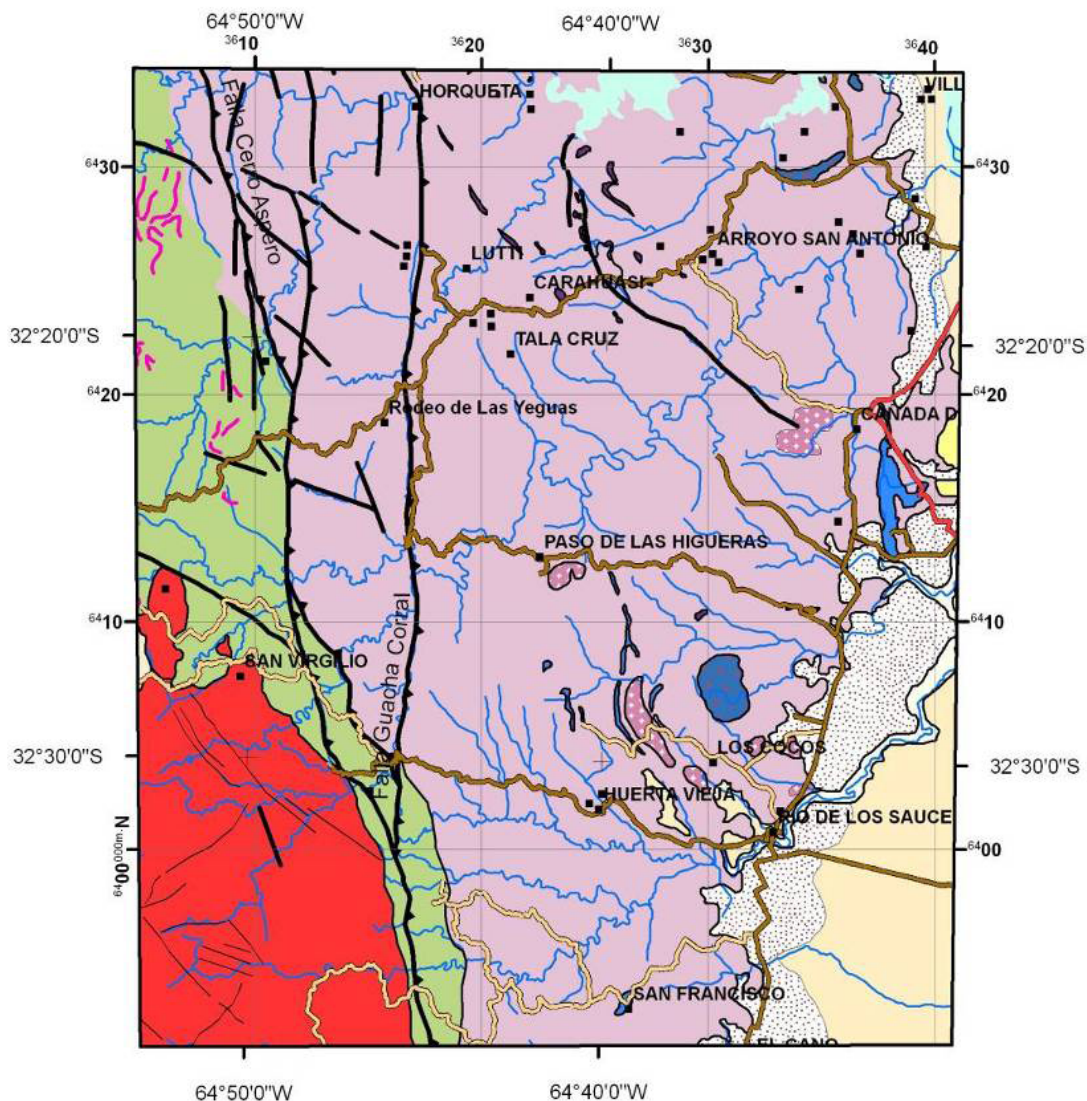


# QUEBRANDO ROCAS, UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DEL CUARZO EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS DE CÓRDOBA (ARGENTINA)

Eduardo Pautassi



Access Archaeology



# About Access Archaeology

*Access Archaeology* offers a different publishing model for specialist academic material that might traditionally prove commercially unviable, perhaps due to its sheer extent or volume of colour content, or simply due to its relatively niche field of interest. This could apply, for example, to a PhD dissertation or a catalogue of archaeological data.

All *Access Archaeology* publications are available in open-access e-pdf format and in print format. The open-access model supports dissemination in areas of the world where budgets are more severely limited, and also allows individual academics from all over the world the opportunity to access the material privately, rather than relying solely on their university or public library. Print copies, nevertheless, remain available to individuals and institutions who need or prefer them.

The material is refereed and/or peer reviewed. Copy-editing takes place prior to submission of the work for publication and is the responsibility of the author. Academics who are able to supply print-ready material are not charged any fee to publish (including making the material available in open-access). In some instances the material is type-set in-house and in these cases a small charge is passed on for layout work.

Our principal effort goes into promoting the material, both in open-access and print, where *Access Archaeology* books get the same level of attention as all of our publications which are marketed through e-alerts, print catalogues, displays at academic conferences, and are supported by professional distribution worldwide.

Open-access allows for greater dissemination of academic work than traditional print models could ever hope to support. It is common for an open-access e-pdf to be downloaded hundreds or sometimes thousands of times when it first appears on our website. Print sales of such specialist material would take years to match this figure, if indeed they ever would.

This model may well evolve over time, but its ambition will always remain to publish archaeological material that would prove commercially unviable in traditional publishing models, without passing the expense on to the academic (author or reader).



# QUEBRANDO ROCAS, UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DEL CUARZO EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS DE CÓRDOBA (ARGENTINA)

Eduardo Pautassi



**Access Archaeology**





ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD

Summertown Pavilion

18-24 Middle Way

Summertown

Oxford OX2 7LG

[www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

ISBN 978 1 78969 009 5

ISBN 978 1 78969 010 1 (e-Pdf)

© Archaeopress and E Pautassi 2018

South American Archaeology Series 30

Series editor: Andrés Izeta

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

This book is available direct from Archaeopress or from our website [www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

*A la memoria de Silvia Pautassi*



# Contents

AGRADECIMIENTOS.....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>PARTE 1 - CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>5</b>
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Planteamiento del problema.....	11
1.2.1. El cuarzo en la arqueología de las Sierras Centrales.....	11
1.2.2. El estudio del cuarzo en la actualidad a nivel internacional.....	12
1.3.1. Objetivos.....	14
1.3.1.1. Objetivo general.....	14
1.3.1.2. Objetivos Secundarios.....	14
1.3.2. Hipótesis de trabajo.....	15
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO.....</b>	<b>16</b>
2.1. Consideraciones teóricas.....	16
2.2. Consideraciones metodológicas.....	18
2.2.1. En relación a las clasificaciones del cuarzo.....	18
2.2.2. Propiedades físico-mecánicas del cuarzo para la talla.....	20
2.2.3 El análisis de los conjuntos instrumentales desde la perspectiva del diseño.....	21
2.2.4. Los desechos desde una perspectiva no tipológica.....	22
2.2.5. Análisis funcional de base microscópica.....	23
2.2.6. Propiedades mecánicas del cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado.....	24
<b>CAPÍTULO 3 EL CUARZO.....</b>	<b>25</b>
3.1. Características generales.....	25
3.2. El cuarzo en la porción Austral de Las Sierras Pampeanas.....	27
3.3. El cuarzo: propuesta de clasificación.....	28
<b>CAPÍTULO 4 LA TALLA DEL CUARZO, UNA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL.....</b>	<b>30</b>
4.1. La arqueología experimental.....	30
4.2. Diseño experimental.....	32
4.2.1 Percusión directa a mano alzada.....	33
4.2.2 Talla bipolar sobre yunque.....	35
4.2.3. Percusión con apoyo sobre yunque.....	36
4.2.4. Formatización de artefactos mediante retoques sumarios.....	37



4.2.5. Adelgazamiento bifacial.....	38
4.3. Experiencias de talla. ....	39
4.3.1. Percusión directa a mano alzada. ....	39
4.3.2. Talla bipolar con apoyo sobre yunque.....	40
4.3.3. Percusión con apoyo sobre yunque.....	41
4.3.4. Formateización de filos mediante percusión directa. ....	42
4.3.5. Talla bifacial, reducción y adelgazamiento.....	42
4.4. Resultados preliminares del abordaje experimental. ....	43
<b>CAPÍTULO 5 MORFOLOGÍA MICROSCOPICA .....</b>	<b>47</b>
5.1. Rastros de uso. ....	47
5.1.1. Macrorrastros: microesquirlamientos y microlascados .....	47
5.1.2. Redondeamiento de los filos.....	48
5.1.3. Estrías .....	48
5.1.4. Micropulidos .....	49
5.1.5. Rastros tecnológicos .....	49
5.1.6. Rastros desarrollados por factores posdepositacionales .....	50
5.2. Analogía experimental. ....	51
5.3. Metodología de generación de muestras. ....	51
<b>PARTE 2 RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 6 RESULTADOS DEL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE TALLA .....</b>	<b>57</b>
6.1. Percusión directa a mano alzada.....	57
6.2. Talla bipolar sobre yunque.....	59
6.3. Percusión con apoyo sobre yunque. ....	60
6.4. Formateización de artefactos mediante retoques sumarios.....	62
6.5. Adelgazamiento bifacial.....	63
6.6. Resultados de la experimentación. ....	65
<b>CAPÍTULO 7 ANÁLISIS NO TIPOLÓGICO.....</b>	<b>69</b>
7.1. Análisis no tipológico de la muestra experimental. ....	71
7.2. Percusión directa a mano alzada.....	71
7.2.1. Talla bipolar sobre yunque. ....	72
7.2.2. Percusión con apoyo sobre yunque.....	74
7.2.3. Resultados de la reducción de núcleos. ....	74
7.3. Formateización de artefactos de filo, mediante retoques sumarios.....	76
7.3.1. Resultados de la formateización de artefactos de filo.....	77
7.4. Adelgazamiento bifacial.....	77
7.4.1. Resultados del Adelgazamiento bifacial. ....	79
7.6. Resultados del estudio experimental.....	80



## **CAPÍTULO 8 RESULTADOS DEL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE USO DE ARTEFACTOS DE CUARZO ...86**

8.1. Las variables consideradas en la experimentación. ....	86
8.1.1. La sustancia trabajada .....	86
8.1.2. Tiempo de uso .....	87
8.1.3. El ángulo de trabajo .....	87
8.1.4. La actividad realizada .....	87
8.1.5. Morfología del filo activo .....	87
8.1.6. Angulo del filo .....	87
8.2. Protocolo experimental. ....	88
8.3. Limpieza de las muestras experimentales. ....	88
8.4. Observación microscópica.....	90
8.5. Colección experimental A, trabajo transversal. ....	90
8.5.1. Experiencia 1: trabajo trasversal de raspado sobre piel. ....	91
8.5.2. Experiencia 2: trabajo trasversal de raspado sobre hueso.....	92
8.5.3. Experiencia 3: trabajo trasversal de desbaste de madera. ....	93
8.6. Colección experimental B, trabajo longitudinal. ....	95
8.6.1. Experiencia 4: trabajo longitudinal de corte sobre piel. ....	95
8.6.2. Experiencia 5: trabajo longitudinal de corte sobre hueso. ....	97
8.6.3. Experiencia 6: trabajo longitudinal de corte sobre madera. ....	99
8.7. Resultados del estudio funcional.....	100

## **PARTE 3 CASO DE APLICACIÓN EL SITIO CENTRAL NUCLEAR 2.....103**

### **CAPÍTULO 9 SITIO CENTRAL NÚCLEAR 2 (CN2).....105**

9.1. El ambiente en el presente. ....	105
9.1.1. El ambiente en el pasado.....	107
9.1.2. Reseña geológica de Calamuchita.....	108
9.1.3. Disponibilidad de materias primas líticas en el valle de Calamuchita.....	111
9.2. Trabajos de Campo en la cuenca superior del Río Talamochita.....	111
9.2.1. Excavación estratigráfica de CN2. ....	113
9.3. Componentes ocupacionales de CN2. ....	115
9.3.1. Componente A .....	116
9.3.2. Componente B.....	119
9.3.3. Componente C.....	120
9.3.4. Componente D .....	123
9.3.5. Componente E .....	124
9.3.6. Componente F .....	125
9.4. Registro arqueofaunístico. ....	126
9.5. Restos óseos Humanos. ....	126
9.6. Diversidad de los conjuntos líticos de CN2. ....	131



<b>CAPÍTULO 10 CENTRAL NUCLEAR 2 ANÁLISIS MANA Y NO TIPOLOGICO .....</b>	<b>134</b>
10.1. Método de clasificación del cuarzo y análisis MANA.....	134
10.2. Resultados de la aplicación de los métodos MANA y no tipológico a os conjuntos arqueológicos de CN2.....	134
10.2.1. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente A.....	136
10.2.1.1. Nódulos compuestos por desechos .....	137
10.2.1.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos .....	139
10.2.2. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente B de CN2.....	140
10.2.2.1. Nódulos compuestos por desechos .....	141
10.2.2.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos .....	143
10.2.3. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente C.....	145
10.2.3.1. Nódulos compuestos por desechos .....	145
10.2.3.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos .....	148
10.2.4. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente D.....	150
10.2.4.1. Nódulos compuestos por desechos .....	151
10.2.4.2. Nódulos compuestos por desechos y núcleos .....	153
10.2.4.3. Nódulos compuestos por desechos y artefactos .....	154
10.2.5. Resultados del análisis MANA y no tipológico.....	156
<b>CAPÍTULO 11 CENTRAL NUCLEAR 2 ANÁLISIS FUNCIONAL .....</b>	<b>159</b>
11.1. Análisis microscópico de los artefactos líticos.....	160
11.2. Análisis de los artefactos del componente A.....	160
11.3. Análisis de los artefactos del Componente B.....	162
11.4. Análisis de los artefactos del Componente C.....	164
11.5. Análisis de los artefactos del Componente D.....	168
11.6. Análisis de los artefactos de los Componentes E y F.....	174
11.7. Resultados del análisis funcional.....	177
<b>CAPÍTULO 12 TECNOLOGÍA DE CAZADORES-RECOLECTORES EN EL VALLE DECALAMUCHITA (Discusión) .....</b>	<b>181</b>
12.1. Clasificación del cuarzo y análisis MANA y no tipológica.....	182
12.2. Resultados de la experimentación de talla del cuarzo.....	183
12.3. Resultados del estudio funcional.....	185
12.4. Resultados del caso de aplicación (CN2).....	186
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>189</b>



## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha llevado a cabo en el marco de proyectos de investigación de FONCyT, SECyT UNC y CONICET dirigidos por los Dres. Andrés Laguens y Darío Demarchi y la Dra. Roxana Cattáneo. Como becario, formó parte de una beca tipo II de CONICET.

Quiero agradecer a todas las personas que colaboraron en las diversas etapas de este trabajo especialmente a Andrés Laguens y Roxana Cattáneo, por la dirección y guía que me brindaron en las diversas etapas de esta investigación, a Mirta Bonnin directora del Museo de Antropología de la FFyH-UNC por brindarme un lugar de trabajo para desarrollar esta investigación. De igual forma quiero agradecer al Doctorado en Ciencias Antropológicas de la FFyH-UNC, a su primer director Andrés Laguens y a su actual directora Bernarda Marconetto. A la biblioteca del Museo de Antropología y a su bibliotecaria Silvia Mateo Ré y al técnico de CONICET José Herling.

También quiero agradecer a los siguientes subsidios que brindaron su apoyo a esta investigación:

-Subsidio PICT 15187 “Historia de las poblaciones prehispánicas del actual territorio de la Provincia de Córdoba: Evidencias Bioantropológicas y modelos Arqueológicos”, dirigido por D. Demarchi; así como a FONCyT y CONICET.

-Subsidio SECyT 2010-2011, UNC (05/F692). Arqueología de sociedades cazadoras-recolectoras de Córdoba, Argentina, dirigido por R. Cattáneo y A. Izeta.

-Subsidio línea PIP CONICET 11220090100191 Arqueología de grupos cazadores-recolectores de las Sierras Pampeanas Australes (Córdoba y San Luis, Argentina), dirigido por R. Cattáneo y A. Izeta, 2010-2012. Museo de Antropología, FFyH, UNC.

-Subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica PICT 2011-2122 dirigido por R. Cattáneo y A. Izeta.

Además quiero expresar mi gratitud a Andrés Izeta por el análisis del registro arqueofaunístico, a Darío Demarchi y Gustavo Martínez por el apoyo brindado en los análisis estadísticos, a Mariana Fabra y Claudina González por el análisis de los restos óseos humanos. A Juan Carlos Candiani por la ayuda brindada en el análisis macroscópico de materias primas y ayudarme a elaborar la reseña geológica, a Fernando Colombo por las difracciones de rayos X. Además quiero agradecer a Samia Cortes y a Jorge Sanabria por la caracterización sedimentológica de los perfiles estratigráficos; y a Sandra Gordillo por la determinación de las especies malacológicas presentes en CN2.

Quiero agradecer a las diferentes personas que me ayudaron brindándome bibliografía: Juan Carlos Candiani, Nora Flegenheimer, Salomón Hocsman, Jorge Martínez, Estela Mansur, Hugo Nami y André Prous, entre otros.

Quiero agradecer al apoyo de mis compañeros del Museo de Antropología, del Proyecto Ongamira y de la Reserva Patrimonial del Museo de Antropología: Roxana Cattáneo, Andrés Izeta, Thiago Costa, Mariana Dantas, Mariana Fabra, Germán Figueroa, Angelina García, Soledad Ochoa, Gisela Sario, Fanny Soler, José Caminoa, José Hoya, Julián Mignino, Valentina Panciera, Isabel Prado y Andrés Robledo.



Así como a las diferentes personas que participaron de los trabajos de campo:

Federico Alvarez, Silvia Burgos, Carlos Castillo, Samia Cortes, Mariana Dantas, Germán Figueroa, Angelina García, Ricardo Gómez, Claudina González, Gustavo Llanes, Alejandra Oliva, Cecilia Pizarro, Miguel Pizarro, Pilar Rodríguez, Rubén Scollo, y a Carlos Castillo y su familia por el apoyo brindado durante el trabajo de campo, así como a la Municipalidad de Embalse de Río Tercero.

Por su apoyo constante sin el cual este trabajo no hubiera sido posible agradezco a mis hermanas Bibiana, Silvia y mi padre Luis Pautassi.

Por último y muy especialmente a Tochi, Facu y Anita, mi familia, por su apoyo constante sin el cual este trabajo no hubiera sido posible.



# INTRODUCCIÓN

La meta de este libro es aportar al desarrollo de una metodología para abordar el estudio de artefactos arqueológicos de cuarzo, focalizándose en la combinación de diversas herramientas analíticas que permitan estudiar estos utensilios y contribuir así a una mejor comprensión de las estrategias tecnológicas de las sociedades cazadoras recolectoras que hicieron uso de esta materia prima. Ello implica, por un lado, evaluar el potencial de dicha roca para la producción de instrumentos líticos, considerando las distintas técnicas de talla, así como analizar las propiedades y cualidades de los filos para la realización de diversas actividades de incidencia sobre la materia en general, considerando a las de corte y raspado, en particular.

Con el fin de someter a prueba esta propuesta, es que se abordarán como caso de estudio las estrategias tecnológicas implementadas por los grupos cazadores-recolectores que habitaron en el Valle de Calamuchita (provincia de Córdoba) durante el Holoceno medio y tardío, estudiando allí el rol cumplido por el cuarzo como materia prima, así como el uso y manufactura de artefactos de cuarzo en dicho contexto particular.

Consta de tres partes principales: la primera de ellas aborda el enfoque metodológico y consta de cinco capítulos; la segunda parte comprende los resultados obtenidos luego de la aplicación de estos desarrollos metodológicos a través de programas experimentales tanto de manufactura como de uso de instrumentos sobre cuarzo; por último, la tercer parte incluye la aplicación de los resultados obtenidos en el análisis de un caso de estudio en sitios arqueológicos de Calamuchita.

Específicamente, en el capítulo uno se presenta una revisión de los antecedentes de investigaciones de cazadores-recolectores en la porción Austral de las Sierras Pampeanas y se plantea la relevancia del tema de estudio, el porqué de la necesidad del desarrollo de programas experimentales.

En el capítulo siguiente se explica el marco teórico utilizado así como la metodología implementada tanto en el campo como en el laboratorio, que entendemos por tecnología, los distintos abordajes a través del tiempo y como estos utilizaron diversas técnicas analíticas y el porqué de la elección de las que utilizaremos aquí en función de centrar nuestro interés en una materia prima en particular, el cuarzo. En el capítulo tres se explican las características de las distintas variedades de esta roca, el cuarzo presente en la región, haciendo hincapié en su génesis, es decir los procesos geológicos que las generaron y como esto influye en sus características para su uso y se propone una metodología de clasificación de los cuarzos pensada para el estudio de los casos arqueológicos.

Los capítulos cuatro y cinco presentan nuestro programa experimental: en el primero de ellos se desarrolla un estudio tendiente a evaluar las distintas técnicas de talla así como generar muestras de referencia para los análisis tipológico y no tipológico que se desarrollan en el la segunda parte; por último, en el capítulo cinco se desarrolla la metodología seguida para generar la colección de referencia para la realización de estudios funcionales de base microscópica utilizando los instrumentos previamente mencionados.

La segunda parte consta de tres capítulos, en el primero de ellos (capítulo seis) se realiza un análisis tipológico de las experiencias de talla haciendo hincapié en la descripción de los atributos sobre la potencialidad y las limitaciones del cuarzo para la implementación de cada una de las técnicas de talla, así como de las características de los desechos removidos en cada una de ellas, esto último a los fines de obtener información para el análisis posterior de los conjuntos arqueológicos, donde predomina esta clase de registro.



En el capítulo siete se presentan los resultados de la aplicación del método MANA y no tipológico a los conjuntos experimentales tratando de echar luz a la interpretación de las diferencias entre conjuntos generados por distintas técnicas de talla, mientras que en el capítulo siguiente, el ocho, se aborda el estudio funcional de base microscópica efectuado a la colección de referencia expresamente confeccionada para tal fin y se presentan los resultados obtenidos.

Por último, la tercera parte del trabajo comprende la aplicación de estas técnicas a un caso arqueológico concreto, el sitio Central Nuclear 2 (CN2 en adelante) En el capítulo nueve se abordan las descripciones ambientales de la zona de estudio, los trabajos de prospección y excavación de nuestro caso testigo, el sitio CN2, y se brindan detalles de la excavación estratigráfica, el contexto arqueológico y los conjuntos líticos allí recuperados.

En el capítulo siguiente (diez) se procede a aplicar nuestra metodología de clasificación del cuarzo, con la finalidad de poder determinar los nódulos mínimos que pertenecían a cada porción de materia prima de nuestro conjunto arqueológico; de este modo se implementan el análisis MANA y no tipológico a los materiales recuperados en los distintos componentes de CN2 para entender los diversos momentos de los procesos de talla llevados adelante en el sitio. En tanto que en el capítulo once se lleva a cabo el análisis funcional de los artefactos recuperados en la excavación estratigráfica a los fines de completar nuestras interpretaciones sobre la funcionalidad de esta localidad y su relación con la organización de la tecnología en un caso concreto de análisis.

Por último en el capítulo doce se plantea la discusión general de los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo de nuestras investigaciones y las consideraciones finales a las que nos han permitido arribar, esperando puedan ser útiles para ser aplicadas a otros casos de la arqueología de las Sierras Pampeanas Australes y planteando además nuevos interrogantes y futuras líneas de trabajo.



## ***PARTE 1 - CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS***





## CAPÍTULO 1

### ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación se presenta una reseña de las principales investigaciones de cazadores-recolectores efectuadas en la región de estudio, centrándonos en los trabajos que abordaron la problemática de las ocupaciones de las sociedades cazadoras-recolectoras, nuestro tema de interés.

#### 1.1. Antecedentes.

La arqueología de la región central del país (Córdoba y San Luis) posee larga data, desde sus orígenes a fines del siglo XIX, lapso durante el cual se fueron elaborando distintos esquemas conceptuales y marcos de referencia con los cuales los investigadores buscaron comprender el pasado. Un constructo que ha marcado a las investigaciones arqueológicas desde mediados del siglo pasado fue la elaboración de dos grandes bloques temporales, uno caracterizado por la presencia de grupos acerámicos con un modo de vida cazador-recolector y otro con un modo de vida aldeano con un énfasis en la agricultura.

Abordamos a esta sección como una búsqueda de comprender cómo los distintos investigadores percibieron a la tecnología de las primeras sociedades mencionadas, los cazadores-recolectores dentro de ese esquema y cómo estas percepciones contribuyeron a construir un discurso sobre el pasado aborígen a través del estudio de la tecnología.

Las primeras investigaciones arqueológicas realizadas en la región tienen un carácter netamente evolucionista. Florentino Ameghino (1885) planteó la existencia de culturas o grupos humanos que habitaron la región de forma diacrónica, elaborando la primera secuencia cultural-cronológica relativa para la región. Este planteamiento se sustentó en los trabajos realizados en los sitios de la calle de la Universidad y el corte del ferrocarril a Malagueño. Allí identificó fogones asociados a huesos de megafauna, fragmentados y quemados; mientras que en el sitio Observatorio, situado en el barrio homónimo de la ciudad de Córdoba, detectó la presencia de lo que él denominó como “comunidades acerámicas” que utilizaban puntas de proyectil de tamaño considerable y con forma de almendra, a las que distinguió de otras entidades sociales con conocimientos tecnológicos más evolucionados que incluían la cerámica y practicaban la agricultura, apoyando sus observaciones fundamentalmente en las características de la estratigrafía geológica de los contextos y en los materiales arqueológicos correspondientes.

Posteriormente, a principios del siglo XX, se produjo el abandono de las teorías de Ameghino sobre el origen americano del hombre. La arqueología argentina experimentó una etapa de sincronismo cultural, en donde se pensaba que el poblamiento del territorio se habría producido unos pocos siglos antes de la conquista española, y por tanto que las crónicas producto de estas podrían ofrecer información confiable sobre el pasado aborígen. Esto motivó que muchas de las investigaciones de las décadas subsiguientes se centraron en la exégesis documental de las crónicas de la conquista, tal como los trabajos de Monseñor Pablo Cabrera (1931), o algunos de Aníbal Montes (1943, 1955, 1957, 1957-1958).

Aun en este contexto general, la línea iniciada por Ameghino no fue abandonada totalmente, y encontró continuidad con los trabajos realizados por Alfredo Castellanos y los trabajos posteriores de Aníbal Montes. En este marco se produjeron investigaciones que aportaron datos al menos sugerentes sobre la posible antigüedad de las ocupaciones humanas en la región. Unos de los más significativos de ellos fueron los hallazgos de la Cueva de Candonga, donde se encontraron restos humanos asociados con megafauna (Castellanos 1943), o también el polémico hallazgo del hombre fósil de Miramar, donde



por medio de una datación de flúor se asoció un esqueleto humano con restos de megafauna (Montes 1960). Éstas constituyen la continuación de una línea de investigación iniciada por Ameghino, cuya preocupación giró en torno al contexto natural y a la cronología *“los ejes claves de estas aproximaciones eran el contexto natural y temporal, donde tiempo y naturaleza pasaban a ser los principales factores de cambio”* (Laguens y Bonnin 2009: 16).

A fines de la década de 1930, Montes y Alberto Rex González comienzan a trabajar en el sitio Ayampitín, situado en la sierras de Córdoba, donde identifican ocupaciones correspondientes a grupos cazadores-recolectores que, por su posición stratigráfica, postulan con una antigüedad mayor a los 5000 años (González 1952). En este sitio encuentran una tecnología de puntas lanceoladas similares a la descrita por Ameghino (1885), y que posteriormente permitió el planteamiento de ocupaciones humanas tempranas en la región, definiendo y caracterizando a la “Cultura Ayampitín”, la cual fue vinculada con un proceso poblacional de escala subcontinental, relacionado con el mundo andino (González 1952).

En la década de 1940 Aníbal Montes realizó excavaciones en la localidad de Ongamira, realizando sondeos en el Sector B del Alero Deodoro Roca (Montes 1943); estas investigaciones fueron continuadas con un esquema más sistemático por el Dr. Alberto Rex González y el Dr. Oswald F. A. Menghin (González 1943; Menghin y González 1954), estos trabajos les permitieron plantear un esquema cronológico y cultural basado en cuatro horizontes, del I al IV que corresponden a ocupaciones diacrónicas, desde el más reciente al más antiguo.

Estos Horizontes estarían caracterizados por la presencia de puntas de proyectil triangulares, sin pedúnculo, trabajadas sobre cuarzo, junto a ganchos de propulsor e instrumentos confeccionados en hueso en los niveles más antiguos, en tanto que en los niveles superiores destacan la presencia de cerámica. Estas ocupaciones fueron fechadas de manera indirecta en los niveles estériles del alero, pero en otro sector de la excavación, el Sector A, donde Montes había excavado sin llevar un registro preciso de campo, fechando el carbón más profundo (Cattáneo et al 2013) arrojando una edad radiocarbónica de  $6550 \pm 150$  años AP (GRN-5414), planteando a estas ocupaciones como posteriores a las del sitio Ayampitín (González y Lagiglia 1973), las que se habrían perpetuado en el tiempo hasta momentos históricos.

A partir del año 2010 el equipo dirigido por R. Cattáneo y A. Izeta retoma las investigaciones en el sector B del Alero Deodoro Roca, descubriendo los sectores excavados en la década de 1950 y continuando con nuevas excavaciones (Cattáneo, G. R. y A. D. Izeta 2011, Cattáneo et al. 2013). A partir de estas investigaciones los autores proponen la necesidad de replantear los horizontes planteados por Menghin y González desprendiéndose del esquema cronológico y cultural, y presentando datos de fechados absolutos para algunos componentes, allí establecen y que:

*...”a los fines de ordenar la información ya disponible, podemos decir que el Horizonte IV definido por ellos podría corresponder al paquete color rojizo que presenta fechas que rondan los 3984 AP. El Horizonte III correspondería, en este orden secuencial, al paquete gris que contiene gran cantidad de restos arqueológicos y que se representa mediante fechados que van del 3515 al 3390 AP. Es muy probable que el fechado de 3043 AP de la cuadrícula XIV-C también pueda corresponder a este Horizonte. El Horizonte II estaría representado por el fechado de 1915 AP y asociado a la punta triangular nombrada anteriormente. El Horizonte I continuaría sin fechados absolutos”* (Cattáneo et. al 2013).

Continuando con los esquemas de mediados del siglo XX, en 1952 González excava la Gruta de Intihuasi en San Luis, donde interpreta la existencia de un complejo cultural compuesto por cuatro ocupaciones o componentes: Intihuasi IV, el más profundo, caracterizado por poseer una ocupación similar a la del sitio Ayampitín. Este componente estaría caracterizado por la presencia de puntas de proyectil lanceoladas, raederas dobles convergentes y perimetrales, bifaces, placas grabadas y molinos planos; esta tecnología



fue datada en 8000 años AP por C<sup>14</sup> en la capa 5 (cuadrícula E4, a 1 m de profundidad) a partir de restos óseos carbonizados de guanaco y ciervo en 6014 ± 100 a.C. (González 1960a: 320) y en 6.108 ± 95 a.C. con igual muestra de la capa 3-4 (cuadrícula F3, a 0,80 m de profundidad).

El componente inmediatamente superior, Intihuasi III, resulta difícil de definir y posee materiales característicos del componente inferior junto con puntas triangulares grandes y medianas de lados convexos y base recta o escotada, además de raspadores, cepillos, manos de molino y cuchillos de pizarra (Laguens y Bonnin 2009).

En tanto que en Intihuasi II y I predominan las puntas de proyectil triangulares de base recta o escotada, siendo más pequeñas las del componente superior, en igual sentido los raspadores de este nivel son más pequeños que los de Intihuasi III, se destaca la presencia de ganchos de propulsor de hueso o piedra, adornos de piedra así como placas de mica recortadas como adornos las cuales estaban pintadas y poseían agujeros de suspensión. Junto con un mayor desarrollo de los instrumentos elaborados en hueso.

Por último en Intihuasi I, las puntas proyectil de limbo triangular poseen menores dimensiones y se establece que guardan relación con los niveles acerámicos de Ongamira.

La importancia de las investigaciones realizadas en Intihuasi, es que allí González pudo elaborar una secuencia ocupacional para la región, puesto que están presentes las ocupaciones características tanto de los sitios Ayampitín como de Ongamira por él trabajados para su tesis doctoral (1959) que saldría editada como el primer volumen de la Revista del Instituto de Antropología de la UNC en 1960.

Como sostienen Laguens y Bonnin (2009), en estos trabajos, González demostró la profundidad temporal del modo de vida cazador recolector, no sólo con el primer fechado radiocarbónico de Argentina, sino también con excavaciones estratigráficas para los procedimientos de la época – tanto en Intihuasi como en Ongamira – y el establecimiento de una secuencia de cambios desde las primeras ocupaciones hasta los grupos agroalfareros, sostenidas por registros estratigráficos.

A su vez, planteó el problema del poblamiento local en términos de esquemas de desarrollo regionales más amplios, considerando a los cazadores recolectores de la región como una manifestación y una derivación de un horizonte pan-americano de grupos con una tecnología en común de puntas lanceoladas (González 1952), vinculando el poblamiento con movimientos migratorios a través de los Andes (González 1952, 1960). El origen andino de esta tecnología es sostenido en la actualidad por algunos investigadores que vinculan a los cazadores-recolectores del Holoceno temprano con un poblamiento vinculado a la región cuyana (Rivero y Berberían 2006).

Adoptando (González 1960) la noción de cultura como un todo que incluye ideas y herramientas, las culturas definidas en esta línea teórica son inventarios de ítems situados por fuera de los individuos, en donde la capacidad de invención/innovación es limitada. De este modo el cambio se explica mediante la difusión desde áreas culturales más desarrolladas a las menos desarrolladas (Laguens y Bonnin 1998). De este modo el espacio geográfico (Córdoba y San Luis) es definido como un área cultural (González y Pérez 1966), en donde la cultura y espacio formaban un todo interrelacionado.

La construcción de estos esquemas permitieron un avance significativo en la investigación arqueológica, con respecto a la situación previa de ausencia de datos, planteando la existencia de profundidad temporal y de ocupaciones diacrónicas de cazadores-recolectores, pero su perpetuación en el tiempo durante más de medio siglo, ha tenido el efecto de generar una visión homogenizante del pasado. Otras perspectivas teóricas han destacado la existencia de distintas identidades en el espacio geográfico en contraposición con la noción del área cultural (Bonnin y Laguens 2000; Laguens y Bonnin 2009). De manera similar



la noción de industria fue utilizada como fósil guía, desde una postura normativa, para construir la noción de cultura tipo, percepción que tiende a enmascarar y ocultar la diversidad propia de los grupos humanos que habitaron la región en el pasado (Laguens 2008, Laguens Bonnin 2009, Pautassi 2008).

En los trabajos de González (1952, 1960) se aprecia un esfuerzo analítico en el abordaje de la tecnología lítica que busca generar o establecer regularidades en cuanto al diseño de los instrumentos; particularmente, permitió el surgimiento de tipologías fundadas en base a artefactos formales tales como las puntas de proyectil. La investigación que mejor desarrolló este abordaje fue la realizada por González en Intihuasi (1960), en donde se desarrolla explícitamente a lo largo del texto una descripción detallada de los materiales arqueológicos, volcando información que aún hoy resulta útil para comprender la tecnología de los grupos cazadores-recolectores.

Con posterioridad en las décadas de '60 y '70, se sucedieron pocos estudios de contextos cazadores-recolectores en la región, y los mismos se realizaron desde una perspectiva culturalista en donde se buscaba correlacionar los contextos a las secuencias planteadas para la región. De este modo se correlacionaron estas investigaciones con la secuencia postulada por González (1960) mediante la comparación de la tecnología de proyectiles (Zurita *et al.* 1975, González y Crivelli 1978, Orquera 1975, Berberían E, y H. Calandra 1984).

Recién a fines de la década de 1980 se incorporan otros paradigmas centrados en una visión evolutiva, procurando comprender las estrategias adaptativas humanas desde momentos precerámicos hasta la desarticulación indígena posterior a la conquista europea (Laguens y Bonnin 1987, Laguens 1999). Estas aproximaciones constituyen una búsqueda de romper con la homogeneidad de los bloques temporales preestablecidos y acercarse a los individuos (Laguens 2008), de este modo las investigaciones se desprenden del concepto de cronología por el de tiempo entendido como un continuo, marcando un giro teórico hacia una comprensión de la agencia humana, en donde se analizan y reflexionan las relaciones de la materialidad, los objetos y las practicas (Laguens 2009a).

En ese mismo momento comienza un nuevo proyecto de investigaciones en la zona sur de la Sierra de Comechingones (Río Cuarto), a partir de las investigaciones en Piedra del Águila. Allí Austral y Rocchietti (1995a, 1995b, 2002, 2004), realizan un interesante planteamiento que genera nuevos conceptos sobre las ocupaciones de cazadores-recolectores en la región, principalmente la idea de *ceramolítico*, constituye una aproximación tendiente a explorar la variabilidad presente en los modos de organización de los grupos humanos. Rompiendo con conceptos preestablecidos, plantean la existencia de grupos cazadores-recolectores portadores de cerámica, ubicados temporalmente en el Holoceno tardío, mediante dataciones radiocarbónicas de  $1980 \pm 100$  años AP y  $1700 \pm 100$  años AP (Austral y Rocchietti 1995). La tecnología es abordada desde una perspectiva procesual de cadenas operativas y desde la organización de la tecnología; enfoque que les permite plantear la existencia de ocupaciones discretas en aleros, situados en las estribaciones de la sierra de Comechingones que poseen un equipamiento cerámico, contrastante con un énfasis artefactual para la caza.

