqueteados. a) piqueteamiento lateral, b) piqueteamiento central, c) superficie lisa con estrías aleatorias.

Pieza P94-45. Esta pieza es un guijarro cilíndrico que presenta piqueteo en los extremos, costados y en el centro de una de las caras. La pieza en general presenta signos de rodamiento en su superficie. En el análisis con lupa binocular se distinguió una topografía de apariencia regular y plana (niveles de observación 1 y 2), sin rastros de trazas lineales, nivelación o pulido (niveles de observación 3 y 4) que indiquen algún tipo de formatización por pulido o abrasión. En las zonas con piqueteamiento la superficie tiene una apariencia irregular con hoyuelos que

se distribuyen sueltos y con disposición cerrada, son profundos con orientación aleatoria y forma irregular. No se identificaron trazas lineales, nivelación ni pulido. Sobre una de las caras, cercano a la zona piqueteada se distinguió pigmento color rojizo incrustado en la superficie (Figura 6.21). Los rastros identificados en la pieza permiten pensar un uso del instrumento como un yunque o percutor. Los restos de pigmento podrían estar en asociación al procesado de este material.

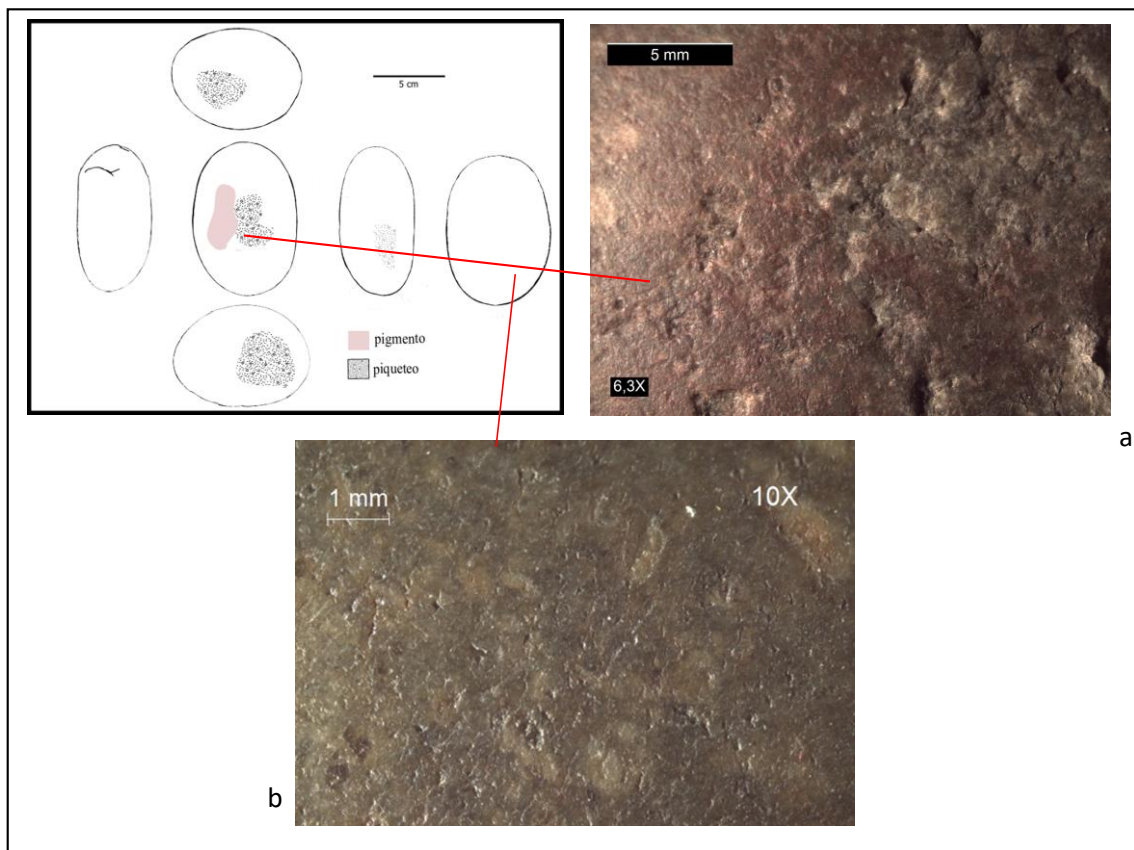


Figura 6. 21 Pieza P94-45. Esquema de la pieza con piqueteo en el centro y en los extremos (posible percutor). a) imagen del piqueteo y el pigmento, b) superficie lisa del guijarro.

Pieza P95-32. Se trata de un guijarro de forma laminar que presenta piqueteamiento en los extremos, en uno de sus bordes y el centro de ambas caras (Figura 6.22). En las zonas piqueteada la superficie tiene un aspecto rugoso e irregular (Niveles de observación 1 y 2), con hoyuelos que se distribuyen de forma suelta y cerrada, con orientación aleatoria y de forma irregular (Figura 6.22c). Sobre uno de los bordes estos hoyuelos están asociados a trazas lineales

profundas, estas se distribuyen de forma suelta y separada, y con disposición cerrada, se disponen de manera paralela entre sí y con una orientación oblicua en relación al eje mayor de la pieza. Son de longitud corta y son intermitentes, su grosor supera los 0,5mm por eso los clasificamos como surcos (Figura 6.22b). Sobre una de sus caras presenta pigmento rojo. El análisis con lupa binocular también permitió identificar trazas lineales asociadas al pigmento. Estas se distribuyen de manera cubriente y cerrada, paralelas entre sí y oblicuas en relación al eje mayor de la pieza. Son largas, continuas y con un espesor menor a 0.5mm (Figura 6.2a). En el resto de la superficie del guijarro se identifican signos de rodamiento. El conjunto de rastros nos permite pensar que la pieza pudo fue utilizada para el procesamiento de pigmentos directamente o para el trabajo de algún otro material en conjunto con el colorante. Por otro lado, las marcas de piqueteamiento sugieren un uso como percutor o yunque.

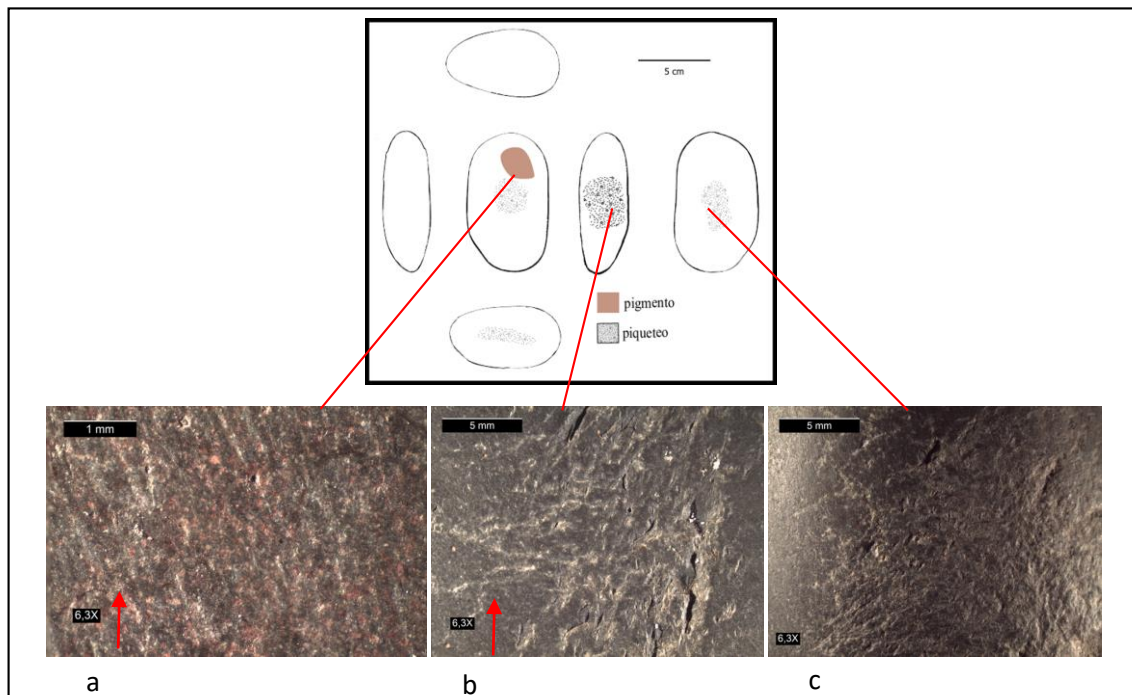


Figura 6. 22 Pieza P95-32. Arriba: esquema que muestra rastros de piqueteamiento y colorante. Abajo: a) estrías y pigmento, b) piqueteamiento y surcos, c) piqueteamiento más leve.

Pieza Q116-1 y Q116-2. Esta es la pieza más grande del conjunto. Se encuentra fracturada, a pesar de ello se puede estimar la porción faltante que corresponde a una superficie menor al tercio de la pieza. La característica más evidente es la presencia de 3 hoyuelos en el centro de una de las caras, alineados subparalelamente al eje mayor de pieza (Figura 6.23). Las dimensiones de los hoyuelos son similares entre sí, presentan un diámetro máximo de entre 3,7 y 4,2 cm. y las profundidades máximas de todos oscilan entre 1,2 y 1,7 cm. Dentro de estos hay rastros de piqueteamiento. La apariencia general de la superficie del guijarro es plana e irregular (niveles de observación 1 y 2). En los niveles de observación 3 y 4 no se identificaron rastros característicos de algún tipo de modificación antrópica a excepción de los 3 hoyuelos. No presenta trazas lineales, nivelación, ni pulido. Los rastros identificados nos permiten pensar en una pieza utilizada como yunque. Por sus dimensiones y peso posiblemente este instrumento se usó de forma pasiva.

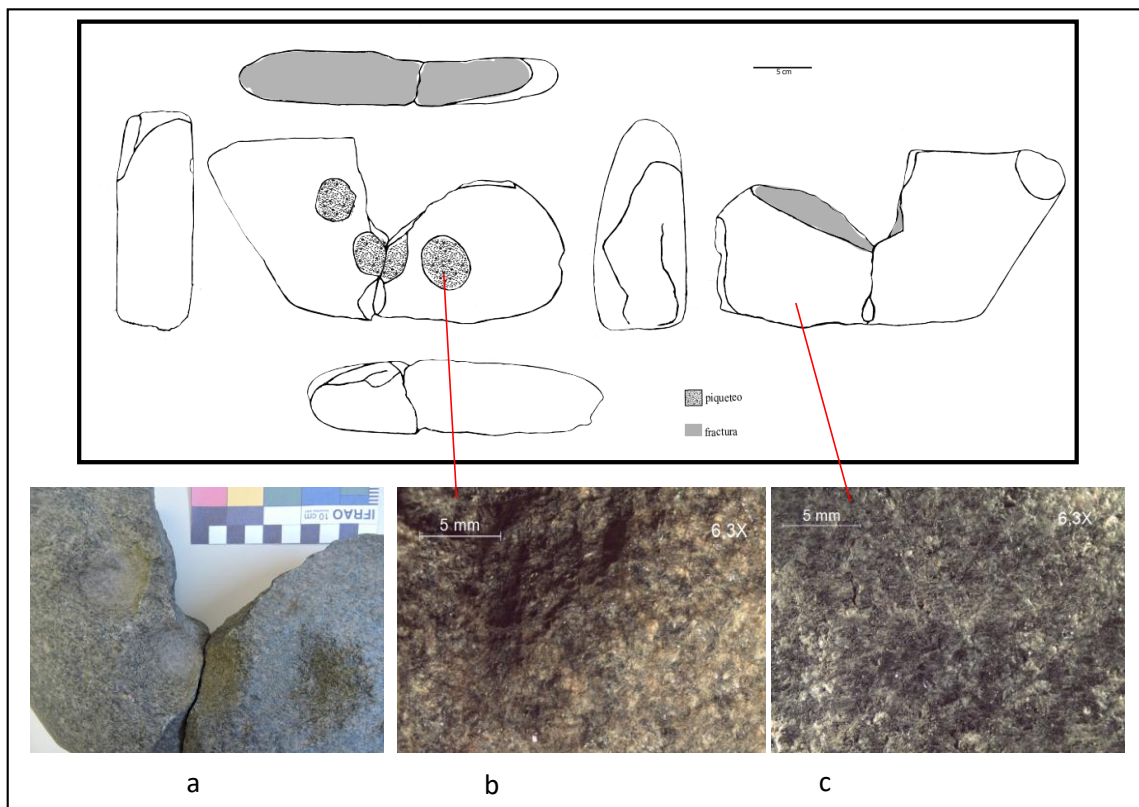


Figura 6. 23 Esquema de las piezas Q116-1 y Q116-2. a) detalle de las tres pequeñas oquedades, b) piqueteo al interior de la oquedad, c) superficie lisa del guijarro.

Análisis microscópico

Las cinco piezas fueron analizadas sistemáticamente en el microscopio metalográfico. En uno de los guijarros con pigmento (P95-32) se identificaron estrías asociadas al colorante (Figura 6.24). Las piezas en general presentaban los rastros naturales de superficies rodadas con caras alisadas. Además, se identificaron zonas con gran cantidad de estrías dispuestas de forma aleatoria y playas de abrasión (Figura 6.25 y 6.26), que interpretamos como rastros postdepositacionales. En cuanto a los rastros de uso, en ninguna de las piezas se identificaron micropulidos o rastros que indiquen el uso de algún otro tipo de material.

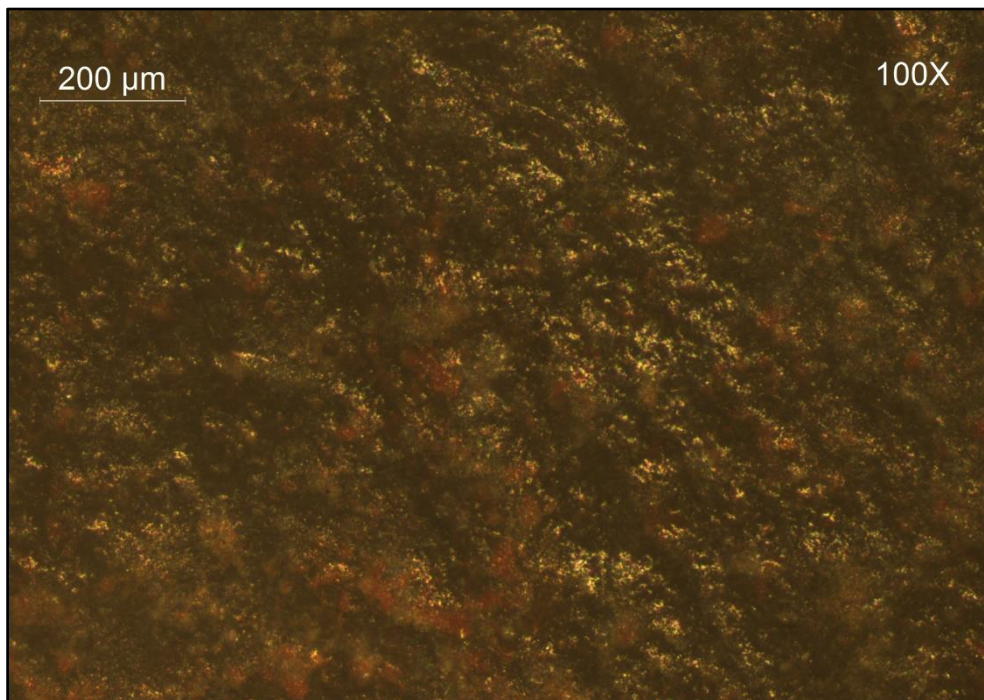


Figura 6. 24 Guijarro P95-32. Estrías asociadas al pigmento rojizo.

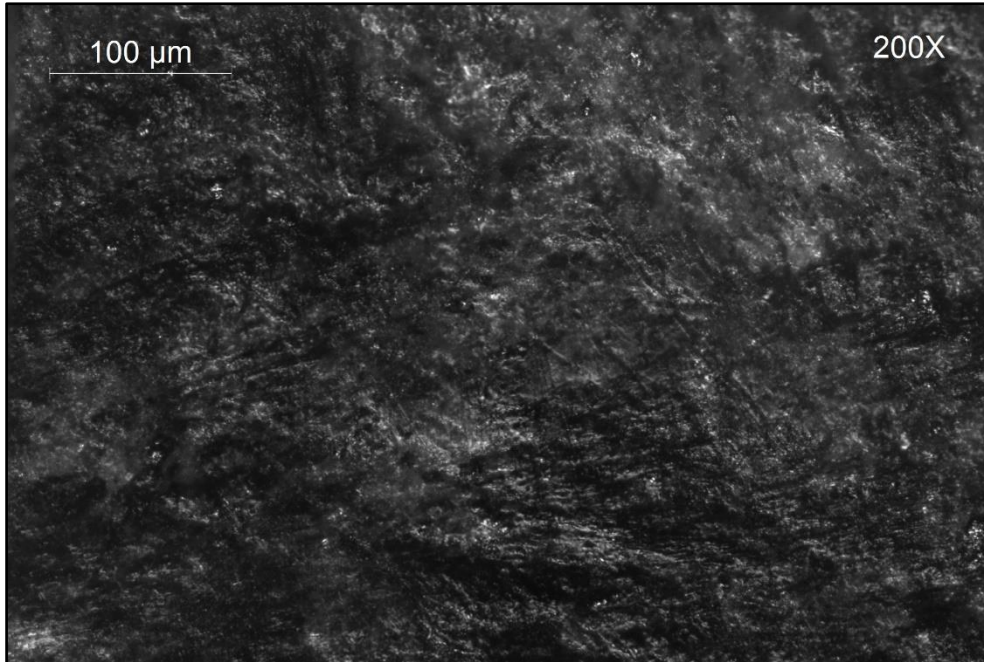


Figura 6. 25 Superficie del guijarro P83-7 con estrías aleatorias.

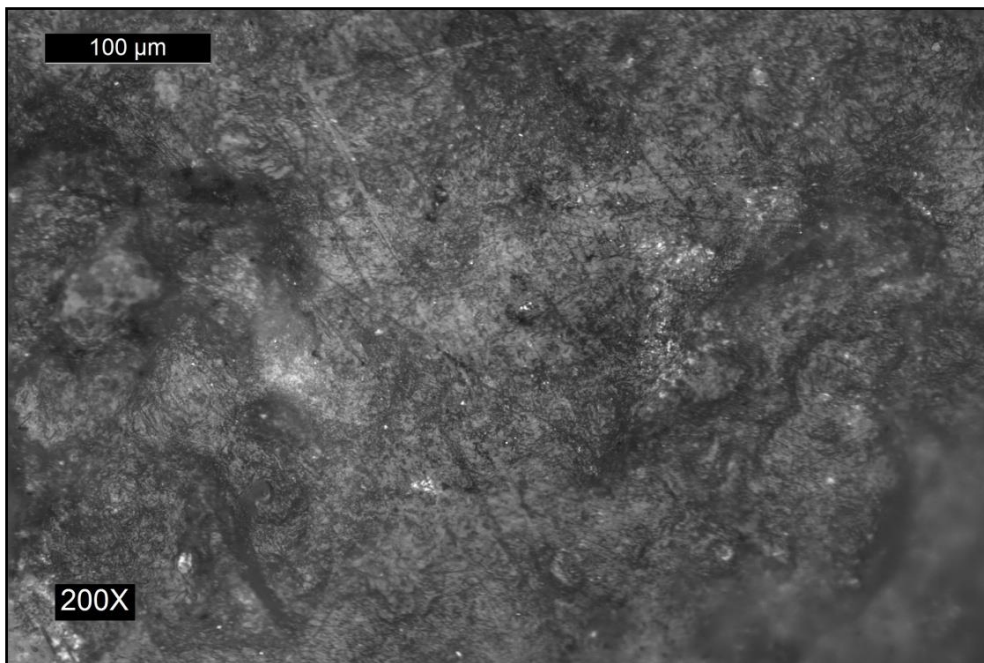


Figura 6. 26 Pieza IV-176 con playas de abrasión y estrías en distintas direcciones.