En ese mismo ámbito geográfico, pero en las cotas altas de Comechingones, se suceden una serie de investigaciones efectuadas por Nores y D'Andrea (1997), quienes realizan una serie de fechados en contextos de cazadores-recolectores, situados en el Holoceno medio.

A comienzos del siglo XXI comienzan a plantearse otras investigaciones sistemáticas en las Sierras de Córdoba (Rodán *et al.* 2005, Rivero 2006, Berberían y Rivero 2007). Estas implicaron la excavación de aleros situados en las Pampas de Altura (El Alto 3, Arroyo El Gaucho 1 y Quebrada del Real 1), merced a las cuales se plantea la existencia de secuencias estratigráficas similares a la postulada por González para Intihuasi (Rivero 2008), recurriendo a los lineamientos planteados por Aschero



(1975, 1983; Aschero y Hocsman 2004), para el abordaje de los conjuntos artefactuales líticos. La tecnología de los grupos cazadores-recolectores fue analizada desde una perspectiva de la ecología evolutiva, postulando delinear procesos de poblamiento inicial, buscando relacionar a la región de las Sierras Centrales con la región andina central de Argentina y Chile (Rivero 2006, Rivero y Berberían 2006).

Observamos que en la historia de las investigaciones arqueológicas la mayor parte de las estas se centraron en la excavación de sitios en abrigos rocosos, en detrimento de los sitios a cielo abierto o de superficie. Recién en la década de 1990 comienzan a realizarse abordajes sistemáticos a este tipo de contextos. Éstos se realizaron desde una óptica procesual y desde la teoría centrándose principalmente en canteras, talleres o sitios de actividades múltiples (Cattáneo 1994, Laguens 1999b, Pautassi 2003, 2008). Este tipo de trabajo ya había sido duramente criticado en la región patagónica para las sociedades cazadoras recolectoras por el Dr. L. Borrero (1989) dado el sesgo que había producido en las interpretaciones. Recientemente el Dr. A. Laguens (2009b) reflexionaba sobre este punto también:

*“En una mirada retrospectiva, cuando empezamos a hacer arqueología de Córdoba hace 24 años atrás, nos dimos cuenta que nos habíamos introducido en una región que se venía trabajando desde hacía casi un siglo con una tradición general de trabajar sitios aislados (por ejemplo, Berberían, Marcellino y Pérez, 1968; González, 1950; Menghin y González, 1954) estudios de colecciones y trabajos de síntesis (De Aparicio, 1936; Outes, 1904; Serrano, 1941, por ejemplo)”*

Una problemática que dominó las investigaciones en los últimos años giró en torno al poblamiento humano inicial. De este modo comienza a replantearse los postulados tradicionales de González (1960) y pensándose al poblamiento de la región vinculado a un proceso poblacional de escala subcontinental ocurrido hacia fines del Pleistoceno (Demarchi, Fabra y García 2010; Fabra; Laguens, Fabra y Demarchi 2005 Laguens, Demarchi y Cattáneo 2007).

Esta problemática fue abordada desde la arqueología y la bioantropología de manera interdisciplinar. Desde la perspectiva de la última, basándose en el análisis de variaciones morfológicas craneales, mediante análisis estadísticos y morfometría geométrica, se planteó que las poblaciones arqueológicas muestran similitudes morfológicas más cercanas con las poblaciones de Patagonia y Tierra del Fuego que con los de otras regiones (Fabra et al. 2005, 2007, Fabra y Demarchi 2009).

*“...se puede señalar que las distancias genéticas muestran trayectorias o historias biológicas similares para las poblaciones que ocuparon el centro el país y el centro y noreste de la Patagonia, así como el sur de Cuyo y, en menor medida la región chaco-santiagueña. Esta similitud nos permite pensar en un flujo génico sostenido, conformado para le holoceno tardío, y que podría ser trasladado a momentos más tempranos, asumiendo a) que la morfología craneal ha cambiado levemente en los últimos 13000 años (Powell y Neves 1999:182)...”* (Fabra y Demarchi 2009: 312).

En igual sentido el análisis de haplogrupos mitocondriales, utilizando muestras de poblaciones actuales de la provincia de Córdoba, confirman una mayor semejanza de las muestras procedentes de las Sierras Pampeanas con poblaciones de Patagonia (García y Demarchi 2006).

Paralelamente las investigaciones arqueológicas realizadas en Estancia La Suiza, permiten plantear la existencia en la región de grupos humanos que habitaron la Depresión de Conlara, en la ladera oeste de la Sierra de Comechingones durante el Pleistoceno final. Resulta significativo que la tecnología allí identificada, puntas de proyectil tipo Fell 1, guarda correspondencia con la de otros contextos arqueológicos situados en la región Pampeana y la Patagonia argentina vinculados al poblamiento humano inicial del cono sur (Sario 2011, Laguens et al. 2007, 2009).



Esta problemática fue profundizada desde la perspectiva de la ecología del paisaje (Laguens 2006) y desde la antropología de los desplazamientos humanos (Laguens 2009). Este último enfoque se centra en la relación de la agencia humana con el espacio, el tiempo y los artefactos, estos últimos en palabras de Laguens:

*“... no sólo como participantes de estas prácticas sino, también, en sus dimensiones instrumentales, de memoria y en su capacidad de agencia, además de encerrar siempre el pasado —su historia como clase de objeto, la memoria social de su diseño y categoría, así como su biografía individual— participaron en la rutinización del presente, facilitaron el habitar de nuevos espacios y la génesis de paisajes culturales y de espacios de hábitat; también aseguraron la reproducción material y social de las sociedades, su futuro”* (Laguens 2009a: 61-62).

A modo de síntesis podemos plantear, en primera instancia, que la cultura material correspondiente a la tecnología lítica ha constituido gran parte de las evidencias utilizadas para realizar interpretaciones de los contextos de las sociedades cazadoras-recolectoras.

En segundo lugar, en los lineamientos de las investigaciones desarrolladas en los últimos años es cuando el estudio de los contextos de cazadores-recolectores cobra un nuevo impulso, y comienzan a plantearse problemáticas pertinentes al cuarzo como materia prima (Pautassi 2003, 2008, 2012, Pautassi y Sario 2010).

En este sentido los estudios de tecnología lítica, en el presente siglo, han abordado de diferentes maneras a los conjuntos de artefactos confeccionados en cuarzo. Por un lado, se han centrado en un esfuerzo de caracterización tipológico de los contextos de cazadores recolectores tempranos explorando la variabilidad presente en los diseños de los artefactos (Pautassi y Sario 2007, Sario 2008); por otro, buscan comprender las cadenas operativas en la producción de artefactos tallados mediante analogías experimentales; este enfoque que se realizó desde la arqueología experimental y particularmente desde la tecnología lítica experimental (Pautassi 2003) ha implicado estudios de carácter replicativo de distintas clases de artefactos bifaciales y otros abordajes experimentales tendientes a evaluar la funcionalidad de los sistemas de armas (Pastor *et al.* 2005). En los últimos años se ha buscado explorar la variabilidad del diseño de puntas de proyectil lanceoladas como un abordaje tendiente a romper esquemas y concepciones tradicionales como el de “*industria Ayampitín*” (Pautassi 2007; 2012, Sario 2008, Heider y Rivero 2013).

Otra de las aproximaciones ha girado en torno a estudiar la relación entre los procesos tecnológicos y la funcionalidad de los sitios arqueológicos, relacionando, por un lado, los tamaños de los instrumentos con las dimensiones de los negativos de lascados presentes en los núcleos, la proporción de instrumentos fracturados y el tamaño de los desechos de talla (Pautassi 2003, Pastor 2000, 2007, Rivero 2001, 2006, 2014, Salvi 2006, Srur 2004), y, por otro considerando la diversidad-homogeneidad de los conjuntos con los segmentos presentes de las cadenas operativas en los distintos contextos arqueológicos (Pautassi 2008). En algunos trabajos la búsqueda se realizó desde la teoría del diseño, considerando las estrategias tecnológicas bajo las cuáles fueron confeccionados los instrumentos (Cattáneo 1994, Pautassi 2003, 2008, Pautassi *et al.* 2005).

Por último se han encarado nuevos abordajes tendientes a comprender la tecnología de grupos cazadores-recolectores tempranos, particularmente en sitios de San Luis, donde se desarrollaron investigaciones en distintos sitios que componen la localidad arqueológica de Estancia La Suiza e implicaron el estudio de la tecnología desde la perspectiva de tecnologías generalizadas/estandarizadas y no tipológicas (Sario 2011, 2013, Sario y Pautassi 2012). Este abordaje se complementó con estudios experimentales realizados en sílice, y que permitieron relación las actividades de talla realizadas en diferentes sitios de la localidad (Sario y Pautassi 2010).



## 1.2. Planteamiento del problema.

Un aspecto en común de los distintos contextos arqueológicos antes mencionados es la predominancia del cuarzo como materia prima para la confección de instrumentos. Si bien se utilizaron otras rocas como el ópalo, la calcedonia y la cuarcita, el cuarzo representa en los conjuntos arqueológicos de la región más del 90% de los artefactos líticos. Aun considerando que es la materia prima más abundante, siendo prácticamente ubicua en todo el medio serrano, esta reiteración del uso del cuarzo en detrimento de otras rocas de mejores cualidades para la talla, que aunque escasas están presentes, denota una selección del cuarzo a lo largo del tiempo que nos genera la necesidad de profundizar en los análisis de las características de esta materia prima como punto de partida para poder profundizar en algunos aspectos hasta ahora no considerados en nuestra región de trabajo sobre la toma de decisiones que operaron en el pasado y su posible variación a lo largo del tiempo.

Para poder llevar adelante esa profundización en la tecnología de los grupos humanos que habitaron la región en el pasado, es menester tratar de entender a esta materia prima, sus virtudes y limitaciones. Por ello abordaremos al cuarzo como materia prima, planteando en primer lugar los diferentes abordajes que recibió por parte de los investigadores que trabajaron en la región, y luego los distintos aspectos que están siendo discutidos en la actualidad internacionalmente.

### 1.2.1. El cuarzo en la arqueología de las Sierras Centrales.

El cuarzo en la región de estudio, el sector austral de las Sierras Pampeanas, en la Provincia de Córdoba, es la materia prima apta para la talla en mayor abundancia y, aunque ciertamente no es la única, en los contextos arqueológicos de cazadores-recolectores, así como en los pertenecientes a sociedades agroalfareras, representa más del 90% del material lítico tallado.

En una revisión bibliográfica general de la arqueología de la región, hallamos que la mayor parte de los investigadores subrayaron el grado de dificultad de abordar el estudio de estos conjuntos (Cattáneo 1994, González 1960, Pautassi 2003, 2008, Rivero 2006), aunque no se llevaron adelante trabajos para buscar herramientas analíticas para abordar el estudio del cuarzo en particular. La mayor parte de los estudios trataron a todas las materias primas líticas en el mismo plano de igualdad, aun siendo la más abundante y característica.

Se ha subrayado que sus cualidades para la talla son de regulares a buenas, puesto que suele presentar clivaje y su fractura es irregular, así como es habitual que contenga agrietamientos internos que ocasionan fracturas indeseadas durante la talla (Cattáneo 1994, Pautassi 2003, 2008). Tales propiedades restringirían las posibilidades de confeccionar artefactos formatizados de medianos a grandes, por el contrario la producción de artefactos sumarios sería sencilla (Rivero 2006).

En este sentido estudios de arqueología experimental realizados en los últimos años han brindado una aproximación a la talla del cuarzo, en este sentido la realización de actividades tales como la elaboración de instrumentos bifaciales por reducción o adelgazamiento conlleva un elevado grado de fracasos ocasionados en gran medida por la particular mecánica de fractura del cuarzo (Nami 1994, Pautassi 2003, 2008).

De igual manera el cuarzo ha sido visto como una materia prima difícil de analizar, puesto que resulta dificultoso reconocer ciertas características de la talla como talones, bulbo, ondas, etc. (Kulemeyer y Laguna 1995; Orquera y Piana 1986). Así, puede observarse que en las descripciones de los trabajos de las décadas del 50 en adelante en la arqueología de Córdoba que se destaca la dificultad para analizar los artefactos confeccionados en cuarzo puesto que no se distinguen claramente los lascados de talla (González 1960).



También, tradicionalmente los artefactos de cuarzo han sido percibidos como de manufactura tosca e incluso descuidada (González 1960), por lo cual resultaría difícil reconocer los artefactos que poseen escasa formatización, los cuales generalmente han sido caracterizados como artefactos expeditivos (Austral y Rocchietti 2004, Laguens 1999, Pautassi 2003, Rivero 2006), o como diseños utilitarios de corta vida útil (Pautassi 2008), los que coexisten con otros conservados y de mejor factura.

Asimismo en esa combinación de esferas de dificultad en el abordaje de los conjuntos líticos locales observamos en las distintas investigaciones que:

- Han predominado métodos de clasificación de las variedades de cuarzo en función del color (ie. hialino, lácteo, ahumado y rosa) y no por sus características petrográficas y propiedades para la talla (Austral y Rocchietti 2004, Cattáneo 1994, Pastor 2000, Pautassi 2003, Rivero 2001, 2006, Franco Salvi 2006, Sario 2008). En igual sentido se ha planteado una dualidad entre artefactos conservados, puntas de proyectil y raederas dobles convergentes y artefactos sumarios de corta vida útil (Rivero 2006, 2014, Pautassi 2004, 2008).

- Se ha destacado que los artefactos retocados suelen poseer corta vida útil y no suelen estar reactivados. (Austral y Rocchietti 2004, Pastor 2000, 2003; Pautassi 2003, Rivero 2001, 2006, Franco Salvi 2006, Sario 2008); se ha señalado que los artefactos resultan difíciles de reconocer e incluso de vincular una forma con una función (González 1960, Pautassi 2003, Rivero 2006).

- Aun cuando se asume un comportamiento mecánico distinto al de las otras materias primas líticas, no se ha planteado la necesidad de generar herramientas analíticas particulares para estudiar los artefactos producidos por la talla del cuarzo. (Pautassi 2003, Rivero 2006).

- Si bien se han realizado estudios experimentales, éstos han sido de carácter replicativo, tendientes a comprender la tecnología de proyectiles, y no han profundizado sobre las propiedades físico-mecánicas del cuarzo tanto en la talla de extracción como el adelgazamiento bifacial y la formatización de instrumentos. (Pastor *et al.* 2005, Pautassi 2003).

- Hay poca profundización sobre las consideraciones de diseño y la inversión de trabajo o la selección de las distintas variedades de materia prima, puesto que el cuarzo ha sido visto como una materia prima homogénea y poco dúctil. (Rivero 2006, 2014, Pautassi 2003, 2008).

- No se han realizado estudios funcionales de base microscópica que permitan relacionar con un elevado grado de certeza los distintos diseños de artefactos con el uso real al que fueron sometidos, estos sólo se han limitado a observaciones a bajos aumentos, y tampoco se han realizado estudios tendientes a evaluar la durabilidad de los filos ni la performance del cuarzo para cortar o raspar (Pastor 2001, Pautassi 2003, Rivero 2000, Rivero y Pastor 2004).

Considerando lo arriba expuesto, surge la necesidad de realizar un abordaje metodológico que incluya una serie de herramientas analíticas tendientes a lograr una mejor comprensión del cuarzo como materia prima para la confección de instrumentos líticos tallados, abordaje que comenzamos a plantear y delinear en los últimos años (Pautassi 2010, 2012, Pautassi y Sario 2014).

### **1.2.2. El estudio del cuarzo en la actualidad a nivel internacional.**

Tradicionalmente los contextos arqueológicos formados por artefactos de cuarzo, en comparación con otras materia primas líticas, han sido poco estudiados en distintos lugares del mundo. Por ejemplo, para el caso de la península Ibérica, Fábregas Balcarce y Rodríguez Rellán (2008) observa una escasez de estudios sobre las materias primas poco frecuentes, principalmente porque los arqueólogos se han focalizado en el sílex, cuyos conjuntos tienen un mayor contenido estético. En igual sentido, en Escocia



se ha desestimado el estudio de los contextos arqueológicos compuestos por cuarzo, considerándola una materia prima secundaria (Ballin 2008); o en Irlanda, donde se ha descuidado la investigación del cuarzo por el hecho de que estos contextos presentan dificultades para los investigadores para abordarlos (Driscoll 2010). En este sentido Elizabeth Spott, afirma que los arqueólogos han evitado los conjuntos dominados por el cuarzo han sido relegados debido a “*algunas ideas falsas: es imposible analizar secuencias de reducción de cuarzo, es difícil de trabajar y controlar y esto es usado como una materia prima de última instancia*” (Spott 2005:115).

Si bien estos mitos sobre el estudio del cuarzo pueden sostenerse en la veracidad de una dificultad metodológica, en los últimos años los investigadores europeos han focalizado sus estudios sobre las distintas problemáticas inherentes a esta materia prima, las que giran en torno a la clasificación de las distintas variedades de cuarzo. Así, por ejemplo, en la península Ibérica se han focalizando en una clasificación petrográfica recurriendo incluso a difracciones de rayos X (Aubry *et al.* 2004, Lombera Hermida 2009), y en Escocia, Ballin (2008), basándose en el color y el tamaño de los granos, subdividió el cuarzo Escocés en distintas clases.

Otra de las problemática que preocupó a los investigadores gira en torno al uso de las tipologías existentes, las cuales fueron confeccionadas para estudiar sílex, y en donde los arqueólogos asumieron dos posturas: utilizar las tipologías preexistentes (Ballin 2008) o bien generar sus propias tipologías basadas en la mecánica de fractura del cuarzo (Barber 1981, Cornelissen 2003). Este último caso también utilizado en las Sierras Centrales por Laguens quien adecuo la tipología de Aschero a las particularidades de la materia prima cuarzo (Laguens 1999a, 1999b).

Por último, y no menos importante, los arqueólogos se han centrado en la mecánica de fractura del cuarzo recurriendo principalmente a analogías experimentales, en donde han observado dificultades en la talla, ocasionadas principalmente por la presencia de planos de debilidad y su clivaje (Dickson 1977, Boudreau 1981, Prous, A. y Lima, M. A. 1990, Prous, A 2004). En este sentido, para el caso brasileño el Dr. Andre Prous (2004) destaca que la talla del cuarzo, merced a su estructura interna, se torna imprevisible al igual que los productos obtenidos.

El cuarzo macrocristalino posee una estructura interna en la cual los planos de clivaje propios del mineral constituyen una limitación a la talla puesto que, cuando las ondas de percusión impactan con estos planos de debilidad de la roca, se producen fracturas que no se ajustan a los parámetros determinados para el sílex.

En función de esta mecánica de fractura particular, algunos investigadores han formulado sus propias tipologías para estudiar el cuarzo, las que se desarrollaron mediante el análisis de materiales arqueológicos y estudios experimentales (Barber 1981, Luedtke 1981, Ballin 2008).

Observamos así dos formas diferentes en la que los arqueólogos han encarado el estudio del cuarzo. Una, donde es considerado como una materia prima poco frecuente y por lo tanto secundaria (incluso en contextos donde el cuarzo abunda, como en Escocia, Irlanda y la península Ibérica, donde es dejado de lado para abordar el estudio de materias primas con mayor contenido estético); y otra, donde el cuarzo es percibido como una materia prima que impone grandes limitaciones para ser estudiada, lo que plantea problemas metodológicos y clasificatorios.

Frente a estas dos posturas es que hemos fundado la necesidad del desarrollo de esta investigación, para entender el caso de las Sierras Centrales, y en particular en el valle de Calamuchita mediante la aplicación de nuestro trabajo a un caso de estudio como fue anteriormente mencionado.

A continuación se presentan los objetivos general y específico así como la hipótesis de trabajo.



### 1.3.1. Objetivos.

#### 1.3.1.1. *Objetivo general.*

Nos proponemos como objetivo general entender el potencial del cuarzo para la confección de instrumentos en función de sus propiedades mecánicas, aptitudes para la talla y las formas de utilización en contextos de cazadores-recolectores.

#### 1.3.1.2. *Objetivos Secundarios.*

De este objetivo principal se desprenden una serie de problemáticas que son abordadas a lo largo de la investigación y que constituyen los objetivos secundarios de ella.

1. En primer lugar resulta significativo para poder comprender la potencialidad del cuarzo *comprender y evaluar las propiedades físico-mecánicas del cuarzo para la confección de instrumentos*, ya que consideramos que necesariamente debemos abordar las distintas técnicas de talla de extracción reconocidas en los contextos arqueológicos de la región, puesto que ella se vincula necesariamente con la obtención de formas base. Luego abordar el análisis de la formatización de instrumentos mediante retoques sumarios y también emprender el estudio de la reducción y el adalgamiento bifacial. Complementariamente nos interesa evaluar las características de los desechos y núcleos productos de cada una de estas actividades, como asimismo la de los percutores involucrados en la implementación de cada una de ellas.

2. Asimismo, consideramos pertinente generar una clasificación del cuarzo como materia prima que contemple su génesis y características petrográficas como una vía de aproximación a una clasificación que responda a las propiedades para la talla.

3. En igual sentido, y para comprender el diseño de los instrumentos, creemos pertinente evaluar la performance de las variedades de la materia prima cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado, considerando la durabilidad de los filos teniendo en cuenta las diferentes morfologías y ángulos de los filos de los artefactos al actuar sobre distintas sustancias.

4. Con el objetivo de vincular los diferentes diseños presentes en los artefactos con una función, es necesario comprender la forma en que fueron utilizados, es decir la cinemática del uso y el material trabajado. Por ello resulta importante comprender los daños que se producen en los filos de los artefactos de cuarzo al actuar sobre distintas sustancias.

Estos primeros cuatro objetivos apuntan a la comprensión, limitaciones y posibilidades del cuarzo como materia prima, lo cual nos interesa aplicar a contextos arqueológicos concretos, situados en el Valle de Calamuchita, puesto que esta investigación apunta a ser un aporte para la comprensión de la tecnología de los cazadores-recolectores. De este modo se desprenden otros tres objetivos secundarios que se relacionan con la utilización del cuarzo por parte de los grupos humanos que habitaron la región de Calamuchita en el pasado:

1. Nos interesa caracterizar las fuentes de aprovisionamiento de cuarzo en la zona de estudio, considerando tanto las fuentes potenciales como aquellas explotadas arqueológicamente. Indagando sobre las características del sistema de producción de instrumentos, así como las técnicas de talla utilizadas en el pasado para explotar los afloramientos en el sector.

2. Nos resulta importante profundizar sobre la organización de la tecnología de los grupos de cazadores-recolectores que habitaron el Valle de Calamuchita durante el Holoceno medio y tardío, indagando sobre las estrategias tecnológicas implementadas en la confección de instrumentos de cuarzo, profundizando sobre las consideraciones de diseño y la inversión de trabajo.



3. Por último consideramos fundamental establecer la relación presente entre la variabilidad de diseño presente en los instrumentos de cuarzo y la función para la cual fueron confeccionados.

### **1.3.2. Hipótesis de trabajo.**

Debido a que el cuarzo presenta una estructura cristalina y su fractura oscila de concoidea a astillosa, tradicionalmente ha sido descripta como una materia prima muy difícil de tallar y de utilizar. Considerando que los conjuntos arqueológicos de la región están dominados por esta materia prima y que con ella se realizaron instrumentos a lo largo del Holoceno, consideramos que las personas en el pasado pudieron superar estas restricciones de la materia prima. Por ello abordamos esta investigación con las siguientes hipótesis de trabajo:

1. La estructura del cuarzo no constituye un factor limitante para la confección de instrumentos y es una materia prima lo suficientemente dúctil para producir artefactos confeccionados mediante retoques y adelgazamiento bifacial. Las técnicas de talla más apropiadas para el desbaste del cuarzo son aquellas que generan la energía suficiente para superar las figuras internas que suele presentar, de este modo la talla bipolar y la percusión con apoyo sobre yunque serían las técnicas más apropiadas para la extracción de lascas.

2. Sin embargo, dada la baja tenacidad de esta roca provoca que durante su utilización se desprendan porciones de filo, por la cual los filos naturales y formatizados en las distintas variedades de cuarzo poseen una corta vida útil, por ello esperaríamos en los contextos arqueológicos la predominancia de artefactos con baja inversión de trabajo.

3. En igual sentido la generación de rastros de uso estaría limitada por la pérdida de materiales de los filos, por lo cual se espera un bajo desarrollo de micropulidos diagnósticos en los filos activos.



## CAPÍTULO 2

# MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

A continuación se realiza una descripción de los aspectos teóricos y metodológicos que utilizamos para desarrollar este abordaje para el estudio de los cuarzos en los contextos arqueológicos de cazadores-recolectores de Córdoba.

### 2.1. Consideraciones teóricas.

Partimos de la base de que la tecnología lítica no implica solamente los objetos utilizados para actuar sobre el ambiente físico (Bousman 1993, Bamforth y Bleed 1997), sino que comprende todos los aspectos posibles del proceso de acción sobre la materia y conocimientos (Lemmonier 1992). Así, por tecnología entendemos al “conjunto de artefactos, conductas y conocimiento que es transmitida intergeneracionalmente para crear y usar productos” (Schiffer y Skibo 1987:595).

Toda actividad de talla implica la existencia de un proyecto, vinculado con el objeto que se desea obtener, este incluye un esquema conceptual que es materializado a través de una serie de operaciones (Inizan *et al.* 1999).

Estos proyectos son resultantes de representaciones mentales que son socialmente transmitidas y compartidas (Lemmonier 1992, Pelegrin 1995, Bradley y Giria 1996, Wynn 1998, Toth y Schick 1999). Existen además otros factores que generan cambios morfológicos en los artefactos y producen formas específicas; éstos están vinculados a la historia de vida de los objetos (Dibble 1995, Hiscock y Attenbrow 2003, McPherron 2003). Las decisiones tecnológicas vinculadas a la producción de los artefactos líticos pueden ser tratadas como comportamientos concretos y, por tanto, observables tanto en los procesos de manufactura como en sus resultados materiales (Bleed 1997).

Un abordaje ampliamente utilizado para el estudio de los artefactos líticos es aquel partir de la organización de la tecnología, en donde la tecnología lítica es definida como: “... *la selección e integración de estrategias para elaborar, usar, transportar y descartar artefactos y los materiales necesarios para su manufactura y mantenimiento*” (Nelson 1991: 57). De este modo, las decisiones, que guían el componente tecnológico del comportamiento humano, deben ajustarse o ser la variable de ajuste de otros aspectos del comportamiento (subsistencia, movilidad, estrategias sociales, etc.) ante necesidades y prioridades particulares. Este es el camino que lleva a explorar y comprender la variabilidad tecnológica, su naturaleza y sus factores condicionantes.

Siguiendo a Nelson (1991) se entiende a la organización de la tecnología como el estudio de las distintas estrategias de producción de los artefactos, considerando la manufactura, el transporte, uso, mantenimiento y descarte, que un grupo implementa para resolver las situaciones diarias de subsistencia en la interacción con el ambiente físico y social. Esta concepción le otorga a la tecnología un rol dinámico dentro de los sistemas culturales. Las estrategias tecnológicas son vistas como respuestas a condiciones ambientales como así también a variables económicas y sociales. Estas estrategias se materializan a través de las consideraciones de diseño implementadas en la manufactura de los artefactos que componen los conjuntos tecnológicos.

Desde la teoría del diseño, se han focalizado diversos aspectos vinculados a la toma de decisiones, en las cuales los equipamientos técnicos son elaborados bajo dos estrategias principales la expeditividad y la conservación. Puede observarse en la literatura internacional la importancia otorgada a la conservación,



en donde fueron definidas una serie de parámetros entre los que se destacan: transportabilidad (Parry y Kelly 1987; Shott 1986; Nelson 1991), confiabilidad (Bleed 1986; Torrence 1989), facilidad para el mantenimiento –durabilidad- (Binford 1979), versatilidad (Shott 1986; Nelson 1991), entre otras.

Por el contrario es poco lo que se ha profundizado sobre la expeditividad. Esta estrategia ha sido asociada en el registro arqueológico con la disminución en la diversidad y complejidad de los conjuntos materiales (Jeske 1992; Shott 1986). De esta manera se ha planteado que éstos serían productos amorfos, no estandarizados y producidos con una mínima inversión de trabajo (Ebert y Kohler 1988). En la bibliografía internacional está presente el concepto de “informal”, para instrumentos de tecnología expeditiva. Éstos son definidos como artefactos simples, de manufactura poco esforzada, sin un patrón formal y confeccionados, usados y descartados en un lapso de tiempo relativamente corto (Andrefsky 1994: 22).

En igual sentido, Dibble (1991) propone la noción de instrumentos generalizados y formales. Los primeros involucran un bajo costo de energía en su manufactura y sus formas son difíciles de clasificar morfológicamente o por tamaño, siendo preferentemente elaborados en materia prima local y de baja calidad; en tanto que los instrumentos estandarizados, o “formales”, pueden ser clasificados en grupos más o menos discretos en función de su morfología y, a nivel de conjuntos, pueden observarse similitudes en forma y tamaño.

Escola (2000) plantea que la inversión de trabajo debe ser medida en términos de las técnicas de obtención de las formas base, la estandarización de los soportes y la técnica de retoque y regularización involucrados en la elaboración de los instrumentos. De este modo, plantea la categoría de “diseño utilitario” para referirse a instrumentos manufacturados con la mínima inversión de trabajo. Éstos corresponderían no sólo a filos naturales con rastros de utilización sino que incluiría también filos retocados con una mínima inversión de trabajo, planteando que cabría esperar que los artefactos elaborados de esta manera fuesen confeccionados, utilizados y descartados en la misma localidad (op.cit: 16).

Consideramos que una buena aproximación para abordar el diseño de los instrumentos confeccionados bajo los requerimientos de la conservación y la expeditividad, es mediante la inversión de trabajo presente en los conjuntos líticos, como señala Escola (2000): considerar conservado o formal a un artefacto confeccionado mediante retoques marginales es un error puesto que la inversión de energía es mínima.

Considerando que los conjuntos de artefactos líticos poseen una importante variabilidad interna, la inversión de trabajo implícita en la manufactura de las distintas clases de artefactos líticos (Bousman 1993) constituye un abordaje posible para explorar la variabilidad presente en los contextos arqueológicos. En este sentido algunos arqueólogos han definido tipos de instrumentos en base a la cantidad de trabajo invertido (Kelly 1988; Andrefsky 1994, Aschero y Hocsman 2004).

De este modo, los artefactos confeccionados mediante adelgazamiento bifacial requieren mayor inversión de trabajo que aquellos confeccionados mediante retoque marginal. Siguiendo esta línea de investigación, Aschero y Hocsman (2004) proponen el concepto de “clase técnica” como categoría analítica para profundizar la inversión de trabajo invertida en la manufactura de artefactos líticos tallados.

La clase técnica, así planteada, distingue grados de trabajo invertido en la producción de artefactos ya sean núcleos, artefactos formatizados, o filos naturales con rastros complementarios. Esta se mide a través de la superposición de lascados en la pieza, y que son producto de distintas operaciones técnicas tendientes a rebajar el espesor de la forma base elegida.



El método contempla, para los artefactos formatizados, una inversión de trabajo decreciente en función de categorías que requieren distinto grado de conocimientos técnicos, experiencia y destreza artesanal (Escola y Hocsman 2008) estas son: artefactos con adelgazamiento bifacial, artefactos con reducción bifacial, artefactos con adelgazamiento unifacial, artefactos con reducción unifacial, artefactos con trabajo no invasivo bifacial, artefactos con trabajo no invasivo unifacial, artefactos con trabajo no invasivo alternante y artefactos con trabajo bipolar (Aschero y Hocsman 2004, Hocsman 2006).

## **2.2. Consideraciones metodológicas.**

Como antes mencionamos, el presente trabajo constituye una búsqueda metodológica para comprender el cuarzo en contextos arqueológicos de la Porción Austral de las Sierras Pampeanas. Los objetivos antes planteados son encarados para ello a partir de distintos abordajes; concomitantemente, se busca profundizar en algunas características de la organización de la tecnología de los grupos cazadores-recolectores que habitaron en el valle de Calamuchita durante el Holoceno medio y tardío.

A fin de abordar los objetivos antes planteados y testear la hipótesis formuladas proponemos como metodología de análisis seis líneas de trabajo:

1. Generar una metodología de clasificación del cuarzo que contemple las variaciones petrográficas del mismo.
2. Evaluar las propiedades físico-mecánicas del cuarzo, tanto para la talla de extracción como en el adelgazamiento bifacial y la formatización de instrumentos mediante programas experimentales.
3. Realizar un estudio de las propiedades mecánicas del cuarzo en cuanto a su utilización, considerando la vida útil de los filos en la realización de actividades de corte y raspado
4. El análisis de los conjuntos instrumentales desde la perspectiva del diseño, prestando especial interés a la inversión de trabajo presenten los diversos conjuntos para los casos arqueológicos.
5. El estudio de los conjuntos de lascas y desechos de talla desde una perspectiva no tipológica para los casos arqueológicos.
6. Llevar a cabo análisis funcional de base microscópica de los casos arqueológicos, para conocer los distintos tipos de daños que se producen en los filos de artefactos al trabajar sobre distintas sustancias y vincular los usos posibles con los tipos de instrumentos analizados.

### **2.2.1. En relación a las clasificaciones del cuarzo.**

Tradicionalmente el cuarzo ha sido clasificado considerando puntualmente la variación de colores, un modo de clasificación que no informa sobre las propiedades diferenciales de las distintas variedades de cuarzoes presentes en un contexto, sino que se suele tomar a las distintas variedades de cuarzo como una misma materia (Austral y Rocchietti 2004, Cattáneo 1994, González 1960, Pastor 2000, 2004; Pastor y Rivero 2004, Pautassi 2003, Rivero 2001, 2006, Franco Salvi 2006, Sario 2008).

En oposición a este último sentido es que nos proponemos indagar en las características petrológicas presentes en los cuarzoes de la región a fin de caracterizarlos en función de estas variaciones, considerando su génesis, textura, brillo, presencia de inclusiones, tamaño de los cristales y por último el color. Este abordaje será complementado con el método del Análisis de Nódulos Mínimos o “*Minimum Analytical Nodule Analysis*” (MANA *sensu* Larson y Kornfeld 1997).



El MANA fue introducido por Mary Lou Larson y Marcel Kornfeld en 1997, como un abordaje para poder definir y analizar los eventos de talla presentes en un contexto arqueológico, en función de la confluencia de una serie de características propias de cada materia prima. El análisis consiste en establecer los nódulos mínimos de ítems, considerando tanto desechos de talla, como artefactos formatizados y núcleos, que pudieran haber pertenecido al mismo evento de talla, teniendo en cuenta ciertos rasgos petrológicos (i.e. color, textura, inclusiones etc.). Estos nódulos son definidos como "... grupos de artefactos con similitudes inherentes a la materia prima" (Larson y Kornfeld 1997:4). Es decir que una de las primeras metas será para los conjuntos estudiados su agrupación en "nódulos mínimos" o lo que Aschero también definió como "conjunto lítico" (Aschero 1975).

Yendo a lo particular, para el estudio de los desechos de talla, en base a trabajos experimentales, Ingbar *et al.* (1989) y Shott (1996), concluyeron que los atributos con menor error para el análisis del proceso de reducción, que ha permitido generar modelos interpretativos, con valores estadísticamente representativos han sido:

1. Materia prima
2. Peso de la lasca
3. Cantidad de cicatrices de lascados anteriores en la cara dorsal
4. Largo total de la lasca
5. Ancho total de la lasca
6. Espesor en la sección transversal
7. Ancho de la plataforma de percusión
8. Largo de la plataforma de percusión
9. Cicatrices de lascados anteriores en la plataforma de percusión.

Posteriormente Larson y Kornfeld (1997) profundizaron este abordaje considerando el tipo y número de artefactos presentes en cada nódulo, la cual permite discutir, por ejemplo, las actividades que ese nódulo representa. A partir del estudio de la configuración de éstos según clases artefactuales se pueden considerar dos tipos, simples y múltiples.

Los nódulos **simples** están constituidos por un solo artefacto, ya sea un instrumento formatizado, un núcleo o una lasca. Por el contrario, los nódulos **múltiples** son aquellos compuestos por varias piezas de un mismo grupo, estos pueden combinar instrumentos desechos y núcleos.

Esta separación permite plantear que un desecho o instrumento que compone un nódulo simple, puede haber sido introducido al sitio desde otra localidad y luego descartado (Larson y Kornfeld 1997 y Cattáneo 2005, 2006, Sario 2009). En cambio cuando se pueden identificar conjuntos de lascas y/o instrumentos provenientes de nódulos que comparten las mismas características petrológicas (nódulos múltiples), se puede plantear la producción de instrumentos en el sitio; los cuales pueden estar presentes en el conjunto en cuyo caso habrían sido descartados o almacenados allí. O bien no estarlo, en cuyo caso podrían haber sido transportados a otra localidad o estar en fuera del área excavada.

De este modo el método permite abordar el estudio de la tecnología lítica a escala de evento de talla, entendiéndolo como resultado de una acción humana particular. En este sentido se podrían definir



y caracterizar eventos de talla tan discretos como el desbaste de un núcleo o la formatización de un instrumento.

La utilización de esta metodología a escala de sitio, o correlacionando con otros contextos a escala regional, tiene el potencial de brindar información sobre las estrategias tecnológicas implementadas, los modos de producción, técnicas de talla implementadas, entre otras. Es relevante destacar que la confiabilidad del método MANA recaería sobre los conjuntos (nódulos múltiples) y no sobre las piezas aisladas.

Como antes mencionamos esta propuesta ha sido aplicada a diversos contextos de cazadores-recolectores en USA y en nuestro país, la metodología fue introducida a nuestro país por Cattáneo (2002, 2006) quien la implementó para el estudio de los conjuntos tempranos de Patagonia, los cuales están dominados por sílices patagónicos y posteriormente la implementó para conjuntos dominados por cuarcitas en los contextos tempranos de pampa (Charlin 2009, 2012, Cattáneo y Flegenheimer 2008, Flegenheimer y Cattáneo 2013). En la porción Austral de las sierras Pampeanas estas aproximaciones han sido aplicadas a materiales arqueológicos y experimentales elaborados en chert (Cattáneo y Sario 2007, Laguens *et al.* 2009, Sario 2009, Sario y Pautassi 2010, Caminoa y Robledo 2011, Cattáneo y Caminoa 2013). A través de ellos pudieron ser comprendidos de una manera más detallada los procesos de talla aplicados a distintas materias primas líticas.

En vistas de estas aplicaciones se pudieron observar ciertas diferencias en como los modelos desarrollados funcionaban para otras materias primas (rocas de mayor contenido silíceo) y se planteó la necesidad de contrastar estos modelos a través de desarrollos experimentales propios para el caso del cuarzo local, que desarrollamos en el capítulo cuatro.

### **2.2.2. Propiedades físico-mecánicas del cuarzo para la talla.**

En segundo término se ha diseñado otro estudio de talla experimental para evaluar las características y limitaciones de la roca cuarzo en la realización de actividades de extracción y reducción, aplicando diferentes técnicas, tales como percusión directa sin apoyo, reducción bipolar, percusión directa con apoyo y adelgazamiento bifacial. Ello se complementa con la formatización de artefactos confeccionados mediante retoques sumarios (similares a los pertenecientes al conjunto de uno de los sitios trabajados, nos referimos al sitio Central Nuclear 2).

Este abordaje se realiza desde la arqueología experimental, y particularmente desde la tecnología lítica experimental basándose en el principio de uniformitarismo, puesto que tiene como objetivo construir un vínculo entre una realidad conocida –la experimental - y otra que no lo es, la del pasado (Nami 1997, 2003, 2007a).

Es fundamental contar con la experiencia del tallador, es decir, que es necesario poseer conocimiento práctico para implementar las distintas técnicas de talla, así como en la elaboración del diseño del experimento (Tiles 1992). Dicho de otra manera, es menester que el tallador cuente con un bagaje científico vinculado con problemas arqueológicos, y que la investigación posea una metodología clara y precisa (Bunge 1969, Fox *et al.* 1963, Chalmers 1992, Grinnell 1992). En suma, para encarar un proyecto de arqueología experimental hay que poseer experiencia y realizar ejercicios de entrenamiento en talla lítica (Kelterborn 1987, 1990, Callahan 1985, Nami 1993/94, 1997, 2007).

En este sentido se ha trabajado en los últimos años realizando experimentos de talla lítica en cuarzo. Estos experimentos incluyeron tanto el adelgazamiento bifacial como la reducción bifacial en una búsqueda por comprender diversas características de la producción de puntas de proyectil de la región (Pautassi 2003, Pautassi 2008), así como experimentaciones de talla de extracción sobre sílice (Sario y Pautassi 2010).



Para que los abordajes actualísticos sean confiables (*sensu* Nami 2007), éstos deben partir de una problemática arqueológica conocida, utilizando técnicas de talla presentes en el contexto estudiado, utilizando equipamientos técnicos similares a los arqueológicos y, por último y no por ello menos importante, los talladores deben producir artefactos técnicamente similares a los del caso de estudio (Coles 1979, Callahan 1981, 1996, Kelterborn 1987, 1990, Nami 2007).

Por ello los experimentos de talla se realizaron en función de las características de los materiales arqueológicos recuperados en el sitio Central Nuclear 2, implementándose las distintas técnicas de talla de extracción presentes en el sitio (i.e. percusión directa a mano alzada, reducción bipolar con apoyo sobre yunque y percusión con apoyo sobre yunque). En la ejecución de estas experiencias se siguieron los lineamientos planteados por Nami (2002), Prous y Lima (1990) y Prous (2004).

En igual sentido se efectuaron eventos de talla implementando las técnicas asociadas a la formatización de instrumentos mediante retoques sumarios y adelgazamiento bifacial. En la realización de estas actividades fueron utilizados los modelos planteados por Nami (1994) y Pautassi (2003) para el adelgazamiento de bifaces. En las actividades de formatización de instrumentos mediante retoques sumarios se siguieron los lineamientos planteados por Inizan *et al.* (1999), así como los de Prous (2004).

### **2.2.3 El análisis de los conjuntos instrumentales desde la perspectiva del diseño.**

A fin de explorar la variabilidad presente en los conjuntos líticos correspondientes a los grupos cazadores-recolectores que habitaron la región durante el Holoceno medio y tardío, se realizó un estudio de colecciones arqueológicas que incluye materiales pertenecientes a colecciones particulares y museos de la Provincia de Córdoba y San Luis, así como el estudio de materiales arqueológicos de sitios estratigráficos como Intihuasi y El Alto 3.

Para el estudio de los artefactos líticos tanto de colecciones como procedentes de sitios estratigráficos recurriremos a los lineamientos planteados por Aschero (1975, 1983). Aunque somos conscientes que la utilización de tipologías morfológico-funcionales ha sido una problemática discutida tanto en nuestro país como en el plano internacional, actualmente las tipologías son concebidas como unidades analíticas que buscan organizar la variabilidad presente en los conjuntos arqueológicos (Andrefsky 1998, Aschero y Hocsman 2004, Brézillon 1977, Hocsman 2006, Orquera y Piana 1986).

La tipología propuesta por Aschero (1975) considera e incluye categorías funcionales basándose en la observación de los filos, aunque destaca que es menester que estudios posteriores confirmen esta clasificación. Por ello y siguiendo la propuesta de Aschero (1975, 1983), consideramos, en primera instancia, la forma y ángulo de los filos como indicadores de funciones *potenciales* de los instrumentos, puesto que posteriormente desarrollamos un programa de análisis funcional de base microscópica de altos aumentos, con la finalidad de evaluar el último uso de estos instrumentos, problemática que abordamos en los apartados subsiguientes.

Asimismo, nos interesa profundizar en diversos aspectos sobre el diseño de los instrumentos, para lo cual recurriremos a la organización de la tecnología y puntualmente a la inversión de trabajo presente en los conjuntos líticos.

De este modo optamos por el abordaje propuesto por Aschero y Hocsman (2004) y Hocsman (2006), puesto que busca valorar el grado de inversión de trabajo presente en los conjuntos artefactuales, desprendiéndose de los conceptos expeditivo y conservado. Ellos proponen el concepto de *clase técnica* como categoría analítica para profundizar la inversión de trabajo invertida en la manufactura de artefactos líticos tallados.



La clase técnica, así planteada, distingue grados de trabajo invertido en la producción de artefactos ya sean núcleos, artefactos formatizados, o filos naturales con rastros complementarios. Esta se mide a través de la superposición de lascados en la pieza, y que son producto de distintas operaciones técnicas tendientes a rebajar el espesor de la forma base elegida.

El método contempla, para los artefactos formatizados, una inversión de trabajo decreciente en función de categorías que requieren distinto grado de conocimientos técnicos, experiencia y destreza artesanal (Escola y Hocsman 2008) estas son: artefactos con adelgazamiento bifacial, artefactos con reducción bifacial, artefactos con adelgazamiento unifacial, artefactos con reducción unifacial, artefactos con trabajo no invasivo bifacial, artefactos con trabajo no invasivo unifacial, artefactos con trabajo no invasivo alternante y artefactos con trabajo bipolar (Aschero y Hocsman 2004, Hocsman 2006).

#### **2.2.4. Los desechos desde una perspectiva no tipológica.**

En el estudio de los conjuntos líticos se ha buscado una metodología que permita reconstruir los eventos de talla, entendidos en términos de acción humana.

En esta línea, Ingbar, Larson y Bradley (1989) proponen un método no tipológico, tomando como punto de partida colecciones experimentales realizadas por el Dr. Bruce Bradley. Para ello proponen cinco modelos matemáticos en una búsqueda por generar una fórmula que permita ordenar las lascas en la secuencia en que fueron removidas. Cada uno de estos modelos considera una curva de regresión, que sirven para predecir, con diferentes grados de adecuación, cuándo fue extraído un desecho en particular. De todos ellos, el modelo cuatro es el que posee el mejor coeficiente de regresión (0,94), es decir que tiene mejor predicción; éste contempla fundamentalmente el espesor y la densidad de lascados en la cara dorsal de la pieza (Figura 2.1).

La utilización de esta técnica implica desprenderse del concepto de etapa o estadio de reducción y el proceso de talla es visto como un continuo y el material lítico es analizado en conjunto, en función de los nódulos mínimos determinados previamente.

El método tiene el potencial de predecir el momento en que una lasca fue extraída y dejar ver las ausencias en el proceso de talla, las que pueden ser interpretadas como ausentes por estar en un área no excavada, o bien que hayan sido utilizadas para la confección de un instrumento como formas base o trasladadas a otra localidad entre otras posibilidades.

El método contempla aquellos desechos que pueden ser medidos en sus dimensiones máximas i.e., largo, ancho y espesor, y para poseer una mejor interpretación sobre las características de los desechos de cada actividad se cuantificaron las lascas enteras y fracturadas con y sin talón, así como los desechos indiferenciados (Fig. 2.1). Las lascas enteras y las fracturadas con talón, que presentan fracturas que no afectan el largo y ancho máximo pudieron ser medidas, fueron fichadas considerando sus dimensiones, peso y cantidad de negativos en la cara dorsal.

<p><b>MODELO 4</b></p> $y = -12,14 x(\log E) + 9,65x(\log DLD)$ <p>E = espesor DLD = densidad de lascados dorsales (cantidad de lascados en el dorso / ancho x largo de la pieza) Log = logaritmo.</p>
--

Figura 2.1. Modelo 4 *sensu* Ingbar et. al. 1987.



La riqueza del método no tipológico estriba en poder analizar conjuntos de desechos, por ello la combinación de este método con el MANA resulta fundamental para una mejor comprensión de los contextos arqueológicos; por ello seguimos los lineamientos planteados por Cattáneo (2002, 2006), quien introdujo esta metodología de trabajo a nuestro país integrando ambos métodos.

Como ya se mencionó más arriba ambos métodos fueron utilizados en forma conjunta en el estudio de contextos de cazadores-recolectores de Pampa y Patagonia (Cattáneo 2006, Cattáneo y Flegenheimer 2008) así como en San Luis (Cattáneo y Sario 2007, Laguens *et al.* 2009, Sario 2009). A través de ellos pudieron ser comprendidos de una manera más profunda los procesos de talla aplicados a distintas materias primas líticas. Otro aspecto interesante se vincula a que el estudio de los eventos de talla en su situación estratigráfica permite observar los procesos de distribución espacial en los niveles de ocupación ayudando a entender los procesos de enterramiento (Sario 2011).

Considerando que los abordajes antes mencionados fueron realizados sobre distintas variedades de sílice y cuarcita, y que nuestro tema de estudio se centra en el cuarzo desarrollamos nuestro propio protocolo experimental para poder aplicar ambos métodos al estudio de esta materia prima, y de este modo contar con una muestra de control que nos permita compararla con los materiales arqueológicos.

El objetivo perseguido fue el de ajustar el análisis MANA a las características petrográficas del cuarzo y establecer las principales características que poseen los nódulos mínimos producto de distintas actividades de talla (i.e. reducción, formatización y adelgazamiento).

De este modo la metodología planteada por Cattáneo (2002, 2006), es utilizada para estudiar los conjuntos de desechos y artefactos de CN2, que nos permitirá estimar el momento en el cuál fue extraído cada desecho de talla dentro del proceso de manufactura. Además comparar y discutir los procesos de manufactura de los materiales arqueológicos haciendo especial énfasis en las técnicas de talla y las actividades de manufactura de artefactos, para cada conjunto de cada una de las materias primas y luego entre conjuntos de cada evento ocupacional del sitio.

#### **2.2.5. Análisis funcional de base microscópica.**

En cuanto al estudio de los artefactos se complementó el enfoque con un análisis funcional de base microscópica siguiendo la metodología desarrollada inicialmente por Semenov en la década de 1950, la cual fue profundizada luego por muchos otros especialistas desde la década de 1980. El análisis funcional se fundamenta en que durante el uso de un instrumento lítico se producen alteraciones de diversos tipos en la zona activa del filo, es decir en la superficie que toma contacto con el material trabajado. El análisis microscópico de los rastros de uso brinda información sobre la cinemática del uso y del material trabajado, y constituye la mejor vía conocida para reconstruir los usos de los instrumentos (Anderson-Gerfaud 1981; Keeley 1980; Mansur-Francomme 1983, 1986; Mansur 1999; Moss 1983; Plisson 1985; Unger-Hamilton 1988; Vaughan 1985).

Siguiendo la propuesta de Mansur (1999), consideramos que no todas las materias primas producen rastros de uso similares, por lo que para poder abordar esta problemática es necesario conocer las características petrográficas de cada materia prima y la mecánica de alteración y generación de los daños. Por ello es necesario contar con estudios experimentales específicos para cada materia prima a fin de poder relacionar estos con el caso arqueológico en estudio.

Por ello y con la finalidad de profundizar en la relación diseño/función de los instrumentos optamos por desarrollar un programa experimental tendiente a generar una colección de referencia para la realización de análisis funcional de base microscópica, este abordaje se fundamenta en que diversos



investigadores han observado que una misma morfología de filo no necesariamente guarda relación con el uso al que fue sujeto el artefacto, una misma forma puede ser utilizada en la realización de diversas actividades (Leipus 2006).

#### **2.2.6. Propiedades mecánicas del cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado.**

A fin de evaluar los propiedades del cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado se procedió a generar una segunda colección experimental de artefactos líticos. Los instrumentos realizados consisten en raspadores, raederas y cuchillos (*sensu* Aschero 1975), y fueron hechos buscando replicar artefactos arqueológicos procedentes de las distintas ocupaciones del sitio CN2. Para ello se usaron como soportes lascas de cuarzo recurriendo a materias primas locales colectadas en las márgenes de los Ríos Quillinzo y La Cruz. Al igual que en las experiencias de talla referidas previamente, esta problemática es abordada desde la arqueología experimental, en este sentido y siguiendo a Nami (Nami 1997, 2003, 2007), buscamos generar un vínculo nuestros experimentos y las distintas situaciones que pudieron haber operado en el pasado arqueológico. Se procedió entonces a generar una muestra experimental consistente en 24 artefactos utilizados para actividades de raspado y 24 para tareas de corte.

En la elaboración de los instrumentos se tuvieron en cuenta las variables de diseño entre las que se consideraron:

- a. el ángulo del filo y la forma del filo apropiado para la tarea a desempeñar.
- b. el tamaño y la forma del instrumento, haciendo hincapié en la facilidad de prensión y manipulación durante el trabajo.

En cuanto a la utilización de los mismos se realizaron actividades de corte y raspado sin inclusión de abrasivos sobre pieles frescas y secas, madera dura y blanda y, hueso fresco y seco. Las actividades fueron realizadas en tiempos tabulados de 5, 15, 30 y 60 minutos considerando:

- a. El ángulo de incidencia del instrumento sobre la superficie de trabajo.
- b. El tiempo de trabajo y la cantidad de pasadas (gestos técnicos) realizados en la actividad.
- c. El grado de dificultad de ejecución de la tarea y,
- d. Los daños visibles macroscópicamente producidos en la porción activa del filo como fractura o embotamiento, registrando el tiempo de trabajo transcurrido al momento de dañarse el filo.

Luego los instrumentos fueron lavados, utilizando agua tibia y jabón, como no se pudieron remover los restos adheridos se utilizó acetona, y observados bajo lupa binocular y microscópico estereoscópico de reflexión, Nikon Epiphot III entre 100 y 400X de magnificación. Se obtuvieron imágenes tanto para los casos experimentales como para los arqueológicos, utilizando una cámara Nikon L 800.



## CAPÍTULO 3

### EL CUARZO

A continuación realizamos una descripción de las características petrográficas de los cuarzos de la región, y esbozamos una propuesta para clasificar esta materia prima en los contextos arqueológicos. La finalidad de la misma es poder explorar la diversidad de variedades de cuarzos presentes en los sitios arqueológicos, considerando las características petrográficas de las mismas como punto de partida.

#### 3.1. Características generales.

El cuarzo ( $\text{SiO}_2$ , Sílice anhidra), después de los feldespatos, es el mineral más abundante de la corteza terrestre. Se considera que es un mineral de estructura macrocristalina, de brillo vítreo (aunque en algunas variedades es graso), posee fractura concoidea. Los cristales del cuarzo son prismáticos y terminados en pirámides de seis caras (Dana 1959, Griem, W., S. Griem 2009).

Siguiendo a Hernández Torrego (2009), el cuarzo posee tres variedades principales en función de su estructura; la primera de ellas, no cristalina, en tanto que las otras dos corresponden a variedades microcristalinas y macrocristalinas:

a) Amorfos, son aquellas que no poseen estructura, como el vidrio, la obsidiana y la fulgurita. Se forman a partir de fluidos magmáticos que sujetos a un enfriamiento rápido no alcanzan a desarrollar cristales (Griem, W., S. Griem 2009).

b) Microcristalinas, son aquellas que poseen cristales demasiado pequeños para ser identificados por el microscopio. Son la calcedonia, el ópalo y el jaspe.

c) Macrocristalinas, son aquellas que poseen cristales apreciables a simple vista. A este grupo corresponden las distintas variedades de cuarzo, entre las que se cuentan el cuarzo lácteo, el cuarzo ahumado o morrión, el cuarzo citrino y la amatista, entre otros.

A continuación nos centraremos en las características de los cuarzos macrocristalinos, puesto que en ellos se centra nuestra investigación.

Entre sus principales características podemos destacar que estos cuarzos carecen de exfoliación y no poseen clivaje, lo que se combina con una dureza elevada (7 en la escala de Mohs), aunque su tenacidad es baja, por lo que se lo considera frágil. Su coloración es generalmente blanca; en sus formas puras es incolora, pudiendo poseer tonalidades variadas por la presencia de iones o de materiales extraños (Petersen y Leanza 1979; Montana *et al.* 1980), y puede tener dos orígenes principales: pegmatítico o hidrotermal.

A. El Cuarzo pegmatítico: Las pegmatitas son masas ígneas de grano muy grueso, las que suelen estar relacionadas con grandes masas de rocas plutónicas, generalmente graníticas y comúnmente se encuentran formando vetas y filones (Dana 1959), estos afloramientos pueden poseer dimensiones reducidas (Figura 3.1). De este modo, los cuarzos pegmatíticos se desarrollan a partir de fluidos magmáticos con temperaturas superiores a  $500^\circ\text{C}$ , sujetos a un proceso de enfriamiento lento que permite que las pegmatitas se separen por la cristalización de grandes cantidades de silicatos. En estas formaciones los cuarzos suelen estar acompañados de feldespato y moscovita (Griem, W., S. Griem 2009).

B. Cuarzo hidrotermal: Las fases magmáticas de alta temperatura no son las únicas que se asocian a la formación del cuarzo, sino que también los fluidos hidrotermales pueden producir formaciones de





Figura 3.1. Afloramientos de cuarzo pegmatítico en la porción nororiental de la Pampa de Achala.



Figura 3.2. Afloramientos de cuarzo hidrotermal en la Sierra Chica.

cuarzo. Éstos corresponden a la fase residual o final del magma y constituyen una solución rica en Si, que se encuentra en estado líquido a temperaturas relativamente bajas, cercanas a los 100 °C, y forma filones rocosos (Griem, W., S. Griem 2009).

Las fases hidrotermales producen diferentes tipos de cuarzos microcristalinos (ópalo, jaspe y calcedonia, entre otros) y macrocristalinos; estos últimos son los comúnmente denominados como cuarzo ( $\text{SiO}_2$ , Sílice anhidra). En su génesis hidrotermal está asociado a diferentes tipos de venas metalíferas y de tipo alpino; secundario en la zona de oxidación de yacimientos metalíferos (Griem, W., S. Griem 2009); este posee una textura opaca pudiendo presentar manchas de oxidación (figura 3.2).

La actividad geológica puede generar el afloramiento de distintas formaciones rocosas que contienen cuarzo, como son los batolitos o las formaciones de cizalla (Figura 3.3). Los batolitos son unidades magmáticas intrusivas que abarcan extensas áreas, y están compuestos por numerosos plutones que corresponden a inyecciones de magma repetidas de magma en la misma área (Llambías y Sato 1995).

En tanto que las formaciones de cizalla corresponden a zonas de deformación dúctiles a dúctiles-frágiles, en las cuales las rocas son deformadas frágilmente en los niveles superiores (Oyarzun y Doblas 2010). Durante el proceso de deformación se generan grietas de extensión que son rellenadas con cuarzo segregado durante el cizallamiento, dando lugar a filones de cuarzo que resaltan como “cuchillas” debido a su mayor resistencia a la erosión (Candiani *et al.* 2010).

### 3.2. El cuarzo en la porción Austral de Las Sierras Pampeanas.

El cuarzo, en la región, tradicionalmente ha sido caracterizado considerando las variaciones de color (Figura 3.4), destacándose la presencia de cuatro variedades:



Figura 3.3. Afloramientos de cuarzo asociado a formaciones de cizalla en la Sierra de Comechingones.



Figura 3.4. Principales variedades de cuarzo presentes en la región (Lácteo, ahumado, rosado e hialino).

1.- La primera es el cuarzo hialino - también conocido como cristal de roca - es de estructura cristalina, fractura concoidea e incolora. Por su tipo de fractura, esta variedad es muy apropiada para la talla. Su disponibilidad es limitada y se reduce casi exclusivamente a las pampas de altura.

2.- La segunda variedad, y por cierto la más abundante, es el cuarzo lechoso. Su coloración es blanca debido a que tienen en su interior inclusiones líquidas y oquedades microscópicas que descomponen la luz; con menos frecuencia presenta coloración gris o amarillenta. Posee fractura concoidea y astillosa. Su calidad de talla es sensiblemente inferior que la de la variedad anterior.

3.-El cuarzo ahumado posee un color pardo grisáceo, debido a la saturación de silicio por aluminio o por irradiación. Se origina principalmente en pegmatitas graníticas, y también se da en las venas de cuarzo de tipo alpino y en cavidades de rocas volcánicas.

4.-La última variedad es el cuarzo rosa, su génesis está vinculada con pegmatitas ricas en feldespatos alcalinos y posee una coloración rosada por la presencia de impurezas de manganeso y titanio.

### 3.3. El cuarzo: propuesta de clasificación.

En la porción Austral de las Sierras Pampeanas el cuarzo constituye la materia prima apta para la talla más abundante, siendo ampliamente disponible en el medio serrano. Siendo más abundantes los de génesis pegmatítica, debido a que los batolitos presentes en la Sierra de Comechingones (Formaciones La Mesa del Palmar, Achala, Cerro Áspero y Alpacorral) constituyen grandes depósitos de cuarzo pegmatítico; por el contrario, las variedades hidrotermales están menos representadas y generalmente corresponden a formaciones de venas, discretas y acotadas geográficamente.

Asimismo se han registrado pequeños afloramientos de cuarzo en las Sierras Chicas (Pautassi 2003). En tanto que los ríos caudales que nacen en las sierras (Suquia, Xanaes, Talamochita y Popopis), atraviesan estas formaciones rocosas desprendiendo y transportando nódulos de cuarzo hacia los valles y el piedemonte oriental de la sierra.

Como podemos observar, los cuarzos de la región poseen distintas génesis y han estado sujetos a diversos procesos naturales que pueden haber ocasionado modificaciones en su estructura cristalina, tales como agrietamientos internos o fracturas, independientemente de su aspecto o coloración.

Por ello una clasificación de las variedades de cuarzo por su color carece de potencial explicativo (Frabegas Balcarse 2008), y no permite abordar al cuarzo desde una perspectiva mecánica (Lombera Hermida 2009), ni comprender la variabilidad de esta materia prima en cuanto a sus aptitudes para la talla.



Textura e inclusiones	Granulometría de los cristales	Color	Tonos
Hialino	Sin grano (sin cristales)	Lácteo	Tonalidades
Pegmatítico	De grano fino (Cristales menores a 1 mm.)	Ahumado	
Hidrotermal	De grano grueso (Cristales mayores a 1 mm.)	Rosado	

Tabla 3.1. Principales atributos propuestos para clasificación de los cuarzos.

Esta problemática ha cobrado impulso en los últimos años, fundamentalmente en Europa. En la península Ibérica se han focalizando en una clasificación petrográfica recurriendo a cortes delgados y difracciones de rayos X (Aubry *et al.* 2004, Lombera Hermida 2009), en tanto que para los cuarzos de Escocia, Ballin (2008), basándose en la textura, el tamaño de los granos y el color, subdividió el cuarzo escocés en distintas clases.

En este sentido y tomando la propuesta de Ballin (2008), proponemos diferenciar en primer término los cuarzos pegmatíticos de los hidrotermales, en función de la presencia de inclusiones, la textura considerando el brillo y la opacidad. En segundo término, y tomando la postura de Ballin (2008), en función del tamaño de los cristales; en tercer y último lugar, la clasificación por colores y, las diferentes tonalidades presentes en los cuarzos, utilizando para ello una tabla de Munsell.

De este modo la clasificación propuesta nos brinda la posibilidad de plantear 19 variedades principales de cuarzo, considerando los atributos petrográficos antes descriptos.

A los fines de poder explorar con mayor profundidad la utilización de las distintas variedades de los cuarzos en un contexto arqueológico particular, proponemos profundizar esta clasificación recurriendo a las variaciones de colores (tonos) utilizando una tabla de Munsell.

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1-HIALINO                                 | 11- ROSA BRILLANTE GRASO SIN GRANO    |
| 2- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO SIN GRANO           | 12- ROSA BRILLANTE DE GRANO FINO      |
| 3- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO GRANO FINO          | 13- ROSA BRILLANTE DE GRANO GRUESO    |
| 4- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO GRANO GRUESO        | 14-AHUMADO ÓPACO SIN GRANO            |
| 5- LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE GRASO SIN GRANO | 15- AHUMADO ÓPACO GRANO FINO          |
| 6- LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE DE GRANO FINO   | 16- AHUMADO ÓPACO GRANO GRUESO        |
| 7- LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE DE GRANO GRUESO | 17- AHUMADO BRILLANTE SIN GRANO       |
| 8- ROSA ÓPACO SIN GRANO                   | 18- AHUMADO BRILLANTE DE GRANO FINO   |
| 9- ROSA ÓPACO GRANO FINO                  | 19- AHUMADO BRILLANTE DE GRANO GRUESO |
| 10- ROSA ÓPACO GRANO GRUESO               |                                       |



## CAPÍTULO 4

### LA TALLA DEL CUARZO, UNA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL

En este capítulo se presenta un abordaje experimental de talla de cuarzo, mediante la utilización de distintas técnicas de talla, de extracción y formatización de artefactos y adelgazamiento bifacial. Estas actividades son desarrolladas con la finalidad de explorar el potencial del cuarzo para la confección de instrumentos en función de sus propiedades mecánicas y aptitudes para la talla. Complementariamente nos interesa evaluar las características de los desechos y núcleos productos de cada una de estas actividades, así como la de los percutores involucrados en la implementación de cada una de ellas.

En segunda instancia, los resultados de este abordaje experimental (que se describen con mayor profundidad en el capítulo seis) son utilizados como marco de referencia para la implementación del abordaje no tipológico que se describe en el capítulo siete. Por último, estas aproximaciones constituyen una búsqueda para tratar de entender los contextos arqueológicos que están siendo estudiados en el Valle de Calamuchita.

#### 4.1. La arqueología experimental.

La arqueología experimental ha cobrado impulso y aceptación en las últimas décadas, imponiendo una nueva forma de abordar el pasado, como postula Baena Preysler (2006:2) *“los grandes principios en los que se sustentaba la Arqueología tradicional, como es el caso de la tipología, han acabado por ser sometidos ante el peso de la contrastación experimental, y con ello a ser seriamente cuestionados sus cimientos”*.

La tecnología lítica experimental cobro un fuerte impulso en las décadas de 1970 y 1980, a través de estudios replicativos se convirtió en una herramienta fundamental para abordar diferentes aspectos de la organización de la tecnología en el pasado (Flenniken 1984).

Es considerada como una rama de la arqueología experimental, y constituye una aproximación vinculada al conocimiento de las técnicas y secuencias de reducción de los artefactos líticos (Flenniken 1984; Nami 1991, 1993). De este modo permite construir marcos de referencia y esquemas conceptuales que permiten busca construir un vínculo entre una realidad conocida, la experimental, y otra desconocida, la arqueológica (Nami 1997, 2003, 2007a). En palabras de Flenniken la tecnología lítica experimental busca *“definir, describir, demostrar y explicar la conducta humana representada directamente así como secundariamente por la talla de piedra prehistórica”* (Flenniken 1984: 198).

Las investigaciones realizadas bajo este marco han tenido como objetivos principales comprender la mecánica de extracción de lascas y las diferentes técnicas de talla, el reconocimiento de las distintas trayectorias de manufactura y sus subproductos. La mayor parte de estos estudios han sido realizados para materias primas de alta calidad, por lo cual no abundan en la literatura arqueológica estudios para el cuarzo.

En este caso particular las investigaciones se han centrado en las características de la talla bipolar y sus subproductos, uno de los primeros abordajes sobre esta técnica de talla fue desarrollado por (Flenniken 1981), posteriormente Prous (2008) abordó de manera exhaustiva la implementación de esta técnica de talla, describiendo las características de los núcleos y desechos de talla. Ballin (2008) planteó que la técnica bipolar fue implementada, en los cuarzoes escoceses, para el desbaste de núcleos de pequeñas dimensiones.



En los últimos años se han desarrollado una serie de estudios en cuarzo, entre los que se destacan el trabajo de Tallavara *et al.* (2010), quienes desarrollan un abordaje experimental de la fractura del cuarzo, en la tasa de fragmentación de los desechos de cuarzo, el de Driscoll (2010); así como la caracterización de las marcas de percusión, buscando relacionarlas con las técnicas de talla implementadas (Lombrera Hermida 2009).

En las últimas décadas se incorporaron a la arqueología experimental la discusión en torno a la validez y rigurosidad de los experimentos. De este modo, investigadores como J. Coles, E. Callahan, J. Whittaker Baena, entre otros, han definido distintos niveles de funcionamiento dentro de la Arqueología Experimental. Baena (1997) propone una diferenciación en tres niveles:

1- Modelos experimentales no rigurosos o de adquisición de pericia. En estos casos el proceso técnico no se controla en ninguna de sus variables; están enfocados en la obtención de un resultado material semejante a las piezas arqueológicas.

2- Modelos rigurosos con poco o bajo control de variables. En estos casos el proceso técnico es desarrollado de modo riguroso pero la toma de datos es parcial o bien el proceso omite algún paso; sólo poseen validez para abordar aspectos concretos o complementar investigaciones ya realizadas.

3- Modelos rigurosos con alto control de variables. Son los modelos experimentales que permiten, por su rigor y minuciosidad, establecer patrones de comparación con procesos arqueológicos, y constituyen la aproximación de mayor validez para entender el pasado.

En igual sentido Nami (2007:29) distingue entre cuatro niveles de confiabilidad a la hora de implementar un programa de arqueología experimental, en donde los ejes centrales giran en torno a los conocimientos técnicos del tallador, la rigurosidad del modelo y el control de las variables implementadas en el abordaje experimental:

1. No confiables. Son aquellas que, utilizando materiales similares a los arqueológicos, no emplean técnicas tradicionales y sus autores no tienen entrenamiento profesional; la experimentación no es documentada ni controlada.

2. Pobremente confiables. Parte de que el experimentador cumple los requisitos éticos; la experimentación es realizada con conocimientos elementales de talla sin desarrollar ningún tipo de verdadera actividad experimental y los artefactos reproducidos poseen poca correlación con los arqueológicos.

3. Confiables. Son efectuados por personas que tienen conocimientos con la talla lítica y sus experimentos poseen un riguroso control y guardan correspondencia con los artefactos arqueológicos. Concomitantemente sus informes permiten que la replicabilidad del experimento por otros colegas.

4. Altamente confiables. Comparten los mismos atributos que el anterior pero, son llevados a cabo por investigadores que, a través de diversos medios, mostraron un profundo conocimiento y especialización en tecnología lítica experimental; además de haber demostrado maestría con relación a las destrezas y el conocimiento involucrado en numerosas secuencias y estrategias de reducción.

De este modo podemos plantear que para desarrollar un programa experimental confiable y que constituya un aporte para entender el pasado, es fundamental contar con la experiencia del tallador, es decir que es necesario poseer conocimiento práctico para implementar las distintas técnicas de talla, así como en la elaboración del diseño del experimento (Tiles 1992). Dicho de otra manera, es menester que el tallador cuente con un bagaje científico vinculado con problemas arqueológicos y que la investigación posea una metodología clara y precisa (Bunge 1969, Fox et al. 1963, Chalmers 1990, 1992, Grinnell 1992).



En suma, para encarar un proyecto de arqueología experimental hay que poseer experiencia y realizar ejercicios de entrenamiento en talla lítica (Kelterborn 1987, 1990, Callahan 1984).

En este sentido se ha trabajado inicialmente formándonos a través del curso de talla de las docentes Flegenheimer, Escola y Bayón y luego desde hace más de diez años realizando experimentos de talla lítica en cuarzo. Estos experimentos incluyeron tanto el adelgazamiento bifacial como la reducción bifacial en una búsqueda por comprender diversas características de la producción de puntas de proyectil de la región (Pautassi 2003, Pautassi 2008), los cuales desarrollamos con detalle en los acápites subsiguientes, puesto que constituyen el punto de partida en una parte de nuestro abordaje experimental.

Además, podemos sintetizar que para que los abordajes actualísticos sean confiables deben partir de una problemática arqueológica conocida, utilizando técnicas de talla presentes en el contexto estudiado, recurriendo a equipamientos técnicos similares a los arqueológicos y, por último - y no por ello menos importante - los talladores deben producir artefactos técnicamente similares a los del caso de estudio considerando, documentando todos los pasos intermedios en la realización del experimento.

Por ello los experimentos de talla se realizaron en función de las características de los materiales arqueológicos recuperados en el sitio CN2, implementándose las distintas técnicas de talla de extracción presentes en el sitio (i.e., percusión directa a mano alzada, reducción bipolar con apoyo sobre yunque y percusión con apoyo sobre yunque). En la ejecución de estas experiencias se siguieron los lineamientos planteados por Nami (2002), Prous y Lima (1990) y Prous (2004) (éstos, así como los aspectos metodológicos planteados por los citados autores, se detallan en el acápite siguiente).

#### **4.2. Diseño experimental**

Con la finalidad de evaluar la performance del cuarzo en la talla de extracción, así como de poseer una muestra experimental propia con la cual cotejar el resultado de los análisis no tipológicos.<sup>1</sup> Se procedió a realizar un estudio experimental que implicó la reducción de núcleos mediante percusión directa a mano alzada, con distinto tipo de percutores. Asimismo, se incorporaron nódulos reducidos mediante técnica bipolar y percusión con apoyo sobre yunque. En una segunda instancia se procedió a formatizar artefactos sobre algunas de las lascas extraídas, consistentes en raspadores, raederas y cuchillos bifaciales. Por último, se realizaron experimentaciones tendientes a evaluar las características de los desechos producidos al adelgazar un bifaz.

Este abordaje experimental se centró en el análisis detenido de cada subproducto de talla, prestando especial interés en el análisis de los desechos. De este modo se registró toda modificación introducida durante cada experiencia, incluyendo los golpes fallidos o los errores producidos por el tallador, o las características de la materia prima, por ejemplo. Cada desecho o conjunto de desechos extraídos mediante cada percusión fue embolsado y numerado respetando el orden en que fue removido.

En la realización de estas actividades fueron utilizados los modelos planteados por Nami (1994) y Pautassi (2003) para el adelgazamiento de bifaces. En las actividades de formatización de instrumentos mediante retoques sumarios se siguieron los lineamientos planteados por Inizan *et al.* (1999), así como los de Prous (2004). Estos modelos son descriptos detalladamente en los acápites subsiguientes.

Para la realización de las reducciones experimentales se utilizaron rodados procedentes del Río La Cruz y Quillinzo distantes a 2,5 km del sitio CN2. Estos nódulos corresponden a rodados y clastos de cuarzo

---

<sup>1</sup> Los resultados de este estudio experimental concernientes a la aplicación de los métodos MANA y no tipológico se desarrollan en el capítulo ocho, y luego estos son utilizados en el capítulo 11 como marco de referencia para abordar el análisis de los materiales de CN2.



pegmatítico que fueron transportados por estos cursos de agua desde la sierra de Comechingones (Figura 4.1). Se optó por la utilización de estos depósitos secundarios puesto que constituyen la principal fuente de aprovisionamiento situada en fondo de valle y guardan correspondencia con los materiales recuperados en las excavaciones estratigráficas llevadas a cabo en CN2.

De este modo los nódulos colectados para esta experimentación corresponden a rodados y clastos de génesis pegmatítica, los que se caracterizan por poseer una textura brillante sin grano, sólo visibles con microscopio, o bien de grano fino, y poseen cierto grado de translucidez que permite al tallador observar las fisuras y defectos que pueda poseer la pieza trabajada facilitando la tarea de talla (Pautassi 2003).