El conjunto de plaquetas

Se compone de cinco piezas que en todos los casos presentan algún tipo de fractura (Figura 6.27). Los tamaños y sus formas son diferentes entre sí; los largos máximos son entre 8 y 10 cm. pero los anchos van desde 3 a 10 cm. Las materias primas fueron identificadas como basaltos y andesitas, todos de pasta afanítica y con cristales de feldespatos, plagioclasas y anfíboles (Tabla 6.2).

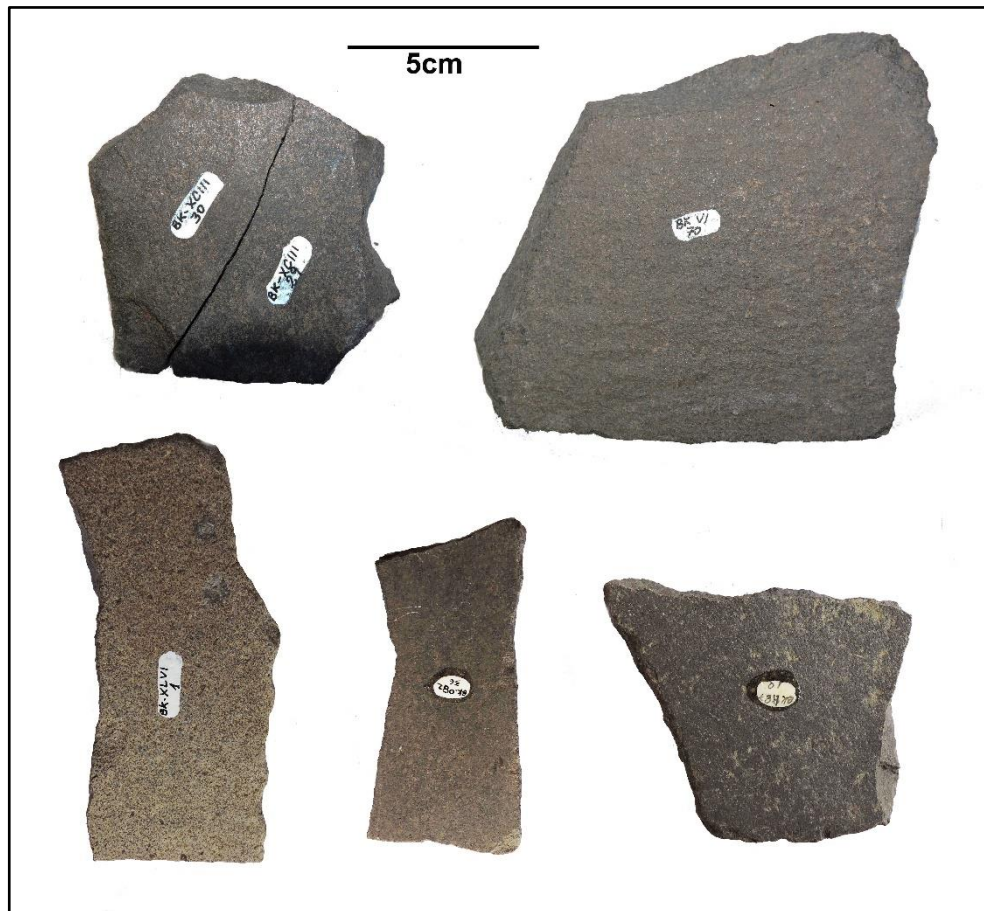


Figura 6. 27 Plaquetas recuperadas en el sitio.

Análisis con lupa binocular

Se observaron sistemáticamente en la lupa todas las superficies de las piezas. Solo en una de las plaquetas se identificaron rastros antrópicos. Se trata de la pieza K87-19 que presenta en una de sus caras marcas de piqueteo, sobre el borde de la fractura (Figura 6.28). El aspecto de la topografía del área piqueteada es irregular (Nivel de observación 1 y 2). La microtopografía presenta hoyuelos profundos, con distribución suelta y concentrada, con orientación aleatoria y

forma irregular (niveles de observación 3 y 4). No se identificaron otros rastros macroscópicos. Las características de las piezas y de los rastros sugieren que podría tratarse de un yunque fracturado.

En las otras cuatro piezas, las trazas que presentan no corresponden a rastros reconocibles de tipo antrópico, ya sean tecnológicos o funcionales. Todas ellas tienen rastros de alteración en sus superficies (Figura 6.29 y 6.30).

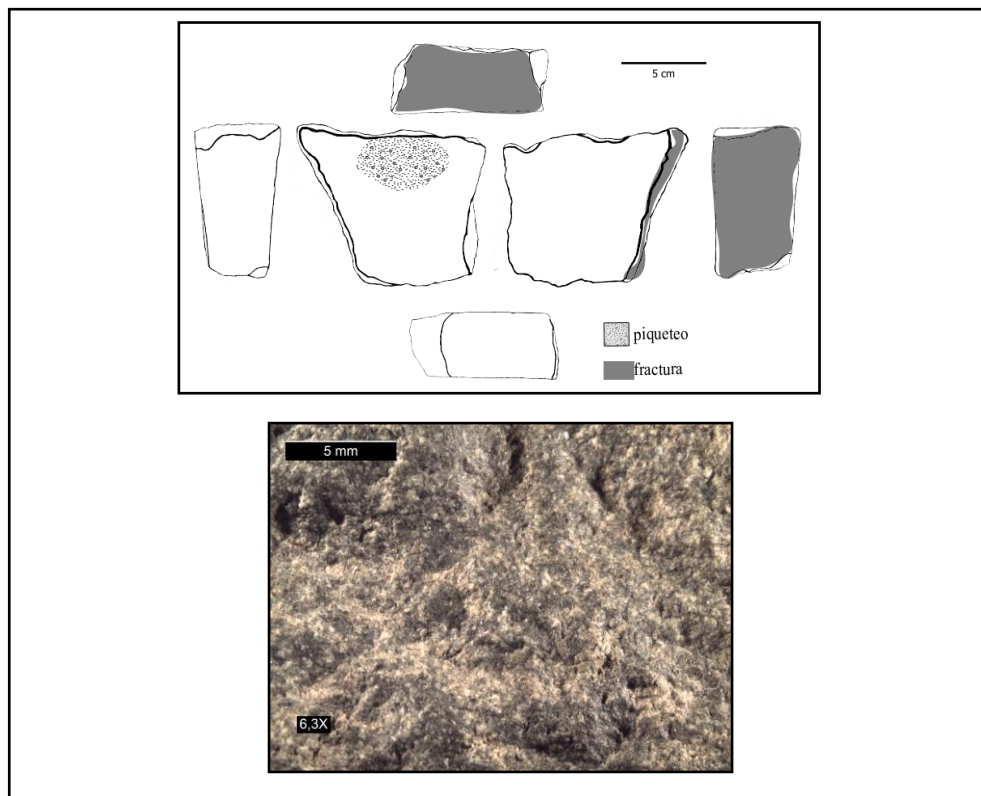


Figura 6. 28 Arriba: esquema de la pieza K87-19. Presenta rastros solo en una de sus caras, un piqueteo muy intenso. Abajo: zona con piqueteo.



Figura 6. 29 Plaqueta con superficie lisa, sin rastros antrópicos.

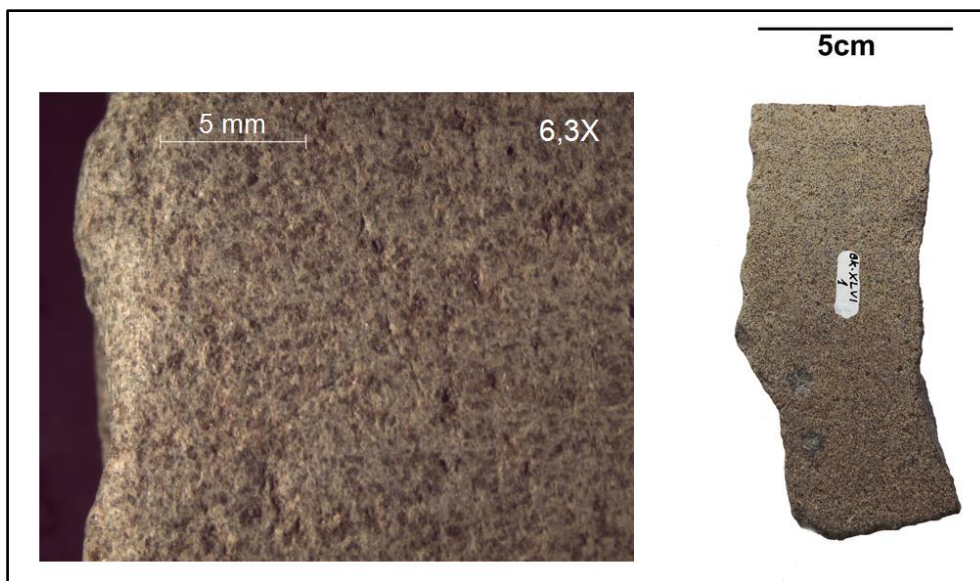


Figura 6. 30 Plaqueta con superficie lisa y bordes redondeados por procesos erosivos.

Análisis microscópico

Al igual que con los guijarros, en todas las piezas se identificaron rastros característicos de procesos de alteración postdeposicional, tales como estrías aleatorias, aristas alisadas, playas de abrasión y en general un lustre de suelo muy pronunciado (Figura 6.31 y 6.32). No se identificaron rastros de manufactura o de uso, a excepción de los piqueteamientos en una de ellas. Todo ello puede deberse al alto grado de alteración superficial por abrasión en sedimento arenoso que sufrieron las piezas.

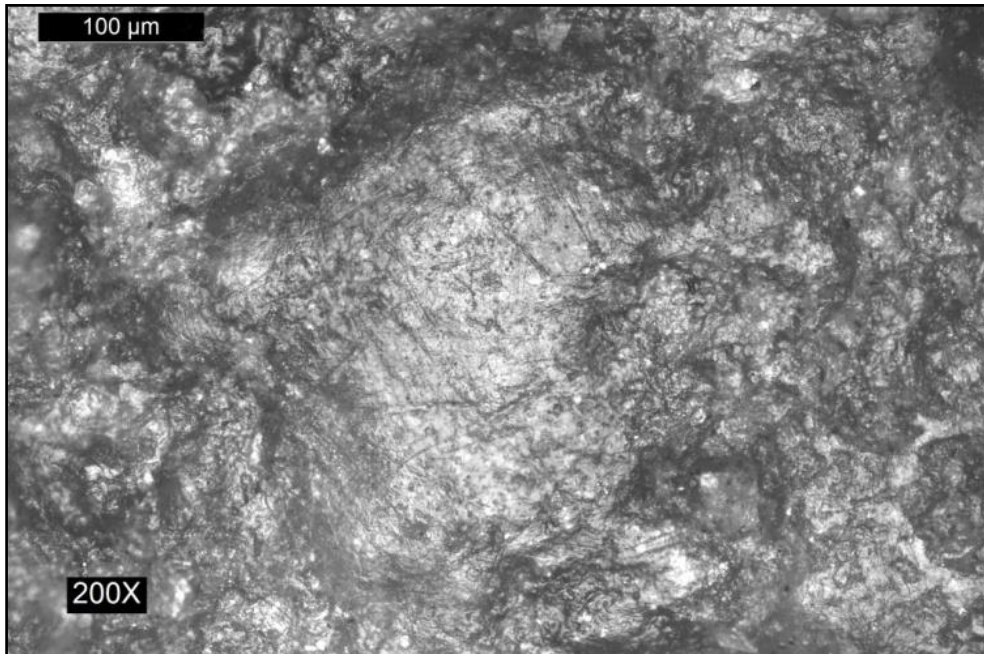


Figura 6. 31 Alteración en una plaqueta, lustre de suelo y estrías con orientaciones diversas.

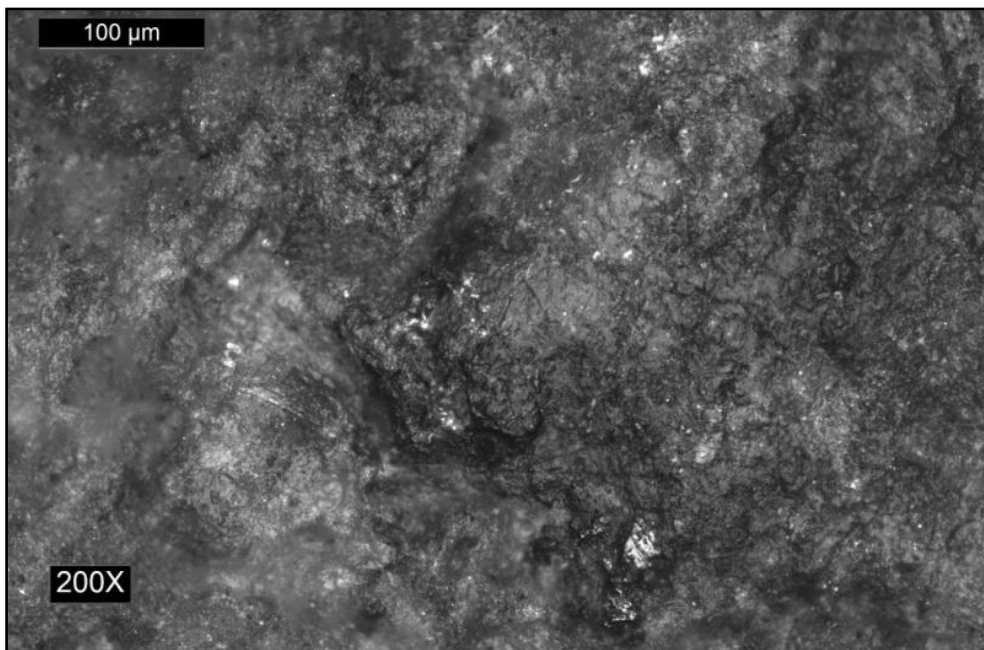


Figura 6. 32 Alteración por abrasión en arenas, en la superficie de una plaqueta.

CONCLUSIONES

El conjunto de materiales analizados del sitio RUD01BK presenta alguna similitud morfológica con el conjunto analizado del sitio Offing 2 locus 1. Sin embargo, en cuanto a la conservación de las superficies, las diferencias son muy importantes. Si en Offing en general las superficies presentan pocos rastros de alteración postdeposicional a escala microscópica, en el caso de BK es muy importante la incidencia del lustre de suelo de sedimento arenoso, que crea superficies pulidas y brillantes.

Como en Offing 2, los artefactos se agruparon de acuerdo a sus soportes en guijarros, en este caso todos en rocas volcánicas de grano fino en las que se identificaron feldespatos y plagioclasas, y plaquetas de basaltos o andesitas. Del total del conjunto hay seis piezas que presentan rastros de piqueteamiento que, por su distribución sobre las superficies y sus características, es reconocido como de origen antrópico. Teniendo en cuenta todas las características observadas en el conjunto consideramos que habría cuatro cadenas operativas:

- Plaquetas con piqueteamiento: se seleccionó un tipo de soporte plano como el de las plaquetas, que fueron utilizadas directamente, sin formatización y que tuvieron un uso como yunque. Este tipo de objeto entraría dentro de la categoría de ecofacto.
- Guijarro con piqueteamiento: se seleccionó un soporte oval o redondeado como el de los guijarros, para utilizarlo como yunque y percutor de cara y/o de arista. Su uso puede estar asociado al procesamiento de pigmentos. Estos también se incluirían dentro de la categoría ecofactos.
- Guijarro formatizado por piqueteamiento: en este caso se seleccionan formas ovales y se les formatizan los bordes perimetrales por piqueteamiento. A su vez se los utiliza como yunque o percutor de cara.
- Guijarro con oquedad piqueteada: se selecciona una pieza de mayor tamaño que fue utilizada como yunque. Producto de esa utilización se le generan oquedades que pueden ser intencionales o no. Estas pueden asociarse con talla bipolar.

Dentro de la primera cadena operativa, tendríamos una única plaqueta con uso identificable y presencia de piqueteamiento en el centro de la pieza. Esta habría sido utilizada como yunque. Lamentablemente, presenta una fractura sobre el área piqueteada que no nos permite saber si pudo tener otra función. En la segunda, tendríamos los dos guijarros ovales con presencia de piqueteamiento en el ápice, el borde y la cara. Estos pudieron tener una función de percutor o yunque. Ambos tienen presencia de pigmento asociado al piqueteamiento lo que implica que pudieron estar involucrados en el procesamiento de material colorante. Estos dos grupos de piezas no tuvieron ningún tipo de formatización, por esta razón podríamos incluirlos dentro de la categoría de ecofactos.

Para la tercera cadena operativa están los guijarros discoidales. En estas piezas es evidente que existió una formatización de los bordes, aunque no pudimos identificar rastros de uso asociados a ellos. Sin embargo, la presencia de piqueteo en la parte central de las caras sugiere su uso como percutores de cara o yunques, y no puede descartarse que hayan sido usados como percutores también en sus bordes. Posiblemente se trate de artefactos multifuncionales. En cuanto a su morfología, esta se asemeja a la de los litos discoidales encontrados en la región chilena de Aysen, que a veces han sido asimilados a los de los períodos tempranos, de la transición Pleistoceno/Holoceno, asociados a “puntas cola de pescado”, Sin embargo los litos de Aysen, si nos atenemos a las ilustraciones publicadas (Jackson y Méndez 2007:45), tienen más similitud con estos materiales de Punta Bustamante que con los de los sitios antiguos. Específicamente la formatización de los bordes perimetrales de los materiales de BK tiene gran similitud con dos piezas halladas, una en el sitio Appeleg 1 y otra cerca del río Huemules (Méndez *et al.* 2007). Si bien a las piezas se las ha atribuido a períodos tempranos, estos dos hallazgos presentan características particulares que hacen dudar sobre su cronología. En el caso del sitio Appeleg 1, se trata de un yacimiento erosionado y los materiales evidencian una situación de palimpsesto con materiales de momentos tardíos, como cerámica, metales y vidrio. En el caso del río Huemules, se trata de un hallazgo aislado de superficie (Jackson y Méndez 2007). Otro hallazgo de una pieza similar para momentos tardíos, es un lito discoidal

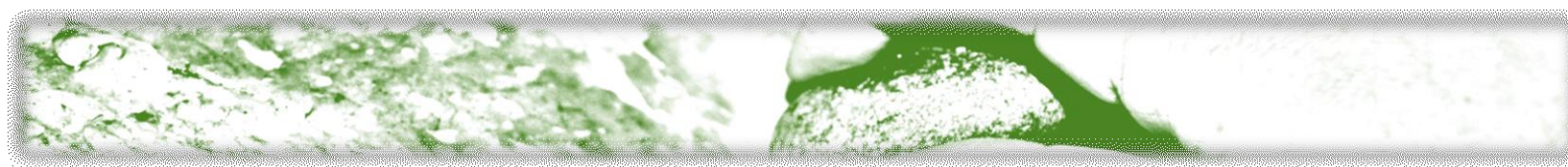
recuperado en el sitio RI 18 sobre el valle del río Ibanez, donde se recuperó un lito discoidal junto con otros materiales líticos en un contexto funerario, datado en 410 ± 40 años AP (Reyes 2002). A pesar de no ser contextos similares y en algunos casos dudosos en cuanto a su temporalidad, en BK también habría presencia de piezas discoidales para periodos tardíos.

Para la última cadena operativa tenemos el guijarro de mayor tamaño. Por las dimensiones y especialmente por su peso, lo identificamos como instrumental pasivo. Las características de los hoyuelos, sumado a la abundancia en el sitio de piezas confeccionadas o producto de la talla bipolar (Mansur, Lasa y Vázquez 2004), nos permite pensar que la pieza pudo haber sido utilizada como yunque o base para esta actividad.

Lamentablemente, debido al intenso lustre de suelo y a la incidencia de los rastros de alteración postdepositacionales, no se puede avanzar más allá por el momento en la interpretación del conjunto. En líneas generales, interesa mencionar algunos aspectos. El primero es la existencia en el sitio de instrumentos confeccionados por técnica de pulimentación: se trata de artefactos de hueso (un punzón y un hueso perforado decorado), así como una cuenta de valva. El segundo, es la presencia de colorantes en el sitio que fueron registrados en el sedimento y que pueden vincularse con las superficies coloreadas de los guijarros. Aunque posiblemente podría tratarse de una contaminación del sedimento, su reiteración sobre los guijarros sugeriría más un uso en relación con los mismos, por ejemplo a modo de sobadores con inclusión de pigmento. Esto se identificó al menos en la pieza P95-32 que en el análisis a nivel de lupa binocular evidencio trazas lineales asociadas al pigmento que indicarían una cinemática paralela o subparalela al eje mayor de la pieza.

Finalmente, con respecto a la conservación, a partir del análisis general de los materiales podemos indicar que macroscópicamente presentan buen estado de conservación, mientras que microscópicamente tienen rastros característicos que se producen por el contacto con el sedimento arenoso, entre los que predominan las playas de abrasión, el lustre de suelo, las estrías entrecruzadas y las aristas ligeramente alisadas (Mansur 2006). Existen estudios experimentales sobre este

tipo de rastros postdepositacionales por abrasión, en particular en contextos arenosos (Mansur-Franchomme 1986), característicos de los procesos de eolización. Estos procesos alteran fuertemente las rocas generando extensas playas de abrasión, con estrías ubicadas en diferentes direcciones y superficies muy brillantes, que pueden llegar a obliterar totalmente los rastros tecnológicos o funcionales. En el caso de los materiales confeccionados por las técnicas de pulimentación y piqueteamiento, considerando la técnica de manufactura y las materias primas diferentes de las del equipamiento manufacturado por talla, ya que se trata de rocas volcánicas, esperábamos tener una respuesta diferente en el análisis microscópico. Sin embargo, el estudio de esta serie sugiere que el efecto de estos procesos erosivos es igualmente importante en el caso de los materiales piqueteados y pulimentados.



CAPÍTULO 7

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tal como se planteó al comienzo, en esta investigación nos propusimos estudiar las estrategias que incluyen prácticas de piqueteamiento y pulimentación, mediante un abordaje experimental y la caracterización de rastros macro y microscópicos, con el fin de diferenciar los rastros naturales, producidos por distintos procesos erosivos, de los rastros generados durante la manufactura y/o el uso. Posteriormente, esta metodología fue aplicada para el análisis de distintos conjuntos arqueológicos. El primero, Offing 2, en la zona del estrecho de Magallanes, es un conjunto numeroso de materiales con diferentes características, que representaba un excelente caso de estudio para poner a prueba los criterios metodológicos y técnicos que implementamos para el análisis de los materiales con superficies piqueteadas o pulimentadas. Luego, a fin de evaluar la diversidad de posibilidades de conservación de rastros en diferentes materiales y contextos ambientales, se analizaron las piezas con estas características de sitios de la zona del Canal Beagle y de un sitio del sur de Santa Cruz.

Nos interesaba particularmente ampliar el conocimiento sobre estos materiales, ya que son muy frecuentes en el área; sin embargo, en los trabajos realizados hasta ahora, en general se habían sido estudiados los materiales piqueteados y pulimentados que tienen morfologías características que permiten definirlos. Existe toda una serie de materiales que presentan planos alisados o pulidos más o menos diferenciables a simple vista, que no siempre son reconocidos, y que son muy difíciles de interpretar. Por ello en este estudio no se incluyeron los materiales piqueteados y pulimentados con morfologías “evidentes” de los conjuntos seleccionados, dado que estos ya han sido analizados por otros investigadores. En el caso de Offing 2, por ejemplo, el estudio de las bolas y esferoides fue realizado en el marco del estudio de la industria lítica en general por Mathieu Langlais (Legoupil *et al.* 2010). El desafío de esta investigación fue abordar el análisis de toda una serie de piezas en las cuales las morfologías sugerían que podían haber sido utilizadas, pero sin que existieran criterios de análisis precisos para corroborar esa potencial utilización. El caso de Offing, como dijimos, fue muy adecuado, porque ilustra la diversidad de situaciones que se encuentran en otros sitios. Uno es la existencia de piezas (guijarros, plaquetas u otros litos) aparentemente no modificadas, pero cuya presencia sólo se explica por el aporte

intencional, que pueden ser entendidos como reserva de materia prima, pero también podrían ser ecofactos. Otro es el de piezas enteras o fracturadas, que presentan diferentes tipos de marcas (planos lisos, brillos, estrías) difíciles de distinguir de las que producen los procesos de erosión y transporte de las rocas. También el caso de piezas con planos coloreados o con restos de pigmentos en su superficie, que es necesario distinguir de los que se producen por simple contaminación en el propio sedimento que las contiene. En todos estos casos, indudablemente podría tratarse de los instrumentos utilizados en las cadenas operativas de producción de artefactos pulimentados, tanto líticos como en otras materias primas (hueso, valva, madera, etc.), en el procesamiento de minerales como pigmentos, en el procesamiento de vegetales, etc.

En el aspecto metodológico, la mayor parte de los estudios de materiales “dudosos” de este tipo ha sido efectuado de modo descriptivo, abordando los aspectos morfológicos y técnicos a escala macroscópica. Esto se debió en muchos casos a la falta de instrumental óptico adecuado para estas piezas que, en general, presentan tamaños que exceden las capacidades de los equipos normales. Pero la principal dificultad para entender los usos que tuvieron, es la falta de un marco analítico tecno-morfológico y funcional que posibilitara un abordaje más completo. Por estas razones, resulta muy difícil evaluar el rol que estas técnicas hayan podido tener entre las estrategias tecnológicas implementadas, analizarlas en función de distintos recortes temporales y discutir su presencia o ausencia en determinados ámbitos geográficos. Para otro tipo de piezas, normalmente de contextos de producción de alimentos, estudios realizados en los últimos años han efectuado importantes avances con la incorporación de distintos enfoques y estrategias metodológicos que incluyen análisis de residuos (e.g. Babot 2007, 2011), análisis microscópico (Fullagar y Field, Dubreuil 2002, Boffil 2015), replicación de superficies (Bofill *et al.* 2013, Procopiou *et al.* 2013, Masclans Latorre 2017) que comienzan a dar interesantes resultados.

Por estas razones, pensamos que un estudio de los materiales a los que hacíamos referencia, desde la óptica del análisis tecno-funcional, era posible. Su determinación y reconocimiento podría permitirnos entender nuevos

comportamientos de los grupos pasados, si logramos identificar los instrumentos utilizados en las técnicas de pulimentación. De este modo el estudio de estos materiales y sus modos de gestión contribuirá a lograr una comprensión más global de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras-recolectoras en general, y en particular de Fuego-Patagonia.

Esta problemática nos llevó a plantear dos series de hipótesis de diferente rango. Por un lado, hipótesis de tipo metodológico, que tienen que ver con el reconocimiento mismo de este tipo de materiales; para contrastarlas se requería desarrollar un programa experimental en interjuego con la aplicación de técnicas de microscopía, que nos permitieran evaluar la existencia o no de rastros reconocibles de los distintos procesos naturales, tecnológicos y de uso. Por otro lado, hipótesis en relación con la discusión sobre los resultados experimentales y las consecuencias que se derivan de la identificación de los materiales arqueológicos.

EL PROGRAMA EXPERIMENTAL

El programa experimental fue diseñado buscando generar un modelo abarcativo de interpretación de los rastros naturales, de manufactura y de uso de los instrumentos piqueteados y pulimentados. Las hipótesis que lo guiaron fueron dos. En la primera, la disyuntiva central era **natural/antrópico**. Partíamos de considerar que las morfologías de los artefactos no constituyen un argumento definitorio de su confección por piqueteamiento o pulimentación, y proponíamos que el estudio mediante técnicas de microscopía para registrar los rastros de manufactura sobre sus superficies es el único modo de identificarlos. Para contrastarla, se buscó reconocer los rastros de alteraciones naturales producidos por procesos de meteorización/erosión/transporte (rodamiento, formación de cortezas, etc.) sobre las materias primas brutas utilizadas como forma base o soporte, y diferenciarlos de los rastros tecnológicos, funcionales y postdepositacionales. En la segunda, la disyuntiva era otra: **intencional/no intencional**. Pensábamos que artefactos no formatizados pueden presentar rastros característicos de pulimentación, como consecuencia de haber sido usados

directamente como alisadores o pulidores, para confeccionar otros instrumentos o bienes, ya sea de piedra o de otras materias primas. Propusimos que este uso generaría una modificación no intencional en las superficies de las piezas.

En este sentido es que buscamos reconocer las características y rastros de los instrumentos formatizados por técnicas de piqueteamiento y/o pulimentación, que permitan diferenciarlos de los instrumentos no formatizados (o con formatización leve), que fueron utilizados como alisadores o pulidores para fabricar instrumentos en otras materias primas, tales como hueso, valva, dientes, ya que en tales casos puede darse un proceso de pulimentación no intencional en la roca, es decir sin que ese sea el fin buscado. El desarrollo y los resultados del programa experimental, a los que nos referiremos a continuación, permitieron aceptar las dos hipótesis propuestas.

Se realizaron dos series experimentales teniendo en cuenta principalmente los tipos de soportes de los materiales arqueológicos piqueteados y pulimentados del área, que son plaquetas y guijarros. Los resultados de la experimentación realizada fueron concluyentes, ya que nos permitieron caracterizar los procesos de modificación de las superficies en función de la problemática de los dos tipos de soportes y acciones que queríamos investigar.

En cuanto a las marcas dejadas por fenómenos naturales, estas fueron identificadas en ambas series; también pudimos diferenciarlas de las huellas generadas en el pulido intencional de una roca. Las superficies naturales de las piezas tienen características diferentes. En el caso de los guijarros, estos presentan un pulido natural producido por la erosión marina, que modifica y oblitera las marcas de los diferentes procesos erosivos que llevaron a configurar su morfología actual. En el de las plaquetas de arenisca, las mismas son naturalmente rugosas. Antes de comenzar la experimentación, se efectuó el análisis macro y microscópico considerando los diferentes niveles de observación, para caracterizar el aspecto de cada una de estas rocas antes de cualquier modificación. Luego se trabajó con ambos tipos de soportes, para generar planos pulidos, que resultaron ser claramente identificables en lupa binocular y en microscopio de reflexión. A escala macro (lupa binocular), las superficies se van regularizando progresivamente, y esto es acompañado de una serie de rasgos en la microtopografía como nivelación,

fracturas de granos y estrías, indicativas de la dirección del movimiento realizado. Estas modificaciones también las observamos a escala microscópica, en la cual se observan estrías angostas y poco profundas que acompañan un micropulido característico, plano y brillante, poco desarrollado y ubicado solo en las zonas altas de la microtopografía. En conclusión, se puede ver que los rastros generados por una acción de frotamiento con otro material mineral, se evidencian principalmente en el desarrollo de las estrías, la regularización de la superficie y el desarrollo de un micropulido. Este conjunto de alteraciones es diferente y más intenso que el generado por los procesos erosivos.

Luego, para identificar las características de las alteraciones producidas en diferentes procesos de uso, se trabajaron diferentes materiales, tanto sobre las superficies naturales de plaquetas y guijarros como sobre las superficies previamente pulidas. Las actividades y la cinemática fueron diferentes según el tipo de soporte y material trabajado. En general los guijarros funcionaron como objetos activos, a excepción del pulido de *Fissurella* y de cholga. Las plaquetas fueron todas utilizadas como objetos pasivos, a modo de alisador o pulidor. La efectividad para cada una de las actividades también fue diversa. Se pudo constatar que los guijarros resultan más útiles para tareas como la de sobado de cuero y el trabajo de la madera, en las que actúan aplanando y alisando la superficie del material trabajado: en cambio las plaquetas de arenisca, por su rugosidad, resultan más adecuadas para el pulido de hueso y valva, al menos en una etapa inicial de pulido fuerte. Los rastros de uso que se producen por el trabajo con los diferentes materiales son claramente identificables entre sí. En materiales blandos, como el cuero, este desarrollo es más rápido que en materiales más duros como la madera o el hueso. En materiales duros, la modificación de la superficie comienza en las zonas altas de la microtopografía, y recién alcanza las partes bajas cuando la pulimentación está en estadio avanzado.

Como decíamos antes, también nos interesaba evaluar las características en las piezas que habían sido pulidas previamente y que luego fueron utilizadas en diferentes procesos de uso. En estos casos, también se lograron diferenciar los rastros tecnológicos, que describimos antes, de los del uso posterior. Si bien los rastros de la utilización no afectan, a nivel macroscópico, a los planos pulidos, a

escala microscópica sí se puede ver la progresiva obliteración de las estrías y el proceso de cubrimiento de los planos tecnológicos con los rastros de uso característicos de cada material. Esta obliteración de rastros ocurre con mayor velocidad con algunos materiales como el cuero, o más lentamente con materiales como la madera o el hueso.

El análisis combinando las dos escalas de observación nos permitió comprender como se modifican las superficies y demostró que clases de rastros que corresponden a distintos procesos sólo son identificables si consideramos estas distintas escalas. Constatamos que en muchos casos como estas modificaciones no pueden ser observadas a ojo desnudo. Luego, en el análisis con lupa binocular pudimos identificar los rastros que se generan por procesos de abrasión o pulido. Finalmente, en el análisis con microscopio, pudimos reconocer los procesos de formación de micropulidos y sus rasgos característicos para cada uno de los materiales trabajados en ambas series experimentales. En muchos casos los rastros analizados con lupa binocular no son definitorios para reconocer cuál fue el tipo de material trabajado, por esto es necesario el complemento del análisis microscópico.

Los resultados positivos de las experimentaciones nos permitieron abordar el análisis de los materiales arqueológicos del sitio Offing 2, propuesto para este estudio, así como de los dos conjuntos seleccionados a título comparativo, uno de la costa patagónica y otros del canal Beagle. Para estos casos además de las hipótesis de tipo metodológico surgieron otras que tiene que ver con la gestión de los instrumentos, con las alteraciones producidas por procesos postdepositacionales y cómo afectan a los materiales, y su relación con los contextos ambientales para cada uno de los sitios.

LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Los análisis combinados para los materiales de Offing 2 - locus 1, nos permitieron hacer algunas inferencias acerca del conjunto en general. Por empezar tenemos en el sitio dos tipos de soporte seleccionado: uno que corresponde a guijarro y el otro a plaquetas.

Dentro del primer subgrupo once de las piezas corresponden a guijarros planos y ovales, con un tamaño que permitiría su manipulación con facilidad. Los tres restantes, tienen formas irregulares y dimensiones diferentes. Las materias primas identificadas son en su mayoría rocas sedimentarias y en menor medida rocas volcánicas, en el análisis microscópico pudimos identificar que presentan superficies con topografía regular, textura heterogénea, con una alta cohesión de los granos. Este análisis también permitió diferenciar los guijarros que presentaban superficies naturales, con rastros de rodamiento de los que presentaban rastros de pulido antrópico, estos últimos fueron identificados en siete piezas. Con lupa binocular se distinguieron superficies planas y regulares, con trazas lineales y nivelación que nos indicarían la dirección del trabajo realizado, en todos los casos paralelo o subparalelo al eje mayor de la pieza. En el microscopio metalográfico también identificamos superficies regularizadas con gran cantidad de estrías. Tomando en cuenta los referentes experimentales constatamos que este tipo de modificación se genera por el trabajo con otra roca. En uno de los guijarros estos rastros se disponen sobre una oquedad y no sobre un plano pulido, por este motivo creemos que, a pesar que el soporte sea un guijarro, esta característica lo asemejan más a las plaquetas.

Por otro lado, a través del análisis microscópico identificamos rastros de uso en tres de los guijarros con planos pulidos. Dos de ellos tienen micropulidos característicos del trabajo con hueso. En una de las piezas este rastro está muy desarrollado, es cubriente y tiene las características de un material mediano, fresco, de origen animal; esto sugiere el contacto con un tipo de hueso diferente a los utilizados en el referencial experimental, o principalmente tejido esponjoso. Este tipo de micropulido tan desarrollado y generado por el trabajo con hueso también fue observado por Myrian Alvarez (2003) para piezas del Segundo Componente de Tunel I, los análisis de EDAX realizados sobre estos instrumentos corroboraron la atribución de rastros al uso sobre hueso. Teniendo en cuenta todas estas características y la presencia de tecnología ósea que fue hallada en el sitio (Christensen 2016), suponemos que este instrumento pudo haber trabajado un hueso de mamífero marino, que por sus características estructurales, podrían

generar un micropulido con este desarrollo tan particular. Esperamos que futuras experimentaciones nos permitan ahondar esta hipótesis.

En el tercer guijarro al que se le identificaron rastros de uso, presentó dos tipos diferentes. En una de sus caras se distinguió un micropulido de trabajo sobre cuero, asociado a pigmento. El uso de pieles con diversos abrasivos, entre los que pueden incluirse el pigmento ha sido reproducido experimentalmente por Mansur y colaboradores (2009), quienes a su vez han identificado los rastros de uso en análisis microscópicos. Asimismo, el uso de colorantes para el trabajo del cuero está registrado aparece en los registros etnográficos del área (Gusinde 1982 1:194). En el caso del guijarro de Offing 2, podría haber sido utilizado como sobador. Sobre el lado contrario se identificó un micropulido posiblemente de material vegetal, aunque debemos tomarlo con recaudo ya que se encuentra restringido en una pequeña porción de la pieza. Todos estos guijarros con planos pulidos, e incluso en los que se identificaron rastros de uso presentan también marcas de piqueteamiento en sus caras y bordes, lo que indicaría que fueron instrumentos que sirvieron para más de un uso.

Finalmente, dentro del conjunto cuatro de los guijarros solo presentaron marcas de piqueteamiento lo que permitió clasificarlos como yunques o percutores. Uno de ellos tenía inclusiones de pigmento y en análisis con lupa y microscopio se distinguió que el material colorante se encontraba incrustado en la superficie de la roca. Esto deja abierta la posibilidad de su uso para el procesado de este material, no por fricción, ya que el guijarro no presentaba planos pulidos sino posiblemente por machacado.

El subgrupo de plaquetas está formado por 41 piezas de tamaños diversos, aunque en general todas presentan formas laminares. En nuestros análisis microscópicos para determinar la superficie de estas materias primas, distinguimos una textura heterogénea, topografía irregular y tendencia al desgranamiento. Para este caso fue posible realizar un análisis petrográfico, que permitió identificar los componentes mineralógicos de estos soportes. Se trata de una arenisca de grano fino (feldespatos y cuarzos), con una matriz muy fina, de grano tamaño limo, compuesta por minerales de baja resistencia, como clorita,

glauconita y biotita. Esta determinación fue coincidente con la de las plaquetas utilizadas durante la experimentación.

En catorce de estas piezas pudimos definir planos pulidos tanto a nivel macro como microscópico. En este conjunto al menos tres piezas presentan oquedades que a simple vista son interpretadas como antrópicas. Del resto del conjunto los análisis con lupa binocular nos permitieron identificar en otras 11 piezas planos pulidos con trazas lineales, nivelación, redondeamiento de granos y hoyuelos que pueden ser producto del desprendimiento de granos durante el trabajo. Estos rastros se disponen generalmente paralelo o subparalelos al largo máximo de la pieza lo que indicaría la dirección del movimiento en ese mismo sentido. Las veintisiete piezas restantes no presentaron rastros micro o macroscópicos de pulido antrópico.

En el análisis microscópico se constató este mismo tipo de rasgos, principalmente estrías, pero no se distinguieron micropulidos característicos de ningún material. Comparativamente con los resultados del programa experimental podemos sugerir que posiblemente el contacto haya sido con un material de tipo mineral, aunque no descartamos el uso con otras materias primas y que su desaparición tenga que ver con procesos postdepositacionales. Sobre este aspecto es interesante remarcar que las plaquetas presentan mayores rastros de alteraciones postdepositacionales, comparativamente a los guijarros. Se identificaron marcas posiblemente por el contacto con otros materiales en el sedimento y a nivel microscópico lustres de suelo, todo esto afectaría a la identificación de rastros de uso. Entre estas piezas también se registró la presencia de colorantes, y su extracción permitió hacer una comparación con las muestras de pigmentos del sitio. Los resultados de los análisis no parecerían asociar el pigmento de las plaquetas al recuperado en el sedimento, aunque sí pudieron identificarse estructuras laminares similares a las de la arcilla que podrían estar indicando una mezcla entre el colorante y otros elementos para obtener una mezcla más pastosa.