Se procedió a reducir 15 nódulos de cuarzo, cinco de los cuales fueron tallados mediante percusión directa, cinco utilizando técnica bipolar y por último, cinco con percusión con apoyo sobre yunque; se formatizaron siete artefactos mediante retoques sumarios y se adelgazaron cuatro bifaces.

#### **4.2.1 Percusión directa a mano alzada.**

Para la realización del abordaje experimental recurriendo a la percusión a mano alzada tuvimos en consideración algunos aspectos sobre la implementación de la técnica. En primera instancia utilizamos percutores duros (líticos), buscamos utilizar análogos a los de los contextos arqueológicos en estudio, los cuales normalmente poseen huellas de impacto en las extremidades y suelen poseer un peso que ronda los 200 o 250 g. Por ello utilizamos percutores de cuarzo de 220 g de peso (Figura 4.2).



Figura 4.1. Rodados de cuarzo colectados en el Río Quillínz y utilizados para las experiencias de talla de extracción.



Figura 4.2. Percutores y yunque utilizados en las experiencias de talla, en la fila superior percutores utilizados para precisión directa a mano alzada, en la fila inferior percutores utilizados para percusión con apoyo sobre yunque y reducción bipolar; izquierda percutor blando utilizado en el adelgazamiento bifacial.

Al implementar esta técnica de talla el tallador puede decidir a qué distancia del frente de extracción realizar las percusiones, lo que permite al tallador controlar el desbaste del nódulo y tener control sobre los productos obtenidos. De este modo, un golpe efectuado cerca del borde de la plataforma de lascado removerá una lasca más delgada que uno efectuado a mayor distancia, por consiguiente esta lasca será más pequeña.



Figura 4.3. Extracción de una lasca mediante percusión directa a mano alzada.

Cuando se desbasta un núcleo la tarea puede estar orientada a la extracción de lascas grandes; por consiguiente, la percusión necesaria para removerlas tiene que ser realizada a cierta distancia de la plataforma de extracción y por ello la elección del punto de impacto está relacionada con las características del producto que se desea obtener. A su vez, se ve condicionada por el tamaño total del núcleo que se va reducir y con la masa del percutor, puesto que es necesario implementar una fuerza de impacto lo suficientemente intensa para remover el desecho, pero que a su vez no produzca la rotura del mismo.

El ángulo de incidencia del percutor ronda de este modo los 60° y la percusión se realiza bastante detrás del frente de extracción, por lo que las lascas así obtenidas suelen ser espesas, pueden presentar un talón grueso, presentan bulbo destacado y su perfil longitudinal es un poco curvo.

En la percusión a mano alzada suele practicarse un descortezamiento del nódulo a fin de remover las lascas útiles. En el caso particular del cuarzo, la corteza suele ser muy delgada por lo que el descortezamiento no es imprescindible; en este sentido, Prous (2004) señala que una superficie cortical ofrece un mejor plano de percusión que una superficie fresca. Por ello en las experiencias de talla que se detallan más adelante utilizamos nódulos sin recurrir a una instancia de descortezamiento (Figura 4.3).

#### 4.2.2 Talla bipolar sobre yunque

En la talla bipolar se han realizado distintas aproximaciones experimentales que buscan explicar las características de la técnica y los desechos de talla. En nuestro país las principales aproximaciones experimentales han sido realizadas durante las décadas de 1980 y 1990, las que se han focalizado sobre las características de los núcleos y desechos de talla (Nami 2000a, Flegenheimer *et al.* 1995, Curtoni 1996), o bien haciendo énfasis en los errores de talla (Nami 2000b). Un común denominador es que todas ellas es que fueron realizadas con materias primas diferentes al cuarzo, como son las sílices y las cuarcitas.

La experimentación implementando esta técnica de talla con el cuarzo se ha realizado principalmente en el exterior, y constituye una búsqueda por explicar las características de productos de talla y la performance de la materia prima al implementar esta técnica (Ballin 2008, Driscoll 2010, Flenniken 1981, Prous 1994, entre otros).

Esta técnica puede ser utilizada para reducir rodados, clastos, nódulos enteros, hemiguijarros o fracciones menores, como lascas o incluso núcleos desbastados con otras técnicas (Nami 2000a). En base a las diferentes aproximaciones experimentales se puede resumir que ésta se realiza colocando el núcleo sobre un yunque y golpeando con un percutor. De este modo se cuenta con dos elementos: uno móvil (el percutor) y uno estático (el yunque); entre ambos se coloca el núcleo que se desea desbastar (Andrefsky 1998: 27); generalmente, las percusiones no se realizan sobre una superficie plana sino sobre una arista o sector destacado del nódulo.

En la talla bipolar es necesario utilizar gran cantidad de energía para remover lascas, puesto que el percutor generalmente sigue una trayectoria de 90° con respecto al núcleo (Figura 4.4). En este punto, Cotterell y Kamminga (1987) y Curtoni (1996) señalan que, con el fin de estabilizar el núcleo para que apoye firmemente sobre el yunque, es necesario realizar pequeños impactos; esta acción técnica es conocida como “Wedging Initiation” (Cotterell y Kamminga 1987: 685; Curtoni 1996: 192). Posteriormente se inicia la talla del nódulo mediante fuertes impactos, en este momento es crucial sujetar firmemente el núcleo (Nami 2000b).



Figura 4.4. Talla bipolar sobre yunque.

Tras los primeros impactos, el nódulo suele fragmentarse en dos o tres partes; a continuación, se repiten los mismos gestos técnicos, ya sea para seguir desbastando la masa central o bien los diferentes fragmentos obtenidos, puesto que las percusiones producen una serie de lascas en la cual cada parte extraída tiene el potencial de ser utilizada como un nucleiforme. En cuanto a las lascas, la literatura destaca como más relevantes el contragolpe distal, el doble bulbo y la tendencia a talones lineales o puntiformes (Prous 2004:71; Curtoni 1996:192; Andrefsky 1994:22), o negativos escalonados o “step” (Fábregas Balcarce y Rodríguez Rellán 2008). Por otra parte, estos atributos no son similares en todas las materias primas: en el cuarzo la fractura tiende a ser plana y no desarrollar bulbos u ondas (Prous 2004:70) y presentan un elevado grado de fragmentación (Spott 2005).

Considerando el ángulo de impacto cercano a los 90° es necesario utilizar más energía que en otras técnicas de talla para remover lascas, por ello los percutores suelen ser más pesados que los utilizados en la percusión a mano alzada y generalmente pesan entre 300 y 350 g cuando trabajan el cuarzo y entre 500 y 800 g cuando se destinan a tallar rocas más tenaces (Prous 2004). Éstos suelen presentar marcas de impacto o incluso hoyuelos en la cara utilizada (Nami 2002); según Prous (2008), las huellas se encuentran sobre una o dos caras y, generalmente, un poco descentradas. Nami (2002) plantea que resulta difícil diferenciarlos de los yunques, ya que estos presentan marcas similares, aunque poseen menores dimensiones, la cara de trabajo es menos plana y las marcas tienden a ser puntiformes (Prous 2004:70).

#### 4.2.3. Percusión con apoyo sobre yunque.

La percusión con apoyo sobre yunque, guarda similitud con la talla bipolar en tanto se realiza utilizando un yunque y un percutor, pero la principal diferencia estriba en que el ángulo de incidencia del percutor oscila entre los 60 y 70°, guardando similitud en cuanto a la percusión directa a mano alzada en que también comparte con esta técnica el hecho que las percusiones se realizan sobre una plataforma y no sobre una arista del nódulo como pasa en la talla bipolar (Figura 4.5).

De este modo, y a diferencia con la talla bipolar, el tallador puede elegir el punto de impacto y de este modo tener control sobre el tamaño del desecho que será removido. Por ello la talla con apoyo



Figura 4.5. Preparación de la plataforma durante la talla de extracción mediante percusión con apoyo sobre yunque.

sobre yunque es una técnica que se sitúa a medio camino entre la percusión a mano alzada y la reducción bipolar sobre yunque, y que *a priori* ofrece ventajas con respecto a ambas técnicas. En primera instancia, con respecto a la técnica bipolar, ofrece un mayor control de los productos obtenidos y, al igual que ésta, permite reducir nódulos y rodados pequeños, aunque es necesario que posean una superficie relativamente plana que pueda ser utilizada como plataforma.

Debido a que el ángulo de incidencia del percutor es similar al de la percusión a mano alzada, éstos no necesitan poseer la masa

de los percutores para talla bipolar y suelen ser más pequeños que los utilizados mediante técnica bipolar, guardando similitud con los utilizados para percusión directa a mano alzada y, al igual que éstos, suelen presentar marcas de impacto en sus extremos (Nami com. pers.).

Siguiendo los lineamientos planteados por Prous (2008), para implementar esta técnica el nódulo se ubica sobre el yunque ligeramente inclinado a fin de lograr un ángulo de incidencia similar al de la percusión a mano alzada, con la finalidad de no agrietar la pieza; a continuación se realizan las percusiones utilizando un percutor cuyo peso puede oscilar en los 350 g.

Los desechos así removidos suelen presentar atributos similares a los de las lascas bipolares: delgadas con filos largos y marca de contragolpe, aunque en la cara ventral no suelen poseer el doble bulbo (el mayor control que admite esta técnica nos permite plantear que además éstas podrían ser más delgadas que las bipolares).

#### **4.2.4. Formatización de artefactos mediante retoques sumarios.**

Para retocar filos en bordes de lascas puede recurrirse a dos técnicas principales: percusión directa y presión; en la primera de ellas se pueden utilizar tanto percutores duros como blandos, en tanto que para implementar la talla por presión suelen utilizarse retocadores óseos.

Siguiendo los lineamientos planteados por Aschero (1975, 1983), los retoques se caracterizan por su posición respecto a las caras de la pieza, pudiendo ser unifacial directo, unifacial inverso, alterno, alternante, bifacial o multifacial. Respecto a su extensión pueden ser ultramarginales, marginales, parcialmente extendidos o extendidos.

En la formatización de artefactos mediante retoques sumarios unificiales, aquellos presentan un trabajo no invasivo unifacial (*sensu* Hoczman 2006) y representan un énfasis en la búsqueda de una morfología de filo a partir de lascados en una sola de sus caras, donde los lascados afectan principalmente a los bordes de la pieza (Hoczman 2006:92). Generalmente están asociados a la búsqueda de una forma de filo particular y a un ángulo determinado, en donde los filos agudos resultan más apropiados para cortar o trabajar sobre sustancias blandas y los filos más abruptos para la realización de actividades de raspado o el trabajo sobre materias duras.

Los retoques mediante percusión cuando son unificiales suelen ser directos, en tanto que los retoques inversos suelen ser rasantes y con frecuencia escamosos, y la presión es la mejor técnica para obtener un filo denticulado (Prous 2004). En general, los retoques obtenidos mediante percusión directa corresponden a lascas de pequeño tamaño (híper microlascas y microlascas), suelen ser planas y poseen talón liso o filiforme siendo probable la presencia de talones preparados.



Figura 4.6. Adelgazamiento bifacial utilizando percutor blando.

#### 4.2.5. Adelgazamiento bifacial.

El adelgazamiento bifacial implica una intención de rebajar el espesor de una forma y generar una sección biconvexa, mediante lascados bifaciales que afectan principalmente a las caras de los artefactos (Hocsman 2006:90), en tanto que la reducción bifacial tiene por objeto la búsqueda de secciones y contornos determinados, se realiza mediante lascados bifaciales que pueden generar una disminución en el espesor de la pieza como resultado no intencional.

Ambas técnicas pueden ser utilizadas por separado en la búsqueda de productos distintos o bien ser implementadas como un continuo, en donde se puede realizar una etapa de reducción bifacial en los primeros momentos de talla de un bifaz, y luego de tener un artefacto con sección y contorno determinado proceder a adelgazarlo en la búsqueda de una sección biconvexa (Figura 4.6).

Las lascas obtenidas mediante la reducción y el adelgazamiento bifacial corresponden principalmente a lascas angulares con múltiples negativos en la cara dorsal, y talones filiformes o puntiformes pero la curvatura suele ser su característica más diagnóstica.

Los estudios experimentales de adelgazamiento bifacial sobre cuarzo procedentes de la región se han centrado fundamentalmente en estudios de carácter replicativo en la producción de puntas de proyectil lanceoladas (Nami 1994, Pautassi 2003). Estos trabajos generaron un modelo de reducción que contemplan cinco etapas o estadios (Figura 4.7).

E1: El primer momento o estadio uno, implica la obtención de la forma base, la cual fue extraída del núcleo mediante percusión con apoyo.

E2: El estadio 2 corresponde a la formatización inicial en donde se busca generar filos en los bordes de la pieza; los artefactos obtenidos corresponden a bifaces que poseen una sección espesa y negativos de lascado parcialmente extendidos sobre sus caras (*sensu* Aschero 1983). La relación ancho espesor oscilo entre los valores de 1,4 y 2,5 y el promedio angular del filo que se agrupo entre 65° y 85°.

E3: A continuación, en el estadio tres, comienza el adelgazamiento bifacial, en donde se busca buscándose regularizar la sección longitudinal y transversal del artefacto; éstos normalmente adquieren una forma geométrica oval y el espesor se reduce aproximándose a aquel del producto final. Los valores de la relación ancho espesor se agrupan entre 2 y 3, en tanto que el promedio angular del filo se sitúo entre 55° y 65°.

E4: Comienza la regularización del instrumento mediante la misma técnica que el estadio anterior; en este momento comienza a delinearse la forma final que tendrá el artefacto terminado; el ancho de la pieza disminuye sensiblemente en tanto que el largo y el espesor varían muy poco; de este modo, el bifaz adquiere la forma que tendrá el artefacto terminado.

E5: Por último, se realiza la regularización final mediante retoques de presión, alineándose el borde y regularizando los filos.

Posteriormente ese modelo experimental fue correlacionando con materiales arqueológicos correspondientes a ocupaciones tempranas de las Sierras de Córdoba (Pautassi 2008). De este modo observamos que en función de la técnica de talla, la extensión de los lascados sobre las caras y el promedio angular del filo, es posible discriminar tres grandes momentos en la secuencia de reducción, y que corresponden a: (a) Estadios iniciales (E2), los cuales corresponden a la formatización inicial de la forma base; los artefactos en este momento son bifaces con lascados parcialmente extendidos; (b) Estadios intermedios (E3), vinculados a la reducción y adelgazamiento bifacial; aquí los bifaces adquieren un



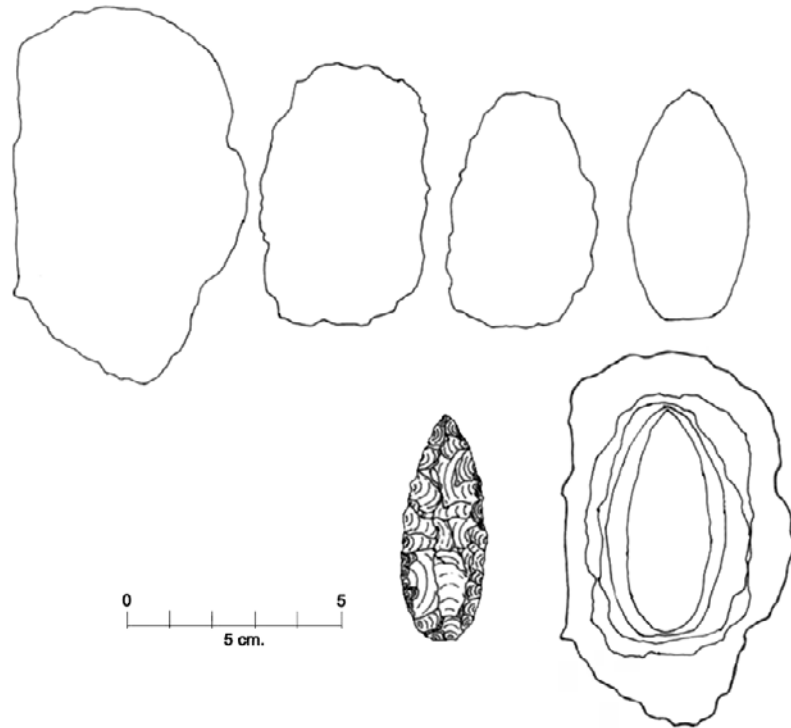


Figura 4.7. Modelo propuesto por Pautassi (2003) de adelgazamiento bifacial.

espesor similar al del producto terminado, presentando lascados extendidos o parcialmente extendidos y (c) Estadios finales (E4 y E5) los que corresponden a la regularización del artefacto, comenzando a delinearse el instrumento final (Pautassi 2008).

### 4.3. Experiencias de talla.

Para la ejecución de las experiencias de talla que se describen a continuación, implementamos distintas técnicas de talla con la finalidad de reducir nódulos y rodados de cuarzo procedentes del valle de Calamuchita. De este modo se desbastaron quince nódulos utilizando las tres técnicas de talla de extracciones anteriormente descritas (percusión directa a mano alzada, talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque); asimismo se formatizaron seis filos, buscando replicar los instrumentos del sitio CN2, mediante retoques de percusión directa y por último se adelgazaron cuatro bifaces.

#### 4.3.1. Percusión directa a mano alzada.

*Experiencia 1:* Se redujo un nódulo de cuarzo mediante percusión directa con un percutor duro de 220 g de peso, el cual fue abierto mediante percusión bipolar, a partir de la cual se generó una plataforma de lascado en que se realizaron ocho percusiones; éstas permitieron remover 15 desechos de talla, de los cuales cinco son lascas enteras y sólo una corresponde a la categoría de lasca fracturada con talón, en tanto que cinco son lascas fracturadas sin talón y los últimos cuatro corresponden a desechos indiferenciados.

*Experiencia 2:* Se talló un nódulo de cuarzo utilizando percutor duro, de 220 g de peso; debido a que la morfología del nódulo lo permitió, se procedió a tallarlo sin necesidad de partirlo o descortezarlo.<sup>2</sup> Se

<sup>2</sup> Los nódulos de cuarzo presentan una corteza muy delgada por lo cual no se torna necesario realizar tareas de descortezamiento.



realizaron diez percusiones que permitieron la remoción de 21 desechos, siete de las cuales lascas son enteras, dos corresponden a lascas fracturadas con talón, seis son lascas fracturadas sin talón, en tanto que seis son desechos indiferenciados.

*Experiencia 3:* Se desbastó un rodado de cuarzo utilizando para ello el mismo percutor que en las experiencias anteriores, pero luego de estas tres reducciones se experimentó con una serie de fracturas que ocasionaron una pérdida de masa, quedando el peso de éste en 185 g de peso; con él se realizaron 17 percusiones, mediante las cuales se obtuvieron 25 desechos, 12 de los cuales son lascas enteras, cinco lascas fracturadas con talón, cuatro lascas fracturadas sin talón y cinco desechos indiferenciados.

*Experiencia 4:* Se talló un nódulo de cuarzo utilizando de cuarzo rosado de 180 g de peso; con él se realizaron 16 percusiones que permitieron remover 23 desechos de talla, de los cuales 11 son lascas enteras, seis corresponden a lascas fracturadas con talón, tres son lascas fracturadas sin talón y los restantes tres son desechos indiferenciados.

*Experiencia 5:* Se desbastó un nódulo de cuarzo lácteo, utilizando para ello el mismo percutor que en la experiencia anterior; con él se realizaron 13 percusiones, mediante las cuales se obtuvieron 18 desechos, nueve de los cuales son lascas enteras, cuatro son lascas fracturadas con talón, otras dos lascas fracturadas sin talón y los tres restantes corresponden a desechos indiferenciados.

#### **4.3.2. Talla bipolar con apoyo sobre yunque.**

*Experiencia 6:* Se redujo un nódulo de cuarzo mediante técnica bipolar, utilizando para ello un rodado de cuarcita como percutor y cuyo peso es de 615 g; éste fue utilizado en todas las reducciones realizadas implementando esta técnica. En esta experiencia se realizaron 14 percusiones que permitieron obtener 29 desechos de talla, de los cuales ocho lascas enteras, seis son lascas fracturadas con talón, 14 corresponden a lascas fracturadas sin talón en tanto que sólo se generó un desecho indiferenciado.

*Experiencia 7:* Se redujo un rodado de cuarzo rosa mediante técnica bipolar; el rodado fue abierto mediante una serie de percusiones que fracturaron el nódulo en dos hemiguijarros, los cuales fueron desbastados mediante 12 percusiones, que generaron 24 desechos de talla (Figura 4.8). El nódulo desbastado en esta experiencia poseía agrietamientos internos que produjeron una importante cantidad de golpes fallidos, los cuales no permitieron remover lascas enteras, sino que obtuvieron lascas rotas sin talón y desechos indiferenciados. Del total de desechos obtenidos cinco son lascas enteras, tres son lascas fracturadas con talón, ocho son lascas fracturadas sin talón y ocho corresponden a desechos indiferenciados.

*Experiencia 8:* Se desbastó un nódulo de cuarzo lácteo mediante 20 percusiones; éstas generaron 41 desechos de talla, 13 de los cuales corresponden a lascas enteras, nueve a lascas fracturadas con talón, 12 a lascas fracturadas sin talón y siete desechos indiferenciados.

*Experiencia 9:* Se redujo un rodado de cuarzo mediante técnica bipolar; al igual que en los casos anteriores fue fracturado mediante una serie de golpes y posteriormente fue desbastado mediante 16 percusiones, obteniéndose así 29 desechos de talla, ocho de los cuales corresponden a lascas enteras, seis a lascas fracturadas con talón, ocho a lascas fracturadas sin talón y cuatro a desechos indiferenciados.

*Experiencia 10:* El último nódulo reducido mediante la utilización de esta técnica se fracturó en tres partes principales, dos de las cuales fueron talladas mediante 14 percusiones, las que en conjunto generaron 43 desechos de talla, 15 de los cuales corresponden a lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón otras cinco son lascas fracturadas sin talón, en tanto que los dos restantes corresponden a desechos indiferenciados.





Figura 4.8. Secuencia de reducción de un rodado de cuarzo mediante técnica bipolar.

#### 4.3.3. *Percusión con apoyo sobre yunque.*

*Experiencia 11:* Se redujo un nódulo de cuarzo mediante percusión con apoyo utilizando un percutor duro de granito de 595 g de peso y yunque, que fueron utilizados en las cinco experiencias realizadas implementando esta técnica. En la primera de ellas se realizaron 28 percusiones que generaron 49 desechos de talla, de los cuales 14 lascas enteras, 17 lascas fracturadas con talón, 15 lascas fracturadas con talón y tres desechos indiferenciados.

*Experiencia 12:* Se redujo un rodado de cuarzo mediante percusión con apoyo; éste fue desbastado aprovechando un borde relativamente plano como plataforma de percusión; en ella se efectuaron diez percusiones que generaron 22 desechos de talla, de las cuales siete corresponden a lascas enteras, tres a lascas fracturadas con talón, diez a lascas fracturadas sin talón y sólo dos a desechos indiferenciados.

*Experiencia 13:* Se procedió a tallar un clasto de cuarzo lácteo mediante percusión con apoyo sobre yunque, éste fue reducido mediante 22 percusiones que permitieron remover 44 desechos de talla, 15 de los cuales corresponden a lascas enteras, ocho a lascas fracturadas con talón, 11 a lascas fracturadas sin talón y diez a desechos indiferenciados.

*Experiencia 14:* Se redujo un clasto de cuarzo lácteo, en el cual se realizaron 16 percusiones las que generaron 34 desechos, del total nueve corresponden a lascas enteras, siete a lascas fracturadas con talón, diez a lascas fracturadas sin talón y diez desechos indiferenciados.

*Experiencia 15:* La última experiencia de talla mediante percusión con apoyo sobre yunque se desbastó un rodado de cuarzo lácteo, el cual fue partido en dos hemiguijarros mediante una percusión bipolar; luego ambas mitades fueron reducidas recurriendo a 23 percusiones que permitieron obtener 40 desechos de talla, 15 de los cuales corresponden a lascas enteras, ocho a lascas rotas con talón y nueve a desechos indiferenciados.

#### **4.3.4. Formatización de filos mediante percusión directa.**

*Experiencia 16:* Se talló un filo unifacial de bisel asimétrico, buscando generar una raedera lateral sobre una lasca como forma base y, por consiguiente, que poseyese un ángulo cercano a los 60°; éste se realizó mediante percusión directa utilizando un percutor duro de cuarzo, de 180 g de peso. Con él se realizaron 11 golpes que arrojaron 12 desechos de talla, nueve de los cuales son lascas enteras y la restante corresponde a una lasca fracturada con talón y dos lascas fracturadas sin talón.

*Experiencia 17:* Se talló un filo unifacial de bisel asimétrico, buscando generar un filo que poseyese un ángulo apropiado para la realización de actividades de raspado; el artefacto fue formalizado mediante percusión directa utilizando el mismo percutor que en el caso anterior. Se realizaron 11 golpes que generaron 12 desechos de talla, nueve de los cuales son lascas enteras y las restantes corresponden a una lasca fracturada con talón y dos lascas fracturadas sin talón.

*Experiencia 18:* Con la finalidad de obtener un filo bifacial se procedió a tallar el borde de una lasca de cuarzo, buscando generar una un cuchillo bifacial, y por consiguiente que poseyese un ángulo cercano a los 50°. Éste se realizó mediante percusión directa utilizando un percutor duro de cuarzo, de 180 g de peso. Con él se realizaron doce golpes que arrojaron 20 desechos de talla, ocho de los cuales son lascas enteras, cinco corresponden a lascas fracturadas con talón, seis a lascas fracturadas sin talón y el restante es un desecho indiferenciado.

*Experiencia 19:* En el borde opuesto de la lasca utilizada en la experiencia anterior se talló un filo unifacial de bisel asimétrico, buscando generar un filo que poseyese un ángulo apropiado para la realización de actividades de raspado; el artefacto fue formatizado mediante percusión directa utilizando un percutor blando de asta de ciervo de 350 g de peso. Se realizaron ocho percusiones que generaron diez desechos de talla, siete de los cuales son lascas enteras, una corresponde a una lasca fracturada con talón y las dos restantes son lascas fracturadas sin talón.

*Experiencia 20:* Buscando generar un filo bifacial se procedió a tallar el borde de una lasca de cuarzo, buscando generar un raspador; éste se realizó mediante percusión directa utilizando un percutor duro de cuarzo, de 180 g de peso. Con él se realizaron 11 golpes que arrojaron 15 desechos de talla, ocho de los cuales son lascas enteras, dos son a lascas fracturadas con talón, cuatro son lascas fracturadas sin talón y el restante es un desecho indiferenciado.

*Experiencia 21:* Se talló un filo unifacial de bisel asimétrico sobre el borde de una lasca de cuarzo, buscando generar una raedera; el artefacto fue formatizado mediante percusión directa utilizando el mismo percutor que en el caso anterior. Se realizaron cinco percusiones que generaron nueve desechos de talla, cuatro de los cuales son lascas enteras, dos lascas fracturadas con talón y tres lascas fracturadas sin talón.

#### **4.3.5. Talla bifacial, reducción y adelgazamiento.**

*Experiencia 22:* Se realizó un bifaz utilizando una lasca primaria como forma base; la talla fue realizada con percutor duro. En primera instancia se buscó generar filos en los bordes de la pieza; este momento



implicó la extracción de 6 lascas, posteriormente comenzó el adelgazamiento bifacial, en el cual fueron removidas otras 4 lascas. Se obtuvieron 14 desechos de talla de los cuales 6 son lascas enteras, 4 lascas fracturadas con talón, 3 lascas fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado.

*Experiencia 23:* Se manufacturó un bifaz utilizando una lasca interna como forma base; la talla fue realizada con percutor duro. En un primer momento, se buscó generar filos en los bordes de la forma base; esto implicó la extracción de 20 lascas, posteriormente se comenzó el adelgazamiento bifacial, en el cual fueron removidas otras 25 lascas. Se obtuvieron 77 desechos de talla de los cuales veinte son lascas enteras, 21 lascas fracturadas con talón, 35 lascas fracturadas sin talón y un sólo desecho indiferenciado.

*Experiencia 24:* Se realizó un bifaz utilizando una lasca interna como forma base; la talla fue realizada con percutor duro. Se generaron filos en los bordes de la pieza; este momento implicó la extracción de las 19 primeras lascas, luego se comenzó el adelgazamiento bifacial, en el cual se extrajeron 36 lascas. Se obtuvieron así 91 desechos de talla de los cuales veinticuatro son lascas enteras, veintiséis lascas fracturadas con talón, 38 lascas fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado.

*Experiencia 25:* Se manufacturó un bifaz utilizando una lasca primaria como forma base, la talla se realizó con percutor duro. En un primer momento, se buscó generar filos en los bordes de la forma base; este momento implicó la extracción de las 15 primeras lascas; posteriormente se comenzó el adelgazamiento bifacial, en el cual se extrajeron 8 lascas. Se obtuvieron así 48 desechos de talla de los cuales 18 son lascas enteras, 12 lascas fracturadas con talón, 5 lascas fracturadas sin talón y 13 desechos indiferenciados.

#### **4.4. Resultados preliminares del abordaje experimental.**

El objetivo de estas experiencias en las cuales se implementaron distintas técnicas de talla de extracción tiene una doble finalidad: por un lado, evaluar las características del cuarzo para la talla, discutiendo las características de la materia prima; en segunda instancia, nos interesa poseer muestras experimentales con las cuales realizar un abordaje no tipológico (*sensu* Ingbar *et al.* 1989), que se desarrolla en el capítulo ocho, en donde se abordará detalladamente el análisis de los productos de estas experiencias.

Si bien estos objetivos se desarrollan en los capítulos siguientes creemos importante realizar algunas observaciones sobre estas reducciones. En primera instancia la implementación de las distintas técnicas en la reducción de rodados y clastos de cuarzo implicó la utilización de diferentes percutores. De este modo, utilizamos un percutor pesado de cuarcita, de 615 g de peso para la realización de la reducción bipolar; cuando probamos otro percutor ligeramente más liviano (595 g de peso) de granito, que constituye una materia prima menos tenaz, observamos que éste se fracturaba reiteradamente durante la talla y que las percusiones tenían que ser realizadas con mayor intensidad para poder remover lascas.

En tanto cuando este percutor fue utilizado para extraer lascas mediante percusión con apoyo sobre yunque, no observamos dificultades en la talla. Por último, en el caso de los percutores utilizados en la percusión directa a mano alzada observamos que si bien se podían utilizar percutores más pesados en el orden de los 300 g, éstos no resultaron eficientes puesto que las percusiones eran demasiado intensas y tenían la tendencia a fracturar las lascas; por el contrario, los situados en el orden de los 180-220 g se adecuaron mejor a la tarea.

Para la formatización de filos mediante retoques sumarios se utilizaron tanto percutores duros como blandos. El primero fue un rodado de cuarzo de 185 g de peso, en tanto que el segundo corresponde a un fragmento de asta de 305 g de peso. Estos mismos percutores fueron utilizados para realizar el adelgazamiento bifacial, aunque el percutor blando no resultó eficaz para remover lascas en los primeros momentos de la reducción; en tanto que cuando promedió el adelgazamiento bifacial, fue posible utilizarlo cuando el ángulo del filo era relativamente agudo.



La talla del cuarzo es una actividad que acarrea un alto grado de incertidumbre (Pautassi 2003, 2008; Prous 2004) puesto que las distintas variedades de cuarzo presentan una estructura interna con abundancia de fisuras y diaclasas que dificultan la talla, de modo tal que cuando las ondas de percusión chocan con éstas suelen producir accidentes de talla (Prous 2004), aunque algunas variedades, tales como el cuarzo hialino, poseen una estructura que presenta menos agrietamientos internos.

Por ello se tallaron nódulos de cuarzo de la misma variedad, a fin minimizar las variaciones en la materia prima, buscando de este modo reducir el ruido producido por las posibles diferencias en cuanto a la materia prima.

Si bien las características de los desechos de talla son abordados en el capítulo seis, podemos adelantar que en líneas generales las reducciones mediante percusión directa a mano alzada permitieron obtener entre 15 y 20 desechos por evento; en tanto que las reducciones mediante técnica bipolar y percusión con apoyo sobre yunque permitieron remover entre 20 y 49 desechos, y si bien el porcentaje de lascas enteras gira en torno al 30%, en las reducciones mediante percusión directa a mano alzada se obtuvieron porcentajes más altos, llegando incluso al 50% del total de desechos.

De manera inversa esta técnica produjo el menor porcentaje de fractura situado entre el 40% y 55%, siendo un poco más elevado en la percusión con apoyo sobre yunque, situándose el porcentaje de fractura entre el 54% y 69%, en tanto que en las restantes experiencias de talla bipolar el porcentaje de lascas fracturadas se situó entre el 56% y 71%.

A modo de síntesis pudimos observar que la reducción bipolar se mostró como una técnica sencilla de implementar; que la reducción de los nódulos de cuarzo se realizó rápidamente. En primera instancia, en la apertura de los rodados no tuvimos control sobre los productos obtenidos, pero al comenzar a reducir los fragmentos de núcleo fue posible realizar extracciones con cierto control de la plataforma de percusión. Los primeros desechos obtenidos fueron los más grandes y espesos, en tanto que los removidos posteriormente fueron más pequeños y delgados, siendo importante la cantidad de polvo e desechos de pequeño tamaño (hipermicrolasca) llegando a representar entre el 15% y 20% del total reducido.

Los núcleos agotados adquirieron una forma ligeramente cúbica prismático parcial bidireccional o poliédrico (*sensu* Aschero 1983), producto de la rotación y utilización de distintos planos como plataformas de percusión; el abandono fue determinado por dos situaciones principales: la ausencia de ángulos apropiados para seguir desbastando y la reducción del núcleo a tamaños difíciles de manipular; el primer caso se produjo cuando el ángulo de articulación de la plataforma de lascado con el frente de extracción superó los 90°, en tanto que en el segundo, cuando los núcleos poseyeran un tamaño inferior a cinco centímetros.

La percusión con apoyo sobre yunque se mostró como una técnica con un mejor grado de control de la talla, puesto que fue posible controlar el lugar donde se realizó la percusión y de este modo poseer control sobre el espesor del talón.

En algunos casos los núcleos obtenidos poseen características similares a los reducidos mediante técnica bipolar, en tanto que otros que fueron reducidos utilizando una sola plataforma de percusión adquirieron una forma cónica o piramidal irregular o parcial (*sensu* Aschero 1983), es decir con una forma similar a la de una pirámide invertida.

Las reducciones mediante percusión directa a mano alzada permitieron la remoción de lascas con mayor grado de certidumbre que las otras dos técnicas implementadas, en cuanto fue posible saber de antemano que forma tendrían las lascas a ser removidas.



Los núcleos desbastados con esta técnica corresponden a núcleos con lascados aislados o discoidal irregular (*sensu* Aschero 1983); en general fueron rotados buscando los mejores ángulos para realizar las extracciones y excepcionalmente se obtuvo un frente de extracción con lascados bifaciales alternados.

La formatización de filos mediante percusión directa permitió la remoción de pocas lascas, las que en general son relativamente pequeñas, es decir, comprendidas dentro del tamaño de microlascas e hipermicrolascas; la utilización de percutores duros fue apropiada para modificar sustancialmente el ángulo del filo y por consiguiente permitió remover lascas relativamente espesas, en tanto que los percutores blandos extrajeron lascas más delgadas y más largas.

Si bien el escaso número de desechos obtenidos en las distintas experiencias observamos que las lascas enteras dominan la muestra en detrimento de las fracturadas y que los desechos indiferenciados son más bien excepcionales en las experiencias realizadas.

Por último, en el adelgazamiento de bifaces se realizaron cuatro experiencias de talla: dos de ellas fueron a partir de lascas primarias (experiencias 22 y 23), una de las cuales tuvo que ser abandonada (experiencia 22). En este caso la pieza se fracturó cuando se estaba comenzando con el adelgazamiento bifacial, por lo que la mayor parte de los desechos corresponden a la generación de filos en el borde de la pieza y son atribuibles a la reducción de núcleos. En tanto que las experiencias 24 y 25 fueron adelgazadas exitosamente, estas últimas se realizaron utilizando lascas internas.

Las tres reducciones exitosas generaron porcentajes similares de lascas enteras y fracturadas con talón y muy pocos desechos indiferenciados; estos últimos corresponden a golpes fallidos durante la experiencia de talla. En lo referente al origen de las extracciones, el 35,1% de los desechos pertenecen a la reducción de núcleos, el 46,2% a la formatización y sólo el 18,7% pueden ser clasificadas como lascas de adelgazamiento.

Es importante destacar que los desechos correspondientes a la generación de filos en los bordes de la forma base (estadio 2 *sensu* Nami 1994, Pautassi 2003) de las experiencias 22 y 23, se obtuvieron una mayor cantidad de lascas con corteza y estos desechos de talla poseen un tamaño algo mayor que los obtenidos en el mismo estadio de las otras reducciones.