Los resultados de estos análisis nos permitieron conocer un poco más acerca del uso de las tecnologías piqueteadas y pulidas del sitio Offing 2 y proponer tres cadenas operativas diferentes para estos instrumentos: la de los guijarros planos

con planos alisados, la de los guijarros con piqueteamiento y la de las plaquetas con planos pulidos. En la primera, tendríamos una selección de formas base similares a las que se les generó más de un plano pulido por fricción con un material mineral, este puede ser formatizado intencionalmente o producidos de modo no intencional por haber utilizado los guijarros para pulir otra roca. Esta cadena operativa se desdobra en tres posibilidades de uso, mineral, trabajo de hueso y trabajo de cuero, y posiblemente una cuarta de trabajo de material vegetal. La segunda cadena operativa, corresponde a guijarros seleccionados y utilizados directamente, sin modificación, como yunque o percutor. La tercera es la de plaquetas a las que se genera una superficie pulida, que pudo ser intencional o no, es decir que puede haber sido un resultado secundario, por la utilización de la superficie para pulir otras rocas. Estas piezas habrían cumplido el rol de alisadores, aunque su utilización con otros materiales no fue identificada.

Una de las hipótesis que guiaron la investigación tenía que ver con las diferencias en la conservación de rastros microscópicos en relación con los contextos ambientales y sedimentarios en los que se encuentran los materiales arqueológicos. Para ello era necesario realizar un análisis de materiales provenientes de sitios con características diversas que permitiera a su vez confrontar la metodológica propuesta. En este sentido se seleccionaron materiales provenientes de sitios del canal Beagle (costa sur de Tierra del Fuego) y de la zona de Punta Bustamante (Santa Cruz).

Para la zona del canal Beagle se seleccionaron dos piezas del sitio Imiwaia I, una proveniente de la capa G y otra de la capa S; una pieza del sitio Binushmuka y tres piezas del sitio Heshkaia 34. Una de las razones por las que se seleccionaron estas piezas es que a pesar provenir de sitios concheros, estos materiales fueron recuperados de las capas de limo, lo que nos permitió hacer comparaciones sobre los procesos que afectan a los materiales en diferentes sedimentos. En cuanto al tipo de soporte, todas las piezas son guijarros, mayormente de rocas volcánicas. Para la zona de Punta Bustamante se seleccionaron diez piezas provenientes del sitio RUD01BK. La selección de este sitio tuvo que ver con sus características ambientales, que difieren de las anteriores. Se trata de un ambiente de estepa y

los materiales se encontraban en sedimentos eólicos. Este conjunto tiene la particularidad de presentar características similares a las del conjunto de Offing 2 en cuanto al tipo de soporte; está compuesto de cinco plaquetas y cinco guijarros, dos de ellos con pigmento rojo en su superficie.

Los diferentes niveles de análisis nos permitieron identificar en ambos conjuntos, los rasgos característicos de las superficies naturales y diferenciarlo de las piezas que presentaban modificaciones antrópicas. Para las piezas del canal estas últimas, estaban presentes en el guijarro de Imiwaia I capa G, que tiene una superficie alisada en forma de oquedad; en el guijarro de Binushmuka, que presenta sobre una de sus caras piqueteamiento y tres oquedades, y sobre la otra cara un plano pulido; y finalmente, en uno de los guijarros de Heshkaia 34 en el que se identificó piqueteamientos en uno de sus bordes.

Para las piezas de BK, los cinco guijarros y una plaqueta tienen marcas de piqueteamiento. Dos de estos guijarros tienen forma discoidal, con piqueteamiento en todo el borde perimetral de la pieza, estas piezas posiblemente hayan sido formatizadas. En los otros dos guijarros ovales estos rastros se ubican en los ápices y en la cara, posiblemente hayan tenido un uso como percutores, y ambos tienen presencia de pigmento sobre la superficie en asociación con el piqueteamiento. En la pieza P95-32 este pigmento está asociado a estrías que fueron identificadas con los diferentes medios ópticos. El guijarro de mayor tamaño tiene tres oquedades en una de sus caras, esta pudo ser producto de una formatización o resultado de un trabajo reiterado sobre la superficie. Finalmente, la plaqueta solo tiene marcas de piqueteo y posiblemente haya sido utilizada como yunque. Si tenemos en cuenta la cantidad de material tallado por técnicas bipolar que hay en el sitio, cabe pensar que estos instrumentos pudieron ser usado en estas labores.

En cuanto a los rastros de uso, solo fueron distinguidas en el guijarro de Imiwaia I capa G. Estos rastros se identificaron sobre la oquedad de la pieza y sobre la cara opuesta. En ambas los rastros de uso fueron similares, se identificó un micropulido plano y brillante, con estrías angostas, como el que se asocia al trabajo con hueso. En el resto de las piezas no se identificaron rastros de uso del

trabajo con otros materiales, aunque no se descarta que esto no tenga que ver con procesos postdepositacionales.

Siguiendo la hipótesis sobre las diferencias de conservación de los rastros de manufactura y uso pudimos reconocer algunos de las alteraciones postdepositacionales, una de ellas es la abrasión en arenas. Estos ocurren en contextos depositacionales arenosos, médanos, en procesos de deflación y en general de erosión eólica y producen una abrasión generalizada de las superficies de los materiales; alteraciones equivalentes pueden producirse en materiales enterrados en sedimento arenoso. (Mansur-Franchomme 1986, Mansur 1999). En este estudio, los materiales analizados del sitio de Punta Bustamante presentaban en su totalidad playas de abrasión, estrías entrecruzadas e incluso en algunos casos rastros a nivel macroscópico como redondeamiento de los bordes y aristas alisadas.

Otro tema a considerar con respecto a la conservación de las superficies líticas en general, y de los rastros microscópicos en particular, es el de la diferencia entre las capas de conchero y las capas de tierra en este tipo de sitios. En la selección del conjunto de piezas de Offing, provenientes del nivel de conchero, presuponíamos que los materiales tendrían un relativamente buen estado de conservación. Esto se debe a que hay trabajos que consideran que los concheros, por su concentración de carbonatos y su tendencia a un pH alcalino, proporcionan un medio más estable para la conservación del material, y también prevalecería en la conservación de rastros de los rastros de uso (Clemente 1995, Alvarez 2003). Sin embargo, los resultados de los análisis mostraron lo contrario, principalmente en el caso de las plaquetas de arenisca donde observamos una clara alteración de los rastros. Los materiales muestran un estado de conservación que a primera vista no parece estar alterado, sin embargo hay mala conservación de los rastros microscópicos. Cabe destacar que esta alteración postdeposicional también fue constatada en los materiales líticos tallados del sitio (Langlais y Huidobro en Legoupil MS).

Es sabido que las condiciones del sedimento afectan diferencialmente a las distintas materias primas, cuyo comportamiento varía en función de su composición, y también de sus características superficiales, por ejemplo, fracturas,

cohesión de granos, etc. (Mansur 1999). En los instrumentos sobre plaqueta de Offing 2, el análisis microscópico no permitió identificar micropulidos de uso. Sin embargo, esta ausencia de micropulidos no quiere decir que las plaquetas no fueron usadas, dado que macroscópicamente muestran modificaciones de tipo antrópico en sus superficies; estas modificaciones pueden ser intencionales o como consecuencia del procesado y/o formatización de otros materiales. Una de las características que observamos en este tipo de materias primas fue su baja cohesión de granos y su tendencia al desgranamiento, incluso la determinación petrográfica indicó la presencia de minerales de baja resistencia en su matriz, como la clorita o glauconita. Basados en estas observaciones y los diversos trabajos que discuten los procesos que pueden alterar a los rastros de uso, creemos que esta ausencia puede deberse a alteraciones naturales físicas o químicas, que pueden modificar e incluso obliterar los rastros de uso. En efecto, existen trabajos que han mostrado que alteraciones químicas pueden afectar o incluso destruir totalmente a los micropulidos, aún sin dejar otro tipo de alteraciones asociadas que permitan evidenciar estos procesos (Mansur-Franchomme 1986, Mansur 1999, Plisson y Mauger 1998). Entre estos, los más importantes son los que se producen en medios ácidos, que cuando avanzan pueden llegar a generar pátinas y alteraciones superficiales importantes. En el caso de medios alcalinos, también se ha demostrado que los micropulidos pueden alterarse hasta desaparecer. Como dijimos, estas alteraciones postdepositacionales también se observaron en el conjunto de materiales tallado analizados por Consuelo Huidobro (Langlais y Huidobro en Legoupil MS). Es muy probable que el tipo de alteraciones observadas para los materiales de Offing 2, estén en relación principalmente con la humedad de estos sedimentos y ambiente. En el caso de los materiales del canal del canal, al provenir de sedimentos limosos y ambientes más ácidos, esperábamos una menor conservación de los rastros de uso. Esto se comprobó en parte, ya que una de las piezas si conservó rastros de uso.

Estos problemas de conservación de los rastros de uso según los diferentes tipos de sedimento es un tema para explorar. Por un lado, las características de las diferentes materias primas y sus composiciones mineralógicas para el desarrollo de los rastros de uso y su conservación y por otro las características de los

sedimentos y los procesos tafonómicos que pueden estar afectando a las materias primas, principalmente a las utilizadas para pulimento.

DISCUSIÓN

En los casos analizados podemos ver el uso de las técnicas de piqueteamiento y pulimentación nos permite ver como estos instrumentos se encuentran involucrados en los procesamientos de otros materiales y en algunos casos el análisis con lupa y microscopio permitió evidenciar algunas labores que no se encontraban evidenciadas en los sitios como el trabajo de pieles, madera o hueso.

En el caso de Offing 2, sabemos que la industria ósea recuperada es abundante, aunque en el nivel superior, del que provienen los objetos piqueteados y pulidos analizados para la tesis, presenta menor cantidad y variabilidad de instrumentos óseos, a excepción de algunas cuñas de hueso de mamífero marino (Christensen 2016). Sin embargo, el estudio de los materiales piqueteados y pulidos pone en evidencia actividades que tienen que ver con procesos de uso diferente, como por ejemplo el trabajo de hueso. La identificación de rastros de uso del trabajo de este tipo de material, nos permite pensar que estos objetos pulidos fueron utilizados en alguno de los estadios de confección del instrumental óseo, y que la ausencia de estos objetos de hueso pueda deberse simplemente a un descarte por fuera del sitio. Asimismo, estos análisis revelaron diversos usos para estos materiales, como el trabajo de madera o el uso de pigmentos, especialmente en el tratamiento de pieles, a los que nos vamos a referir más adelante.

En cuanto a la gestión de los instrumentos de Offing 2, como mencionamos anteriormente en Offing 2, podemos identificar una selección de dos tipos de soporte diferente. Por las características de las materias primas y los datos geológicos y geomorfológicos de la isla (Bertran, en Legoupil MS), estos pudieron haber sido recogidos de áreas cercanas al sitio. Esta selección intencional de un tipo de soporte queda evidenciada principalmente en los guijarros planos, a los que se les generaron planos pulidos y que luego se vieron involucrados en diversos usos ya mencionados. Estos objetos habrían sido seleccionados y conservados en el lugar para reutilizar en múltiples tareas. En el caso de las plaquetas en las que evidenciamos rastros tecnológicos, también podemos suponer un tipo de selección

en cuanto a formas, ya que son de tipo laminar y presentan superficies planas; y posiblemente una elección en la materia prima, de grano medio y aspecto irregular y rugosa, que tiende a ser más abrasiva y por ende útil para ciertas labores de pulido, como corroboramos durante la experimentación.

En los otros sitios si bien las piezas analizadas fueron pocas, su análisis nos permitió pensar en los modos de gestión de estos instrumentos y sistematizar cadenas operativas que difieren parcialmente de las tres enunciadas para Offing 2. Una de ellas es la de los guijarros con oquedad piqueteada, estas piezas de mayor tamaño y peso fueron utilizadas como yunque y producto de este uso se les generó una oquedad circular. Esta cadena operativa la vemos en el sitio Binushmuka y en una de las piezas de BK. Teniendo en cuenta el contexto artefactual de este último sitio, posiblemente haya servido como yunque para talla bipolar. En este sentido no descartamos que las oquedades hayan sido formatizadas. Otra cadena operativa es la de los guijarros formatizados por piqueteamiento. Son formas base ovales a las formatizaron los bordes perimetrales por piqueteamiento. Estas piezas a su vez fueron utilizadas como yunque. Finalmente, la cadena operativa de los guijarros con oquedad pulida. Estas piezas presentan un plano pulido con forma de oquedad, el cual pudo ser formatizado o producto del pulido de otras rocas sobre esta superficie. Luego la oquedad sería utilizada para trabajar otros materiales como el hueso. Esta cadena operativa la vemos en el guijarro de Imiwaia I capa G (cara A).

Algunas de las cadenas operativas propuestas para Offing también podrían estar presentes en los otros sitios. Las piezas que fueron seleccionadas y utilizadas directamente como pulidor o alisador para trabajar cualquier tipo de material y como resultado de este trabajo se les genera un plano pulido. Aquí incluiríamos a las plaquetas de Offing y a los guijarros de Binushmuka (cara B) e Imiwaia I capa G (cara B). Los análisis no nos permitieron identificar si estos planos serian formatizados o el resultado de la utilización de la superficie como pulidor, por este motivo no podemos incluir a estas piezas como ecofactos. Las otras cadenas operativas coincidentes son la de los guijarros o plaquetas con piqueteamiento. Piezas que se las selecciona y se las utiliza sin formatización como percutor y/o yunque. A estos objetos sí podríamos incluir dentro de la categoría de ecofacto.

Una de las hipótesis principales de esta investigación plantea que los artefactos no formatizados pueden presentar rastros característicos de pulimentación por el uso directo como pulidor y así generar una modificación no intencional en su superficie. Si bien el programa experimental nos permitió identificar rastros característicos para cada tipo de material trabajado, pudimos constatar que algunos de ellos tardan en desarrollarse, e incluso las modificaciones a nivel macroscópico muchas veces no son definitorias de una formatización. Sin embargo, no se puede descartar una intencionalidad en la generación del plano pulido. Por este motivo, en el análisis de los conjuntos arqueológicos las piezas clasificadas como alisadores no fueron incluidas dentro de la categoría de ecofacto, ya que estas podrían haber sido formatizadas y luego utilizadas para trabajar otro material.

Otra de las hipótesis planteadas tiene que ver con la inversión laboral en tiempo y trabajo realizada en instrumentos líticos pulidos. Si la misma es alta, no se espera encontrarlos en abundancia en contextos domésticos, en relación con los confeccionados por talla. Estos altos costos de tiempo pueden darse en piezas como las mazas pulidas. En el caso de estos conjuntos que en su mayoría son alisadores no en todos los casos podemos evidenciar formatización, ya que pueden ser ecofactos utilizados directamente para pulir otro material. Como constatamos con el programa experimental una superficie pulida tarda en desarrollarse. Además, una inversión alta en cuanto a su confección podría suponer una estrategia de conservación particular de estos materiales. Existen numerosos sitios que presentan mazas y piedras horadadas, que también son muy frecuentes en colecciones particulares. Sin embargo, su frecuencia en los sitios no es alta. Esto podría deberse a que sus usos puedan estar asociados a otro tipo de actividades que no siempre están representadas en los contextos habitacionales. Como mencionamos anteriormente, la fabricación de piezas pulidas presenta diversas etapas y una de ellas puede incluir la utilización de agua, para ello sería necesario estar en sectores cercanos a este recurso al momento del trabajo, y considerando las dimensiones y pesos de algunas de las piezas es viable que no fuesen objetos de transporte constante. Al respecto del transporte es interesante la propuesta de Burton *et al.* 2014, en la que ponen en discusión la idea tradicional de que este

tipo de piezas no serían trasladadas debido a sus tamaños, y confrontan esta hipótesis con un estudio de las áreas de aprovisionamiento de rocas, esto les indicó que las materias primas fueron recuperadas de al menos 10 km de distancia. En nuestros casos analizados las materias primas estarían siendo recuperadas de zonas cercanas, aunque resultaría interesante realizar estudios específicos para identificar las distribuciones de las materias primas y las posibles distancias necesarias para el aprovisionamiento.

Otra de nuestras hipótesis hacía referencia a que la presencia de colorantes en instrumentos piqueteados y pulidos puede deberse a un contacto en el sedimento o a un procesamiento de estos materiales y para contrastarla era necesario el análisis microscópico. En los casos analizados pudimos identificar gran cantidad de piezas en asociación con pigmentos. El caso más relevante es el del guijarro de Offing 2, que verificó un uso como sobador de pieles. En este caso la piel habría sido trabajada con pigmentos. Estas aplicaciones son sumamente factibles, ya que ambas están registradas etnográficamente (cf. Ref. en Orquera y Piana 1999 b) pero además han sido reproducidas experimentalmente y analizadas con técnicas de microscopía (Mansur *et al.* 2009).

Finalmente, proponíamos que para los diferentes estadios del pulido de otros instrumentos habría un uso diferencial de las materias primas, las de grano más grueso estarían asociadas a los procesos iniciales de pulido fuerte y las de grano más fino para los momentos finales. En las series experimentales pudimos ver que las areniscas de grano más grueso, por su superficie rugosa, son altamente eficaces para la tarea de pulir hueso o valva. En los conjuntos arqueológicos sin embargo no pudimos observar estos rastros de uso. Sin embargo, los guijarros de grano más fino sí presentaron marcas de trabajo con hueso, esto nos permitió pensar en estas piezas como pulidores involucrados en alguno de los estadios de formatización del instrumental óseo. Estos a su vez se condice con el resto de la industria ósea que presentan estos sitios, ambos de ambientes litorales con una gran variedad de instrumental confeccionado sobre hueso tanto de mamíferos marinos, como terrestres y aves (Orquera y Piana 1999a, Christensen 2016).

PERSPECTIVAS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS MATERIALES PIQUETEADOS Y PULIDOS ENTRE LOS CAZADORES-RECOLECTORES

Como dijimos al comienzo de esta tesis, históricamente la aparición de la tecnología de pulimentación ha sido relacionada con el comienzo del Neolítico. Desde las definiciones iniciales de John Lubbock (1865) sobre la “Edad antigua de la Piedra” o “Paleolítico” y la “Edad moderna de la Piedra” o “Neolítico”, frecuentemente resurge en los manuales de arqueología la asociación del Paleolítico con una época en la que la tecnología era esencialmente de “piedra tallada” y del Neolítico con una época en la que comienza la “piedra pulida”.

La razón para esta asociación reiterada tiene que ver, a nuestro entender, esencialmente con la cuestión del reconocimiento de las formas. En Europa, en el Neolítico, aparecen unos elementos que rápidamente se transforman en diagnósticos de estos contextos, las hachas con biseles pulimentados. Diferentes modelos explicativos han sido presentados para tal innovación tecnológica, pero en general todos tienen que ver con cuestiones funcionales: las hachas vienen a cubrir nuevas necesidades. Están en relación con las tareas agrícolas y la explotación de los bosques, tareas para las que se las considera como herramientas adaptativas muy eficientes, que aparecen como consecuencia de las presiones demográficas crecientes del post-glacial, las cuales requieren deforestación y limpieza de terrenos para prepararlos para la agricultura y el estilo de vida sedentario, etc. (cf. Geneste et al 2012).

Sin embargo, hoy es sabido que esta afirmación es errónea, en particular por dos razones. La primera de ellas, es que sabemos que la tecnología de pulimentación de la piedra y de otros materiales no es una “innovación” en relación con la mayor complejidad social a partir de la producción de alimentos, sino que ya está presente en el Paleolítico en el Viejo Mundo, a lo que nos referiremos a continuación. La segunda, porque estas tecnologías también están presentes en numerosos contextos de caza y recolección en América.

Queremos mencionar en primera instancia el tema de las hachas con biseles pulimentados, justamente porque estuvieron en el inicio de este “modelo” y porque la temática ha comenzado a ser analizada recientemente por algunos

investigadores, a partir del descubrimiento de estos instrumentos en diferentes contextos paleolíticos, sin asociación con agricultura ni con explotación del bosque. En efecto, si bien en Europa continental las hachas pulidas siguen siendo relativamente tardías, en otros lugares como Irlanda (Woodman 1978) y Gales (David 1989), han sido documentadas en sitios del Mesolítico tardío.

En Japón, en el sitio MIS3, se descubrieron hachas con biseles pulidos en contextos que corresponden al comienzo del Paleolítico superior, fechados desde 38.000 años cal BP hasta alrededor de 32.000 años cal BP (Tsutsumi 2012). Según el autor, son más antiguas que cualquiera de las encontradas hasta ahora en China, Corea y Rusia. Lo mismo sucede en Australia, donde recientemente se ha publicado el hallazgo de hachas con biseles pulidos más antiguas (Hiscock *et al.* 2016). En Australia, su aparición coincide con la llegada de los humanos, hace 44–49,000 años. En este caso, Hiscock y colaboradores (2016) sugieren que la invención de hachas pulidas aquí revela que cuando los humanos modernos se dispersaron desde África (migración *Out of Africa 2*), si bien la tecnología perdió diversidad, estaba siendo transformada por la invención de variedades de instrumentos totalmente nuevas, y proponen que esas estrategias tecnológicas están asociadas con la adaptación de las prácticas económicas y sociales a nuevos contextos ambientales.

Con respecto a la aparición de las hachas con biseles pulimentados, Tsutsumi (2012) cree también que se trata de invenciones independientes de los primeros *Homo sapiens* que se instalaron en las islas del actual Japón, y que constituyen una manifestación del comportamiento de los humanos modernos. En los contextos de Japón, existe además toda otra serie de indicios de este tipo de comportamiento; por ejemplo, se han descubierto instrumentos sobre lascas de obsidiana que proviene del Pacífico, indicando provisión a larga distancia, cuando no existía ninguna conexión terrestre entre el continente y las islas del actual Japón. Todo ello indicaría que los primeros *Homo sapiens* que llegaron a la isla tenían algún tipo de equipamiento de navegación. En cuanto al patrón de asentamiento, sugiere que estos grupos formaban campamentos circulares, con varias viviendas, que habitaban estacionalmente, lo cual indicaría que tenían una clara conciencia de grupo y de comportamiento cooperativo.

Hace unos años, Geneste y colaboradores (2012) llevaron a cabo un relevamiento intensivo de la aparición de hachas con biseles pulimentados en el Viejo Mundo, en el marco del análisis de un fragmento de hacha con bisel pulimentado descubierto en Australia, fechado en 35.000 años cal a.C., una fecha que consideraban ligeramente más antigua o comparable a las primeras fechas para biseles pulimentados de la costa occidental del Pacífico. Concluyen que la técnica de pulimentación de la piedra para hacer filos cortantes no evolucionó con la emergencia de los humanos biológicamente modernos en África, sino tardíamente en el Pleistoceno, en tiempos cercanos a la finalización de la migración *Out-of-Africa 2* (hipótesis de reemplazo de población). En Australia, las hachas con biseles pulidos no evolucionaron con la emergencia de la agricultura, ni tampoco para la limpieza de terrenos en los bosques; para estos autores se trata, más bien, de una tecnología socialmente mediada, parte del desarrollo del almacenamiento simbólico que marca la evolución de los humanos cognitivamente modernos en el extremo geográfico, durante o después de *Out-of-Africa 2* (Geneste *et al.* 2012).

Estas reflexiones con respecto al bagaje cultural y simbólico que lleva esta tecnología incorporada desde la migración de los humanos modernos fuera de África, nos confirman que posiblemente el no reconocimiento de la tecnología de pulimentación en el Paleolítico superior, en la mayor parte de la bibliografía, se deba esencialmente a una cuestión de reconocimiento de formas, es decir en función de criterios morfológicos.

En efecto, sabemos que la técnica de pulimentación era conocida en el Paleolítico superior de Europa y Asia, y que se aplicaba sistemáticamente a la rica industria ósea de armas y herramientas, también a la elaboración de objetos suntuarios y ornamentales, como cuentas, pendientes, etc. También fue utilizada para toda una industria sobre concha, con cuentas, pendientes, etc. Al contrario, la pulimentación aplicada al trabajo de rocas es excepcional: hay evidencia de técnicas de alisamiento o pulimentación de la piedra para manufactura de arte rupestre y mobiliario, se han descubierto recipientes de piedra pulida usados para mezclar pigmentos y lámparas para grasa (de Beaune 2000, 2004). Esto implicaría que la técnica conocida, que los humanos modernos llevaron fuera de África, fue

aplicada a otras materias primas, para las cuales esta tecnología resultaba mucho más adecuada que la percusión, y que les permitía manufacturar artefactos que no habrían sido posibles o eficientes si se los confeccionaba con materiales líticos.

Sin embargo, de los sitios arqueológicos de esos períodos, lo que se conoce muy poco son los instrumentos utilizados para la pulimentación de esos materiales. Indudablemente se trata de rocas que fueron utilizadas como alisadores o pulidores. En el caso de materiales voluminosos que funcionaron como alisadores pasivos, es muy probable que los mismos se han conservado en los sitios, pero al contrario en el caso de alisadores activos pequeños, que tuviesen buenos planos pulidos ya formatizados, según nuestra experiencia sería de esperar que los mismos hayan formado parte de un *tool-kit* conservado que se transportaba de campamento en campamento. De cualquier modo, es probable que no se trate de materiales con morfologías reconocibles, porque estos casi nunca aparecen en los trabajos arqueológicos antiguos. La preocupación por identificarlos es relativamente reciente y revela la existencia de instrumentos para alisar y objetos abradidos en algunos sitios del Paleolítico superior (de Beaune 2000, 2004).

Sería sumamente interesante que se lleven adelante estudios sistemáticos de guijarros y/o soportes laminares como las plaquetas descubiertos en los sitios, mediante un análisis tecnofuncional exhaustivo, ya que esto permitiría identificar los instrumentos utilizados en la ejecución de las tareas de pulimentación. A partir de allí se podrían interpretar las técnicas aplicadas, y mejorar nuestro conocimiento sobre la selección de materias primas a las cuales se aplicaron estas técnicas, así como a las estrategias tecnológicas implementadas en diferentes contextos cazadores-recolectores

Para el área Patagónica, donde se ubican los sitios correspondientes a los materiales analizados en esta tesis, podríamos diferenciar dos niveles en los cuales discutir estas propuestas antes mencionadas: uno relacionado con las primeras ocupaciones de la transición Pleistoceno/Holoceno y otro con las primeras ocupaciones del litoral magallánico-fueguino.

En el primer caso, se encuentran los sitios más tempranos para el área patagónica e incluso pampeana: Los Toldos, Piedra Museo, Cerro Amigo Oeste,

Cueva de las Manos, Monte Verde, Fell I, Palli Aike, Cerro Sombrero, Amalia S2. Como ya mencionamos en el capítulo 2, en estos sitios la presencia de materiales piqueteados y pulimentados, principalmente piezas discoidales, presenta algunas características comunes, una de ellas es su asociación con puntas de proyectil “cola de pescado” y la otra es su asociación con pigmentos, en algunos casos con pinturas rupestres. Estos materiales en general se encuentran en abrigos rocosos o lugares del paisaje visiblemente identificables que posiblemente hayan sido ocupados en más de una oportunidad por grupos familiares. Una de las interpretaciones que ya comentamos en el capítulo 2, propuesta por Jackson y Méndez (2007), tiene que ver con la participación de estos objetos en contextos rituales. Asimismo, pudieron estar en asociación con el procesamiento de los pigmentos, para diversos usos. Sin embargo, a excepción de las bolas o esferoides, las piezas discoidales de estas características u otras piezas pulimentadas no han sido halladas en los contextos posteriores e incluso no hay referencias etnográficas al respecto.

La evidencia de estas tecnologías en sitios tempranos, confirma entonces el conocimiento de las técnicas de piqueteamiento y pulimentación entre los primeros pobladores que ingresaron a la región patagónica. Lo mismo sucede en las primeras ocupaciones en la costa sur de Tierra del Fuego, sobre el Canal Beagle, donde las técnicas aparecen en los materiales del Primer Componente de Túnel 1 y en la capa S de Imiwaia, a los que ya hicimos referencia en los capítulos 2 y 6.

En el segundo caso se incluyen los sitios correspondientes a las primeras adaptaciones marítimas del archipiélago Magallánico-Fueguino, hace 6000 años. Estas primeras ocupaciones, asociadas a poblaciones con una alta explotación de los recursos marinos, presentan dentro de su instrumental lítico piqueteado y pulido, una gran variabilidad en cuanto a formas y tamaños. Se trata de una serie de artefactos formatizados entre los que se reconocen mazas, clavos, litos horadados, etc.), que difiere de las conocidas para los sitios tempranos de Patagonia continental. Siguiendo la propuesta de Hiscock *et al.* (2016), se podría proponer que estas estrategias tecnológicas estarían asociadas con una adaptación de las prácticas económicas y sociales en la explotación de un nuevo ambiente, en

este caso los ambientes litorales. En tal caso, se trataría de una innovación e introducción de nuevas prácticas, pero que refieren a conocimientos previos, donde la técnica perdura, pero los objetos cambian. Sin embargo, ni las morfologías, ni las frecuencias, ni los análisis funcionales realizados a las piezas formatizadas de la región del canal Beagle, confirman que estas puedan estar relacionadas con la explotación del bosque, la confección de canoas u otra actividad en relación con la explotación del ambiente marino.

Para la realización de este tipo de instrumental es necesario un alto nivel de conocimiento y técnica, lo cual a su vez implica la transmisión de conocimientos, que pudo suceder entre poblaciones terrestres y marítimas, a lo largo de varios siglos. Como decíamos más arriba, este tipo de innovaciones tecnológicas también fue registrado para los primeros periodos de poblamiento del archipiélago japonés, asociado a la aparición de hachas de piedra con biseles pulimentados (Tsutsumi 2012). En el caso de Japón, la tecnología de pulimentación también está asociada a la explotación de un ambiente litoral por medio de la navegación. Si en los archipiélagos Magallánico Fueguinos no parece haber elementos que nos permitan pensar en el uso de instrumental pulimentado en relación con la explotación marina, ni tampoco en una complejidad social de grupos que están adaptados a estos territorios, sí podríamos plantear, en términos de Geneste y colaboradores (2012), una tecnología socialmente mediada, como parte del desarrollo del almacenamiento simbólico.

Al igual que observamos para sitios del Paleolítico superior en Europa y Asia, en los periodos intermedio y tardío (sensu Orquera *et al.* 2011) de la región magallánico-fueguina se produce una disminución en la diversidad del instrumental lítico pulido y contrariamente, una continuidad en la variedad del material pulido en otras materias primas como el hueso, que perdura en cuanto a formas y tipos, y que en este caso sí está asociado a la explotación marina (Christensen 2016). En este sentido, es interesante el contexto de Offing 2, en el que fue posible recuperar materiales con indicios de pulimentación y piqueteamiento. Por su tamaño y forma, muchos de estos artefactos eran atribuibles a una categoría de sobador o de mano de moler. Sin embargo, el análisis de los rastros de uso nos permitió identificar que estos tuvieron al menos

un uso, como alisadores, con los que se trabajó hueso. Esta identificación de actividad realizada con alisadores nos permite evidenciar la perduración de una técnica, pero aplicada a otra materia prima, en este caso la industria ósea.

Las tecnologías de piqueteamiento y pulimentación también han sido registradas en contextos de cazadores-recolectores litorales en otros sitios de América, como las costas chilena y peruana (Lavallé y Julien 2012) o el litoral brasileño, en los sitios conocidos como sambaquíes. Este tipo de sitios son acumulaciones antrópicas de valvas, con restos de fauna marina, atribuidos a grupos con un modo de vida asociado a la pesca y la recolección. Se extienden por todo el litoral sur, sudeste y parte del nordeste brasileño, desde el Estado de Rio Grande do Sul hasta Bahía; y en el litoral norte, aparecen exclusivamente en los Estados de Maranhão y Pará, e inclusive en la región del bajo Río Amazonas (Gaspar 1998). Las dataciones indican que estuvieron activos durante un gran intervalo de tiempo, desde 100 hasta 1000 años, con fechados antiguos cercanos a los 5000 años (Hurt 1966/68, Rauth 1967 y 1969, Garcia y Uchoa 1980).

Las investigaciones actuales caracterizan a estas sociedades como mucho más complejas de lo que se había propuesto en la década del 80, con una especial atención hacia el ritual funerario que es extremadamente elaborado, y al arte en piedra, con un gran desarrollo en sus técnicas de confección (Gaspar 2000). En estos sitios se ha recuperado gran cantidad de material pulido y alisado, en muchos casos correspondientes al procesado de alimentos para triturar y moler, como morteros de piedra, manos de moler y “quebra-coquinhos” entre otros, los cuales han sido estudiados desde las primeras investigaciones en el área (Ihering 1907; Laming-Emperaire *et al.* 1978; Meggers y Evans 1957; Prous 1992). Otros autores hacen mayor hincapié en los aspectos sociales que en los simbólicos, e interpretan estos sitios no únicamente como estructuras de enterratorio sino como asentamientos complejos interrelacionados. La reocupación reiterada de los sitios durante largos períodos de tiempo, apunta a pensar en un sistema sociocultural muy bien estructurado y estable. Estaríamos en presencia de sociedades cazadoras recolectoras y pescadoras móviles, pero con sedentarismo de entierro o ceremonial (Dillehay 2013). Especializadas en el trabajo de la piedra pulida, ya que existen sitios identificados como talleres de pulido, para la manufactura de hojas de hacha

o en la confección de otros objetos como los zoolitos, esculturas de piedra, que representan diversos animales, figuras humanas y geométricas (Prous 1977, 1992; Neves y Prous 2000). Estos diversos rasgos, que se evidencian en el registro arqueológico estarían mostrando un crecimiento en la complejidad social y posiblemente relaciones de poder entre las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron estas zonas, que entre sus tecnologías incluyeron una elaborada industria de materiales piqueteados y pulidos (Andrade Lima y Lopez Mazz 1999).

Creemos que los resultados de esta investigación han permitido acercarse a la comprensión de los procesos de manufactura y uso de instrumentos pulimentados y piqueteados, así como reflexionar sobre el rol que estos juegan en algunos contextos arqueológicos de cazadores-recolectores. También han levantado nuevos interrogantes y abierto nuevas líneas de investigación para ampliar a futuro, en relación al uso de materiales piqueteados y pulidos. Esperamos poder continuar en esta línea, en trabajos en colaboración interdisciplinarios que permitan abordar en detalle cuestiones técnicas y análisis específicos que podrían ser útiles para clarificar los contextos de manufactura, uso y descarte de los artefactos confeccionados por técnicos de piqueteamiento y pulimentación.



BIBLIOGRAFIA

Adams, J. L.

1988. Use-wear analysis of handstones used to grind corn and process hides. *Journal of Field Archaeology* 15(3): 307-315.

Adams, J. L.

1989. Experimental replication of the use of ground stone tools. *Kiva* 54: 261-272.

Adams, J. L.

1999. Refocusing the role of food-grinding tools as correlates for subsistence strategies in the US Southwest. *American Antiquity*, 64(3), 475-498.

Adams, J. L.

1993. Toward understanding the technological development of manos and metates on the Hopi Mesas. *Kiva* 58(3): 331-344.

Adams, J. L.

2002a. *Ground stone analysis: a technological approach*. Salt Lake City, University of Utah Press.

Adams, J. L.

2002b. Mechanisms of wear on ground stone surfaces. En H. Procopiou y R. Treuil (eds.), *Moudre et broyer, Vol. I – Méthodes*: 57-68. Paris. Le comité des travaux historiques et scientifiques.

Adams, J. L., S. Delgado Raack, L. Dubreuil, C. Hamon, H. Plisson y R. Risch.

2009. Functional analysis of macro-lithic artefacts. En F. Sternke, L. Eigeland, L. J. Costa (eds.), *Non-Flint Raw Material Use in Prehistory: L'utilisation préhistorique de matières premières lithiques alternatives: Old prejudices and new directions, Anciens préjugés, nouvelles perspectives*: 43-66. Oxford, Archaeopress.

Aguerre, A. M.

1977. Nuevo fechado radiocarbónico para la Cueva de las Manos (Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 11.

Alunni, D. y A. F. Zangrando.

2012 Primeros datos sobre el transporte, procesamiento y consumo de guanacos en la localidad arqueológica Heshakaia (sudeste de Tierra del Fuego, Argentina). *Magallania* 40(1): 319-331.

Álvarez, M. R.

2003. Organización tecnológica en el canal de Beagle. El caso de Tunel I (Tierra del Fuego, Argentina). Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires.

Álvarez, M. R.

2004 a. ¿A qué responde la diversidad instrumental? Algunas reflexiones a partir del análisis funcional de materiales líticos de la costa Norte del Canal Beagle. En M. T. Civalero, P. M. Fernández y A. G. Guráieb (eds.), *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*: 29-43. Buenos Aires. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Sociedad Argentina de Antropología.

Álvarez, M. R.

2004 b. Estrategias tecnológicas en los grupos canoeros tempranos del área Fuego-Patagónica. *Magallania* 32:191-208.

Álvarez, M. R.

2005. Organización tecnológica en la costa norte del canal Beagle: estrategias de uso de materiales líticos de los cazadores litorales del extremo sur de Patagonia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 30.

Alvarez Soncini, M. C.

2017. Aproximación experimental a las cadenas operativas de producción y uso de instrumentos piqueteados y pulimentados. En F. Mena (ed.) *Arqueología de Patagonia: De mar a mar*: 133-143. Santiago de Chile, Ñire Negro Ediciones.

Alvarez Soncini M. C.

El equipamiento en piedra pulida. En D. Legoupil (ed.), *Entre Patagonia y Tierra del Fuego: Los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson -Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio A. C.* MS.

Alvarez Soncini, M. C. y S. Léglise.

2017. Experimentación tecnofuncional con pulidores líticos y punzones óseos. Parmigiani, V., De Angelis H., Alvarez Soncini M. C. y Baena Preysler (Ed.). *Boletín de Arqueología Experimental* 12: 155-184.

Alvarez Soncini, M. C. & M. E. Mansur

2017. Pecked and polished materials from southern Patagonia: An experimental techno-functional approach. *Quaternary International*, 427, 66-73.

Ameghino, C.

1918. Los yacimientos arqueológicos y osteológicos de Miramar. Las recientes investigaciones y resultados referentes al hombre fósil. *Physis* 4:17-27.

Anderson-Gerfaud, P.

1981. Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques. Tesis Doctoral Inédita, Université de Bordeaux I.

Andrade Lima, T., y J. López Mazz

1999. La emergencia de complejidad entre los cazadores recolectores de la costa atlántica meridional sudamericana. *Revista de Arqueología Americana*, 129-175.

Aschero C. A.

1975-83. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. MS. Buenos Aires.

Astruc, L., y R. Vargiolu (eds.)

2004. La tribologie. *Dossiers de l'Archéologie*, 290.

Austral, A.G.

1965. Investigaciones prehistóricas en el curso inferior del río Sauce Grande (Partido de Coronel de Marina Leonardo Rosales, Provincia de Buenos Aires, República Argentina). *Trabajos de Prehistoria* 19: 7-123.

Babot, M. D. P.

2004. Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el noroeste prehispánico. Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Babot, M. D. P.

2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En B. Marconetto, M. P. Babot y N. Oliszewski (eds.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*: 95-125. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.

Babot, M. D. P.

2011. Cazadores-recolectores de los andes centro-sur y procesamiento vegetal: Una discusión desde la puna meridional argentina (ca. 7.000-3.200 años AP). *Chungará* 43:413-432.

Babot, M. D. P.

2014. Grinding, processing, settlement and mobility in hunter-gatherers of the Southern Puna of Argentina (c. 7000–3200 years BP). En E. Pintar (ed.) *Hunter-gatherers from a High Elevation Desert. People of the Salt Puna (Northwest Argentina)*: 169-200. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2641, Archaeopress.

Babot, M. D. P, y P. O. Larrahona.