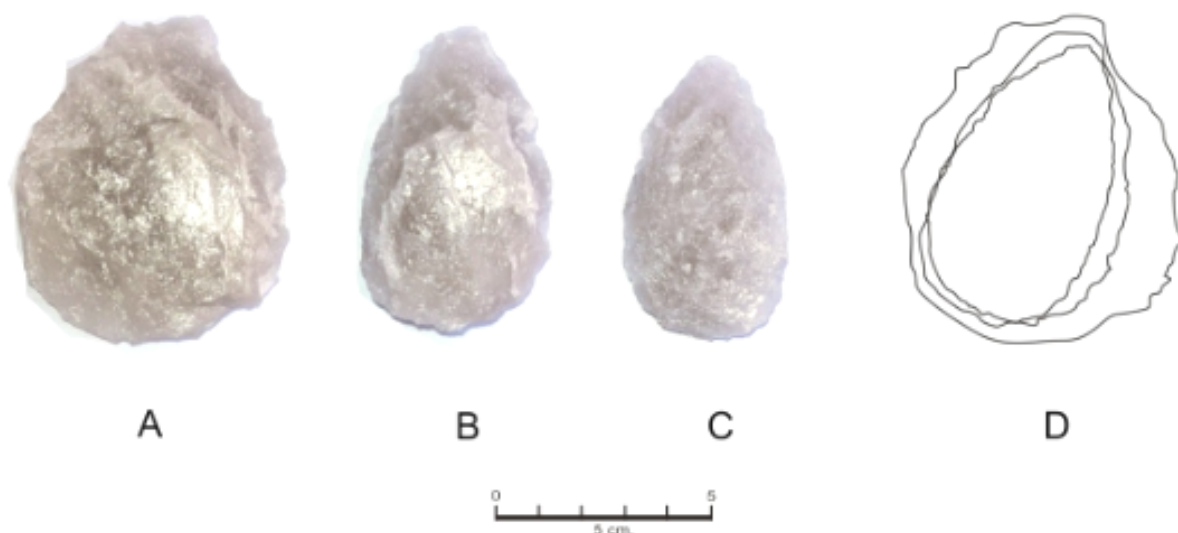


Figura 4.9. Secuencia de talla bifacial, A primer momento de talla de generación de filos en el borde de la pieza, B talla mediante reducción bifacial, C inicio del adelgazamiento y D secuencia de reducción.

Concomitantemente la generación de filos en la forma base fue la actividad que se presento más difícil de realizar, puesto que implico remover lascas relativamente grandes sobre bordes que no siempre poseían el ángulo apropiado; por ello algunas percusiones tuvieron que ser realizadas con mayor intensidad, situación que trajo aparejada la fractura de uno de los ejemplares. Superada esta instancia, y realizando el adelgazamiento bifacial, el riesgo de fractura fue menor.

Considerando las tres reducciones exitosas observamos un elevado número de desechos, los cuales poseen un alto grado de facturación, entre los cuales el porcentaje de fractura se encuentra comprendido entre el 60% y 73%, mientras las lascas enteras poseen una representación del orden del 30%, en tanto que los desechos indiferenciados son escasos.

Esta aproximación es retomada en el capítulo seis, donde se presentan los resultados del programa experimental. A continuación se presentan los lineamientos bajo los cuales se realizó la segunda aproximación experimental, la cual consiste en la generación de una muestra de referencia para el análisis funcional de base microscópica que se aborda en el capítulo siguiente.



## CAPÍTULO 5

# MORFOLOGÍA MICROSCOPICA

En este capítulo se presentan las características de los distintos rastros de uso, macrorrastros y microrrastros, los cuales son diagnósticos a la hora de la realización del análisis funcional de base microscópica que se presenta en los capítulos subsiguientes.

### 5.1. Rastros de uso.

Tradicionalmente los rastros de uso han sido clasificados en función del instrumental óptico empleado, en donde los daños observados a bajos aumentos en lupa binocular fueron denominados en forma general esquiramiento de los fillos, en tanto que los observados mediante microscopio ópticos de reflexión a más de 200X son redondeamiento de los fillos, estrías, rasgos lineales y micropulidos (Leipus 2006:42).

Sin embargo la diferencia estriba en el mecanismo de desarrollo de los daños y no en el equipamiento empleado para observarlos, concomitantemente se trata de rastros diferentes que deben ser abordados con técnicas analíticas distintas (Mansur 1999:357).

Consecuentemente con esto los daños se pueden dividir en dos grandes grupos macrorrastros que incluyen a los microesquiramientos de los fillos y los microrrastros que se componen del grado de redondeamiento de los fillos, las estrías y los micropulidos (Leipus 2006, Mansur 2005).

#### 5.1.1. Macrorrastros: *microesquiramientos y microlascados*

Los microlascados se forman como consecuencia de la fuerza ejercida por el filo sobre el material trabajado. Consisten en una pérdida de materia del filo, que genera un esquiramiento semejante a microrretoques, estos poseen una gran variabilidad tanto en su morfología, situación, distribución y dimensiones. (Figura 5.1), por ello resulta muy difícil diferenciarlos de aquellos producidos por acciones posdeposicionales como pisoteo o compactación por los sedimentos o incluso de aquellos producidos por acciones humanas como la talla, por ello sólo deben ser tenidos en cuenta cuando están asociados con otros daños como son los micropulidos (Mansur-Fracomme 1983, 1986, Parry y Keelley 1977, 1980).

Los microlascados son producidos por la conjunción de una serie de variables entre las que se cuentan: la naturaleza de la sustancia trabajada, la fuerza ejercida, el ángulo de trabajo y el movimiento del artefacto durante el uso y la resistencia de la zona activa del filo a la fractura (Anderson y Genfaud



Figura 5.1. Microesquiramientos producidos por raspado hueso fresco y cuero fresco respectivamente, observado a 200X.

1981, Akoshima 1980, Keeley 1980, Mansur-Fracomme 1983, 1986, Moss 1983, Odell 1981, Plisson 1985, Vaughan 1981).

Para el análisis de los microesquirlamientos que se desarrolla en los capítulos 8 y 11 y se tuvieron en cuenta: presencia, continuidad, situación, morfología, regularidad y dimensiones.

### 5.1.2. Redondeamiento de los filos

Hace referencia al desgaste que se produce en las zonas activas del filo al tomar contacto con las sustancias trabajadas, y se produce por pérdida de materia, disolución y reacomodación de la sílice durante el uso. Este atributo tiene el potencial de permitir determinar el movimiento realizado, el ángulo de trabajo y en ciertos casos la sustancia trabajada.

### 5.1.3. Estrías

Las estrías son rasgos lineales que poseen límites definidos (Figura 5.3), su formación se debe al arrastre de material provocado por partículas de arena o polvo adheridas a la sustancia trabajada o bien a esquirlas desprendidas de los filos durante el trabajo; en este sentido las estrías son producidas por la tracción de una partícula sobre una superficie en estado de gel de la sílice (Mansur 1980:25), por ello el desarrollo de las estrías no se debe al tipo de material trabajado sino al estado de la superficie del artefacto durante el trabajo. Se las considera indicadores de la dirección del movimiento del artefacto durante el uso (Keeley 1980, Mansur y Franchomme 1983, 1986). Si bien pueden producirse por factores posdeposicionales o tecnológicos, durante la talla, cuando están presentes en artefactos experimentales suelen estar asociadas a micropulidos (Anderson y Gerfaud 1981, Mansur y Franchomme 1986, Vaughan 1985, Leipus 2006).

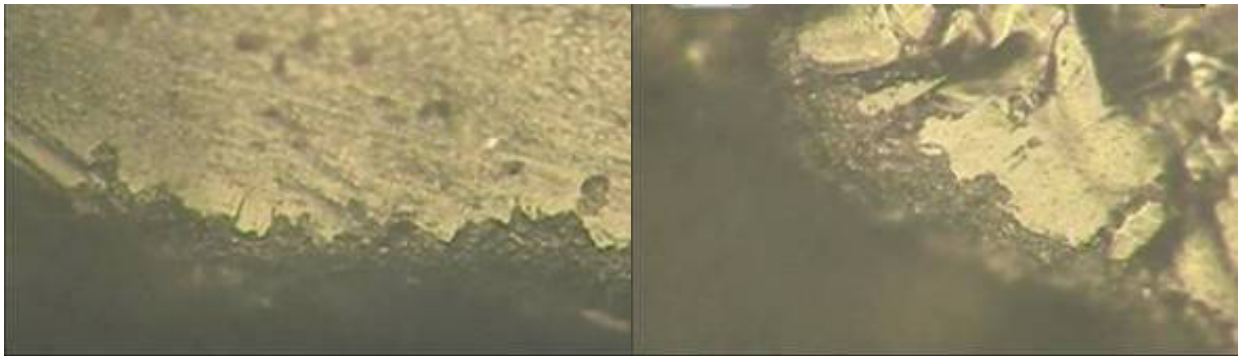


Figura 5.2. Redondeamiento del filo producido por raspado de piel fresca y seca respectivamente, observado a 200X.

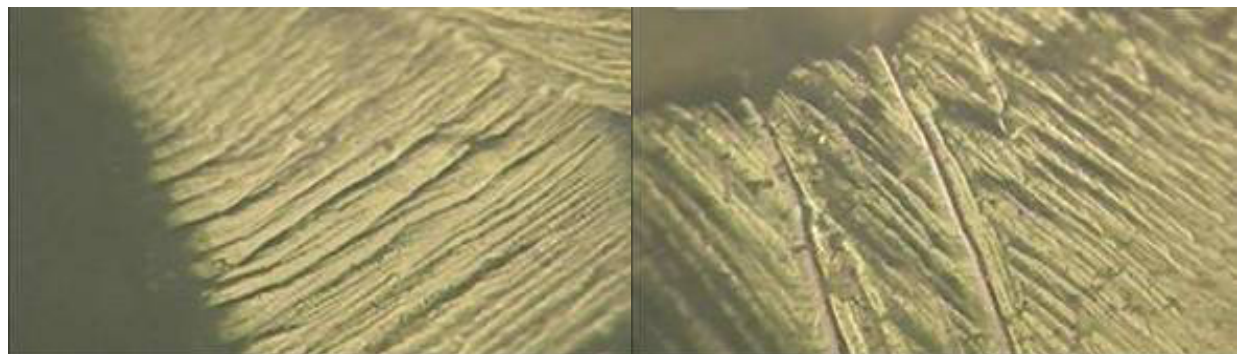


Figura 5.3. Estrías producidas por raspado de hueso fresco y cuero seco respectivamente, observado a 200X.

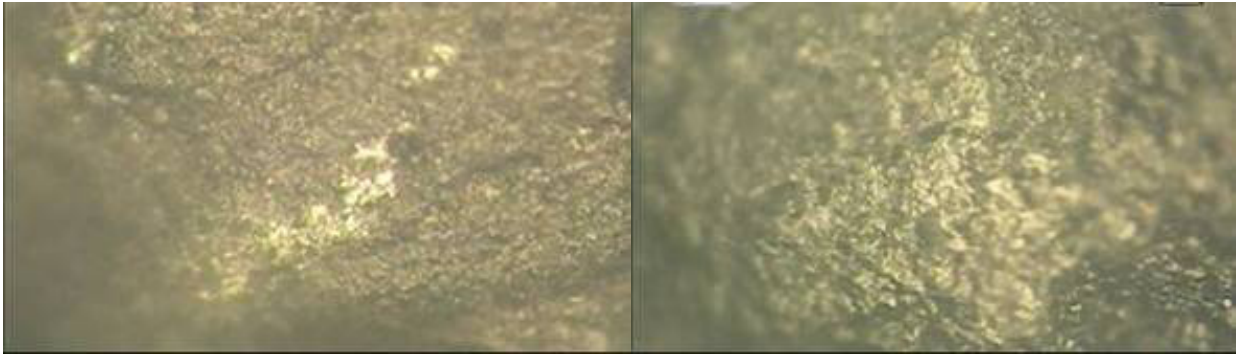


Figura 5.4. Micropulidos producidos por raspado sobre piel fresca, observado a 200X.

La cantidad de estrías está relacionada con la cantidad de partículas abrasivas presentes en la sustancia trabajada, o bien desprendidas del filo; la profundidad está vinculada con la presión ejercida durante el uso y el ancho de las estrías depende del tamaño de las partículas abrasivas (Mansur 1980:25).

#### 5.1.4. Micropulidos

Los micropulidos son los rasgos más diagnósticos para el análisis funcional, puesto que son los únicos que se producen solamente por utilización (Leipus 2006:45). La fricción producida durante el uso, en la superficie de un filo, genera una zona pulida que se torna más regular y reflectiva que el resto del filo. (Anderson y Gerfaud 1981, Keeley 1980, Leipus 2006, Mansur y Franchomme 1986, 1999, Semenov 1964, Vaughan 1985).

Los micropulidos (Figura 5.4) se desarrollan en la porción activa del filo o en los sectores enmangados, y pueden presentar variaciones en cuanto a su localización, regularidad o irregularidad, brillo u opacidad, así como la presencia/ausencia de accidentes en su microtopografía (Mansur-Franchomme 1986:66), además pueden presentar diferencias en su espesor, profundidad, distribución y extensión a lo largo del filo (Leipus 2006:46). El valor diagnóstico de los micropulidos estriba en el reconocimiento de estas variaciones, lo que permite identificar, en un artefacto lítico, la porción activa del filo, el movimiento realizado y la sustancia trabajada.

#### 5.1.5. Rastros tecnológicos

En este grupo se insertan los rastros producidos durante el proceso de talla debido al impacto de percutores o retocadores, se desarrollan por el desplazamiento de material y comprenden los siguientes tipos definidos por Mansur (1999:358).



Figura 5.5. Rasgos tecnológicos, estrías y ondas de percusión, en artefacto experimental, observado a 200X.



Figura 5.6. Rasgos tecnológicos, estrías y microlascados producidos en artefacto experimental, observado a 200X.



Figura 5.7. Estigmas en forma de cometa producidos en artefacto experimental, observado a 200X.

- a. Ondas de percusión y estrías tecnológicas, estas convergen hacia el punto de percusión (Figura 5.5).
- b. Estrías y microlascados, corresponden a negativos de lascado ocasionados por impacto del percutor (Figura 5.6).
- c. Fracturas concéntricas por impactos de percusión reiterados.
- d. Estigmas en forma de cometa, se producen por el desplazamiento de una impureza, y poseen una cabeza proximal y una cola distal (Figura 5.7).

#### 5.1.6. *Rastros desarrollados por factores posdepositacionales*

El daño rastro más común producido por agentes posdepositacionales es el *lustre de suelo*, el cual puede ser observado microscópicamente como una patina que afecta de manera uniforme a toda la pieza la cual posee un aspecto brillante y regular a lo largo de las aristas de la pieza (Mansur-Franchomme 1983, 1986, 1990, Mansur 1999).

Las playas de abrasión o patinas son otro de los daños más comunes producto de los agentes posdepositacionales, estos suelen formarse por acción mecánica como el pisoteo o química como cambios en el PH (Leipus 2006:51). En igual sentido los procesos posdepositacionales forman estrías aunque estas también se desarrollan durante la talla. Las primeras generalmente poseen un patrón azaroso y suelen estar asociadas con las playas de abrasión (Leipus 2006:51).

## 5.2. Analogía experimental.

El análisis funcional se fundamenta en el estudio de los daños producidos en el filo de un artefacto durante el trabajo, pero no todas las materias primas producen rastros de uso similares, ni están sometidos a los mismos agentes de alteración (Mansur 1999:357), por ello optamos por desarrollar el siguiente programa experimental tendiente a generar una colección de referencia con la cual contrastar los daños de los materiales arqueológicos.

En la generación de la muestra experimental se utilizaron clastos de cuarzo lácteo de génesis pegmatítica sin grano, procedentes del cerro blanco, el cual constituye un afloramiento explotado comercialmente situado en la porción nororiental del batolito de Achala, la elección de esta fuente fue producto de la intencionalidad de no afectar afloramientos que pudieran poseer vestigios de utilización por parte de los grupos humanos que habitaron en la región, en este sentido esta fuente había sido utilizada para proveernos de materia prima para la realización de otros estudios experimentales (Pautassi 2003:75).

## 5.3. Metodología de generación de muestras.

Para la generación de la serie experimental se utilizaron los clastos antes mencionados los cuales fueron desbastados mediante percusión directa a mano alzada, utilizando un percutor duro, se seleccionaron los mejores filos para ser usados, considerando morfología de la lascas, extensión, ángulo y morfología del filo, y facilidad de prehensión y manipulación, ya que fueron usados sin recurrir a intermediarios o enmangues, estos artefactos fueron utilizados en la realización de actividades de raspado.

De este modo se eligieron 55 artefactos cuarzo, los cuales fueron utilizados para trabajar distintas sustancias. La mitad de ellos fueron utilizados para la realización de actividades de raspado, actuando sobre: madera dura (*Prosopis alba*), madera blanda (*Acacia caven*), cuero fresco, cuero seco, hueso fresco y hueso seco (Figura 5.8). Para cada actividad se seleccionó un artefacto que trabajó 5 minutos, otro para 15 minutos, un tercero para 30 minutos y un cuarto para 60 minutos, de manera similar otra serie de veinticuatro artefactos fueron seleccionados para realizar actividades de corte en las mismas sustancias en tiempos similares (Figura 5.9).

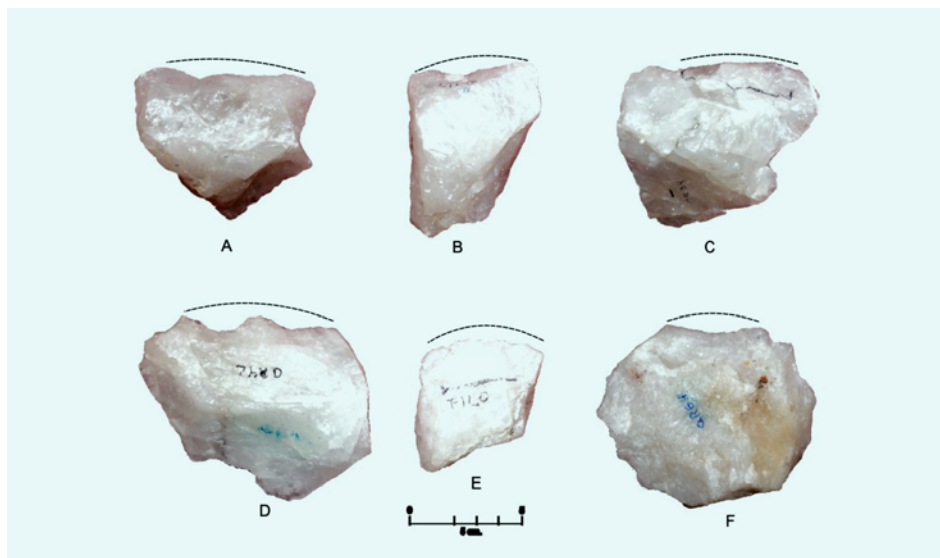


Figura 5.8. Artefactos experimentales, utilizados para raspar sobre distintas sustancias.

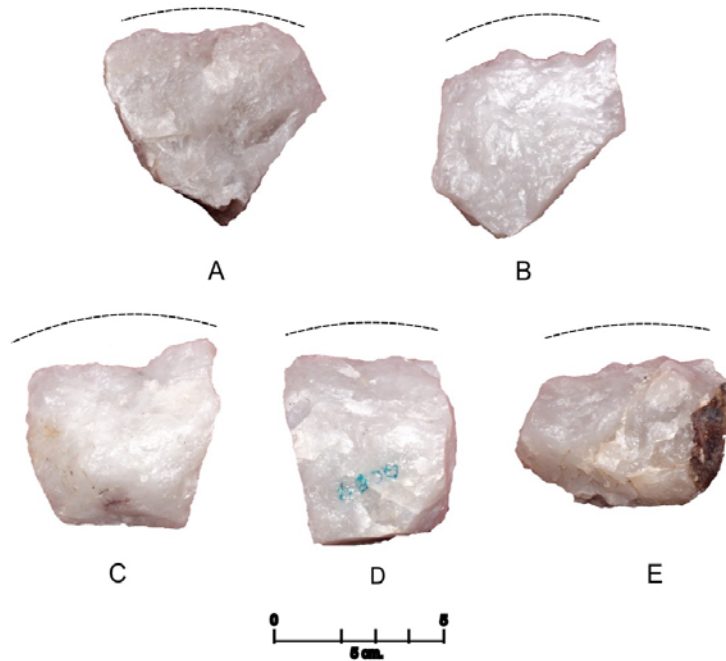


Figura 5.9. Artefactos experimentales, utilizados para cortar distintas sustancias.

Siguiendo a Leipun (2006) en el análisis funcional se consideraron aquellas variables que influyen de manera significativa en el desarrollo y generación de los rastros de uso, considerando aquellas cuyo reconocimiento es el objeto central del análisis funcional (ie. actividad, sustancia trabajada, estado y tiempo de uso), junto a estas variables se consideraron aquellas propias del instrumento pero que inciden en la generación de los rastros de uso (ángulo y morfología del filo).

El reconocimiento de la actividad realizada constituye el eje central del análisis funcional, en este sentido consideramos la morfología del filo activo, la forma de aplicación de la fuerza, la posición del filo y el ángulo de incidencia, las actividades realizadas en este trabajo son dos: corte y raspado.

En la colección experimental de referencia consideramos la morfología del artefacto, el ángulo del mismo y la facilidad de manipulación considerando estas variables, cada artefacto fue utilizado para decidir qué acción se podía realizar con cada artefacto, de este modo fueron seleccionados los artefactos para la realización de actividades de corte o raspado (Tablas 5.1 y 5.2). La ejecución del estudio experimental así como los resultados de la misma son presentados en el capítulo ocho de la segunda parte.

A continuación se desarrolla la segunda parte, en donde en tres capítulos se abordan los resultados de la talla experimental de cuarzo y del análisis funcional de la colección de referencia.

CODIGO	ANGULO DE FILO	MORF. DEL FILO	ANGULO DE ATAQUE	MATERIAL TRABAJADO	ESTADO	ACCIÓN	TIEMPO DE USO
Q.C.2.1	60°	Curvo	70°-90°	Madera	Blanda	Corte	5
Q.C.1.1	59°	Recto	90°	Madera	Dura	Corte	5
Q.C.3.1	53°	Recto	80°-90°	Hueso	Seco	Corte	5
Q.C.4.1	49°	Recto	90°	Hueso	Fresco	Corte	5
Q.C.5.1	60°	Recto	80°-90°	Piel	Seco	Corte	5
Q.C.6.1	60°	Recto	90°	Piel	Fresco	Corte	5
Q.C.4.2	45°	Curvo	85°	Hueso	Fresco	Corte	15
Q.C.1.2	50°	Recto	80°	Madera	Dura	Corte	15
Q.C.3.2	64°	Recto	90°	Hueso	Seco	Corte	15
Q.C.6.2	49°	Recto	60°-70°	Hueso	Fresco	Corte	15
Q.C.2.2	54°	Sinuoso	70°-80°	Madera	Blanda	Corte	15
Q.C.5.2	46°	Sinuoso	60°-80°	Piel	Seco	Corte	15
Q.C.1.3	48°	Curvo	80°-90°	Madera	Dura	Corte	30
Q.C.4.3	60°	Curvo	80°	Hueso	Fresco	Corte	30
Q.C.2.3	35°	Recto	90°	Madera	Blanda	Corte	30
Q.C.5.3	49°	Recto	90°	Piel	Seco	Corte	30
Q.C.6.3	63°	Recto	80°	Piel	Fresco	Corte	30
Q.C.3.3	63°	Sinuoso	80°-90°	Hueso	Seco	Corte	30
Q.C.3.4	63°	Cóncavo	80°-90°	Hueso	Seco	Corte	60
Q.C.6.4	68°	Cóncavo	90°	Piel	Fresco	Corte	60
Q.C.1.4	62°	Recto	90°	Hueso	Dura	Corte	60
Q.C.2.4	56°	Recto	80°-90°	Madera	Blanda	Corte	60
Q.C.4.4	45°	Recto	90°	Hueso	Fresco	Corte	60
Q.C.5.4	63°	Recto	70°-90°	Hueso	Seco	Corte	60

Tabla 5.1. Atributos de la muestra experimental usada para cortar.



CODIGO	ANGULO DE FILO	MORF. DEL FILO	ANGULO DE ATAQUE	MATERIAL TRABAJADO	ESTADO	ACCIÓN	TIEMPO DE USO
Q.R.1.1	71°	Curvo	85°-90°	Madera	Dura	Raspado	5
Q.R.2.1.	69°	Curvo	85°-90°	Madera	Blanda	Raspado	5
Q.R.5.1.	90°	Curvo	90°	Piel	Seco	Raspado	5
Q.R.3.1.	75°	Recto	90°	Hueso	Seco	Raspado	5
Q.R.4.1.	72°	Recto	70°-90°	Hueso	Fresco	Raspado	5
Q.R.6.1.	81°	Sinuoso	80°-90°	Piel	Fresco	Raspado	5
Q.R.1.2	74°	Curvo	85°-90°	Hueso	Dura	Raspado	15
Q.R.2.2.	85°	Curvo	75°-85°	Madera	Blanda	Raspado	15
Q.-R.4.2	67°	Curvo	80°-90°	Hueso	Fresco	Raspado	15
Q.-R.4.2	68°	Curvo	80°-90°	Hueso	Fresco	Raspado	15
Q.R.3.2.	80°	Recto	85°-90°	Hueso	Seco	Raspado	15
Q.R.5.2	65°	Recto	85°	Hueso	Seco	Raspado	15
Q.R.6.2.	73°	Recto	90°	Piel	Fresco	Raspado	15
Q.R.2.3.	75°	Cóncavo	85°-90°	Madera	Blanda	Raspado	30
Q.R.2.3.	75°	Cóncavo	85°-90°	Madera	Blanda	Raspado	30
Q.R.5.3	71°	Cóncavo	80°-90°	Piel	Seco	Raspado	30
Q.R.1.3.	83°	Curvo	85°-90°	Hueso	Dura	Raspado	30
Q.R.6.3	69°	Curvo	80°-90°	Piel	Fresco	Raspado	30
Q.R.4.3.	75°	Recto	70°-80°	Hueso	Fresco	Raspado	30
Q.R.3.3.	75°	Sinuoso	80°-90°	Hueso	Seco	Raspado	30
Q.R.6.4.	75°	Cóncavo	70°-80°	Hueso	Fresco	Raspado	60
Q.R.6.4.A.	90°	Cóncavo	80°-90°	Piel	Fresco	Raspado	60
Q.R.1.4	77°	Recto	80°-90°	Madera	Dura	Raspado	60
Q.R.2.4	92°	Recto	85°-90°	Madera	Blanda	Raspado	60
Q.R.3.4.	100°	Recto	75°-90°	Hueso	Seco	Raspado	60
Q.R.4.4.	72°	Recto	80°-90°	Hueso	Fresco	Raspado	60
Q.R.5.4.	70°	Recto	70°-85°	Piel	Seco	Raspado	60

Tabla 5.2. Atributos de la muestra experimental usada para raspar.



## ***PARTE 2 RESULTADOS***

Esta sección consta de tres capítulos y en ella buscamos ofrecer los resultados de las diferentes aproximaciones que se describieron en los primeros capítulos de la parte 1. De este modo en el capítulo seis se presenta el abordaje tipológico que permite describir los productos de las experiencias de talla de extracción formatización y adelgazamiento, los cuales son complementados con la implementación de una aproximación no tipológica para el análisis de los desechos de talla, en el capítulo subsiguiente. Posteriormente se describen los resultados de las experiencias de uso de los artefactos elaborados para la colección de referencia así como los resultados del análisis funcional de base microscópica de los mismos





## CAPÍTULO 6

### RESULTADOS DEL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE TALLA

En este capítulo se abordan los resultados obtenidos en las series experimentales desarrolladas en el capítulo cuatro, así mismo se desarrolla la propuesta de aplicación del método no tipológico a los desechos obtenidos mediante la aplicación de las distintas técnicas de talla.

La serie de talla experimental, que se desarrollo en el capítulo cuatro, implicó la reducción de 15 clastos de cuarzo mediante talla de extracción, cinco mediante percusión directa a mano alzada, cinco mediante reducción bipolar con apoyo sobre yunque y otros cinco mediante percusión con apoyo sobre yunque. Así mismo fueron formatizados seis instrumentos mediante retoques sumarios y otros cuatro fueron tallados recurriendo a la reducción y adelgazamiento bifacial.

#### 6.1. Percusión directa a mano alzada.

La talla de los artefactos se realizó mediante percusión directa, para ello es menester seleccionar una plataforma de percusión que posea un ángulo agudo con respecto a la cara del clasto, por ello los núcleos desbastados mediante esta técnica tuvieron que ser rotados en la medida en que las sucesivas extracciones alteraban el ángulo, de este modo los núcleos adquirieron la forma de núcleos con lascados o globuloso (*sensu* Aschero 1983), en tanto avanzaba el desbaste se registro un caso el de la experiencia cuatro, en la que un sector del núcleo adquirió una morfología similar a la de los núcleos bifaciales alternados.

La percusión directa a mano alzada resulto una técnica fácil de aplicar, de este modo en las cinco experiencias se obtuvieron 102 desechos de talla, con un promedio de 20,4 ejemplares por evento. En cuanto al estado de fragmentación de los desechos se removieron 44 lascas enteras se ubicaron en el orden del 43,1%, con una media de 8,8 ejemplares por evento de talla, a las que se le suman las lascas fracturadas (N=37) las cuales llegan a representar el 36,3% del total, con 7,4 ejemplares por evento, en tanto que los desechos indiferenciados son relativamente escasos (N=21), representando el 20,6% con una media de 4,2 ejemplares por experiencia de talla. Si consideramos solamente aquellos desechos con atributos de lascas observamos un elevado porcentaje de fractura el cual llega a representar el 46.6% del total (Tabla 6.1).

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ESTADO DE FRAGMENTACIÓN									TOTAL
	LE	%	LF	%	LFS	%	IND	%	% F	
EXP.1	5	33,3	1	6,7	5	33,3	4	26,6	54,5	<b>15</b>
EXP. 2	7	33,3	2	9,5	6	28,6	6	28,6	53,4	<b>21</b>
EXP. 3	12	48	5	20	3	12	5	20	40	<b>25</b>
EXP. 4	11	47,8	6	26	3	13,1	3	13,1	45	<b>23</b>
EXP. 5	9	50	4	22,3	2	11,1	3	16,7	40	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>43,1</b>	<b>18</b>	<b>17,6</b>	<b>19</b>	<b>18,6</b>	<b>21</b>	<b>20,6</b>	<b>46.6</b>	<b>102</b>

Tabla 6.1. Estado de fragmentación de desechos experimentales, obtenidos mediante percusión directa a mano alzada: LE Lascas enteras, LF lascas fracturadas con talón, LFS lascas fracturadas sin talón, IND desechos indiferenciados, F porcentaje de desechos fracturados.



El tamaño de los desechos fue medido utilizando el modulo de Bagolini (1971), en el cual se establecen rangos de 20mm para establecer las categorías de lascas por tamaño (*sensu* Aschero 1983), de este modo los desechos comprendidos dentro del tamaño de hipermicrolascas representan el 17% de la muestra (N=8), las microlascas el 34% (N=16) en igual sentido las lascas pequeñas representan el 34% (N=16) y por último los desechos comprendidos en el tamaño de lasca normal sólo representan el 14,9% (N=7); en tanto que no se obtuvo ningún desecho de mayor tamaño. En cuanto al modulo longitud/anchura todos los ejemplares se insertan dentro de las categoría de lascas y lascas anchas. De estas observamos que si bien poseen un rango de variación en tamaño, se puede establecer un largo promedio situado en 42,8mm y su espesor es de 11,5mm.

Considerando los desechos de talla que se insertan dentro de las categorías de lascas definidas por Aschero (1983), observamos que abundan los desechos con remanentes de corteza, aunque sólo el 17% corresponde a lascas primarias, en tanto que las lascas secundarias y de dorso natural son las más numerosas sumando el 68% del total y solo el 15% restante corresponde a lascas internas (Figura 6.1).

En las cinco experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 44 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 24 poseen un solo negativo en la cara dorsal, en tanto que 16 poseen dos negativos de lascado, cinco ejemplares poseen tres y un solo ejemplar tiene cuatro negativos de lascado en la cara dorsal. Considerando los atributos de la cara ventral en todos los casos los desechos poseen bulbo difuso o ausente, con escaso desarrollo de ondas.

En cuanto a los talones predominan los naturales, los que representan el 36,2% del total las cinco experiencias de talla, en tanto que los talones liso-naturales, es decir aquellos que poseen corteza en el talón y que no se extiende por la cara dorsal de la lasca, estos sólo representan el 19,1% del total, los talones lisos estos son los más representativos del conjunto con el 38,3% por último un pequeño porcentaje de lascas poseen los talones parcialmente fracturados los cuales se fracturaron en el momento de realizarse la extracción por ello adherimos a la categoría propuesta por Bradbury y Carr (1995) de talones estallados, estos representan el 3% de la muestra.

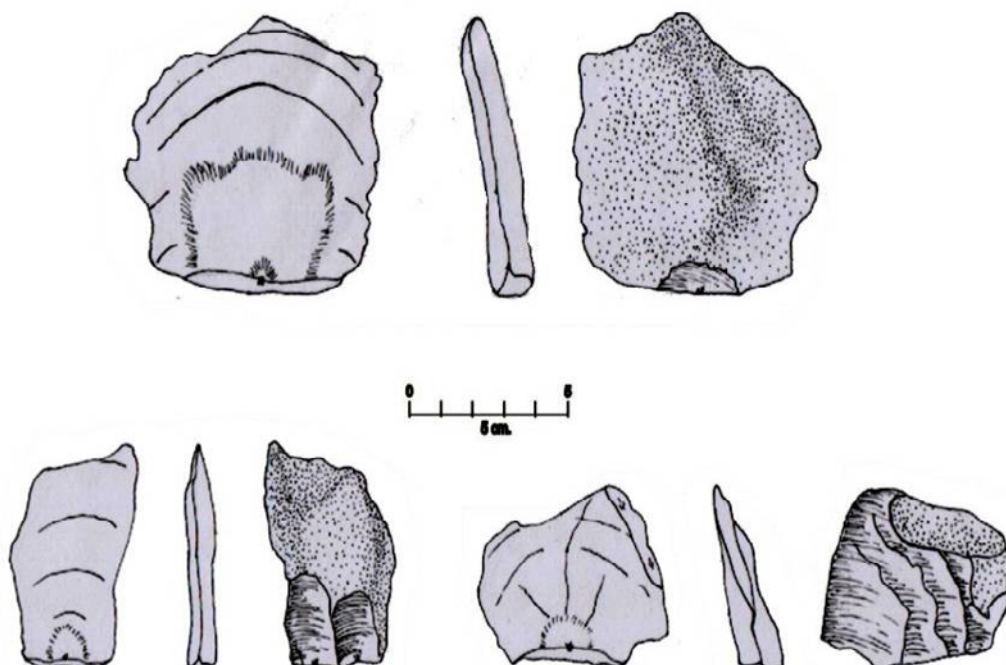


Figura 6.1. Lascas obtenidas mediante percusión directa a mano alzada.

## 6.2. Talla bipolar sobre yunque.

La talla bipolar se realizó con apoyo sobre yunque, se practicaron una serie de golpes suaves para estabilizar en nódulo y posteriormente este fue objeto de golpes más fuertes los cuales fracturaron los nódulos en diferentes partes, en algunos casos en hemiguijarros y otros removiendo grandes lascas, las cuales a su vez fueron reducidas. Si bien resulto una técnica fácil de implementar notamos un bajo grado de control de los productos obtenidos.

Cuando el nódulo se fracturó en hemiguijarros resulto fácil desbastar cada uno de estos pero cuando este se fracturó en varias porciones algunas no poseían la morfología adecuada para ser sujetadas y por lo tanto desbastadas, en otros casos éstas lascas fueron reducidas mediante percusiones menos intensas las que permitieron obtener lascas más pequeñas y delgadas algunas de las cuales poseen una morfología a fin a lo que Aschero (1983) define como núcleo bipolar. Por el contrario los núcleos agotados mediante la utilización de esta técnica adquirieron una forma ligeramente cúbica o poliédrica, estos poseen negativos de lascado que cubren totalmente los lados del núcleo.

La percusión bipolar sobre yunque permitió remover un mayor número de desechos que la técnica antes descrita (N=166), en promedio se obtuvieron 33,2 desechos por evento de talla, las lascas enteras suman 49, representando el 29,5% del total. En promedio se obtuvieron 9.8 lascas enteras por experiencia de talla. En tanto que las fracturadas totalizan 73, siendo el grupo más numeroso con 14,6 desechos por evento y representan el 43,9% del conjunto, por último los desechos indiferenciados son 22 y representan el 13,25% con 4,4 ejemplares por reducción. Del total de lascas removidas las enteras representan sólo el 29.5%, en tanto que las fracturadas totalizan el 43.9%, siendo el índice de fragmentación el 63,8% (Tabla 6.2).

Considerando el modulo de tamaño, el 20,4% corresponden a hipermicrolascas, el 36,7 se ubican dentro de la categoría de microlascas, el 38,8% son lascas pequeñas y sólo el 4% tienen tamaño de lasca normal. En cuanto al modulo longitud/anchura todos los ejemplares se insertan dentro de las categoría de lascas y lascas anchas.

Promediando las medidas de los desechos obtenidos mediante técnica bipolar podemos resumir que estos poseen un largo promedio de 40,4mm, su ancho es de 30.3mm y el espesor es de 15,18mm.

Considerando las lascas enteras y fracturadas con talón, observamos que abundan los desechos con remanentes de corteza, aunque sólo el 5.3% corresponde a lascas primarias, en tanto que las lascas secundarias y de dorso natural son las más numerosas sumando el 59.6% del total y el 35,1% restante corresponde a lascas internas.

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ESTADO DE FRAGMENTACIÓN									TOTAL
	LE	%	LF	%	LFS	%	IND	%	% F	
EXP.6	8	27,6	6	20,69	14	48,3	1	3,45	71,4	29
EXP.7	5	20,8	3	12,5	8	33,3	8	33,3	68,7	24
EXP.8	13	31,7	9	21,9	12	29,3	7	17,1	61,8	41
EXP.9	8	27,6	6	17,2	8	17,24	4	31,0	56,0	29
EXP.10	15	34,9	2	20,9	5	23,3	2	27,9	61,3	43
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>29,5</b>	<b>26</b>	<b>15,7</b>	<b>47</b>	<b>28,3</b>	<b>22</b>	<b>13,3</b>	<b>63,8</b>	<b>166</b>

Tabla 6.2. Estado de fragmentación de desechos experimentales, obtenidos mediante talla bipolar: LE Lascas enteras, LF lascas fracturadas con talón, LFS lascas fracturadas sin talón, IND desechos indiferenciados, F porcentaje de desechos fracturados.



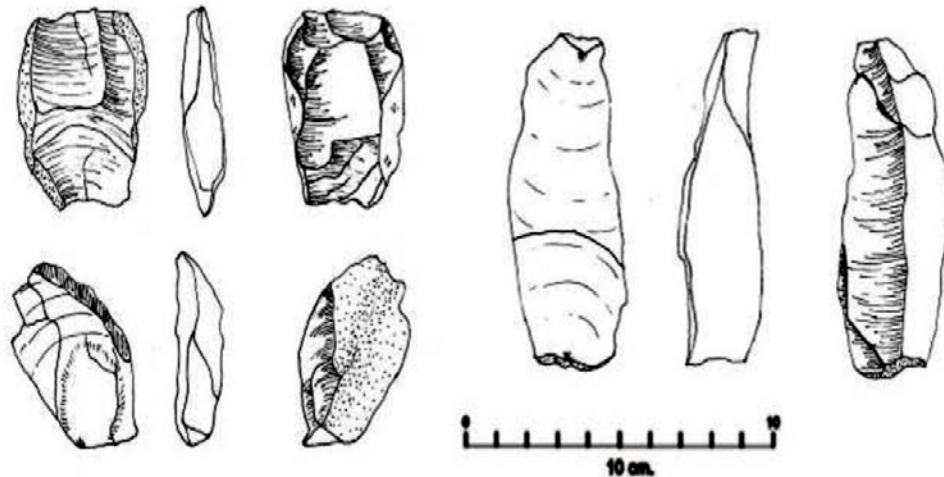


Figura 6.2. Desechos obtenidos mediante percusión bipolar.

Al analizar la cantidad de negativos en la cara dorsal observamos que predominan los desechos con una sola extracción previa (N=28), seguidos por los desechos que poseen dos negativos de lascado en su cara dorsal (N=16) en tanto que aquellos que poseen tres extracciones previas (N=5), están menos representados.

Del total de lascas removidas mediante técnica bipolar el 52% poseen talones corticales de los cuales están más representados los liso naturales con el 37,5%, en tanto que de las variedades de talones preparados el 29,16% corresponden a la categoría de talones lisos y el 6,25% exhiben talones que pueden ser caracterizados como filiformes (*sensu* Aschero 1983).

Los desechos removidos que presentan talones filiformes, no se ajustan correctamente a la categoría propuesta por Aschero (1983) puesto que en nuestras experiencias de talla no realizo una preparación de la plataforma de lascado, sino que como pudimos observar en nuestras experiencias de talla al producirse una reducción intensa mediante reducción bipolar se logran remover lascas delgadas (Figura 6.2). Esto había sido observado por Escola (2004) quien al realizar experiencias de talla formalizando palas líticas observo que algunos desechos poseían talones filiformes, y los relaciono con el ángulo en el cual el percutor golpea el artefacto, el cual es cercano a los 90°; en base a ello propuso la categoría de talones *seudo filiformes* a la cual adherimos.

### 6.3. Percusión con apoyo sobre yunque.

Las experiencias de talla se realizaron utilizando un yunque para realizar percusión con apoyo, a diferencia de la talla bipolar se utiliza una plataforma de percusión, de este modo los golpes se efectúan sobre un mismo plano, lo que permite tener control sobre el tamaño de los desechos removidos, y donde el tallador rota el núcleo sobre si mismo extrayendo lascas utilizando la misma plataforma pero comprometiendo las distintas caras del mismo. De este modo los núcleos desbastados mediante esta técnica adquieren una morfología de núcleos a piramidales.

Las lascas suelen ser presentar atributos similares a las bipolares, delgadas con filos largos y marca de contragolpe, aunque en la cara ventral no suelen presentar el doble bulbo (Figura 6.3).

En las cinco experiencias de percusión con apoyo sobre yunque se removieron 189 desechos de talla, con un promedio de 37,8 ejemplares por evento, constituyendo la técnica de talla que permitió remover

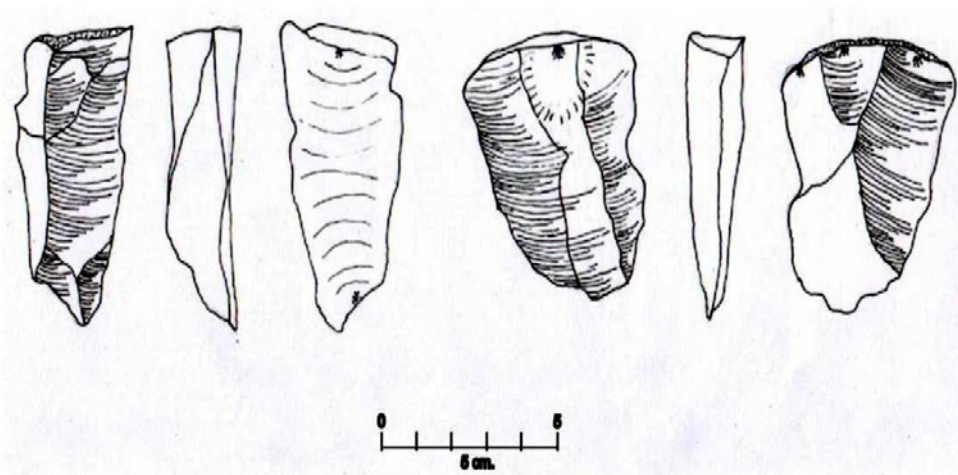


Figura 6.3. Lascas obtenidas mediante percusión con apoyo sobre yunque.

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ESTADO DE FRAGMENTACIÓN									TOTAL
	LE	%	LF	%	LFS	%	IND	%	% F	
EXP.11	14	28,6	17	34,7	15	30,6	3	6,1	69,6	49
EXP.12	7	31,8	3	13,6	10	45,5	2	9,1	65,0	22
EXP.13	15	34,1	8	18,2	11	25,0	10	22,7	55,9	44
EXP.14	9	26,5	7	20,6	10	29,4	8	23,5	65,4	34
EXP.15	15	37,5	8	20,0	8	20,0	9	22,5	54,8	40
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>31,7</b>	<b>43</b>	<b>22,8</b>	<b>54</b>	<b>28,6</b>	<b>32</b>	<b>16,9</b>	<b>62,1</b>	<b>189</b>

Tabla 6.3: Estado de fragmentación de desechos experimentales, obtenidos mediante percusión con apoyo: LE Lascas enteras, LF lascas fracturadas con talón, LFS lascas fracturadas sin talón, IND desechos indiferenciados, F porcentaje de desechos fracturados.

la mayor cantidad de desechos. En cuanto al estado de fragmentación de los desechos se removieron 60 lascas enteras se ubicaron en el orden del 31,7%, con una media de 12 ejemplares por evento de talla, a las que se le suman las lascas fracturadas (N=97) las cuales llegan a representar el 51,3% del total, con 19,4 ejemplares por evento, en tanto que los desechos indiferenciados son relativamente escasos (N=21), representando el 20,6% con una media de 4,2 ejemplares por experiencia de talla.

En cuanto al estado de fragmentación de los desechos el 43,1% son lascas enteras, en tanto que las fracturadas suman el 36,2% y los desechos indiferenciados representan sólo el 20,6%. Si consideramos solamente aquellos desechos con atributos de lascas observamos un elevado porcentaje de fractura el cual llega a representar el 62,1% del total (Tabla 6.3).

El tamaño de los desechos fue medido utilizando el modulo de Bagolini (1971), los desechos comprendidos dentro del tamaño de hipermicrolascas representan el 15% de la muestra (N=9), las microlascas el 43,3% (N=26) en igual sentido las lascas pequeñas representan el 35% (N=21) y por último los desechos comprendidos en el tamaño de lasca normal sólo representan el 6,7% (N=7); en tanto que no se obtuvo ningún desecho de mayor tamaño. En cuanto al modulo longitud/anchura todos los ejemplares se insertan dentro de las categoría de lascas y lascas anchas. De estas observamos que si bien poseen un rango de variación en tamaño, se puede establecer un largo promedio situado en 43,8mm, el ancho es de 31,6 y el espesor es de 11,4mm.

Considerando los desechos de talla que poseen atributos de lasca definidas, observamos que abundan los desechos con remanentes de corteza, aunque sólo el 12,7% corresponde a lascas primarias, en tanto que las lascas secundarias y de dorso natural son las más numerosas sumando el 50,8% del total y el 36,5% restante corresponde a lascas internas.

En las cinco experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 60 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 32 poseen un solo negativo en la cara dorsal, en tanto que 22 poseen dos negativos de lascado, y sólo seis ejemplares poseen tres negativos de lascado en la cara dorsal.

En cuanto a los talones predominan los naturales, los que representan el 39,7% del total las cinco experiencias de talla, en tanto que los talones liso-naturales, representan el 26,9% del total, los talones lisos representan el 22,2% del conjunto con el 38,3%, además se registro unos pocos desechos con talones estallados que representan el 7,9% del total, el restante 3,1% corresponde a talones puntiformes.

#### 6.4. Formatación de artefactos mediante retoques sumarios.

La formatación de artefactos mediante retoques sumarios se realizó mediante percusión directa utilizando para ello un percutor duro, de este modo en las seis experiencias se obtuvieron 77 desechos, con un promedio de 12,8 ejemplares por evento.

En cuanto al estado de fragmentación de los desechos se removieron 44 lascas enteras se ubicaron en el orden del 57,1%, con una media de 7,3 ejemplares por evento de talla, a las que se le suman las lascas fracturadas (N=31) las cuales llegan a representar el 36,3% del total, con 7,4 ejemplares por evento, en tanto que los desechos indiferenciados son relativamente escasos (N=21), representando el 40,25% con una media de 5,1 ejemplares por experiencia de talla. Si consideramos solamente aquellos desechos con atributos de lascas observamos un elevado porcentaje de fractura el cual llega a representar el 40,3% del total (Tabla 6.4).

El tamaño de los desechos fue medido utilizando el modulo de Bagolini (1971), todos los desechos removidos se hallan comprendidos dentro de la categoría de hipermicrolascas. De estas observamos que si bien poseen un rango de variación en tamaño, se puede establecer un largo promedio situado en 8,978mm el ancho está situado en el orden de los 7,93mm en tanto que el espesor promedio es de 1,96mm.

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ESTADO DE FRAGMENTACIÓN									TOTAL
	LE	%	LF	%	LFS	%	IND	%	% F	
16 FOR. DE FILO	9	69,2	1,0	7,7	2,0	15,4	0,0	0,0	23,1	12
17 FOR. DE FILO	6	66,7	1,0	11,1	2,0	22,2	0,0	0,0	33,3	9
18 FOR. DE FILO	9	75,0	2,0	16,7	1,0	8,3	0,0	0,0	25,0	12
19FOR. DE FILO	8	40,0	5,0	25,0	6,0	30,0	1,0	5,0	57,9	20
20 FOR. DE FILO	8	53,3	2,0	13,3	4,0	26,7	1,0	6,7	42,9	15
21FOR. DE FILO	4	44,4	2,0	22,2	3,0	33,3	0,0	0,0	55,6	9
TOTAL	44	57.1	13	16.9	18	23.4	2	2.6	40.3	77

Tabla 6.4. Estado de fragmentación de desechos experimentales, obtenidos mediante retoques sumarios: LE Lascas enteras, LF lascas fracturadas con talón, LFS lascas fracturadas sin talón, IND desechos indiferenciados, F porcentaje de desechos fracturados.



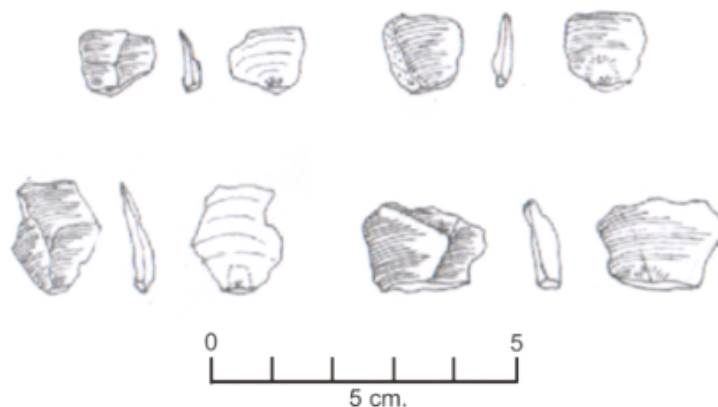


Figura 6.4. Lascas removidas en la formatización de artefactos mediante retoques de percusión directa.

Considerando las lascas enteras, observamos que son escasos los desechos con remanentes de corteza, de este modo las lascas primarias representan solo el 9,1%, en tanto que las secundarias y de dorso natural suman el 15,9% y la categoría más representativa corresponde a las lascas internas que totalizan el 75% de la muestra (Figura 6.4).

En las seis experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 40 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 21 poseen un solo negativo en la cara dorsal, y sólo una lasca posee tres negativos de lascado en la cara dorsal.

En cuanto a los talones predominan corticales, es decir los naturales y liso-naturales (*sensu* Aschero 1983) que suman el 38,6% del total de lascas enteras, seguidos por los talones lisos que totalizan el 29,5%, en tanto que se registro una cantidad importante (N=8) de talones fracturados que representan el 18,2% y por último la menor proporción corresponde a los talones puntiformes que constituyen el 13,6% de la muestra.

### 6.5. Adelgazamiento bifacial.

En la implementación de esta técnica se realizaron cuatro experiencias de talla, en las cuales se buscó replicar los bifaces recuperados en la excavación de CN2, lográndose replicar tres de ellos (Figura 6.5), puesto que en la primera experiencia de talla (experiencia 22) el bifaz se fracturó y debió ser abandonado luego de unas pocas extracciones y no se presenta aquí la información tipológica de los desechos obtenidos en esta reducción. En las tres experiencias se obtuvieron 170 desechos, de los cuales 65 son lascas enteras, representando el 48,2% del total.

De este modo se generaron 21,6 lascas enteras por experiencia de talla. En tanto que las fracturadas con y sin talón totalizan 86 ejemplares, y constituyen el grupo más numeroso 28,6 desechos por evento y representan el 50,6% del conjunto, por último los desechos indiferenciados son 19 y representan el 11,2% con 6,3 ejemplares por reducción. Considerando solamente las lascas se calculo el índice de fractura le cual se sitúa en el orden del 47,8% (Tabla 6.5).

Considerando el módulo de tamaño, el 87,5% corresponden a hipermicrolascas, en tanto que el restante 12,5% se ubican dentro de la categoría de microlascas, no se extrajeron lascas de mayores dimensiones (Figura 6.6). En cuanto al módulo longitud/anchura todos los ejemplares se insertan dentro de la categoría de lascas y lascas anchas. Promediando las mediadas de los desechos obtenidos mediante el adelgazamiento bifacial podemos resumir que estos poseen un largo promedio de 15,7mm, su ancho es de 13,1mm y 4 mm de espesor.



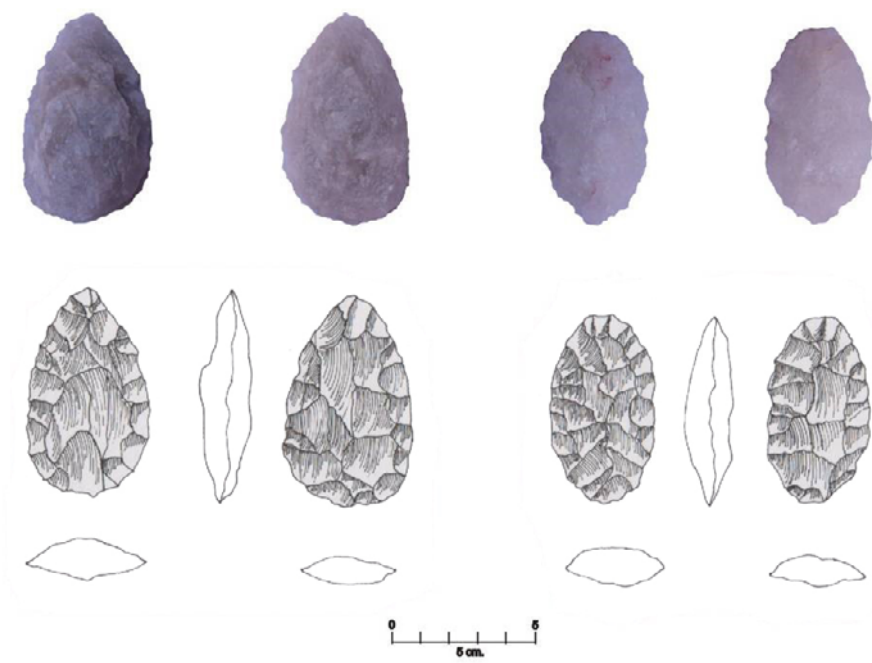


Figura 6.5. Artefactos tallados mediante adelgazamiento bifacial.

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ESTADO DE FRAGMENTACIÓN									TOTAL
	LE	%	LF	%	LFS	%	IND	%	% F	
22 ADELG.	7	46,7	4	4	26,7	20	1	6,7	50,0	15
23 ADELG.	19	25	21	27,6	35	46,1	1	1,3	73,6	76
24 ADELG.	29	61,7	7	14,9	6	12,76	5	10,6	29,7	47
25 ADELG.	17	37,5	12	25	5	10,4	13	27,1	48,6	47
TOTAL	65	38,2	40	23,5	46	27,1	19	11,2	47,8	170

Tabla 6.5. Estado de fragmentación de desechos experimentales, obtenidos mediante adelgazamiento bifacial: LE Lascas enteras, LF lascas fracturadas con talón, LFS lascas fracturadas sin talón, IND desechos indiferenciados, F porcentaje de desechos fracturados.

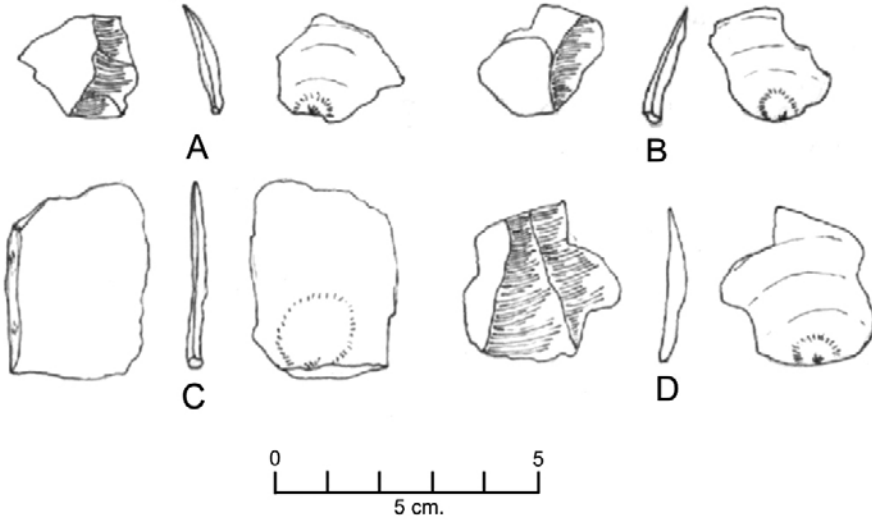


Figura 6.6. Lascas removidas en el adelgazamiento bifacial, A y B lascas removidas en el adelgazamiento bifacial, C y D lascas removidas en la generación de filos en la forma base.



Considerando las lascas enteras y fracturadas con talón, observamos que abundan los desechos con remanentes de corteza los cuales totalizan el 43,1% de la muestra, aunque sólo el 9,1% corresponde a lascas primarias, en tanto que las lascas secundarias y de dorso natural suman el 34,8% del total y la mayor representación la poseen las lascas internas con el 56,1%.

Al considerar la cantidad de negativos en la cara dorsal observamos que predominan los desechos con dos extracciones previas (N=48), seguidos por los desechos que poseen un sólo negativo de lascado en su cara dorsal (N=23) en tanto que aquellos que poseen tres extracciones previas (N=14) están menos representados y un solo desecho posee cuatro negativos dorsales.

Del total de lascas removidas mediante en el adelgazamiento de los el 28,5% poseen talones corticales de los cuales están más representados los liso naturales con el 20,8%. En tanto que de las variedades de talones preparados el 22,2% corresponden a la categoría de talones lisos y el 9,7% exhiben talones que pueden ser caracterizados como filiformes (*sensu* Aschero 1983), en tanto que los talones puntiformes poseen una representación del 26,4% y por último se registro un pequeño porcentaje de talones estallados (N=4,2%).

## **6.6. Resultados de la experimentación.**

A continuación discutiremos las características tipológicas de los conjuntos de desechos removidos al implementar las distintas técnicas de talla de extracción, la formatización de filos y el adelgazamiento bifacial; puesto que como se describió en los acápite precedentes registramos variaciones en los atributos presentes en la cara dorsal y el talón así como en los módulos de tamaño e índice de fractura.

Las variaciones en la presencia de corteza en la cara dorsal se deben fundamentalmente a las técnicas de talla implementadas, en primera instancia en la percusión directa a mano alzada se fue rotando el nódulo en la búsqueda de planos de percusión apropiados, considerando que los nódulos reducidos son rodados cubiertos íntegramente por corteza esta situación genero que los desechos removidos tuviesen una elevada representación de lascas primarias y fundamentalmente de lascas secundarias y de dorso natural.

Por el contrario la reducción bipolar generó, en los primeros momentos de talla lascas grandes las cuales poseían una gran representación de corteza y si bien corresponden a los desechos más grandes obtenidos en la talla de extracción, estas corresponden a pocos ejemplares por evento. Posteriormente estas lascas grandes fueron talladas obteniéndose así una importante cantidad de lascas secundarias y de dorso natural, al continuar reduciendo los restos del nódulo comenzaron a obtenerse lascas internas las cuales poseen una representación superior a las obtenidas mediante percusión directa a mano alzada.

En igual sentido la percusión con apoyo sobre yunque produjo porcentajes similares de lascas internas y lascas secundarias, aunque las de dorso natural fueron sensiblemente menos, esto es producto de la forma en que fueron removidos los desechos al aplicar ambas técnicas con apoyo, mientras que en la reducción bipolar al reducirse las lascas grandes generalmente cubiertas por corteza, se fueron obteniendo desechos practicando percusiones sobre el talón de estos pero hacia la cara ventral por lo cual se obtuvieron desechos que al ser removidos conservan en el dorso remanentes de corteza. En tanto que la percusión con apoyo se realizo ubicando el nódulo sobre el yunque y realizando las percusiones sobre la misma plataforma de lascado, por ello se obtuvieron importantes cantidades de lascas primarias a medida que se iba descortezando el núcleo pero luego comenzaron a removerse lascas con reserva de corteza y finalmente lascas internas.



La reducción bipolar implicó la apertura de rodados mediante una serie de golpes realizados en el centro de la plataforma de lascado, como resultado se obtuvieron lascas alargadas y planas con bulbo difuso y en la cara ventral presentan ondas opuestas que convergen hacia el centro de la pieza; predominan las lascas corticales y de dorso natural y en general poseen bordes largos y rectos.

En igual sentido, los desechos obtenidos mediante percusión con apoyo poseen las mismas características. Esta última se reveló como una técnica con mayor control de los productos obtenidos permitiendo un mayor número de extracciones, aunque en general son un poco más pequeñas que las obtenidas mediante técnica bipolar. Por último, la reducción de núcleos mediante percusión directa produjo una menor cantidad de lascas aunque el índice de fractura de las lascas fue menor.

En general, se observó un elevado porcentaje de fractura en todas las experiencias de talla, así como abundantes desechos indiferenciados, esto es coincidente con lo que plantea Driscoll (2010), en cuanto la talla del cuarzo produce más desechos fracturados que lascas enteras. En cuanto al origen de las extracciones en la reducción de núcleos mediante percusión directa, se generaron solamente desechos de reducción de núcleo en tanto que técnica bipolar y la percusión con apoyo produjeron algunas lascas que pueden ser atribuidas a la formatización.

Considerando las características de la cara dorsal, el talón, el ángulo del mismo y la curvatura de las lascas, observamos que todas las experiencias de talla de extracción mediante percusión directa a mano alzada y percusión con apoyo sobre yunque generaron lascas que pueden ser caracterizadas como desechos de extracción. Puesto que en general son lascas con remantes de corteza en la cara dorsal además poseen talones corticales o lisos, el ángulo del mismo es recto y no suelen presentar curvatura. Por el contrario la talla bipolar produjo algunos desechos con talones pseudo filiformes que corresponden a lascas delgadas e internas y si bien no suelen poseer curvatura y son de pequeño tamaño, por lo cual podrían ser caracterizados como desechos removidos en la formatización de artefactos (Tabla 6.6).

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ORIGEN DE LAS EXTRACCIONES				BIPOLARIDAD	
	RE	%	FOR	%	BIP.	%
EXP.1 P. DIRECTA	5	100	0	0	0	0
EXP. 2 P. DIRECTA	8	100	0	0	0	0
EXP. 3 P. DIRECTA	11	91,6	0	0	1	8,4
EXP. 4 P. DIRECTA	12	92,3	0	0	1	7,7
EXP. 5 P. DIRECTA	10	100	0	0	0	0
EXP.6 RED. BIPOLAR	7	70	0	0	3	42,9
EXP.7 RED. BIPOLAR	18	94,7	1	5,3	7	36,8
EXP.8 RED. BIPOLAR	12	92,3	1	7,7	4	30,8
EXP.9 RED. BIPOLAR	8	100	0	0	6	75
EXP.10 RED. BIPOLAR	14	93,3	1	6,7	6	40
EXP.11 P. CON APOYO	10	71,4	0	0	4	28,6
EXP.12 P. CON APOYO	6	85,7	0	0	1	14,3
EXP.13 P. CON APOYO	11	68,8	0	0	5	31,2
EXP.14 P. CON APOYO	8	72,7	0	0	3	27,3
EXP.15 P. CON APOYO	11	69	5	29	5	31

Tabla 6.6. Origen de las extracciones de los desechos obtenidos en la talla de extracción, RE desechos de extracción, FOR formatización, BIP lascas bipolares.



Considerando aquellos atributos que nos permiten definir a los desechos de talla como productos bipolares observamos que dos de las experiencias de talla mediante percusión directa a mano lazada produjeron algunas lascas que pueden ser clasificadas como bipolares, aunque estas corresponden a situaciones excepcionales puesto que sólo son dos desechos en las cinco experiencias de talla realizadas.

Por el contrario la percusión con apoyo sobre yunque produjo un mayor número de lascas bipolares, las cuales están presentes en las cinco reducciones y si bien existe variación en los distintos casos representan entre el 15 y 31% de las lascas enteras. En igual sentido la talla bipolar sobre yunque genero una importante cantidad de lascas bipolares, la cual representa entre el 30 y el 75% de las lascas.

Por el contrario todos los desechos removidos en la formatización de artefactos mediante retoques sumarios, corresponden a lascas de reducido tamaño muy delgadas y planas, en las cuales predominan las internas que poseen talones filiformes, y si bien el ángulo del talón suele ser recto estas guardan notables diferencias con los desechos de extracción y sin margen de error pueden ser asociadas a la formatización de instrumentos.

Las mayores variedades cuanto a los desechos corresponden a los obtenidos en el adelgazamiento de los bifaces, si podemos diferenciar dos momentos en la secuencia de reducción de los mismos observamos que los primeros desechos removidos guardan similitud con las lascas de extracción.

Consideramos que esto guarda relación con las primeras acciones desarrolladas en las reducciones de los bifaces, puesto que en primera instancia buscamos generar filos en los bordes de la lasca utilizada como forma base, de este modo los desechos así removidos poseen talones corticales o lisos, cuyos ángulos son en general rectos y poseen remanentes de corteza en la cara dorsal, por el contrario al comenzar el adelgazamiento bifacial comenzamos a remover desechos con características diferentes, puesto que a medida que avanzamos el adelgazamiento comenzaron a predominar los talones filiformes y luego puntiformes, y con mayor cantidad de negativos dorsales, los desechos comenzaron a adquirir la curvatura características de las lascas de adelgazamiento bifacial aunque predominan aquellos desechos que se pueden vincular a la formatización de instrumentos (Tabla 6.7).

En cuanto a las características de los núcleos, los reducidos mediante percusión directa a mano lazada adquirieron una morfología de núcleos con lascados o globulosos (*sensu* Aschero 1983), en cambio los reducidos mediante técnica bipolar obtuvimos dos morfologías principales aquellos que en la literatura arqueológica comúnmente se describe como núcleo bipolar y guardan similitud con las *pices esquilles*, puesto que constituyen un cuerpo central con negativos de extracción en sus distintas caras y sus plataformas de percusión se han visto reducidas adquiriendo una morfología lineal; y por otro lado obtuvimos núcleos agotados que poseen diferentes plataformas de percusión puesto los fuimos rotando en el proceso de talla, estos adquirieron una morfología geométrica ligeramente cúbica, puesto que poseen distintas caras cubiertas íntegramente por negativos de lascado.

NÓDULOS EXPERIMENTALES	ORIGEN DE LAS EXT.						LENT
	RE	%	FOR	%	AD	%	
EXP. 23 ADELG. BIFACIAL	8	42,1	8	42,1	3	15,8	19
EXP. 24 ADELG. BIFACIAL	12	41,4	13	44,8	4	13,8	29
EXP. 25 ADELG. BIFACIAL	8	47,0	6	35,2	3	17,6	17

Tabla 6.7. Origen de las extracciones de los desechos obtenidos en la talla de extracción, RE desechos de extracción, FOR formatización, AD adelgazamiento bifacial.



Los nódulos desbastados mediante percusión con apoyo sobre yunque generaron dos morfologías de núcleos principales la primera corresponden a núcleos piramidales irregulares (*sensu* Aschero 1983) puesto que al realizarse las diferentes percusiones sobre un mismo plano la porción distal del núcleo se fue reduciendo más que a proximal. La otra morfología corresponde a piezas ligeramente cúbicas pero diferentes a los productos bipolares, puesto que si bien poseen caras o facetas definidas por negativos de lascado que las cubren íntegramente, tienen una sola plataforma de percusión.

La realización de diez experiencias de talla utilizando el mismo yunque produjo en el marcas diagnosticas, en el centro de la pieza comenzaron a registrarse marcas con formal lineal como si fuesen estrías, a medida que avanzaron las experiencias de talla en ese sector comenzó a desarrollarse una superficie machada, en la cual se genero una ligera concavidad, debido a la intensidad de las percusiones parte del yunque se fracturo (Figura 4.4).

En la formatización de instrumentos mediante retoques sumarios se busco generar tanto filos con ángulos apropiados para realizar actividades de raspado como de corte, estos pueden ser caracterizados por poseer un retoque escamoso, con un arista sinuosa irregular, en el caso de los raspadores y raederas poseen un bisel asimétrico y los cortantes son filos bifaciales con bisel simétrico, en todos los casos los filos son sinuosos pudiendo en algunos casos caracterizarlos como filos denticulados.

A modo de síntesis podemos afirmar que observamos diferencias significativas en los conjuntos obtenidos al implementar las distintas técnicas de talla, fundamentalmente nos interesa profundizar en la variación presente en los distintos conjuntos de desechos, implementando, en el capítulo siguiente, el abordaje no tipológico de estos conjuntos, buscando profundizar en estas diferencias y con la intencionalidad de complementar la metodología tradicional de análisis lítico desarrollada en el presente capítulo.



## CAPÍTULO 7

# ANÁLISIS NO TIPOLÓGICO

En este capítulo se aborda el análisis no tipológico de los desechos obtenidos en el estudio experimental descripto en el capítulo cuatro. Este abordaje constituye una aproximación que busca complementar el análisis tipológico realizado en el capítulo anterior, de este modo buscamos herramientas metodológicas que nos permitan comprender las características de los desechos obtenidos al implementar distintas técnicas de talla.

El abordaje de los conjuntos líticos ha girado en tono a aproximaciones tipológicas (Aschero 1975, 1983, Orquera y Piana 1986), de este modo se ha buscado describir rasgos que permitieran de finir tipos y en función de ellos relacionarlos con los grupos sociales que los confeccionaron y utilizaron en el pasado (Bordes 1961), otra aproximación es la que se ha realizado en nuestro país en donde las tipologías buscan relacionar forma y función y no vincular los tipos morfológicos con una visión culturalista (Aschero 1975, 1983, Orquera y Piana 1986).

A fines de la década de 1980 Ingbar, Larson y Bradley (1989) proponen el método no tipológico, tomando como punto de partida colecciones experimentales realizadas por Bradley. En esta aproximación parte de la noción de proceso continuo de talla, no considerando etapas o estadios, de este modo buscaron generar una fórmula matemática para analizar los conjuntos de desechos de talla, y que permita ordenar las lascas en la secuencia en que fueron removidas.

Como ya fue mencionado en el acápite de metodología y aspectos teóricos, en esta búsqueda concluyeron que los atributos que pudieran ser considerados dentro de categorías ordinales y por ende medidos con el menor margen de error serían:

1. Materia prima
2. Peso de la lasca
3. Cantidad de cicatrices de lascados en la cara dorsal
4. Largo total de la lasca
5. Ancho total de la lasca
6. Espesor de la lasca en la sección transversal
7. Ancho de la plataforma de percusión
8. Largo de la plataforma de percusión
9. Cicatrices de lascados anteriores en la plataforma de percusión.

Combinando estos nueve atributos los autores generaron cinco modelos matemáticas, para evaluar en qué momento de la reducción de un núcleo o el adelgazamiento de un bifaz fue removido un desecho, cada uno de estos modelos genera una curva de regresión que sirven para predecir cuándo un desecho fue removido.

Esta aproximación implica dejar de lado la segmentación de la talla en etapas o estadios, sino que es vista como un proceso continuo, de este modo cada desechos de talla es analizado en relación con los otros del mismo conjunto. En el trabajo de Ingbar *et al.* (1989) cada modelo considera una curva de regresión que tienen el potencial de predecir cuándo fue removido dada desecho; estos modelos combinan algunos de los atributos antes mencionados y poseen diferentes grados de adecuación.

El modelo uno utiliza el espesor de los desechos, la densidad de lascados dorsales y la densidad de



cicatrices de lascados en la plataforma de percusión y el ancho máximo de la lasca, los autores plantean que este modelo tubo un ajuste de 0,71. El modelo dos utiliza el espesor, la densidad de lascados dorsales y la cantidad de lascados dorsales, resulta llamativo este modelo utilice dos veces el mismo atributo puesto que considera la densidad de lascados dorsales que constituye un función entre los negativos dorsales y la superficie de la lasca y luego utiliza nuevamente la cantidad de lascados dorsales, que este modelo tiene un coeficiente de confianza de 0,89 (Figura 7.1).

El modelo tres se centra en la utilización del espesor y la densidad de lascados dorsales, lográndose con este abordaje una adecuación de 0,91 en tanto que el modelo cuatro, el más confiable, utiliza estas mismas variables pero estandarizadas mediante la utilización de logaritmos, de este modo se obtiene un grado de adecuación de 0,94 . Por último el modelo cinco utiliza las mismas variables y le adiciona la superficie, resulta redundante puesto que como antes mencionamos la densidad de lascados dorsales se obtiene utilizando la superficie del artefacto, el grado de ajuste de este modelo es sensiblemente inferior al anterior 0,50.

Del trabajo de Ingbar et al. (1989), se desprende que las variables que resultaron más apropiadas para abordar el conjunto de ascas son el espesor y la densidad de lascados dorsales, de este modo los modelos tres y cuatro resumen las variables métricas de los artefactos y la cantidad de negativos dorsales presentes en una lasca. Concomitantemente asumimos que cuanto más se avanza en el proceso de talla, los desechos obtenidos serán cada vez más pequeños, delgados y poseerán mayor número de cicatrices dorsales.

Al aplicar estos modelos al total de nódulos experimentales, observamos que el modelo cuatro fue el que brindo mejores resultados, puesto que utiliza las variables estandarizadas mediante su transformación en logaritmos, de este modo disminuye sensiblemente la varianza.

**MODELO 1:  $y = -1.04 x (E)+3.77x(CLD)+0.15x(DLP)-0.59 (A)$**   
**R2 = 0.71**

**MODELO 2:  $y = -2.06 x(E) + 4.40x (DLD)+2.50x(CLD)$**   
**R2 = 0.89**

**MODELO 3:  $y = -2.04x(E)+ 5.07x(DLD)$**   
**R2 = 0.91**

**MODELO 4:  $y = -12.14 x(Log E) +9.65x(Log DLD)$**   
**R2 = 0.94**

**MODELO 5:  $y = -63.75 x(Log E) + 18.24x(Log DLD)=29.62 (Log S)$**   
**R2 = 0.50**

**A = ancho**  
**E = espesor**  
**CLD = cantidad de cicatrices o negativos de lascados en el dorso**  
**DLD = densidad de lascados dorsales (100\* (cantidad de lascados en el dorso / ancho x largo de la pieza))**  
**DLP = densidad de cicatrices de lascados en la plataforma de percusión (cantidad de lascados en la plataforma / ancho x long. de la plataforma)**  
**S = superficie total de la pieza**  
**Log = Logaritmo**

Figura 7.1. Modelos propuestos por Ingbar et al (1989).