2010. Artefactos de molienda y materias primas: propuesta para su abordaje y estudio de casos en valles del noroeste argentino. *Relaciones Sociedad Argentina de Antropología* 35: 17-39.

Balfet, H. (ed.)

1991. Des chaînes opératoires pourquoi faire? En *Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pour quoi faire?*: 11-19. Paris. Centre National de la Recherche Scientifique.

Bamforth, D.

1986. Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity* 51(1): 38-50.

Beaune, S. A. de

1993 Approche expérimentale de techniques paléolithiques de façonnage de roches peu aptes à la taille. *Paleo* 5: 155-177.

Beaune, S. A. de

2000. *Pour une Archéologie du geste: broyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs*. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique.

Beaune, S.A. de

2004. The invention of technology: prehistory and cognition. *Current Anthropology* 45, 139–64.

Bertran, P.

2009. L'île offing: géomorphologie et géoarchéologie. En *La Culture à grandes pointes: La fouille archéologique du site d'Offing 2: première campagne*, Legoupil (dir). Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 51p. Ms.

Beyries, S. (ed.)

1988. *Industries lithiques: Tracéologie et Technologie*. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 411.

Binford, L. R.

1979. Organization and formation processes: looking and curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35(3): 255-273.

Bird, J.

1938. Antiquity and migrations of the early Inhabitants of Patagonia. *The Geographical Review* 28: 250-275.

Bjerck, H. B. y A. F. Zangrando.

2013. Marine ventures: comparative perspectives on the dynamics of early human approaches to the seascapes of Tierra del Fuego and Norway. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 8(1): 79-90.

- Bjerck, H. B., Zangrando, A. F., Breivik, H. M., Piana, E., & J Negre
2016. Marine Ventures: The Cambaceres Surveys, Tierra del Fuego, Argentina. Rapport for NTNU University Museum, Trondheim, Norway, 114p.
- Bleed, P.
1986. The optimal design of hunting weapons: maintainability or reliability?. *American Antiquity* 56: 19-35.
- Bofill Martinez, M.
2015. Inicio y consolidación de las prácticas agrícolas durante el neolítico en el levante mediterráneo (septentrional y central): el proceso de molienda y trituración a partir del análisis funcional del instrumental macrolítico. Tesis Doctoral Inèdita. Departament de Prehistòria Facultat de Filosofia i Lletres. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bofill Martinez, M., H. Procopiou, R. Vargiolu y H. Zahouani.
2013. Use-wear analysis of Near Eastern Prehistoric Grinding Stones. En P. Anderson, C. Cheval y A. Durand (eds.), *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux, Actes du XXXIII^e Colloque international d'archéologie et d'histoire d'Antibes*: 219-236. Antibes, Éditions APDCA.
- Bordes, F .
1961. *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux I. Bordeaux: Delmas.
- Borrazzo, K. y M. C. Etchichury.
2013. Estudio de las materias primas líticas utilizadas para la manufactura de bolas en el norte de Tierra del Fuego (Argentina). *Arqueología* 19(2): 305-324.

Borrazzo, K., F. Morello, L.A. Borrero, M. D'Orazio, M. C. Etchichury, M. Massone y H.H. De Angelis

2015. Caracterización de las materias primas líticas de Chorrillo Miraflores y su distribución arqueológica en el extremo meridional de Fuego-Patagonia. *Intersecciones en antropología*, 16(Supl. 1), 155-167.

Borrero, L. A.

1999. The prehistoric exploration and colonization of Fuego-Patagonia. *Journal of World Prehistory*, 13(3), 321-355.

Bridges, L.

1978 [1951]. *El último confín de la Tierra*. Buenos Aires, Marymar.

Burton, M. M., A. A. Muniz, P. L. Abbott, D. L. Kimbrough, P. J. Haproff, G. E. Gehrels, & M. Pecha

2014. Sourcing sandstone cobble grinding tools in southern California using petrography, U–Pb geochronology, and Hf isotope geochemistry. *Journal of Archaeological Science*, 50, 273-287.

Cardich, A.

1987. Arqueología de Los Toldos y El Ceibo (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Estudios Atacameños*, (8), 98-117.

Cardich, A., L. A Cardich y A. Hajduk.

1973. Secuencia arqueológica y cronológica radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 7: 85-123.

Castro, A.

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 Inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

Castro, A.

1996. El análisis funcional de material lítico: un punto de vista. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)* 9: 318-326.

Cattáneo, G. R.

2005. Tecnología lítica en la localidad arqueológica Piedra Museo (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones-Sociedad Argentina de Antropología*, (30), 79-104.

Cattáneo G. R., G. Guzman, C. Di Lello, M. Calo y A. M. Aguerre

2009. Análisis por FT-IR de residuos orgánicos en instrumentos líticos provenientes del sitio cueva de las manos, capa 6, Río Pinturas (Santa Cruz, Argentina). *Arqueometría Latinoamericana*. Buenos Aires; p. 176-181.

Christensen M.

2016. *La Industria ósea de los Cazadores-Recolectores: El caso de los Nómadas marinos de Patagonia y Tierra del Fuego*. Colección de Poblamiento Humano de Fuego-Patagonia. Ediciones Universidad de Magallanes. 308 p

Christensen, M. y D. Legoupil.

2016 Tecnología ósea en Patagonia Austral: la cadena operativa del trabajo sobre huesos de guanaco en el sitio Offing 2 (Estrecho de Magallanes). En *Arqueología de Patagonia: De mar a mar*. En prensa.

Crabtree, D. E.

1972. *An Introduction to Flintworking*. Occasional Papers nº 28. Idaho State University Museum, Pocatello.

Cresswell, R.

1983. Transferts de techniques et chaînes opératoires. *Techniques et Culture* 2: 143-169.

Conte, I. C.

1997. *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica* (Vol. 2). Editorial CSIC-CSIC Press.

Coutts, P. J. F.

1977. Green timber and Polynesian adzes and axes: An experimental approach. En R.V.S. Wright (ed.), *Stone Tools as Cultural Markers: Change, Evolution, and Complexity*: 67-82. New Jersey, Humanities Press.

De Angelis. H. H.

2012. *Arqueología de la faja central de Tierra del Fuego: una aproximación funcional-espacial*. Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata. MS.

De Angelis. H. H.

2015. *Arqueología de los cazadores-recolectores de la Faja Central de la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

De Angelis, H., M.E. Mansur y R. Pique.

2014. Ethnoarchaeology and experimentation. Studies on the use of glass as raw material in the Selknam society. En F. Lugli, A. A. Stoppiello y S. Biagetti (eds.), *Ethnoarchaeology: current research and field methods*: 62-68. Oxford, British Archaeological Reports.

David, A.

1990. Some aspects of the human presence in west Wales during the Mesolithic. In *The Mesolithic in Europe. International Symposium*. 3 (pp. 241-253).

Delgado Raack, S.

2008. Prácticas económicas y gestión social de recursos técnicos en la Prehistoria Reciente (I II-I Milenio AC) del Mediterráneo Occidental. Tesis Doctoral Inédita, Departament De Prehistòria - Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona.

Dickson, P. P.

1981. *Australian stone hatchets (a study in design and dynamics)*. Sidney, Academic Press.

Dillehay, T.

1984. Un poblado del final de la Edad Glacial en el sur de Chile. *Investigación y Ciencia*, 9:70-77.

Dillehay, T. D.

1997. Monte Verde: A Late-Pleistocene Settlement in Chile. Vol. 2, The Archaeological Context and Interpretation. Smithsonian Series in Archaeological Inquiry.

Dillehay, T. D.

2003. Las culturas del Pleistoceno tardío en Suramérica. *Maguaré*, (17).

Dillehay, T. D.

2013. Sedentarismos y complejidad prehispánicos en América del Sur. *Intersecciones en antropología*, 14(1), 29-65.

Dubreuil, L.

2002. Etude fonctionnelle des outils de broyage natoufiens: nouvelles perspectives sur l'émergence de l'agriculture au Proche-Orient. Tesis Doctoral Inédita, Université Bordeaux 1.

Dubreuil, L.

2004. Long-term trends in Natufian subsistence: A use-wear analysis of ground stone tools. *Journal of Archaeological Science* 31: 1613-1629.

Escola, P. S.

2003. Disponibilidad de recursos líticos y fuentes de aprovisionamiento en un sector de la Puna meridional. *Mundo de Antes* 3: 65-86.

Fiore, D., M. Maier, S. Parera, V. Richmond, L. Orquera & E. Piana

2005. Los residuos de pintura más tempranos del confín del mundo: análisis de pigmentos de sitios arqueológicos del canal Beagle (Tierra del Fuego). In *Primer Congreso Argentino de Arqueometría* (Vol. 27, p. 28).

Flegenheimer, N., y N. I. Mazzia

2013. Cerro El Sombrero Cima, un lugar particular para los pobladores tempranos. *Rev. Museo La Plata, Sección Antropología* 13 (87), 217-232.

Flegenheimer, N., N. Mazzia, y M. D. P. Babot,

2013. Estudios de detalle sobre una piedra discoidal pampeana. *Intersecciones en antropología*, 14(2), 499-505.

Formenti, F., & Procopiou, H.

1998. Analyse chromatographique de traces d'acides gras sur l'outillage de mouture. Contribution à son interprétation fonctionnelle. *Cahiers de l'Euphrate*, 8, 151-177.

Franco, N. V. y L. A. Borrero.

1999. Metodología de análisis de la estructura regional de recursos líticos. En C. A. Aschero, A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el Cono Sur de América*: 27-37. San Miguel de Tucumán, Ediciones Magna.

Fullagar, R., & J. Field

1997. Pleistocene seed-grinding implements from the Australian arid zone. *Antiquity*, 71(272), 300-307.

García, C. y D. P. Uchoa

1980. Piaçaguera: un sambaqui do litoral do Estado de Sao Paulo (Brasil). *Revista de Pré-história, Instituto de Pré-história de la Universidad de Sao Paulo*, vol. 2, pags. 11-81.

Gaspar, M. D.

1998 Considerations of the sambaquís of the Brazilian coast. *Antiquity* 72: 592-615.

Gaspar, M. D.

2000. *Sambaqui: arqueología do litoral brasileiro*. Coleção descobrindo o Brasil. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Editor.

Georges, J. M.

2000. *Frottement, usure et lubrification La Tribologie ou science des surfaces*. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique.

Geneste, J. M.

1985 Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen. Tesis de 3º Ciclo Inédita, Université de Bordeaux I.

Geneste, J., B. David, H. Plisson, J. Delannoy, & F. Petchey

2012. The Origins of Ground-edge Axes: New Findings from Nawarla Gabarnmang, Arnhem Land (Australia) and Global Implications for the Evolution of Fully Modern Humans. *Cambridge Archaeological Journal*, 22(1), 1-17

Gonzalez, A. R.

1954a La boleadora: Sus áreas de dispersión y tipos. *Revista del Museo de la Universidad de La Plata, Sección Antropología* 4(21):133-192.

Gonzalez, A.R.

1954b Mazas líticas del Uruguay y Patagonia. *Revista do Museu Paulista* 18:261-278.

Gradin, C., C. A. Aschero y A. M. Aguerre.

1976. Investigaciones arqueológicas en la Cueva de las Manos (Alto Río Pinturas, Sta. Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 10: 201-270.

Gusinde, M.

1982 [1937]. *Los Selk 'nam. Los Indios de Tierra del Fuego*. I (1-2). Buenos Aires, Centro Argentino de Etnología Americana.

Hamon, C.

2006. *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle des outils en grès du Bassin parisien*. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 1551, Archaeopress.

Hamon, C. y H. Plisson.

2008. Which analytical framework for the functional analysis of grinding stones? The blind test contribution. En L. Longo y N. Skakun (eds.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*: 29-38. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 1783.

Hamon, C., V. Farget, L. Jaccottey, A. Milleville y C. Monchablon.

2011. Proposition de normes de dessin et d'une grille d'analyse pour l'étude des meules va-et-vient du Néolithique à l'Âge du Fer. *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, 3: 35-46.

Harding, P.

1987. An experiment to produce a ground flint axe. En G. Sieveking y M. Newcomer (eds.), *The Human uses of flint and chert*: 37-42 Cambridge. London University Press.

Hayden, B., N. Franco y J. Spafford.

1996. Evaluating lithic strategies and design criteria. En G. Odell (ed), *Stone Tools*: 9-45. New York. Springer Science.

Hermo, D., E. Terranova, L. Marchionni, L. Magnin, B. Mosquera, y L. Miotti

2013. Piedras o litos discoidales en Norpatagonia: evidencias en la meseta de Somuncurá (Río Negro, Argentina). *Intersecciones en antropología*, 14(2), 507-511.

Hiscock, P., S. O'Connor, J. Balme y T. Maloney.

2016. World's earliest ground-edge axe production coincides with human colonisation of Australia. *Australian Archaeology* 82(1): 2-11.

Hurt, W.R.

1966 (1968). The pre-ceramic occupations of central and southern Brazil. Actas y memorias del XXXVII Congreso Internacional de Americanistas, vol. III, Buenos Aires, pags. 257-289.

Ihering, H. von

1907. Os machados de pedra do Brasil e seu emprego na derrubada do mato." *Revista do Museu Paulista* . v.12.

Inizan M. L., M. Reduron, H. Roche y R. Tixier.

1995. *Préhistoire de la pierre taillée. : Technologie de la pierre taillée 4.*
Paris, CREP.

Jackson, D. y C. Méndez

2007. Litos discoidales tempranos en contextos paleoindios de Sudamérica.
Magallania 35 (1): 75-84.

Karlin, C.

1984. Le débitage du silex à Pincevent, précédé de quelques notes de vocabulaire. En: Tixier, J. (ed.), *Préhistoire de la Pierre taillée 2.Économie du débitage laminaire*, pp. 39-44. Paris. Centre National de la Recherche Scientifique..

Karlin, C.

1991a. Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique en Préhistoire: Introduction. En R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana (eds.), *Tecnología y cadenas operativas líticas*: 99-124. Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona.

Karlin, C.

1991b. Analyse d'un processus technique: le débitage laminaire desmagdaléniens de Pincevent (Seine et Marne). En R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana (eds.), *Tecnología y cadenas operativas líticas*: 125-162. Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona.

Karlin, C., P. Bodu y J. Pellegrin.

1991. Processus techniques et chaînes opératoires. Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues. En: H. Balfet (ed.), *Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pour quoi faire?:* 101-117. Paris. Centre National de la Recherche Scientifique.

Keeley L. H.

1974. Technique and methodology in microwear review. *World Archaeology* 5: 323-336.

Keeley, L. H.

1977. *An Experimental Study of Microwear Traces on Selected British Palaeolithic Implements* (Doctoral dissertation, University of Oxford)

Keeley L. H.

1980. *Experimental determination of stone tool uses: a microwear analysis*. Chicago, Chicago University Press.

Keeley, L. H.

1983. Neolithic novelties: the view from ethnography and microwear analysis. *Travaux de la Maison de l'Orient*, 5(1), 251-256.

Laming-Emperaire, A., M. J Menezes y M. Andreatta.

1978. O trabalho da pedra entre índios Xetá, Ser-ra dos Dourados, Estado do Paraná. *Coletânea de Estudos em Homenagem a Anette Laming-Emperaire: Série Ensaio*, 2: 19-82.

Langlais M. y C. Huidobro.

2016. Equipamiento en piedra tallada, En D. Legoupil (ed.), *Entre Patagonia y Tierra del Fuego: Los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson - Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio A. C.* MS.

Legoupil, D.

1997. Bahía Colorada (île d'Englefield). Les premiers chasseurs de mammifères marins de Patagonie australe. *Mémoires de l'A.D.P.F. Paris, Recherches sur les Civilisations*.

Legoupil, D.

2003. Cazadores-recolectores de Ponsonby (Patagonia austral) y su paleoambiente desde VI al III milenio A. C. *Magallania* 31: 215-224.

Legoupil D. (ed.) (en prep.)

Entre Patagonia y Tierra del Fuego, los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson – Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio AC. MS.

Legoupil, D., P Béarez, P. Bertrán, M. Christensen y C. Lefevre.

2009. La Culture à grandes pointes : La fouille archéologique du site d'Offing 2: deuxième campagne. Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 51 p. Ms

Legoupil, D., P. Béarez, C. Lefèvre, M. San Román y J. Torres.

2011. Estrategias de subsistencia de cazadores recolectores de Isla Dawson (Estrecho de Magallanes) durante la segunda mitad del Holoceno: primeras aproximaciones. *Magallania* 39(2): 153-164.

Legoupil, D. M. Christensen, K. Debue, M Langlais, V. Laroulandie, C. Lefevre, E. Pellé y J. Torres.

2011. La Culture à grandes pointes : La fouille archéologique du site d'Offing 2: quatrième campagne. Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 33p. Ms.

Legoupil, D. M. Christensen, M. Langlais, V. Laroulandie y C. Lefevre.

2010. La Culture à grandes pointes : La fouille archéologique du site d'Offing 2: troisième campagne. Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 52p. Ms.

Legoupil, D., M. Christensen y F Morello.

2011. Una encrucijada de caminos: el poblamiento de la Isla Dawson (Estrecho de Magallanes). *Magallania* 39 (2): 137-152.

Legoupil, D. M. Christensen, E. Pellé y M. E. Solari.

2008. La Culture à grandes pointes: La fouille archéologique du site d'Offing 2: deuxième campagne. Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 46p. Ms.

Legoupil, D., M. Christensen, K. Debue, M. Langlais, V. Laroulandie y C. Lefevre.

2012. La Culture à grandes pointes : La fouille archéologique du site d'Offing 2. Rapport au Ministère des Affaires Etrangères, 46p. Ms.

Lavallée, D., & M. Julien

2012. Prehistoria de la costa extremo-sur del Perú. *Los Pescadores Arcaicos de la Quebrada de los Burros (10000–7000 aP)*, 478.

Leipus, M.

2004. Tendencias en el uso de los artefactos líticos en la Subregión Pampa Húmeda: relación entre morfología y función a partir del análisis de microrrastros de utilización. En C. Gradín y F. Oliva (eds.), *El Área Pampeana - Su Pasado Arqueológico*: 123-130. Buenos Aires, Laborde.

Leipus, M.

2006. Análisis de los modos de uso prehispánicos de las materias primas líticas del Sudeste de la Región Pampeana: una aproximación funcional. Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

Leipus M. y M. E. Mansur.

2007. El análisis funcional de base microscópica aplicado a materiales heterogéneos. Perspectivas metodológicas para el estudio de las cuarcitas

de la Región Pampeana. En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología de las Pampas*: 79-200. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Antropología.

Leroi-Gourhan, A.

1964. *Le geste et la Parole I. Technique et langage*. Paris. Albin Michel.

Lubbock, J.

1865. *Prehistoric Times, as Illustrated by Ancient Remains, and the Manners and Customs of Modern Savages*. Londres, Williams and Norgate.

Mansur-Francomme, M. E.

1983. *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*. Tesis Doctoral Inédita, Université de Bordeaux I.

Mansur-Francomme, M. E.

1984. *Archéologie de la Patagonie: l'industrie "Nivel 11" de la province de Santa Cruz (Argentine). Technologie lithique et traces d'utilisation*. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 216.

Mansur-Francomme, M.E.

1986. *Microscopie du matériel lithique préhistorique: Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques*. Cahiers du Quaternaire 9, Bordeaux. Centre National de la Recherche Scientifique.

Mansur-Francomme, M.E.

1986-90. *Instrumentos líticos: Aspectos da análise funcional*. *Arquivos do Museu de Historia Natural* 11: 115-169.

Mansur-Franchomme M. E.

1987. El análisis funcional de artefactos líticos: la experimentación. En *Cuadernos, Serie Técnica N° 1*. 43-86. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología.

Mansur-Franchomme, M. E. L. A. Orquera y E. L. Piana.

1987-88. El alisamiento de la piedra entre cazadores-recolectores: el caso de Tierra del Fuego. *Runa* 12-13: 111-205.

Mansur, M. E.

1997. Functional Analysis of Polished Stone-Tools: Some Considerations about the nature of polishing. En M.A. Bustillo y A. Ramos Millán (eds.), *Siliceous rocks and Culture*: 465-486. Granada, Universidad de Granada.