De este modo esta metodología posee el potencial de predecir el momento en que una lasca fue extraída y dejar ver las ausencias en el proceso de talla, las que pueden ser interpretadas como ausentes por estar en un área no excavada, o bien que han sido utilizadas para la confección de un instrumento o trasladadas a otra localidad.

Pretendemos entonces aplicar este análisis a nuestra colección experimental con la finalidad de contar con una muestra de referencia que nos permita aproximarnos al estudio a conjuntos de desechos líticos de CN2, esperando que permita estimar el momento en el cuál fue extraído cada desecho de talla dentro del proceso de manufactura; y comparar y discutir los procesos de manufactura de los materiales arqueológicos haciendo especial énfasis en las técnicas de talla y las actividades de manufactura de artefactos, para cada conjunto de cada una las materias primas y luego entre conjuntos de cada evento ocupacional del sitio.

### **7.1. Análisis no tipológico de la muestra experimental.**

Considerando que estos modelos fueron realizados en base a colecciones experimentales elaboradas en Chert y cuarcita, que constituyen dos materias primas con mecánica de fractura diferente a la del cuarzo, analizamos nuestra colección con los modelos tres y cuatro puesto que poseen el mayor grado de confianza, de este modo el análisis de la colección experimental nos brindará parámetros de referencia apropiados para poder aplicar esta metodología a los casos arqueológicos que se desarrollan en la tercer parte de este trabajo.

La metodología contempla aquellos desechos que pueden ser medidos en sus dimensiones ie. Largo, ancho y espesor, y para poseer una mejor interpretación sobre las características de los desechos de cada actividad se cuantificaron las lascas enteras y fracturadas con y sin talón, así como los desechos indiferenciados. Las lascas enteras y las fracturadas con talón, que pudieron ser medidas, fueron fichadas considerando sus dimensiones, peso y cantidad de negativos en la cara dorsal.

Los resultados de las mediciones efectuadas a los conjuntos experimentales se encuentran al final del anexo I.

### **7.2. Percusión directa a mano alzada.**

Como mencionamos en el capítulo anterior en las experiencias de talla realizadas implementando la percusión directa a mano alzada se obtuvieron 102 desechos de los cuales 44 corresponden a lascas enteras, 18 son lascas fracturadas con talón, 19 son lascas fracturadas sin talón y 21 corresponden a desechos indiferenciados. Debido a que el método de análisis seleccionado utiliza sólo aquellos desechos que puedan ser medidos, la muestra se redujo a 46 lascas enteras y fracturadas con talón.

Como antes mencionamos se obtuvieron pocos desechos por cada experiencia de talla, de la experiencia uno fueron removidos quince desechos de los cuales sólo se pueden utilizar cinco para este análisis, de la experiencia dos se obtuvieron 21 desechos de los cuales utilizaremos ocho, de la tres veinticinco de los que podemos utilizar 11, de la cuatro se obtuvieron 23 de los cuales sólo 12 son útiles para este análisis y por último de la experiencia cinco se obtuvieron 18 desechos de los que podemos utilizar nueve.

En las cinco experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 44 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 24 poseen un solo negativo en la cara dorsal, en tanto que 16 poseen dos negativos de lascado, cinco ejemplares poseen tres y un solo ejemplar tiene cuatro negativos de lascado en la cara dorsal.

El modelo 4 de Ingbar *et. al.* (1989), consiste en una regresión matemática que considera el logaritmo del



espesor y el logaritmo de la densidad de lascados presentes en la cara dorsal, de este modo los desechos más espesos y con menor cantidad de negativos se situaran en la porción inferior del gráfico, en tanto que aquellos más delgados y con abundantes negativos se situaran en la porción superior.<sup>3</sup>

Al aplicar esta fórmula a los desechos de estas experiencias de talla observamos que arrojaron valores situados entre 3 y doce (Figura 7.2), los desechos que se sitúan en la porción inferior del gráfico corresponden a las lascas más grandes y espesas que poseen un solo negativo dorsal, si bien el modelo no permite graficar otras de similares dimensiones por ser lascas primarias. Esta aproximación nos permite graficar cinco nódulos en los cuales se practicó una reducción completa, en donde las cinco experiencias de talla generaron gráficos similares, los cuales los desechos de talla generan una curva que se sitúa en la porción inferior del gráfico, lo cual es coincidente con los primeros momentos de talla.

### **7.2.1. Talla bipolar sobre yunque.**

Las cinco experiencias de talla implementando la talla bipolar fueron removidas 166 desechos de talla, de los cuales 49 corresponden a lascas enteras, además de 26 lascas fracturadas con talón, 47 lascas fracturadas sin talón y 22 desechos indiferenciados. Como en el caso anteriormente descrito incorporamos para este análisis aquellas lascas fracturadas que pudimos medir totalizando 53 desechos a los que consideramos enteros.

En la primera experiencia de talla (experiencia seis) se obtuvieron 29 desechos de los cuales sólo se pueden utilizar 10 para este análisis, en igual sentido en la experiencia siete se obtuvieron 24 desechos de los que utilizamos 10; en la siguiente experiencia se removieron 41 desechos de los que solamente 13 cumplen los requisitos para ser analizados. En la última experiencia implementando talla bipolar se removieron 29 desechos de los cuales sólo 13 son utilizados en este análisis.

Del conjunto de 53 lascas analizadas, 30 poseen un solo negativo de lascado en la cara dorsal, en tanto que 18 desechos poseen dos negativos de lascado y sólo cinco tienen tres extracciones previas, en tanto que no se obtuvo en estas experiencias de talla ninguna lasca que poseyera cuatro o más negativos de lascado.

Al graficar estas reducciones con el modelo cuatro observamos que produjeron una serie de curvas que tienen su inicio en la parte inferior del gráfico cuyos valores extremos para el eje de las y se sitúa entre 0,5 y 14,4; de este modo las series tiene su inicio en la porción inferior del gráfico (Figura 7.3). Es importante destacar que esta técnica de talla produjo una elevada cantidad de desechos fracturados, los que no pudieron ser graficados, por ello al graficar las series se observan discontinuidades.

Comparando estos resultados con los de las experiencias previas podemos plantear que la talla bipolar produjo desechos más espesos y con menor cantidad de lascados dorsales pero a su vez se removieron otros que se ubican en la porción superior del gráfico y corresponden a desechos más delgados y con mayor cantidad de negativos dorsales que los obtenidos mediante percusión directa a mano alzada.

---

<sup>3</sup> A fin de graficar los conjuntos experimentales, ordenamos los desechos de mayor a menor, puesto que en la realización de una actividad de talla no necesariamente cada lasca que es removida es más delgada o más pequeña que la anterior, pero si existe una tendencia en este sentido.



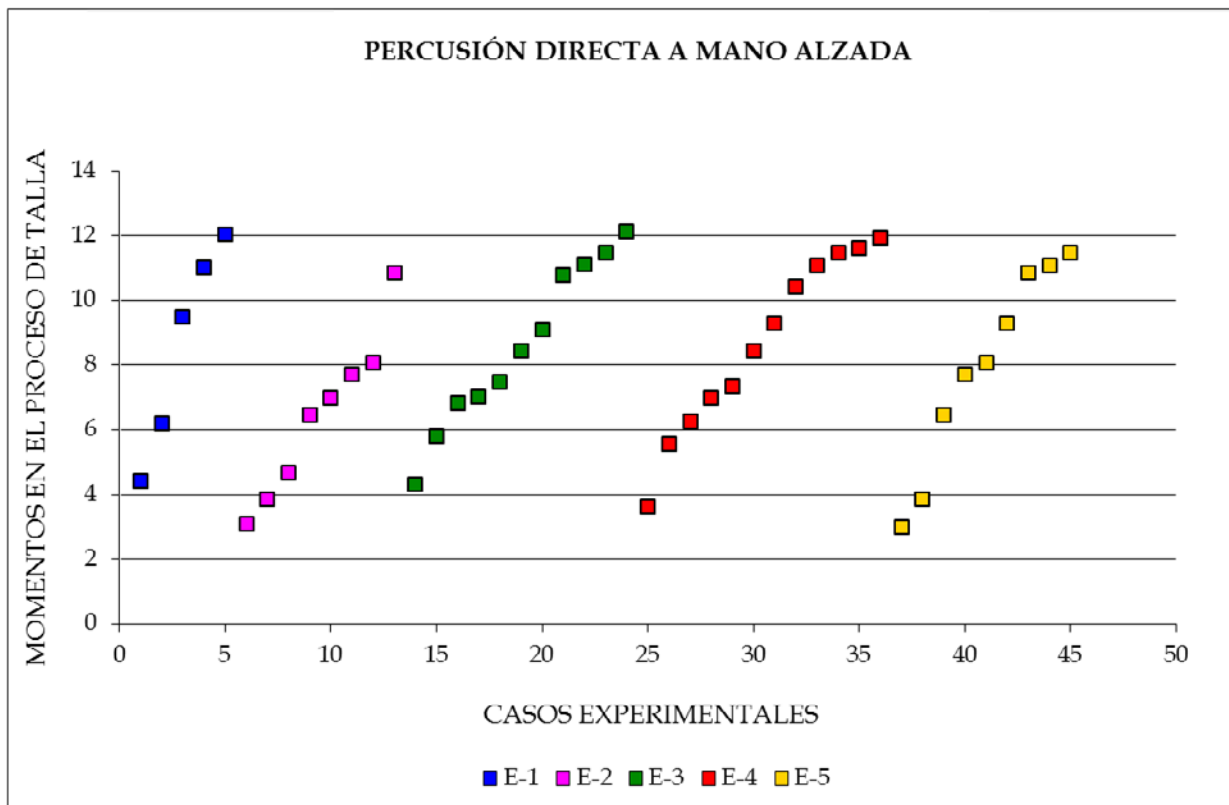


Figura 7.2. Gráfico de las experiencias de talla realizadas mediante percusión directa a mano alzada, utilizando el modelo 4 de Ingbar et al.

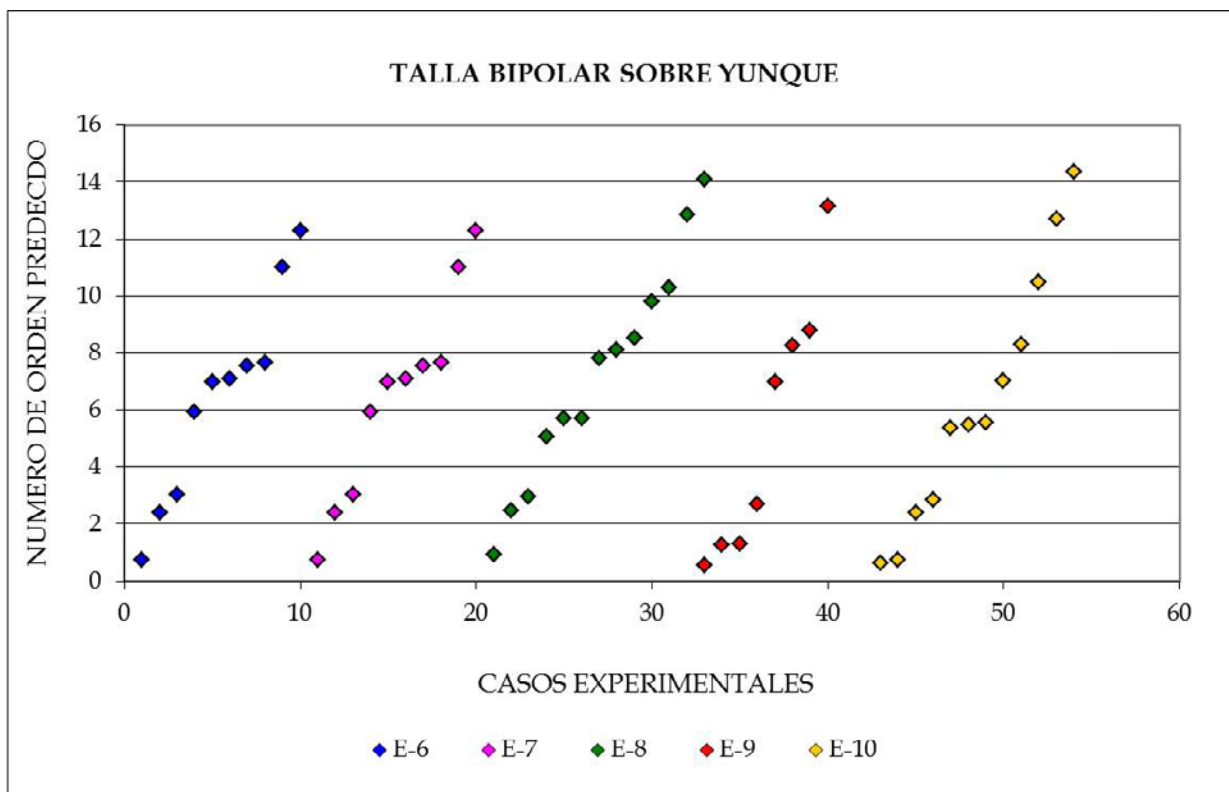


Figura 7.3. Gráfico de las experiencias de talla realizadas mediante talla bipolar sobre yunque, utilizando el modelo 4 de Ingbar et al.



### 7.2.2. Percusión con apoyo sobre yunque.

En las experiencias de talla mediante percusión con apoyo sobre yunque se obtuvieron 189 desechos de los cuales 60 corresponden a lascas enteras, 43 son lascas fracturadas con talón, 54 son lascas fracturadas sin talón y 32 corresponden a desechos indiferenciados.

En la experiencia 11 fueron removidos 49 desechos de los cuales sólo se pueden utilizar 14 para este análisis, de la experiencia 12 se obtuvieron 21 desechos de los cuales utilizaremos siete, de la trece fueron removidos 44 desechos de talla, de los que podemos utilizar 15 para aplicar el análisis no tipológico, de la catorce se obtuvieron 34 de los cuales sólo 10 son útiles para este análisis y por último de la experiencia quince se obtuvieron 40 desechos de los que podemos utilizar 15.

En las cinco experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 61 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 32 poseen un solo negativo en la cara dorsal, en tanto que 23 poseen dos negativos de lascado, seis ejemplares poseen tres negativos de lascado en la cara dorsal.

Al graficar estas reducciones con el modelo cuatro observamos que produjeron una serie de curvas que tienen su inicio en la parte inferior del gráfico cuyos valores iniciales son similares a los obtenidos mediante talla bipolar, de este modo los más próximos al eje de las y se sitúan entre 0,9 y 3,5; en tanto que los más elevados están comprendidos entre 15 y 16 (Figura 7.4), al igual que en la talla bipolar el elevado porcentaje de fractura de los desechos produjo algunas discontinuidades en la generación del gráfico.

### 7.2.3. Resultados de la reducción de núcleos.

Comparando las distintas experiencias de talla, macroscópicamente podemos plantearnos que existen diferencias entre los conjuntos de desechos (Figura 7.5), aunque nuestro objetivo es buscar indicadores

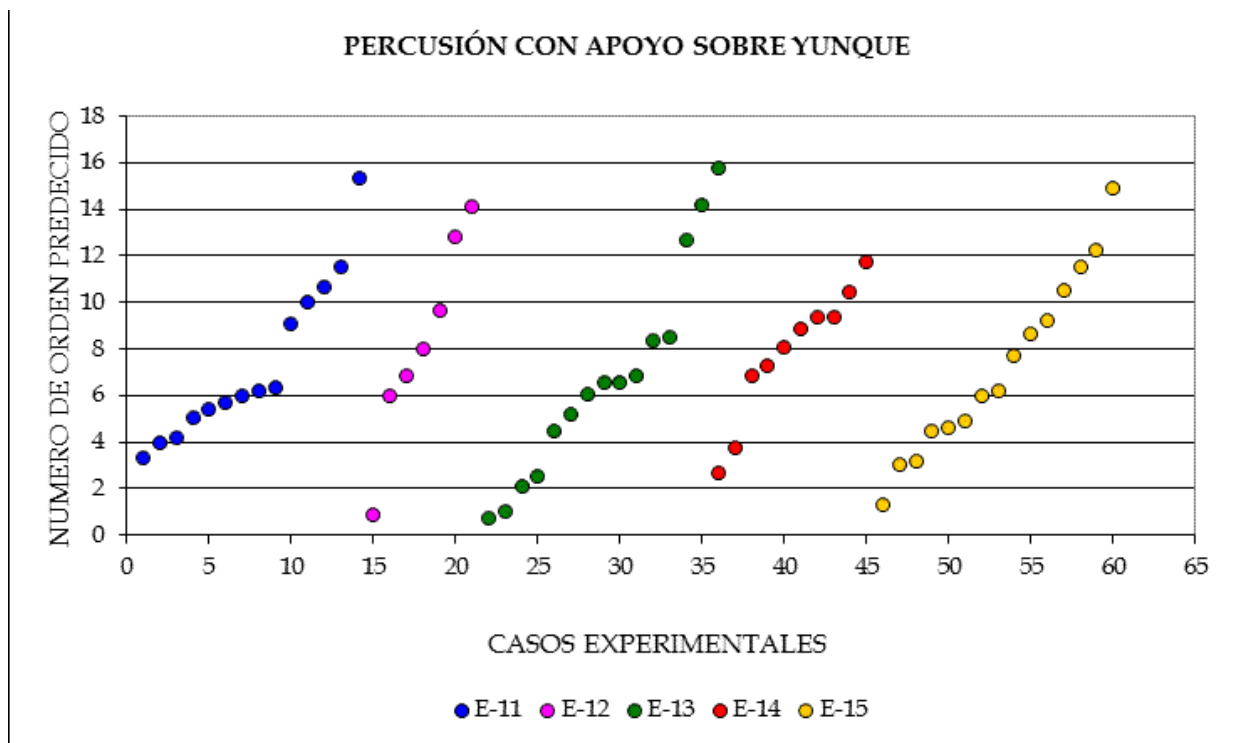


Figura 7.4. Gráfico de las experiencias de talla realizadas mediante percusión con apoyo sobre yunque, utilizando el modelo 4 de Ingbar et al.



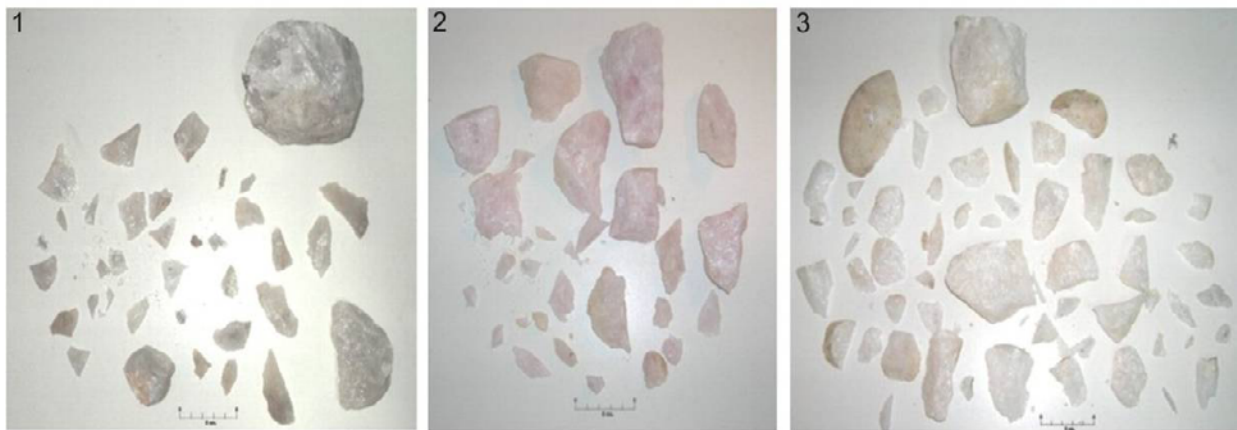


Figura 7.5. Nódulos experimentales reducidos mediante talla de extracción: 1) Percusión directa a mano alzada, 2) percusión bipolar sobre yunque y 3) percusión con apoyo sobre yunque.

que nos permitan explorar estas diferencias para poder aplicarlas a los contextos arqueológicos que abordamos en la tercer parte.

Cuando realizamos el análisis tipológico de los casos experimentales, en el capítulo anterior, observamos variaciones significativas en cuanto a las dimensiones de los desechos, tanto en el espesor como en la relación largo/ancho, aunque los negativos de lascados dorsales no se mostraron como una variable que expresara diferencias significativas.

En la aplicación del modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989), utilizamos estas variable pero estandarizada mediante un logaritmo, esto disminuye el peso que pueden tener los valores extremos en la muestra total, de este modo la relación entre el espesor y la densidad de lascados dorsales tiene mayor potencial para evaluar las diferencias de los conjuntos.

De este modo procedimos a analizar el total de las experiencias de talla de extracción con el mismo modelo que utilizamos, pero graficándolas en conjunto (Figura 7.6), en el podemos observar que los desechos generados mediante talla bipolar y percusión con apoyo generaron curvas que tienen su inicio en la parte inferior del gráfico, puesto que en estos conjuntos se destaca la presencia de lascas de grandes dimensiones y fundamentalmente muy espesas, a su vez la percusión con apoyo sobre yunque permitió remover lascas más pequeñas y delgadas que las obtenidas en las otras técnicas de talla de extracción.

Exploramos el rango de variación métrica de los desechos de talla mediante diagramas de caja generados con el programa SPSS 11,5 (Figura 7.7), de este modo nos interesó evaluar como varia el logaritmo del espesor y la superficie comparando las tres técnicas. De este modo observamos que la media del espesor de cada conjunto es similar entre sí pero la talla bipolar genero un mayor rango de variación métrico con los valores más elevados, en tanto que la percusión con apoyo sobre yunque permitió remover los desechos más delgados de todas las experiencias de talla. Considerando la superficie de los desechos observamos que la talla bipolar y la percusión a mano alzada generaron un rango de variación muy similar, aunque la media de la talla bipolar tienden a ser menor, por el contrario la percusión con apoyo sobre yunque permitió remover los desechos de mayores dimensiones de todas las experiencias de talla.

De este modo el análisis de los diagramas de caja reafirma lo que habíamos planteado en el capítulo anterior y el los acápite precedentes, de que ambas técnicas con apoyo permitieron remover las lascas de mayores dimensiones, y que las primeras lascas bipolares tienden a ser muy espesas y las últimas lascas removidas mediante percusión con apoyo tienden a ser más pequeñas y delgadas.



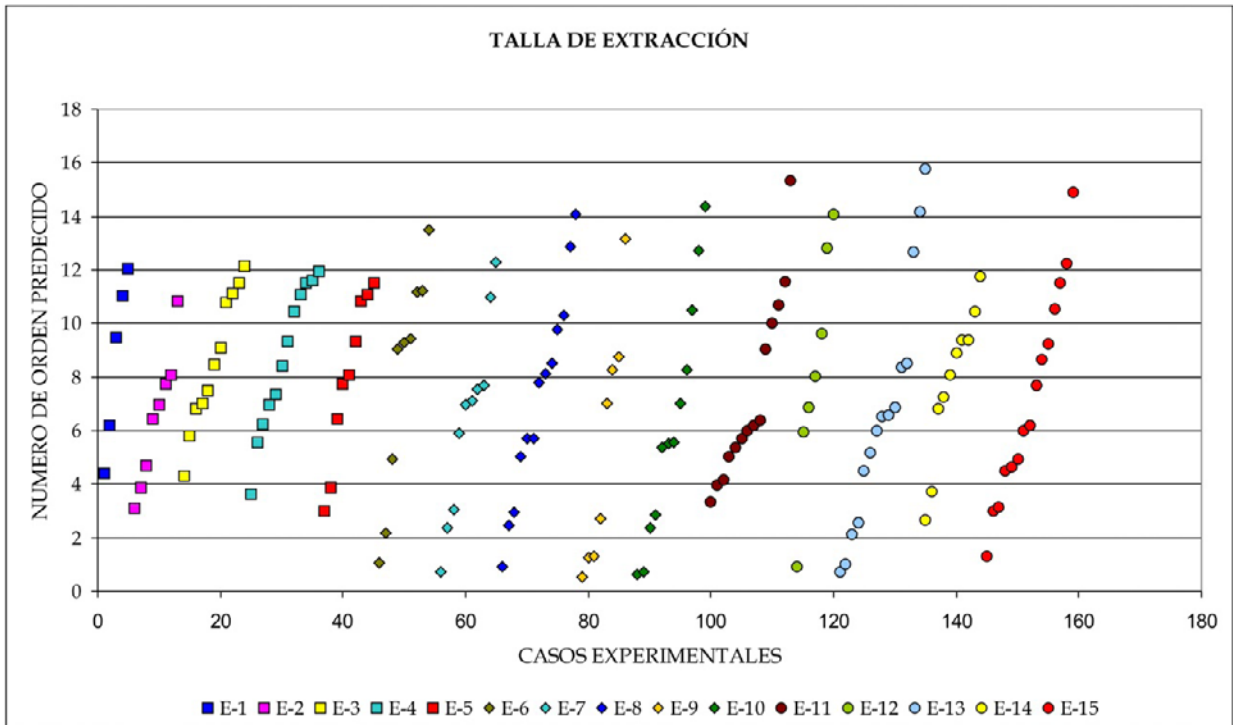


Figura 7.6. Nódulos de talla de extracción, 1 al 5 percusión directa a mano alzada, 6 al 10 talla bipolar y 11 al 15 percusión con apoyo sobre yunque.

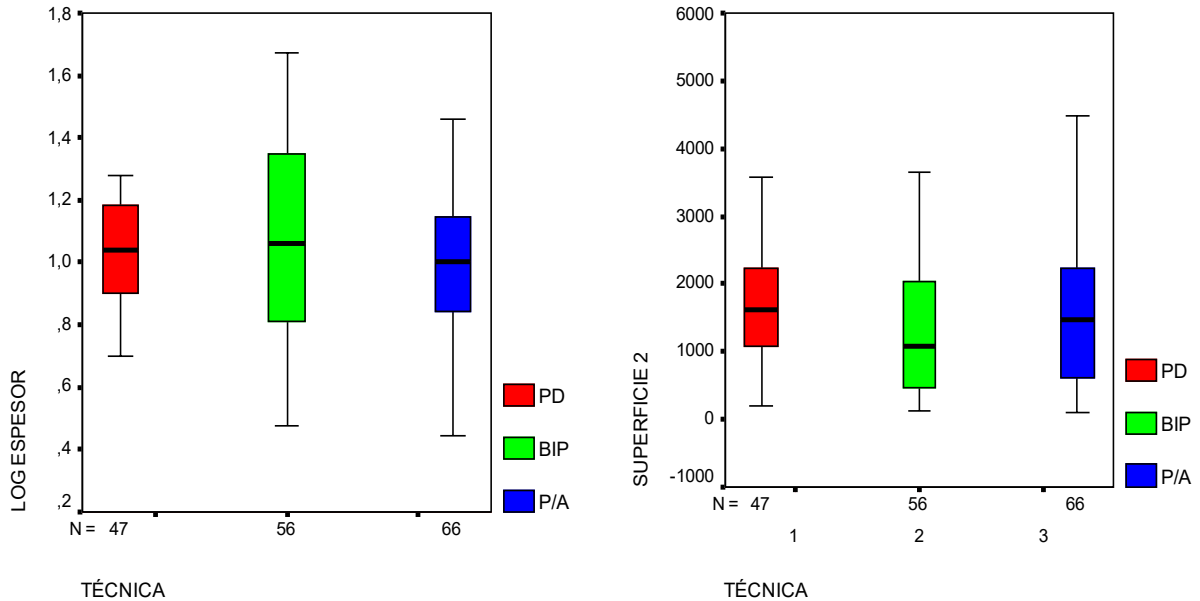


Figura 7.7. Diagramas de caja del logaritmo del espesor y de la superficie de los desechos comparando las tres técnicas de talla de extracción implementadas.

### 7.3. Formatización de artefactos de filo, mediante retoques sumarios.

En las seis experiencias de talla realizadas mediante retoques de percusión directa se removieron 79 desechos de talla en la experiencia 16 fueron removidos 12 desechos de los cuales sólo podemos utilizar cuatro para este análisis, en la experiencia 17 se obtuvieron 11 desechos de los cuales nueve



poseen reúnen las características necesarias para utilizarlos en la aplicación del modelo cuatro; en la experiencia 18 se obtuvieron 12 desechos de talla de los cuales ocho pueden ser utilizados, en tanto que la experiencia 19 fueron removidos 20, de los cuales sólo utilizamos seis; en tanto que en la experiencia 20, se obtuvieron 15 desechos de los cuales solamente siete son útiles para la aplicación del modelo, por último en la experiencia 21 fueron removidos nueve desechos de los cuales graficamos seis.

En las cinco experiencias de talla implementando esta técnica se removieron 45 desechos enteros que poseen negativos de extracciones en la cara dorsal, de estos 22 poseen un solo negativo en la cara dorsal, en tanto que 19 poseen dos negativos de lascado, solamente un ejemplar tiene tres negativos de lascado en la cara dorsal.

Al aplicar esta fórmula a los desechos de estas experiencias de talla observamos que arrojaron valores situados entre 12 y 21 (Figura 7.8), los desechos que se sitúan en la porción superior del gráfico corresponden a las lascas más delgadas y de pequeño tamaño.

### **7.3.1. Resultados de la formatización de artefactos de filo.**

La formatización de instrumentos produjo un grupo homogéneo de desechos, como mencionamos en el análisis tipológico del capítulo precedente, estos poseen pocos negativos dorsales y son de reducido tamaño muy delgados.

Por ello el modelo matemático implementado sitúa a estos desechos en la porción superior del gráfico, estos se ubican en un sector distinto con respecto a los removidos mediante talla de extracción; y si bien las primeras lascas, removidas en la formatización de filos, se sitúan en el mismo rango que las obtenidas mediante talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque y por encima de los desechos removidos mediante percusión directa a mano alzada. Conformaron un grupo distinto y diferenciable de los conjuntos de desechos obtenidos en la talla de extracción.

### **7.4. Adelgazamiento bifacial.**

En la primera experiencia de talla utilizando esta técnica (E-22), fueron removidas 15 lascas de las cuales solamente siete pueden ser utilizadas para graficar el modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989). En tanto que en la experiencia 23 se removieron 76 desechos de los cuales utilizamos 21, en igual sentido en la experiencia 24 se obtuvieron 47 desechos de los cuales 38 corresponden a lascas enteras y fracturadas con talón que pueden ser utilizadas para este análisis, por último en la experiencia 25 se generaron 47 desechos de talla de los cuales pudimos utilizar 17.

Como se mencionó en el capítulo precedente en la realización de los eventos de talla fueron registrados las distintas modificaciones implementadas, especialmente aquellas asociadas a los gestos técnicos, de este modo en el adelgazamiento bifacial diferenciamos dos momentos de talla.<sup>4</sup> En el primero de ellos buscamos generar filos en los bordes de la forma base y posteriormente, en un segundo momento, iniciamos el adelgazamiento bifacial propiamente dicho.

De este modo pudimos observar en el análisis tipológico que los removidos en primera instancia guardaban similitud con desechos de extracción, en tanto que los removidos con posterioridad pueden ser entendidos como lascas de formatización y adelgazamiento bifacial.

---

<sup>4</sup> Estos momentos no los entendemos como estadios, sino puntos de inflexión de una secuencia continua de talla, en la cual el artesano tiene que introducir modificaciones ya sea en el tipo de percutores utilizados o en la forma de realizar las extracciones.



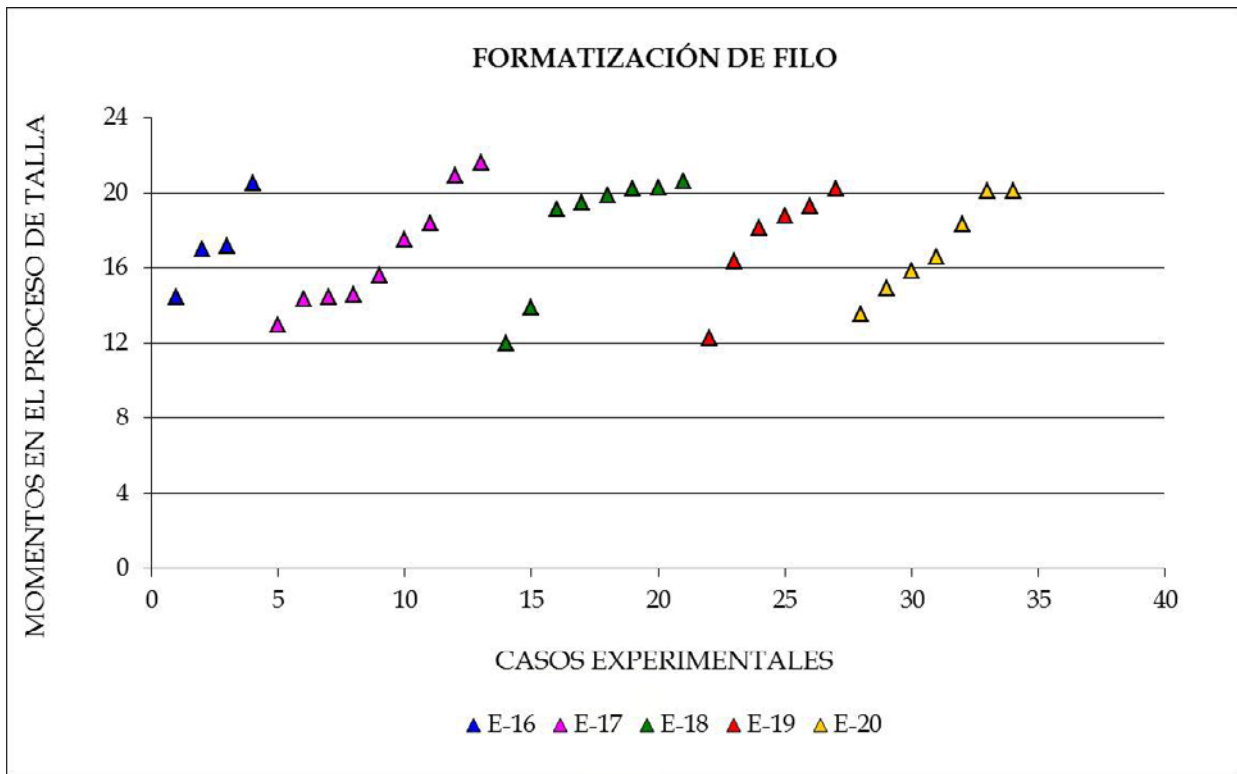


Figura 7.8. Nódulos experimentales de formatización de instrumentos mediante retoques sumarios.

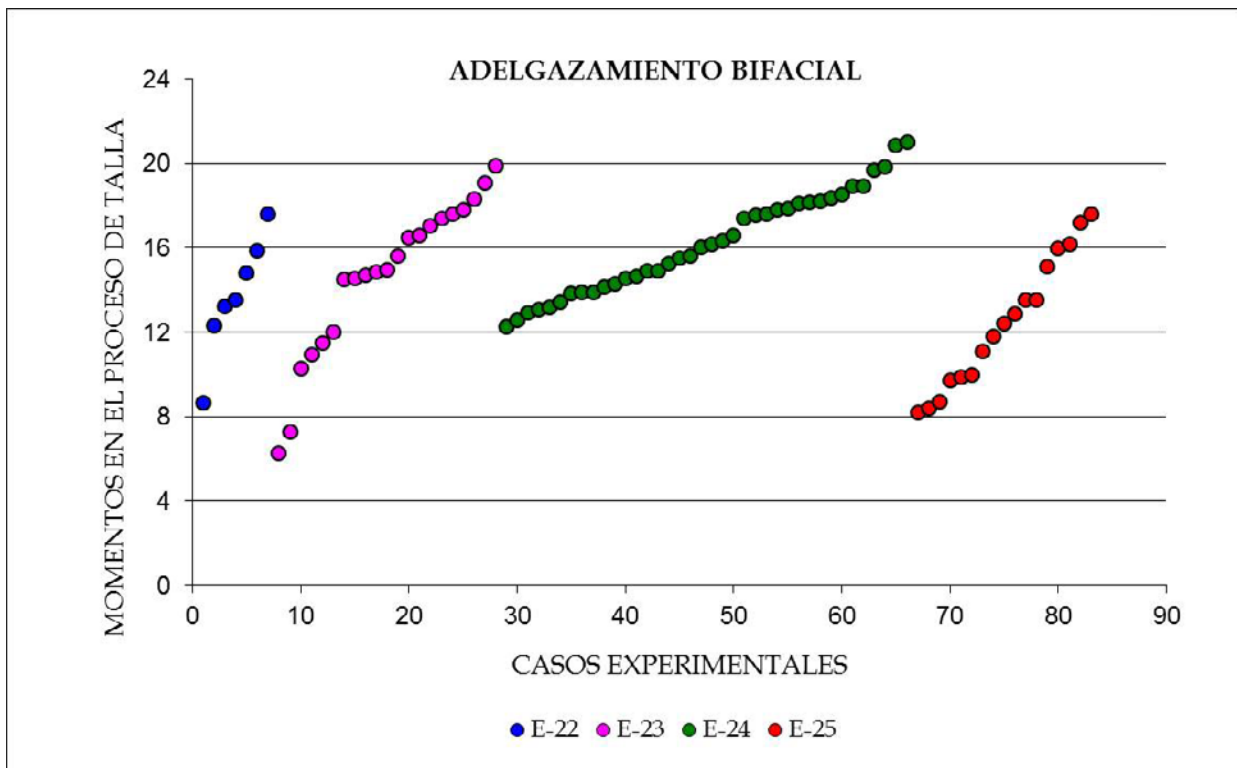


Figura 7.9. Nódulos experimentales reducidos mediante adelgazamiento bifacial, los desechos comprendidos dentro de la línea punteada corresponden a las primeras lascas removidas.



Al implementar la fórmula del modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989), a las cuatro extracciones, observamos que los desechos generaron curvas que se sitúan en la parte media y superior del gráfico.