Mansur, M. E.

1999. Análisis funcional de instrumental lítico: problemas de formación y deformación de rastros de uso. En *Actas y Trabajos, XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 355-366. La Plata, Universidad Nacional de la Plata.

Mansur, M. E.

2002. Aplicación del Análisis de imágenes digitalizadas a la caracterización de rastros de uso en instrumentos líticos. En *Actas, XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Universidad Nacional de Rosario. En prensa.

Mansur, M. E.

2006. Arqueología de la zona de Punta Bustamante (provincia de Santa Cruz, Argentina). En I. Cruz y S. Caracoche (eds.), *Arqueología de la costa patagónica. Perspectivas para la conservación*: 173-193. Río Gallegos, Universidad Nacional de la Patagonia.

Mansur, M. E.

2007. Confección y uso de artefactos discoides en contextos de cazadores-recolectores de Patagonia meridional: pesas de redes en el sitio HST01AM (provincia de Santa Cruz. Argentina). En Morello, F., M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), *Arqueología de Fuego – Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos*: 701-708. Punta Arenas. Ediciones CEQUA.

Mansur, M. E., M. Alonso Lima & Y. Maigrot. (eds.)

2014 *Traceology Today. Methodological issues in the Old World and the Americas*". *Proceedings of the XVI World Congress UISPP*. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2643, Archaeopress.

Mansur, M. E., A. Castro y M. Álvarez.

2009. Perspectivas en el análisis de conjuntos líticos. Teoría, metodología, nuevas tendencias. En: A. Austral y M. Tamagnini (eds.), *Problemáticas de la arqueología contemporánea*: 277-279. Río Cuarto. Universidad Nacional del Río Cuarto.

Mansur, M. E. y I. Clemente.

2009. ¿Tecnologías invisibles? Confección, uso y conservación de instrumentos de valva en Tierra del Fuego. En F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez (eds.) *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*: 359-368. Rosario, Laborde Libros.

Mansur, M. E., H. De Angelis y M. Alonso Lima.

2014. Microscopic use-wear analysis in Latin America. Its contribution to new problems, raw materials and taphonomic contexts. En Mansur M.E., M. Alonso Lima & Y. Maigrot. (eds.), *Traceology today. Methodological issues in the Old World and the Americas. Proceedings XVI World Congress UISPP*: 75-85. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2643, Archaeopress.

Mansur, M. E. y A. E Lasa.

2005. Diversidad artefactual vs. especialización funcional. Análisis del IV componente de Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina). *Magallania* 33 (2): 69-91.

Mansur, E., A. Lasa, y D. Mazzanti

2004. Análisis microscópico de pigmentos e instrumentos líticos provenientes de reparos rocosos de Tandilia (Provincia de Buenos Aires). En: A. Austral y M. Tamagnini (eds.), *Problemáticas de la arqueología contemporánea*: 313 – 321. Río Cuarto. Universidad Nacional del Río Cuarto.

Mansur M., Lasa A. y D. Mazzanti.

2007. Análisis tecnofuncional de pigmentos provenientes de reparos rocosos de Tandilia: estudio arqueológico y experimental. En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), *Arqueología de las Pampas*: 271- 288. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Antropología.

Mansur M., Lasa A. y D. Mazzanti.

2009 El Uso de Sustancias Colorantes en el Tratamiento de Pieles. En *Arqueometría latinoamericana: Segundo Congreso Argentino y Primero Latinoamericano*: 142-150. Buenos Aires, CONEA.

Mansur, M. E., A. Lasa y M. Vazquez.

2004. Investigaciones arqueológicas en Punta Bustamante, provincia de Santa Cruz: El sitio RUD01BK. En M. T. Civalero, P. M. Fernández y A. G. Guráieb (eds.), *Contra viento y marea, Arqueología de Patagonia*: 755-774. Buenos Aires. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Sociedad Argentina de Antropología.

Mansur M. E. y R. Srehnisky.

1996. El alisador basáltico de Shamakush I: microrrastreros de uso mediante el análisis de imágenes digitalizadas. *Relaciones* 21: 267-288.

Martínez, J. y C. Aschero.

2003. Projectiles experimentales: Inca Cueva 7 como caso de estudio. *Cuadernos FHyCS-UNJu* 20:351-364.

Martinioni, D.R.

2010. Estratigrafía y sedimentología del Mesozoico Superior-Paleógeno de la Sierra de Beauvoir y adyacencias, Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina. Tesis Doctoral Inédita, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Martinioni, D. R., E. B. Olivero, F. A. Medina y S. C. Palamarczuk.

2012. Cretaceous stratigraphy of Sierra de Beauvoir, Fuegian Andes (Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 70(1):70-95.

Martinioni, D. R., Olivero, E. B., Medina, F. A., & Palamarczuk, S.

2013. cREtAcEouS StRatiGRaPHY oF SiERRa DE BEauvoiR, FuEGian anDES, aRGEntina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 70(1), 70-95.

Martinoli, M. P.

2015. Procesamiento y consumo de pinnípedos: el caso de las ocupaciones canoeras tempranas del sitio Imiwaia I (Tierra del Fuego, República Argentina). *Intersecciones en antropología*, 16(2), 367-381.

Masclans Latorre, A.

2017. Estudi de les comunitats neolítiques de l'Horitzó dels Sepulcres de Fossa (nord-est de la península Ibèrica, c. 4.000-3.400 cal ANE) a partir de

les anàlisis tecno-funcionals dels artefactes polits i bisellats. Tesis doctoral inédita. Universitat de Girona. Departament d'Història i Història de l'Art.

Massone, M.

1981. Arqueología de la región volcánica de Pali Aike (Patagonia meridional chilena). In *Anales del Instituto de la Patagonia*.

Massone, M. y J. Torres

2004. Pesas, peces y restos de cetáceos en el campamento de Punta Catalina 3 (2.300 años AP.). *Magallania*, 32: 143-161, Punta Arenas.

Matarrese, A.

2015. Tecnología lítica entre los cazadores-recolectores pampeanos: los artefactos formatizados por picado y abrasión y modificados por uso en el área Interserrana Bonaerense. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

Matarrese, A. y N. Banchio.

2010. Procesos de uso de artefactos de molienda: un abordaje experimental. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Monsalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu. Pasado y presente desde la arqueología pampeana*: 295-308. Ayacucho, Libros del Espinillo.

Mazzanti, D.

1993 Investigaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi (Provincia de Buenos Aires). *Etnia* 38-39: 125-163.

Mazzanti, D.

2002. Secuencia Arqueológica del sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia (Provincia de Buenos Aires). In: Mazzanti, D., Berón, M., Oliva, F. (Eds.), *Del Mar a los Salitrales, Diez Mil Años de Historia Pampeana en el*

Umbral del tercer Milenio. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, pp. 327-339.

Megggers, B. & Evans, C.

1957. Archaeological Investigations at the Mouth of the Amazon . Washington

Mena, F.

2000. Un panorama de la prehistoria de Aisén oriental: estado del conocimiento a fines del siglo. *Serie Antropología*, 2, 21-41.

Méndez, C., O. Reyes y H. Velásquez

2007. Tecnología lítica en el alto río Cisnes (estepa extra andina de la XI Región de Aisén): primeros resultados. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 39, 87-101.

Mengoni, G.

1980. Los materiales óseos de la cueva 2 de Los Toldos (Expedición Menghin), y una aproximación a la metodología de análisis de restos faunísticos. *Runa* XIII:59-68.

Menasanch, M., R. Risch y J. A. Soldevilla.

2002. Las tecnologías del procesado de cereal en el sudeste de la Península Ibérica durante el III y el II milenio A.N.E. En H. En Procopiou y R. Treuil (eds.), *Moudre et broyer, Vol. I – Méthodes*: 81-110. Paris. Centre National de la Recherche Scientifique.

Miotti, L.

1992. Paleoindian occupation at Piedra Museo Locality, Santa Cruz Province, Argentina. *Current Research in the Pleistocene*, 9, 30-32.

Miotti, L., M. Salemme, J. Rabassa

2003. Radiocarbon chronology at Piedra Museo Locality. Where the South Winds Blow (L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, eds.), Center for the Study of First Americans and Texas A&M University Press, College Station: 99-104.

Morello, F. L. Borrero, M. Massone, C. Stern, A. Garcia-Herbst, R. Mc Culloch, R....y P. Cárdenas.

2012. Hunter-gatherers, biogeographic barriers and the development of human settlement in Tierra del Fuego. *Antiquity* 86(331): 71-87.

Morello F., M. San Roman, A. Prieto y C. Stern

2002. Puntas de proyectil lanceoladas en Patagonia, *Magallania*, vol. 30, p. 155-166.

Nami, H. G.

2000. Dos décadas de arqueología experimental en la Argentina: Breves observaciones y reflexiones. *BAEX: Boletín de Arqueología Experimental*, (4), 7-13.

Nelson, M.

1991. The Study of Technological Organization. *Archaeological Method and Theory* 3: 57-100.

Neves, W. y A. Prous.

2000. Arte: evolução ou revolução? En *Arte: Evolução ou Revolução? A primeira descoberta da América. Catálogo da Mostra do Descobrimento*. Sao Paulo, Associação Brasil 500 Anos Artes Visuais: 28-39.

Olivero, E. B. y N. Malumián.

2008. Mesozoic-Cenozoic stratigraphy of the Fuegian Andes, Argentina. *Geological Acta* 6(1): 5-18.

Orquera, L. A. y E. L. Piana

1986-1987. Composición tipológica y datos tecnomorfológicos y tecnofuncionales de los conjuntos arqueológicos del sitio Túnel I, Tierra del Fuego. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 17.

Orquera L. A. y E. L. Piana

1994. Lancha Packewaia: actualización y rectificaciones, *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XIX, p. 325-362.

Orquera, L. y E. Piana.

1996. El Sitio Shamakush I. *Relaciones* 21: 215-265.

Orquera, L. y E. Piana.

1999a. Arqueología de la Región del Canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina). Buenos Aires. Publicaciones de la sociedad argentina de antropología.

Orquera, L. y E. Piana.

1999b. *La vida material y social de los Yámana*. Buenos Aires, Eudeba.

Orquera, L. y E. Piana.

2000a. Composición de conchales de la costa del canal Beagle (Tierra del Fuego, República Argentina) -Primera Parte-. *Relaciones* 25: 249-274.

Orquera L. A. y E. L. Piana.

2000b. Imiwaia I: un sitio de canoeros del sexto milenio AP en la costa norte del canal Beagle. En J. Belardi, F. Carballo y S. Espinosa (eds.) *Desde el País de los Gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*: 441-453. Río Gallegos Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

Orquera, L. A., D. Legoupil & E.L. Piana

2011a. Littoral adaptation at the southern end of South America. *Quaternary International*, 239(1-2), 61-69.

Orquera, L. A., E.L. Piana, D. Fiore y A.F. Zangrando

2011b. *Diez mil años de fuegos. Arqueología y etnografía del fin del mundo*. Buenos Aires: Editorial Dunken.

Orquera L. A., A. E. Sala, E. L. Piana y A. H. Tapia

1977. *Lancha Packewaia*, Ed. Huemul, Buenos Aires.

Ortiz Troncoso, O.R.

1975. Los yacimientos de Punta Santa Ana y Bahía Buena (Patagonia austral): excavaciones y fechados radiocarbónicos. *Anales del Instituto de la Patagonia* 6: 93-122.

Osborne, R. H.

1998. The experimental replication of a stone mortar. *Lithic Technology*. 23(2): 116-123.

Parmigiani V. E., H. H. De Angelis, M. C. Alvarez Soncini y J. Baena Preysler (eds.)

2017. Experimentación en arqueología: alcances teórico-metodológicos y casos de aplicación. *Boletín de Arqueología Experimental*, 12.

Pelegrin, J.

1984. Approche technologique expérimentale de la mise en forme de nucléus pour le débitage systématique par pression. En Tixier, J. (ed.), *Préhistoire de la Pierre taillée 2. Économie du débitage laminaire*, pp. 93-103. París. Centre National de la Recherche Scientifique.

Pelegrín, J.

1990. Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research. *Archaeological Review from Cambridge* 9 (1): 116-125.

Pérez, S.

2004. Experimentación de uso con palas y/o azadas líticas. *Intersecciones en Antropología* 5: 105-117.

Pérez, S.

2008. La organización de la tecnología lítica en el noroeste argentino. Aproximación a través de experimentación, análisis tecno-morfológico y de microdesgaste por uso de palas y/o azadas líticas. *Comechingonia* 3: 186-222.

Perlès, C.

1987. *Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Présentation générale et industries paléolithiques. Excavations at Franchthi Cave Greece*. Indianapolis. Indiana University Press. Bloomington.

Piana, E. y M. Vázquez.

2005. El Sitio Shamakush VIII.: puntualizaciones sobre el uso de recursos y la gestión del asentamiento en el canal Beagle. En *Actas XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. En Prensa.

Piana, E., M. Vázquez y N. Rúa.

2004. Mischiuen I. Primeros resultados de una excavación de rescate en la costa norte del canal Beagle. En M. T. Civalero, P. M. Fernández y A. G. Guraieb (eds.) *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*: 815-832. Buenos Aires. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Sociedad Argentina de Antropología.

Piana, E., F. Zangrando y L. Orquera.

2010 La evidencia arqueológica de la capa S de Imiwaia I (Canal Beagle, Tierra del Fuego): una ocupación del holoceno temprano en el extremo

austral del continente Americano. Trabajo presentado en el V Simposio Internacional del Hombre Temprano en América. La Plata.

Piana, E., F. Zangrando y L. Orquera.

2012 Early occupations in Tierra del Fuego and the evidences from S layer in Imiwaia I site (Beagle Channel, Argentina). En L. Miotti, M. Salemme, N. Flegenheimer, T. Goebel (eds.), *Southbound: Late Pleistocene Peopling of Latin America*: 171-175. Texas, TAMU Press, College Station.

Plisson, H.

1983. An application of casting techniques for observing and recording of microwear. *Lithic technology* 12 (1):17-20.

Plisson, H.

1985. Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique. Tesis Doctoral Inédita, Université de Paris I, Pantheon Sorbonne.

Plisson, H.

1991. Tracéologie et expérimentation: bilan d'une situation. En *Expérimentation en archéologie: bilan et perspectives. Colloque international*: 152-160. Paris, Errance.

Plisson, H. y M. Mauger.

1998. Chemical and mechanical alteration of microwear polishes : an experimental approach. *Helinium XXVIII*: 3-16.

Porto López, J. M. y D. Mazzanti.

2006. Caracterización arqueométrica de pigmentos minerales y fuentes potenciales de aprovisionamiento en las sierras orientales de Tandilia. En A. Pifferetti y R. Bolmaro, *Metodologías Científicas Aplicadas al Estudio de los Bienes Culturales*: 185-193. Rosario, Humanidades y Artes Ediciones.

Porto López, J. M., y D. Mazzanti

2010. Análisis arqueométrico de sustancias colorantes provenientes de contextos tempranos de las sierras de Tandilia oriental. *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica, Editorial de la FFyH, Córdoba*, 337-342.

Procopiou, H.

1998. L'outillage de mouture et de broyage en Crête Minoenne. Tesis Doctoral Inédita, Université de Paris I – Sorbonne.

Procopiou, H.

2004. Le broyage des matières minérales: l'apport de la tribologie à l'identification de la transformation des matières minérales. *Dossiers d'Archéologie : La Tribologie* 290(5): 58-61.

Procopiou, H., E. Morero, R. Vargiolu, M. Suarez-Sanabria, H. Zahouani.

2013. Tactile and visual perception during polishing: An ethnoarchaeological study in India (Mahabalipuram, Tamil Nadu), *Wear* 301(1): 144-149.

Procopiou, H., E. Jautee, R. Vargiolu y H. Zahouani.

1998. Petrographic and use-wear analysis of a quern from Syvritos Kephala. En *Functional analysis of lithic artefacts: current state of the resarche. Proceeding of XIII Congress UISPP*: 1183-119. Friolì, ABACO Edizioni.

Prous, A.

1977. Les sculptures zoomorphes du Sud Brésilien et de l'Uruguay. En *Cahiers d'Archéologie d'Amérique du Sud*. N°5. Braga, Centre National de la Recherche Scientifique. .

Prous, A.

1992. *Arqueologia Brasileira*. Brasília. Editora Universidade de Brasília.

- Prous, A., M. Alonso, H. Piló, L. A. Xavier, A.P. Lima, y G. Neves de Souza.
2003. Os machados pré-históricos no Brasil. Descrição de coleções brasileiras e trabalhos experimentais: fabricação de lâminas, cabos, encabamento e utilização. *Canindé. Revista do Museu de Arqueologia de Xingó* 2:161-236.
- Rauth, J.W.
1967. Nota previa sobre a escavação do sambaqui do Porto Maurício. Publicações Avulsas, Museo Paranaense Emilio Goeldi, N°6, pags. 47-58.
- Reyes, O.
2002. Funebria indígena en el curso inferior del valle del río Ibáñez, margen occidental de la estepa centropatagónica (XI Región de Aisén). In *Anales del Instituto de la Patagonia* (Vol. 30, pp. 87-101).
- Risch, R.
1995. Recursos naturales y sistemas de producción en el Sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 Ane. Tesis Doctoral Inédita, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Risch, R.
2008. From production traces to social organisation: towards an epistemology of functional analysis. En L. Longo y N. Skakun (eds.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*: 519-527. Oxford, British Archaeological Reports, International Series 1783.
- Roberts B. y Otaway, B.
2003. The use and significance of socketed Axes during the late Bronze age. *European Journal of Archaeology* 6: 119-140.

Rodenberg, A.

1983. Traces d'utilisation sur les haches polies de Bouqras (Syrie). En *Actes de la Table Ronde de Lyon. Travaux de la Maison de l'Orient*: 177-188. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique.

Rostain, S.

1986. Etude d'une chaîne opératoire: les haches en pierre polie d'Amazonie. *Arquivos Museu de História Natural* 11:195-240.

Salemme, M., G. Bujalesky y F. Santiago.

2007. La Arcillosa 2: la ocupación humana durante el Holoceno medio en río Chico, Tierra del Fuego. En Morello, F., M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), *Arqueología de Fuego – Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos*: 723-736. Punta Arenas. Ediciones CEQUA.

SERNAGEOMIN

2003. Mapa geológico de Chile. Servicio Nacional de geología y Minería, Publicación Geológica Digital, No. 4 (CD-ROM, V1.0). Santiago.

San Román, M.

2010. La explotación de recursos faunísticos en el sitio Punta Santa Ana 1: estrategias de subsistencia de grupos de cazadores marinos tempranos de Patagonia meridional. *Magallania* 38(1):183-198.

Semenov, S.

1964. *Prehistoric Technology*. Londres. Adams & Dart.

Tsutsumi, T.

2012. MIS3 edge-ground axes and the arrival of the first Homo sapiens in the Japanese archipelago. *Quaternary International*, 248, 70-78.

Terradas, X.

1996. *La gestió dels recursos minerals entre les comunitats caçadores recolectores. Vers una representació de les estratègies de proveïment de matèries primeres. Tesis de doctorado. Departament d'història de les societats precapitalistes i d' antropologia social. Universitat Autònoma de Barcelona.*

Tivoli, A.

2010. *Las aves en la organización socioeconómica de cazadores-recolectores pescadores del extremo sur sudamericano. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.*

Tivoli, A. M.

2013. Aprovechamiento de materias primas óseas de aves para la confección de punzones huecos en la región del canal Beagle. *Intersecciones en antropología* 14(1): 251-262.

Tixier, J.

2012. *A method for the study of Stone tools.* Publications du Centre National de la Recherche Archéologique, Musée National d'Histoire et d'Arts. Archéo-Logiques 2.

Torrence, R.

2001. Hunter-gatherer technology: macro and microscale approaches. En C. Panter-Brick, R. Layton y P. Rowley-Conwy (eds.), *Hunter-gatherers: an interdisciplinary perspective:* 73-98. Cambridge. Cambridge University Press.

Torres, J.

2007. ¿Redes o líneas de pesca? El problema de la asignación morfofuncional de los pesos líticos y sus implicancias en las tácticas de pesca de los grupos del extremo austral de sudamérica. *Magallania* 35 (1): 53-70.

Torres, J.

2009. Bolas líticas y sus procesos de manufactura, en contextos de cazadores recolectores terrestres del norte de Tierra del Fuego, evidencias desde el Holoceno medio hasta 1500 años AP. *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*: 381-400. Ushuaia: Editorial Utopías.

Torres, J. y F. Morello.

2011. Bolas, manijas y guijarros piqueteados de la laguna Thomas Gould Patagonia meridional, XII región de Magallanes. En L. A. Borrero y K. Borrazo (Comp.), *Bosques, montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional*: 211-239. Buenos Aires, Editorial Dunken.

Tringham, R., G. Cooper, G. Odell, B. Voytek y A. Whitman.

1974. Experimentation in the formation of edges-damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of field archaeology* 1:171-196.

Tuhkanen, S.

1992. The climate of Tierra del Fuego from a vegetation geographical point of view and its ecoclimatic counterparts elsewhere. *Acta Bot. Fenn*, 145, 64p.

Vaughan, P.

1981. Lithic microwear Experimentation and the functional analysis of the Lower Magdalenian Stone tool assemblage. Tesis Doctoral Inédita, Department of Anthropology, University of Pennsylvania.

Vecchi, R.

2011. Bolas de boleadora en los grupos cazadores-recolectores de la pampa bonaerense. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires.

Vecchi, R. J.

2012. Bolas de boleadora en los grupos cazadores-recolectores de la Pampa bonaerense. *Arqueología* 18: 297-300.

Vecchi, R. J.

2016. Materias primas líticas de bolas de boleadora del sector bonaerense de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 41(1):191-215.

Vila A. y F. Gallart.

1993. Caracterización de los micropulidos de uso: ejemplo de aplicación del análisis de imágenes digitalizadas. En P. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.), *Traces et fonction: les gestes retrouvés* : 50:459-476. Liej. ERAUL.

Vila A. y J. Estévez

2017. Fotografías de pulidores fueguinos en museos europeos. En: ANAME: Análisis arqueológico de materiales etnográficos fueguinos. Repositorio de digital CSIC. <http://digital.csic.es/handle/10261/159203>

Woodman, P. C.

1978. The Mesolithic in Ireland: hunter-gatherers in an insular environment (Vol. 58). *British Archaeological Reports*.

- Yerkes, R. W., Barkai, R., Gopher, A., & Yosef, O. B.
2003. Microwear analysis of early Neolithic (PPNA) axes and bifacial tools from Netiv Hagdud in the Jordan Valley, Israel. *Journal of Archaeological Science*, 30(8), 1051-1066.
- Zahouani, H., R. Vargiolu y F. Sidoroff.
2004. La topographie des surfaces. *Dossiers d'Archeologie: La Tribologie* 290: 10-11.
- Zangrando, A.F.
2009. Historia evolutiva y subsistencia de cazadores-recolectores marítimos de Tierra del Fuego. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Zangrando, A. F., D. Alunni, M. P. Martinoli, A. Tivoli y E. Piana.
2010. Arqueología de la región de Moat (Tierra del Fuego, Argentina): estudios preliminares en la localidad arqueológica Heshkaia. En J. R. Bárcena y H. Chiavazza, *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 2005-2016*.
- Zangrando, A. F., K. B. Borrazzo, A. M. Tivoli, D. V. Alunni, y M. P. Martinoli.
2014. El sitio heshkaia 35: nuevos datos sobre la arqueología de moat (Tierra del Fuego, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 7(1): 11-24.
- Zangrando, A. F. J., Ponce, J. F., Martinoli, M. P., Montes, A., Piana, E., & F. Vanella.
2016. Palaeogeographic changes drove prehistoric fishing practices in the Cambaceres Bay (Tierra del Fuego, Argentina) during the middle and late Holocene. *Environmental Archaeology*, 21(2), 182-192.

Zurro, D., R. Risch y I. Clemente.

2005. Analysis of an archaeological grinding tool: what to do with archaeological artefacts. En X. Terradas (ed.) *Lithic Toolkits in Ethoarchaeological Contexts*: 57-64. Oxford. British Archaeological Reports, International Series 1370.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Ubicación de los sitios discutidos en esta investigación.	7
Figura 3. 1 Variación de la topografía y la microtopografía de un artefacto macrolítico que incluye el perfil y la regularidad de la superficie. (Tomado de Adams <i>et al.</i> 2009, p 49).....	53
Figura 3. 2 Representación esquemática de las modificaciones observadas en granos individuales o minerales (tomado de Adams <i>et al.</i> 2009, p 49).	54
Figura 3. 3 Representación gráfica de la correlación entre la distribución y la densidad de trazas (definido para trazas lineales pero aplicables a otros tipos de marcas de uso). (Tomado de Adams <i>et al.</i> 2009, p 50).	56
Figura 3. 4 Dos sistemas para representación de objetos. 1. Sistema francés. 2. Sistema americano (Tomado de Inizan <i>et al.</i> 1995).	61
Figura 4. 1 Distribución de las formaciones geológicas (tomado de Olivero y Malumian 2008).....	73
Figura 4. 2 Leyenda del mapa de distribución geológica (Tomado de Olivero y Malumian 2008).....	74
Figura 4. 3 Guijarros utilizados para la experimentación.	77
Figura 4. 4 Generación de un pulido sobre el guijarro.....	78
Figura 4. 5 Trabajo sobre cuero con el guijarro previamente pulido.	79
Figura 4. 6 Trabajo sobre madera fresca con el guijarro previamente pulido....	80
Figura 4. 7 Trabajo con hueso fresco de vaca con el guijarro natural, sin pulir. 80	
Figura 4. 8 Trabajo de pulimentación de cuentas de <i>Fisurella sp.</i>	81
Figura 4. 9 Superficie rodada de un guijarro volcánico sin modificación a diferentes aumentos. Topografía lisa, con zonas altas niveladas y desprendimiento de granos.....	82
Figura 4. 10 Superficie rodada de un guijarro volcánico recogido de las costas del canal Beagle.	82
Figura 4. 11 Rastros tecnológicos: a) Trazas lineales luego de 30´ de trabajo, b) Plano formatizado luego de 60´ de trabajo.	84
Figura 4. 12 Rastros tecnológicos. Imágenes tomadas con microscopio: a) 15´, b) 60´.....	84
Figura 4. 13 Trabajo sobre cuero durante 30´ sobre superficie de guijarro previamente pulida. Se distinguen trazas lineales tenues. b) Trabajo sobre cuero durante 60´ sobre superficie de guijarro natural. Aquí se distingue redondeamiento de granos.	85
Figura 4. 14 Imágenes de microscopio. Micropulido y hoyuelos, producto del trabajo sobre cuero de 60´.	86
Figura 4. 15 a) Trabajo con madera durante 30´ sobre superficie de guijarro previamente pulida. Se distinguen las trazas lineales (por pulido tecnológico) y	

redondeamiento de granos. b) Trabajo con madera durante 60´ sobre superficie de guijarro natural. Se distingue nivelación y mayor redondeamiento de granos.	87
Figura 4. 16 Imágenes de microscopio: a) y b) micropulido luego de 30´ de trabajo sobre madera en guijarro pulido. c) micropulido luego de 60´ de trabajo sobre madera en guijarro sin pulir.	88
Figura 4. 17 Trabajo con hueso durante 30´ sobre guijarro natural sin previo pulido. Trazas lineales muy tenues y nivelación.	89
Figura 4. 18 Imágenes de microscopio. Rastros de trabajo de hueso sobre a) una superficie previamente pulida 30´ y b) sobre superficie natural, 60´.	90
Figura 4. 19 Guijarros utilizados para el trabajo con valva. a) guijarro usado para formatizar filo de cholga durante 30 minutos, en el que se distinguen trazas lineales, b) guijarro usado para el pulido de Fisurella en el que se distingue nivelación.	91
Figura 4. 20 a) micropulido del trabajo para formatizar filos de cholgas, 45´ de trabajo. b) micropulido producto del trabajo para pulir cuentas de Fisurella, 30´ de trabajo.	92
Figura 4. 21 Piezas en proceso de secado del acetato y moldes terminados.	93
Figura 4. 22 Imagen comparativa del micropulido por trabajo sobre cuero durante 30´. También puede verse un accidente en el molde.	93
Figura 4. 23 Imagen comparativa del micropulido por trabajo con madera durante 30´.	93
Figura 4. 24 Imagen comparativa del micropulido por trabajo con valvas durante 45´.	94
Figura 4. 25 Distribución de las formaciones geológicas en el extremo Austral de Patagonia (tomado de Martinioni 2010).	95
Figura 4. 26 Plaquetas utilizadas durante la experimentación.	98
Figura 4. 27 Generación de planos pulidos producto del trabajo entre dos rocas.	98
Figura 4. 28 Formatización del ápice a un punzón de hueso de ave (fotos del punzón tomadas por S. Leglise).	99
Figura 4. 29 Trabajo de formatización del filo de una cholga.	99
Figura 4. 30 Trabajo con madera de lenga.	100
Figura 4. 31 Superficie de dos plaquetas de arenisca de grano fino sin uso. Se puede distinguir la superficie rugosa e irregular a diferentes aumentos y los granos sin modificación.	101
Figura 4. 32 Superficie natural de dos plaquetas de arenisca.	101
Figura 4. 33 Superficie de plaquetas utilizadas para pulir guijarros. A) trazas lineales y nivelación de la superficie. B) fractura de granos.	102
Figura 4. 34 Plaquetas utilizadas para pulir guijarros. Se observan estrías angostas superficiales y superficie totalmente alisada.	103

Figura 4. 35 a) arenisca utilizada durante 131 minutos, se observa una topografía rugosa e irregular, aunque con nivelación sobre las zonas altas de la superficie. b) arenisca utilizada durante 180 minutos, aquí se observa compactación de los granos producto de la nivelación.	104
Figura 4. 36 a) Micropulido y estrías del trabajo de hueso durante 181 minutos. b) Micropulido luego del trabajo de hueso durante 131 minutos.	104
Figura 4. 37 Arenisca utilizada para formatizar filo de valva durante 30 minutos. Se observa nivelación y redondeamiento de granos.	105
Figura 4. 38 Micropulido producto del trabajo de valva durante 30 minutos...	106
Figura 4. 39 Superficie de una arenisca luego de 60 minutos de trabajo con madera. Se puede ver el aspecto general de la pieza sin modificaciones y el detalle de trazas lineales sobre los cristales redondeados.	107
Figura 4. 40 Micropulido producto del trabajo de madera durante 60 minutos.	107
Figura 4. 41 Arriba: pieza en proceso de secado y moldes terminados. Abajo: imagen de microscopio de la pieza directa y del molde.	108
Figura 5. 1 Ubicación del sitio Offing. (Tomado y modificado de Legoupil <i>et al.</i> 2012).	115
Figura 5. 2 Afloramiento de roca sedimentaria y detalle de los guijarros costeros presentes en la isla. (Fotos tomadas por la Mission Archéologique Française au Chili).	116
Figura 5. 3 Guijarros. Arriba guijarros ovales de grano fino con planos alisados. Abajo guijarro irregular de grano medio con oquedad central.	122
Figura 5. 4 Caras activas de los guijarros ovales. a) guijarro con dos planos pulidos y piqueteo en el centro; b) guijarro con un plano levemente pulido en el sector superior; c) vista longitudinal de un guijarro oval con tres caras activas y piqueteo lateral; d) vista longitudinal de un guijarro con cuatro caras activas.	123
Figura 5. 5 Piezas del componente inferior. Izquierda: percutor con piqueteo central y en los extremos. Derecha: posible percutor.	124
Figura 5. 6 Guijarros con piqueteamiento del componente superior.	125
Figura 5. 7 Arriba: esquema de la pieza C8. Abajo: a) trazas lineales y nivelación sobre la cara A, b) hoyuelos y fracturas en los cristales sobre la cara B.	127
Figura 5. 8 Arriba: esquema de la pieza E15-60. Abajo: a) borde del plano pulido y piqueteado; b) piqueteado en el lateral; c) trazas lineales y hoyuelos.	127
Figura 5. 9 Arriba: esquema de la pieza E15-123. En la cara B, se puede ver un negativo de lascado que eliminó casi la totalidad de la pieza. Abajo: a) piqueteado central; b) zona con nivelación y pigmento rojo asociado.	128
Figura 5. 10 Arriba: esquema de la pieza D10.84. Abajo: a) nivelación, trazas lineales y fractura de cristales; b) plano pulido y piqueteo sobre el extremo inferior.	128

Figura 5. 11 Piezas con pulido incipiente. a) el pulido está restringido, se puede ver el detalle de las estrías y se distinguen algunos granos redondeados.	129
Figura 5. 12 Arriba: esquema de guijarro irregular (D9-12). Abajo: a) nivelación y trazas lineales; b) hoyuelos y redondeamiento de granos.	130
Figura 5. 13 Rastros naturales sobre la superficie de un guijarro, con estrías cortas y dispuestas aleatoriamente.	132
Figura 5. 14 Rastros tecnológicos en uno de los guijarros, se pueden las estrías subparalelas al eje mayor de la pieza.	133
Figura 5. 15 Pieza E15-60 y detalle de los micropulidos.	134
Figura 5. 16 Pieza C8. a) micropulido con craquelé sobre la cara A; b) micropulido intenso sobre la cara B; c) micropulido sobre la cara C. Todos identificados como de trabajo sobre hueso.	136
Figura 5. 17 Pieza E15-127 Cara A. Micropulido de trabajo sobre cuero.	138
Figura 5. 18 Pieza E15-127 Cara B. Micropulido de trabajo sobre un material duro vegetal, posiblemente madera.	138
Figura 5. 19 Plaquetas con superficies pulidas que forman oquedades.	142
Figura 5. 20 Plaquetas con planos pulidos.	142
Figura 5. 21 Plaqueta con pigmento y detalle de los puntos de extracción.	145
Figura 5. 22 Arriba: Esquema de una de las plaquetas con oquedad. Abajo: detalle de nivelación (a) y trazas lineales (b).	147
Figura 5. 23 Arriba esquema de plaqueta con pulido de ambas caras. Abajo: detalle de trazas lineales y hoyuelos (a) y nivelación (b).	147
Figura 5. 24 Arriba: esquema de plaqueta con pulido que formó una oquedad. Abajo: detalle del borde de la oquedad con nivelación (a), trazas lineales y redondeamiento de granos (b).	148
Figura 5. 25 Arriba: esquema de plaqueta con pulido plano. Abajo: detalle de las trazas lineales y hoyuelos (a) y nivelación (b).	148
Figura 5. 26 Superficie de dos plaquetas con rastros naturales.	149
Figura 5. 27 Rastros tecnológicos, estrías cortas y angostas.	150
Figura 5. 28 Rastros postdepositacionales. Marcas macroscópicas de posibles contactos con otros materiales.	151
Figura 5. 29 Alteraciones postdepositacionales. Rastros microscópicos de lustre de suelo.	151
Figura 6. 1 Ubicación de los sitios Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia	162
Figura 6. 2 La bahía Cambaceres, ubicación de Imiwaia I y Binushmuka.	164
Figura 6. 3 Estratigrafía del sitio Imiwaia I (Tomado de Zangrando <i>et al.</i> 2016).	164
Figura 6. 4 Pieza N-133. a) cara A con oquedad central ovoide. b) superficie con trazas lineales que se presentan a lo largo de toda la oquedad y hoyuelos c) superficie nivelada en las zonas más altas de la topografía.	167

Figura 6. 5 Pieza N-133. a) Cara B con detalle del surco; b) superficie nivelada y con trazas lineales; c) surco con pulido más intenso, nivelación, trazas lineales y redondeamiento de granos.	168
Figura 6. 6 Esquema de la pieza de N-133. Detalle de las zonas con pulido medio y denso en la oquedad de la cara A y pulido ligero en un área restringida de la cara B. en esta cara el pulido denso se encuentra únicamente en el surco.	169
Figura 6. 7 Micropulido plano posiblemente de material duro, con dirección longitudinal al eje mayor.	171
Figura 6. 8 Derecha: micropulido plano al interior del surco. Izquierda: micropulido poco plano sobre la cara B, al interior del surco.	171
Figura 6. 9 Pieza VII-1822, correspondiente a la capa S de Imiwaia.	172
Figura 6. 10 a) pulido sobre la cara A; b) pulido y trazas lineales longitudinales al eje mayor de la pieza; c) hoyuelos.	174
Figura 6. 11 a) Cara B de la pieza con marcas de piqueteamiento; b) detalle de zona con piqueteamiento intenso; c y d) detalle del interior de las oquedades.	175
Figura 6. 12 Esquema de la pieza de Binushmuka con el detalle de las zonas pulidas en la cara A y del piqueteo en la cara B.	176
Figura 6. 13 Estrías en sentido longitudinal en relación al eje mayor de la pieza.	177
Figura 6. 14 Las diferentes caras del guijarro y detalle de las zonas piqueteadas.	179
Figura 6. 15 Arriba: guijarro oval a) frente y b) dorso. Abajo: fragmento de guijarro c) frente y d) dorso.....	180
Figura 6. 16 Ubicación del sitio (Tomado y modificado de Mansur, Lasa y Vázquez 2004).	186
Figura 6. 17 Estratigrafía del sitio RUD01BK (Tomado de Mansur, Vázquez y Lasa 2004).	187
Figura 6. 18 Guijarros recuperados en el sitio.	190
Figura 6. 19 Pieza IV-176. Esquema de las caras y bordes con piqueteo. a) superficie lisa del guijarro sin rastros, b) detalle del borde piqueteado, c) hoyuelos d) plano central pulido y piqueteado.....	191
Figura 6. 20 Piezas P83-7 y XCIX 21. Esquema de las piezas y sus planos y bordes piqueteados. a) piqueteamiento lateral, b) piqueteamiento central, c) superficie lisa con estrías aleatorias.	192
Figura 6. 21 Pieza P94-45. Esquema de la pieza con piqueteo en el centro y en los extremos (posible percutor). a) imagen del piqueteo y el pigmento, b) superficie lisa del guijarro.....	193
Figura 6. 22 Pieza P95-32. Arriba: esquema que muestra rastros de piqueteamiento y colorante. Abajo: a) estrías y pigmento, b) piqueteamiento y surcos, c) piqueteamiento más leve.....	194

Figura 6. 23 Esquema de las piezas Q116-1 y Q116-2. a) detalle de las tres pequeñas oquedades, b) piqueteo al interior de la oquedad, c) superficie lisa del guijarro.	195
Figura 6. 24 Guijarro P95-32. Estrías asociadas al pigmento rojizo.	196
Figura 6. 25 Superficie del guijarro P83-7 con estrías aleatorias.	197
Figura 6. 26 Pieza IV-176 con playas de abrasión y estrías en distintas direcciones.	197
Figura 6. 27 Plaquetas recuperadas en el sitio.....	198
Figura 6. 28 Arriba: esquema de la pieza K87-19. Presenta rastros solo en una de sus caras, un piqueteo muy intenso. Abajo: zona con piqueteo.....	199
Figura 6. 29 Plaqueta con superficie lisa, sin rastros antrópicos.	200
Figura 6. 30 Plaqueta con superficie lisa y bordes redondeados por procesos erosivos.	200
Figura 6. 31 Alteración en una plaqueta, lustre de suelo y estrías con orientaciones diversas.....	201
Figura 6. 32 Alteración por eolización en la superficie de una plaqueta.	201

INDICE DE TABLAS

Tabla 3. 1 Variables para la descripción morfotécnica.....	49
Tabla 4. 1 Listado de experimentaciones realizadas.	69
Tabla 5. 1 Atributos descriptivos de los guijarros de Offing 2-Locus 1.	121
Tabla 5. 2 Atributos descriptivos de las plaquetas de Offing 2-Locus 1.	143
Tabla 6. 1 Atributos de las piezas piqueteadas y pulidas de Imiwaia I, Binushmuka y Heshkaia 34.....	166
Tabla 6. 2 Atributos de las piezas piqueteadas y pulidas de RUD 01 BK.	189