De este modo los desechos obtenidos en el primer momento de talla, generación de filos en la forma base, se ubican en la porción media, cuyos valores oscilan entre seis y 14; al mismo nivel que las lascas más delgadas obtenidas en la talla de extracción. Por encima se sitúan los desechos removidos con posterioridad y que corresponden al adelgazamiento bifacial propiamente dicho, estos se ubican en la parte superior del gráfico y sus valores oscilan entre 15 y 22 (Figura 7.9).

#### 7.4.1. Resultados del Adelgazamiento bifacial.

A modo de síntesis podemos afirmar que el adelgazamiento bifacial produjo dos tipos principales de desechos, aquellos obtenidos en primera instancia y que guardan relación con una formatización inicial de la forma base, y los del adelgazamiento bifacial propiamente dicho. Al graficar la secuencia continua de lascas podemos apreciar que estas se tornan más delgadas, pequeñas y con mayor cantidad de negativos dorsales a medida que progresa la reducción.

Pero además nos interesó evaluar si la utilización de diferentes tipos de formas base nos podría aportar resultados dispares, por ello cuando realizamos las experiencias de talla a dos de ellas las confeccionamos a partir de lascas primarias (E-22 y E-25) y las otras dos (E-23 y E-24) a partir de lascas internas.

Al realizar la descripción tipológica del capítulo precedente, observamos que los desechos obtenidos en las dos reducciones a partir de lascas primarias guardaban diferencias con las otras dos experiencias, en igual sentido al graficar el modelo 4, observamos que estas dos experiencias (E-22 y E-25) poseían una mayor proporción de desechos correspondientes al primer momento de talla, lo cual es consecuente con el análisis tipológico.

Pero con la finalidad de evaluar si esta apreciación guarda correspondencia con las variables utilizadas en el análisis no tipológico, procedimos a realizar diagramas de caja utilizando el programa SPSS,

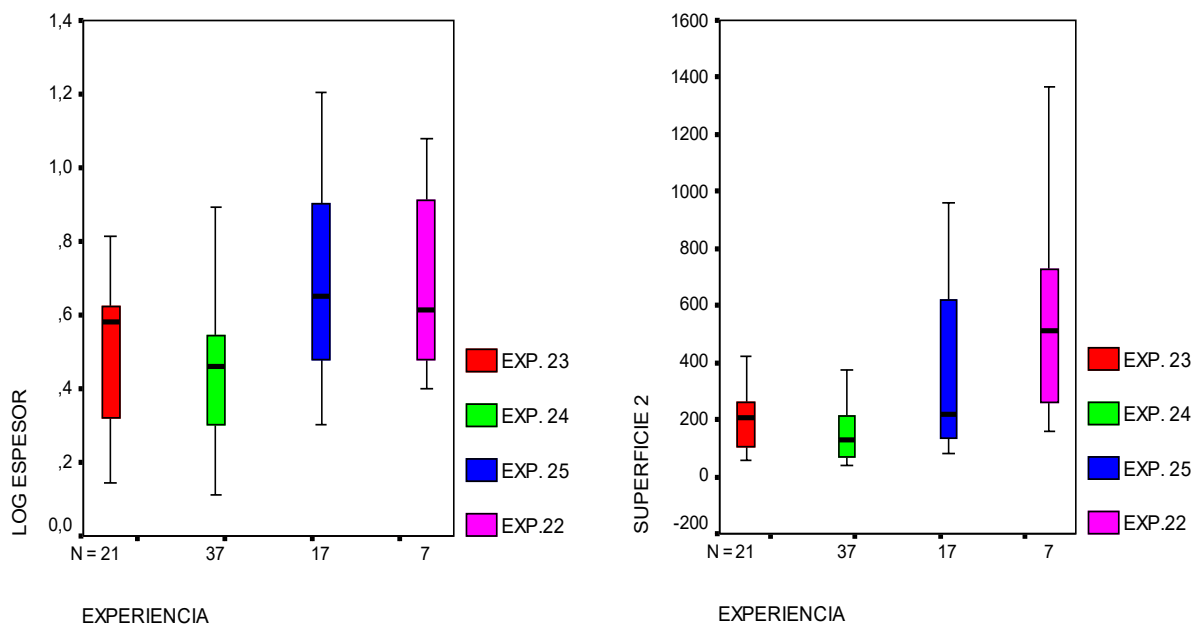


Figura 7.10. Diagramas de caja del logaritmo del espesor y de la superficie de los desechos comparando las cuatro experiencias de adelgazamiento bifacial.



considerando el logaritmo del espesor y la superficie, de los desechos para cada experiencia de talla. Con respecto a la primera variable utilizada observamos que si bien las cuatro experiencias tiene un espesor promedio similar y un amplio rango de variación, las dos experiencias realizadas sobre lascas primarias son más espesas y su rango de variación es similar entre sí; en tanto que los obtenidos a partir de lascas internas son más delgados (Figura 7.10).

En igual sentido el diagrama de caja de la superficie en mm<sup>2</sup>, arrojó valores más pequeños y acotados para las reducciones a partir de lascas internas, en tanto que las dos experiencias realizadas a partir de lascas primarias obtuvieron un significativo rango de variación y una media ligeramente más grande para la experiencia 25, en tanto que la experiencia 25 obtuvo un media muy importante hay que considerar que la media puede inducirnos a error, puesto que este bifaz tuvimos que descartarlo apenas comenzado el adelgazamiento (Figura 7.10).

A modo de síntesis podemos resumir que los desechos obtenidos en las dos experiencias de talla a partir de lascas internas son más delgados y pequeños que los obtenidos a partir de las lascas primarias.

## 7.6. Resultados del estudio experimental.

En la aplicación del modelo matemático que utilizamos en los análisis precedentes observamos diferencias entre los conjuntos de desechos, pero nos preguntamos si el hecho de que la fórmula utilizada, que consiste en una regresión matemática y que toma variables métricas de los desechos de talla, la varianza de estas es estandarizada mediante la utilización de logaritmos, estará reflejando diferencias estadísticamente significativas de los conjuntos de lascas, por ello desarrollamos a continuación un análisis estadístico de estos conjuntos focalizándonos en primera instancia en las variables métricas de los artefactos y luego en la utilización de los logaritmos que componen la fórmula propuesta por Ingbar *et al.* (1989).

Con el fin de establecer comparaciones en los valores medios de las diferentes variables analizadas (ie. largo, ancho, espesor y cantidad de negativos dorsales),<sup>5</sup> para cada uno de los conjuntos de lascas o tratamientos, se realizó un análisis de la varianza a una vía de clasificación, y se establecieron comparaciones a “posteriori” de a pares entre las medias del tratamiento de acuerdo al Test LSD. En el análisis de los datos se empleó el programa INFOSTAT (2002).

De este modo, al realizar este análisis para la variable largo máximo, observamos que los conjuntos de desechos removidos en la talla de extracción no poseen diferencias estadísticamente significativas; por el contrario los desechos removidos en la formatización de filos mediante retoques sumarios fueron el grupo más distinto del conjunto, siendo los desechos más pequeños, seguidos en segunda instancia por los desechos obtenidos en el adelgazamiento bifacial, estos dos conjuntos de desechos son estadísticamente diferentes entre sí y del resto, según el ANOVA (F=89.23, con un nivel de significancia de  $p<0.0001$ ); y el test a posteriori LSD ( $p<0,05$ ) (Tabla 7.1).

Una situación similar observamos al realizar el mismo análisis utilizando el ancho máximo de los desechos como variable, de este modo los conjuntos de desechos removidos en la formatización de artefactos y el adelgazamiento bifacial generaron resultados análogos a los obtenidos al analizar el largo, , según el ANOVA (F=60,62, con un nivel de significancia de  $p<0.0001$ ); y el test a posteriori LSD ( $p<0,05$ ) (Tabla 7.2); por el contrario en los tres conjuntos de desechos obtenidos en la talla de extracción observamos que los desechos removidos mediante talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque son similares en cuanto al ancho, en tanto que los removidos mediante percusión directa constituyen los

<sup>5</sup> Puesto que son las variables con las que se compone el modelo matemático que generaron Ingbar *et al.* (1989) el cual utilizamos para la aproximación no tipológica que desarrollamos en el capítulo siguiente.



Test: SD Fisher Alfa: =0, 05 DMS: =4, 86502

Error: 168,1730 gl: 282

TÉCNICA	Medias	n	
Form.	8,97	35	A
Adel.	15,69	82	B
Bip.	40,40	56	C
PD.	42,79	47	C
PCA.	44,57	67	C

*Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)*

Tabla 7.1. Análisis de la varianza correspondiente a la variable longitud.

desechos más anchos de todos los conjuntos y guardan diferencias con los otros obtenidos en la talla de extracción (Tabla 7.2).

Al aplicar la misma técnica al espesor de los desechos, nuevamente observamos que los conjuntos de desechos obtenidos en la formatización de filos constituyen el grupo estadísticamente con mayores diferencias del conjunto, correspondiendo a los más angostos, seguidos de los obtenidos en el adelgazamiento bifacial. En tanto que los desechos obtenidos en la talla de extracción observamos que las lascas obtenidas mediante la percusión directa y la percusión con apoyo sobre yunque son estadísticamente similares, siendo los desechos removidos mediante la implementación de talla bipolar un grupo estadísticamente distinto del resto y corresponden a las lascas más espesas, según el ANOVA (F=43,77), con un nivel de significancia de  $p < 0.0001$ ; y el test a posteriori LSD ( $p < 0,05$ ) (Tabla 7.3).

Test: SD Fisher Alfa: =0, 05 DMS: =4,64470

Error: 153,2858 gl: 282

TÉCNICA	Medias	n	
Form.	7,93	35	A
Adel	13,89	82	B
Bip.	30,30	56	C
PCA.	31,42	67	C
PD.	41,32	47	D

*Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)*

Tabla 7.2. Análisis de la varianza correspondiente a la variable ancho.

Test: SD Fisher Alfa: =0,05 DMS: =2,30864

Error: 37,8703 gl: 282

TÉCNICA	Medias	n	
Form.	1,96	35	A
Adel	3,98	82	A
PCA.	11,32	67	B
PD.	11,51	47	B
Bip.	15,23	56	C

*Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)*

Tabla 7.3. Análisis de la varianza correspondiente a la variable espesor.



Por último realizamos el mismo análisis para la variable cantidad de negativos dorsales, en donde observamos que solamente los desechos removidos mediante el adelgazamiento bifacial son estadísticamente diferentes del resto, y si bien los desechos obtenidos al implementar la talla bipolar y la percusión con apoyo sobre yunque poseen una media ligeramente superior al resto de los conjuntos de lascas, no hay diferencias estadísticamente significativas entre estos y la formatización de artefactos y la percusión directa, según el ANOVA ( $F=5,08$ ), con un nivel de significancia de  $p<0.0006$ ; y el test a posteriori LSD ( $p<0,05$ ), (Tabla 7.4).

A modo de síntesis podemos resumir que los desechos removidos en la formatización de filos constituyen el conjunto de desechos diferentes del resto, considerando las variables métricas, y constituyen el conjunto de desechos de menores dimensiones, en igual sentido las lascas removidas en el adelgazamiento bifacial constituyen un grupo diferente del resto, y si bien poseen dimensiones métricas similares a los desechos de formatización, constituyen un grupo estadísticamente distinto de estas y de los obtenidos en la talla de extracción, y además poseen la particularidad de poseen una mayor cantidad de negativos dorsales.

En cuanto a los conjuntos de desechos obtenidos en la talla de extracción observamos que la variable largo no arroja diferencias significativas entre ellos, aunque los desechos obtenidos en la percusión con apoyo sobre yunque son un poco más grandes que el resto. Considerando el ancho de los desechos observamos que los removidos al implementar las dos técnicas de talla con apoyo poseen un ancho similar, en tanto que la percusión directa a mano alzada removió desechos más anchos que las técnicas antes mencionadas.

De una manera similar observamos diferencias estadísticamente significativas al implementar la variable espesor, de este modo los desechos obtenidos en la talla bipolar corresponden a los más anchos obtenidos en la talla de extracción, por último la cantidad de lascados dorsales no arroja diferencias significativas entre las lascas removidas en la talla de extracción.

De este modo y habiendo observado que existen diferencias métricas estadísticamente significativas entre los diferentes conjuntos de lascas continuamos analizando la potencialidad del modelo matemático implementado.

Al graficar nuestra colección experimental observamos que el método no tipológico tiene el potencial de graficar los conjuntos de desechos, aunque no posee la capacidad de predecir el orden exacto en el que fue removido cada desecho, por ello Ingbar, Larson y Bradley (1989) realizan un análisis con los casos experimentales graficando el número de orden real y predecido, de este modo evalúan la capacidad de la técnica para graficar las series experimentales.

**Test: SD Fisher Alfa:=0,05 DMS:=0,27802**

**Error: 0,5492 gl: 282**

<b>TÉCNICA</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	
<b>Form.</b>	<b>1,49</b>	<b>35</b>	<b>A</b>
<b>Bip.</b>	<b>1,50</b>	<b>56</b>	<b>A</b>
<b>PCA.</b>	<b>1,52</b>	<b>67</b>	<b>A</b>
<b>PD.</b>	<b>1,55</b>	<b>47</b>	<b>A</b>
<b>Adel</b>	<b>1,95</b>	<b>82</b>	<b>B</b>

**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p<=0,05$ )**

Tabla 7.4. Análisis de la varianza correspondiente a la variable cantidad de lascados dorsales.



Como podemos observar en la figura 7.11, la sumatoria de las experiencias de talla realizadas implementando cada técnica de talla generan una nube de puntos, que en los desechos obtenidos en la talla de extracción se sitúan en la porción inferior y media del gráfico, en tanto que los obtenidos en la formatización de filo y de adelgazamiento bifacial se ubican en la parte media y superior del gráfico.

De este modo el método no tipológico tiene el potencial de graficar como se fueron removiendo los desechos de talla, cada experiencia de talla generó una nube de puntos, que para mayor comprensión en los gráficos precedentes hemos ordenado, pero esta acción de ordenarlos no invalida nuestras expectativas sobre el método porque estas no se centran en la posición puntual de cada desechos de talla sino a las características del conjunto de desechos de talla de cada experiencia.

Considerando que estamos implementando un modelo matemático generado a partir de muestras experimentales realizadas en chert y cuarcita, que poseen un comportamiento mecánico diferente al del cuarzo, la aplicación del método a nuestras propias muestras se ha mostrado satisfactorio, planteándonos un abanico de posibilidades y si bien estimamos necesario plantear una fórmula propia en función de nuestra materia prima, es necesario para ello contar con un mayor número de experiencias de talla y no menos importante comprender cuales variables métricas de nuestros conjuntos tienen el potencial de ser utilizadas para ello.

A fin de explorar estadísticamente este aspecto de la variabilidad se realizaron análisis estadísticos discriminantes, con el programa SPSS 11.5, utilizando para ello las variables que considera el modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989) logaritmo del espesor, superficie y densidad de lascados dorsales.

El procedimiento incluyó un ANOVA para cada variable, y debido a los tamaños dispares de los conjuntos estudiados se tuvo particular cuidado en que el programa trabajase analizando la variación contemplando el tamaño cada grupo en particular.

Las variables más discriminantes fueron el logaritmo de la superficie y el logaritmo del espesor, estas variables obtuvieron un grado de adecuación de 0.833 y 0,807 respectivamente, en cuanto a la densidad de lascados dorsales no fue una variable útil para discriminar los conjuntos de desechos de talla.

EL análisis generó un gráfico en el cual se aprecia un gradiente de disminución de tamaño de los desechos, con respecto al eje de las X, en el cual la muestra conforma dos grandes grupos, uno compuesto por los desechos de talla de extracción y otro conformado por los removidos en la formatización de instrumentos y el adelgazamiento bifacial (Figura 7.12). Dentro del conjunto de desechos de extracción los obtenidos mediante talla bipolar forman una nube en la cual se hallan comprendidos los removidos mediante percusión directa a mano alzada y percusión con apoyo; en tanto que en el otro grupo se puede observar que los desechos de adelgazamiento y los de formatización se separan, siendo estos últimos más pequeños y delgados.

En función de estas variables el programa permite reorganizar los grupos de desechos en función de las variables utilizadas en el ANOVA, de este modo el programa SPSS genera una tabla de grupos predecidos, en la cual reorganiza los desechos en función de estas variables (Tabla 7.5).

De este modo el 65,9% de los desechos obtenidos mediante percusión directa a mano alzada y el 49,1% de las lascas bipolares estarían mejor clasificadas dentro del grupo de las obtenidas en la percusión con apoyo sobre yunque. Esto reafirma nuestra observación de que la talla de extracción posee un amplio rango de variabilidad y que la percusión con apoyo sobre yunque genere un conjuntos de desechos que engloba esta variación. Aunque algunos desechos obtenidos por talla bipolar pueden clasificarse como un grupo con características propias y distintivas, en concordancia con lo que observamos en la aplicación del método no tipológico, estos corresponden a los desechos más grandes y espesos removidos con esta técnica.



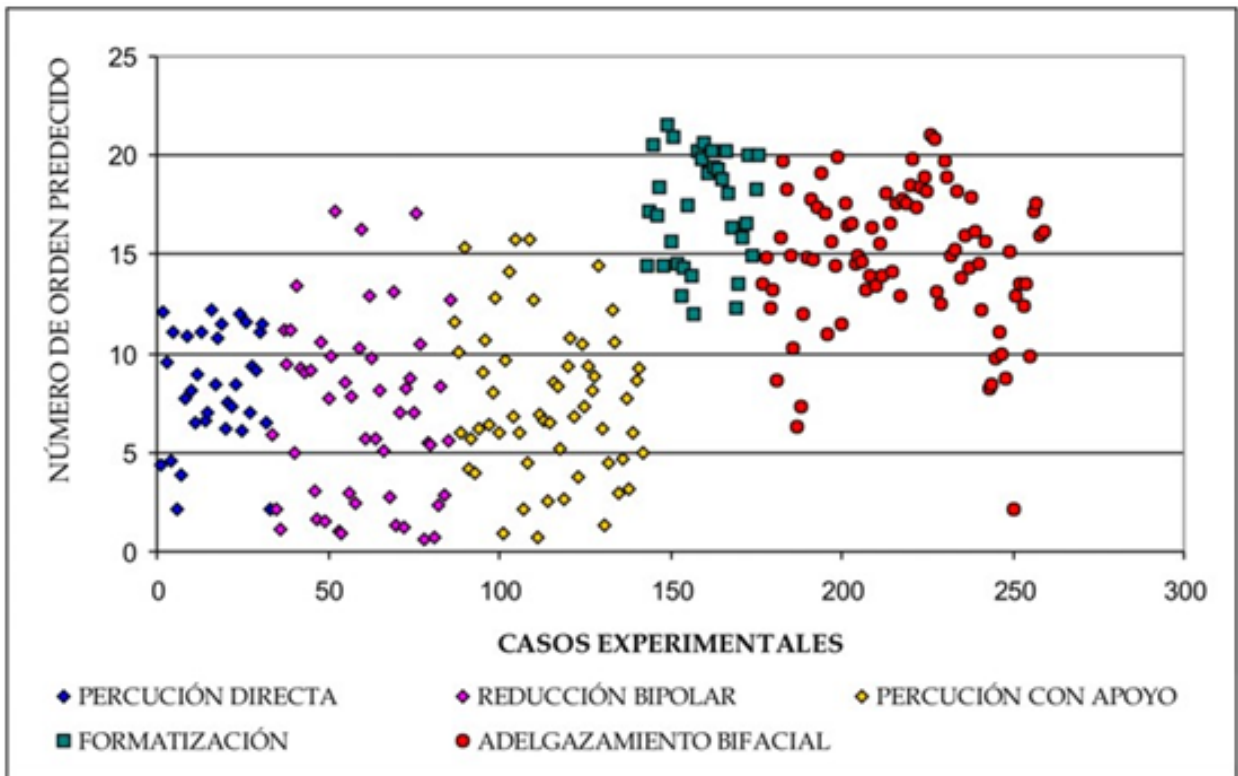


Figura 7.11. Gráfico del análisis no tipológico de todas las experiencias de talla

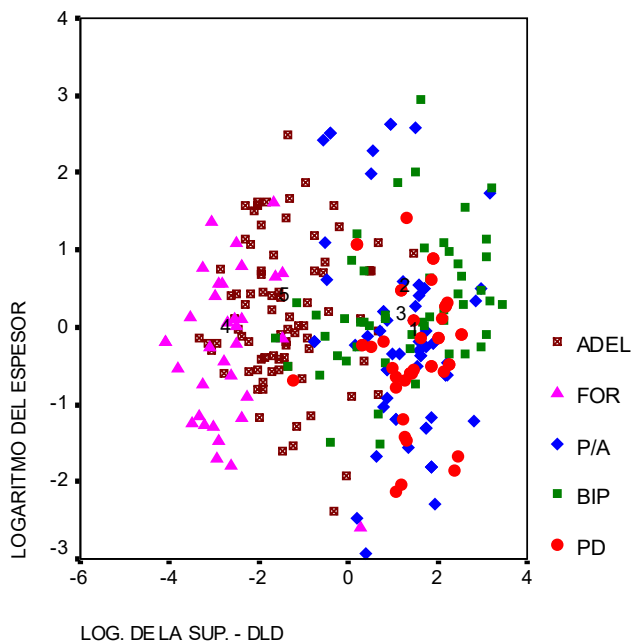


Figura 7.12. Análisis multivariado ANOVA, aplicado al total de reducciones experimentales, PD: percusión directa, BIP: talla bipolar, P/A: percusión con apoyo sobre yunque, FOR: formatización y ADEL: adelgazamiento bifacial.

Con respecto a las dos técnicas restantes el programa permite plantear que constituyen dos grupos diferenciables entre sí, aunque una cantidad significativa (44%) de las lascas removidas mediante la formatización de instrumentos estaría mejor clasificadas como las de adelgazamiento. Por último los desechos removidos mediante adelgazamiento bifacial constituyen el grupo con mayor grado de integridad.

De este modo el método no tipológico tiene el potencial de permitir reconocer las técnicas de talla implementadas en un contexto arqueológico, puesto en el abordaje experimental pudimos discernir entre los nódulos generados a partir del adelgazamiento bifacial, la formatización de instrumentos y la talla de extracción. Profundizando este abordaje y complementándolo con las características tipológicas de los desechos



	TÉCNICA	Predicted Group Membreship					Total
		PD	BIP	P/A	FOR	ADELG.	
original count	PD	7	5	29	0	3	44
	BIP	0	<b>18</b>	26	0	9	53
	P/A	8	14	<b>33</b>	0	7	62
	FOR	0	0	1	<b>18</b>	15	34
	ADELG.	0	3	7	5	<b>67</b>	82
%	PD	<b>15,9</b>	11,4	65,9	,0	6,8	100,0
	BIP	,0	<b>34,0</b>	49,1	,0	17,0	100,0
	P/A	12,9	22,6	<b>53,2</b>	,0	11,3	100,0
	FOR	,0	,0	2,9	<b>52,9</b>	44,1	100,0
	ADELG.	,0	3,7	8,5	6,1	<b>81,7</b>	100,0

Tabla 7.5. Número de grupos predecidos, PD: percusión directa, BIP: talla bipolar, P/A: percusión con apoyo sobre yunque, FOR: formatización y ADELG: adelgazamiento bifacial.

se pueden diferenciar los nódulos desbastados mediante percusión directa a mano alzada de aquellos utilizando yunque, talla bipolar y percusión con apoyo, y dependiendo de la integridad de los nódulos arqueológicos podemos diferenciar entre los generados mediante talla bipolar y percusión con apoyo.

Además la metodología tiene el potencial de plantearnos la secuencialidad de un evento de talla, puesto que habiendo realizado experiencias de talla de extracción hasta agotar los núcleos podríamos evaluar que segmento de la reducción de un núcleo o el adelgazamiento está presente en el sitio, en el caso de artefactos formatizados podríamos diferenciar entre los que fueron elaborados en el sitio de aquellos que ingresaron formatizados.

De este modo implementamos en la tercer parte, el análisis no tipológico de los materiales procedentes del sitio Central Nuclear 2, utilizando como muestras de referencia las experiencias que desarrollamos en este capítulo.



## CAPÍTULO 8

# RESULTADOS DEL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE USO DE ARTEFACTOS DE CUARZO

Para realizar un abordaje funcional de los artefactos líticos debemos partir del supuesto de que no todas las materias primas producen rastros de uso similares, y no son afectadas de manera similar por los procesos posdeposicionales. Por ello para la realización del análisis funcional es necesario partir del conocimiento de las características petrográficas de las rocas utilizadas y de los mecanismos de alteración, pero el mejor grado de contrastación funcional se obtiene mediante el desarrollo de trabajos experimentales de uso, de cada materia prima (Mansur 1999:356).

De este modo el siguiente abordaje experimental tiene por objetivo generar una colección de referencia para análisis funcional de base microscópica, donde se buscó evaluar la funcionalidad de los filos naturales de cuarzo para la realización de actividades longitudinales de corte y trasversales raspando y desbastando diferentes materias.

El objetivo principal de este abordaje es generar patrones de referencia para la identificación de los rastros de uso generados en los instrumentos de cuarzo, concomitantemente nos interesa conocer el grado de efectividad de los filos de cuarzo en la realización de diversas actividades sobre materias distintas, registrando las morfologías de filo que resultaron más apropiadas para cada tarea, así como la resistencia de los mismos y la vida útil de los instrumentos empleados para procesar sustancias duras y blandas; por último registramos y analizamos la presencia de huellas de uso macroscópicas además de las microscópicas.

Este último objetivo se desprende de una de las características de los tipos de artefactos poseen conjuntos artefactuales recuperados en CN2, y es que algunos filos retocados expeditivamente, en algunos casos estos son ultramarginales y discontinuos por lo que existe la posibilidad de que el trabajo sobre algunas sustancias duras los hayan generado.

### **8.1. Las variables consideradas en la experimentación.**

En el desarrollo del protocolo experimental utilizamos una ficha de análisis desarrollada por Cattáneo (2002), en la cual se contemplan diferentes variables para el análisis de la colección experimental. De este modo se controlan una serie de variables sobre la cinemática del trabajo y la intensidad del trabajo de los artefactos, así como las características de las sustancias trabajadas: la sustancia trabajada, estado de ésta, el ángulo de contacto entre el artefacto y la sustancia así como el tiempo de uso y la cantidad de gestos técnicos realizados por minuto. Puesto que estas variables condicionan el grado e intensidad del desarrollo de las huellas de uso.

Concomitantemente fueron registradas otras inherentes a la morfología de los artefactos, principalmente el ángulo y morfología del filo; puesto que ellas guardan relación con los sectores del artefacto que toman contacto con la sustancia trabajada y de este modo influye en el desarrollo de los huellas en diferentes sectores del filo.

#### **8.1.1. La sustancia trabajada**

El tipo de sustancia con la cual entra en contacto el filo influye en el tipo de rastros de uso, de este modo el control de esta variable está relacionada directamente con el objetivo central del análisis funcional, que es la identificación del material trabajado por los artefactos líticos, de este modo el análisis funcional



aporta datos sobre los productos procesados y permite realizar inferencias sobre la subsistencia y la funcionalidad del sitio.

Las sustancias duras pueden producir microlascados, estrías y desprendimientos del filo (Broadbent y Knutsson 1975). En tanto que el trabajo de sustancias blandas favorece el desarrollo de micropulidos, fundamentalmente en el grado de desarrollo de estos, por ello esta variable ha sido considerada en todos los programas experimentales de análisis funcional (Anderson-Gerfaud 1981; Castro 1994; Leipus 2006; Mansur-Framchomme 1983; 1986; Plisson 1985; Politis y Olmo 1986; Vaughan 1981). Por ello discriminamos las diferentes sustancias en función de su dureza: pieles, huesos, maderas duras y blandas.

El estado de la sustancia trabajada también condiciona el desarrollo de los micropulidos así como la generación de microlascados, estrías y redondeamiento del filo, por ello discriminamos entre sustancias frascas y secas, para las pieles.

### **8.1.2. Tiempo de uso**

El tiempo constituye un factor importante en la generación de huellas de uso, puesto que constituye una aproximación ampliamente aceptada para evaluar la intensidad del trabajo de los artefactos experimentales. En nuestro caso de estudio nuestras experimentaciones fueron realizadas por diferentes experimentadores, por ello nos preocupamos en poder evaluar la intensidad de uso de una manera más precisa que la simple valoración del tiempo de trabajo, por ello y siguiendo a Broadbent y Knutsson (1975) cuantificamos la cantidad de gestos o acciones que realizo cada artefacto por minuto, de este modo podemos comparar con mayor seguridad los artefactos utilizados por distintos experimentadores, como una aproximación para cuantificar la intensidad de uso a la que fue sometida cada artefacto experimental.

### **8.1.3. El ángulo de trabajo**

El ángulo de trabajo lo definimos por el ángulo de contacto entre el artefacto, y la superficie trabajada, puesto que este influye de manera significativa en la ubicación y localización de los rastros de uso.

### **8.1.4. La actividad realizada**

Es la forma en que un instrumento es utilizado para transformar un material, y el reconocimiento de esta es el centro del análisis funcional. El abordaje de esta variable es compleja, puesto que se relaciona con la cinemática de trabajo y el reconocimiento de la actividad está relacionado con otras variables o como plantea Leipus (2006:43) se lo puede descomponer en sub variables, estas son: la morfología del filo activo, la posición de este con respecto a movimiento, la forma de aplicación de la fuerza y el ángulo de trabajo.

### **8.1.5. Morfología del filo activo**

Para la realización de las actividades se utilizaron artefactos que poseen diversas morfologías de filo: rectos, levemente convexos, levemente cóncavos, sinuosos y convexos o curvos. Para el trabajo sobre las diferentes sustancias trabajadas se seleccionaron aleatoriamente las diversas morfologías de filo, puesto que una de las cosas que nos interesa es evaluar si la morfología del filo guarda relación con la eficacia funcional de un artefacto.

### **8.1.6. Angulo del filo**

En la elaboración de la colección de raspado utilizamos artefactos cuyos filos poseen un promedio angular situado entre 65° y 90°, en la realización de acciones longitudinales. Esta decisión se fundamenta en que los artefactos que poseen filos robustos son los más apropiados para trabajar sustancias duras,



concomitantemente la tipología de Aschero (1975), que constituye la herramienta analítica más usada por los arqueólogos argentinos, define a los raspadores por poseer un filo unifacial de bisel de asimétrico cuyo promedio angular se sitúa por encima de los 70°, en igual sentido las raederas que tienen el uso potencial de raspar y cortar poseen un filo generalmente unifacial de bisel asimétrico y el ángulo del mismo se sitúa en 60°; de este modo resulta relevante evaluar esta clase artefactual en la realización de actividades transversales raspando y desbastando diferentes materias.

En la elaboración de la colección de corte utilizamos artefactos cuyos filos se sitúan entre los 35° y 60°, puesto que según la tipología de Aschero (1975), los cuchillos y cortantes poseen filos agudos cuyos ángulos se sitúan por debajo de los 50°, y al igual que en el caso anterior consideramos relevante explorar el comportamiento de los filos que podrían clasificarse como cuchillos y raederas en la realización de actividades longitudinales.

## **8.2. Protocolo experimental.**

En este abordaje se elaboraron dos colecciones experimentales, la primera de ellas colección A, fue utilizada para trabajar realizando acciones transversales raspando y desbastando piel, hueso y madera, la restante colección B fue utilizada realizando acciones longitudinales cortando las mismas sustancias (Figura 8.1).

Para la generación de la serie experimental se utilizaron los clastos de cuarzo lácteo de génesis pegmatítica sin grano, procedentes del Cerro Blanco, el cual constituye un afloramiento explotado comercialmente situado en la porción nororiental del batolito de Achala. Estos fueron desbastados mediante percusión directa a mano alzada, utilizando un percutor duro, se seleccionaron los mejores filos para ser usados, considerando morfología de la lascas, extensión, ángulo y morfología del filo, y facilidad de prensión y manipulación, ya que fueron usados sin recurrir a intermediarios o enmangues.

Puesto que en los estudios realizados en el valle de Calamuchita no se han podido identificar áreas de enmangue en los artefactos, por ello utilizamos para nuestras experiencias artefactos formatizados sobre lascas que cumplieran dos requisitos fundamentales a) poder ser asidos fácilmente y b) que poseyesen un filo natural apto para la realización de la tarea propuesta. La selección de filos naturales se centra en que al realizar análisis microscópico de filos retocados observaríamos una importante cantidad de marcas tecnológicas (ie. microlascados, estrías y estigmas con forma de cometa) y estas dificultarían de manera considerable el análisis las mismas ya habían sido registradas durante el programa experimental.

De este modo se confeccionaron 55 artefactos, los cuales fueron utilizados para trabajar distintas sustancias. De los cuales 27 fueron corresponden a la colección A, fueron utilizados para la realización de actividades transversales de raspado y desbaste, y los restantes 28 corresponden a la colección B, fueron utilizados en la realización de actividades longitudinales de corte. Ambos conjuntos fueron utilizados para trabajar diferentes sustancias: madera dura (*Prosopis alba*), madera blanda (*Acacia caven*), piel fresca, piel seca de (*Capra hircus*) hueso fresco y hueso seco de (*Bos taurus*), y hueso seco de (*Lama glama*). Para cada actividad se seleccionó un artefacto que trabajo 5 minutos, otro para 15 minutos, un tercero para 30 minutos y un cuarto para 60 minutos, de manera similar otra serie de veinticuatro artefactos fueron seleccionados para realizar actividades de corte en las mismas sustancias en tiempos similares.

## **8.3. Limpieza de las muestras experimentales.**

Los nódulos de cuarzo presentes en la región, y con los cuales se realizaron los artefactos experimentales tienen corteza, la que suele poseer restos orgánicos adheridos como musgo y líquenes así como concreciones carbonatadas, por ello en la elaboración de los instrumentos para la muestra de referencia optamos por utilizar para la realización de las actividades de trabajo las superficies frescas de los desechos.





Figura 8.1. Principales actividades realizadas en la experimentación de uso: A) raspado de hueso fresco, B) raspado de hueso seco, C) raspado de piel fresca, D) corte de piel fresco, E) raspado de madera dura y F) corte de madera dura.

De este modo fueron sumergidos en una solución jabonosa durante 20 minutos, posteriormente fueron limpiadas con agua destilada y un cepillo dental de cerda suave, de este modo nos aseguramos remover la mayor parte de los residuos adheridos.

Considerando que los materiales arqueológicos que se estudian en los capítulos subsiguientes que presentan concreciones carbonatadas adheridas en amplias porciones del filo, optamos por evaluar la implementación de una limpieza ácida en estos materiales, por ello sometimos a las piezas experimentales a una limpieza utilizando una solución de agua y ácido clorhídrico al 5%-10%.

Si bien el cuarzo es resistente a los ácidos, optamos por evaluar la posibilidad de que esta solución afectase a las rastros de uso, por ello se seleccionaron tres artefactos experimentales que poseían remanentes de corteza con concreciones carbonatadas, los que fueron sumergidos en esta solución durante 10, 20 y 30 minutos en la solución ácida y posteriormente fueron sometidos a observaciones en microscopio, en las cuales pudimos observar que aún los artefactos sometidos a la limpieza más intensa conservaban remanentes de carbonato, pero no se observaron alteraciones en las rastros de uso.

En segunda instancia para la limpieza de los artefactos durante las observaciones y para eliminar los residuos productos de la continua manipulación y por el apoyo sobre la masa plástica utilizada para fijarlos en la platina del microscopio, utilizamos cotonetes de algodón impregnados en acetona, tomando la precaución de dejar reposar a los artefactos dos horas entre cada observación para permitir la correcta evaporación de ésta.

#### **8.4. Observación microscópica.**

Los artefactos experimentales fueron observados utilizando en primera instancia una lupa binocular para el reconocimiento a bajos aumentos de las zonas de los artefactos que entraron en contacto con las sustancias trabajadas y las observaciones de restos orgánicos adheridos a ellas, como parte del proceso de limpieza. Posteriormente los instrumentos fueron analizados utilizando un microscopio Nikon Type 108, las observaciones fueron realizadas a 100x para la exploración inicial y posteriormente a 200x para el registro de las huellas de uso, puesto que a estos aumentos se pueden realizar observaciones que resulten diagnósticas para caracterizar los microrrastros siguiendo la bibliografía general sobre el tema.

El registro de las imágenes se realizó utilizando una cámara fotográfica Nikon Coolpix S10, la cual asegura un correcto grado de compatibilidad entre cámara y microscopio; conectada a una PC, para la captura digital de las imágenes.

Para una correcta sujeción de los artefactos en la platina del microscopio se utilizó una masilla de poliuretano marca Bostik, la que posee memoria elástica y deja una escasa cantidad de residuos adheridos al artefacto lítico.

Las observaciones fueron realizadas siguiendo un protocolo que implicó el registro fotográfico de los rastros de uso de la cara ventral, de izquierda a derecha, en la línea de arista y en el interior de la pieza a 10mm del borde; posteriormente se realizó la misma operación en la cara dorsal, totalizando cuatro sesiones de registro por artefacto.

#### **8.5. Colección experimental A, trabajo transversal.**

Como antes mencionamos esta colección se compone de 27 artefactos que utilizamos para raspar y desbastar, las experimentaciones fueron definidas en función de las sustancias trabajadas, piel, hueso y madera; por lo cual presentamos los resultados de las experiencias con cada sustancia de manera individual. Si bien seleccionamos artefacto con diversas morfologías de filo, en esta colección predominan los filos curvos con ángulos abruptos, generalmente superiores a 60°.



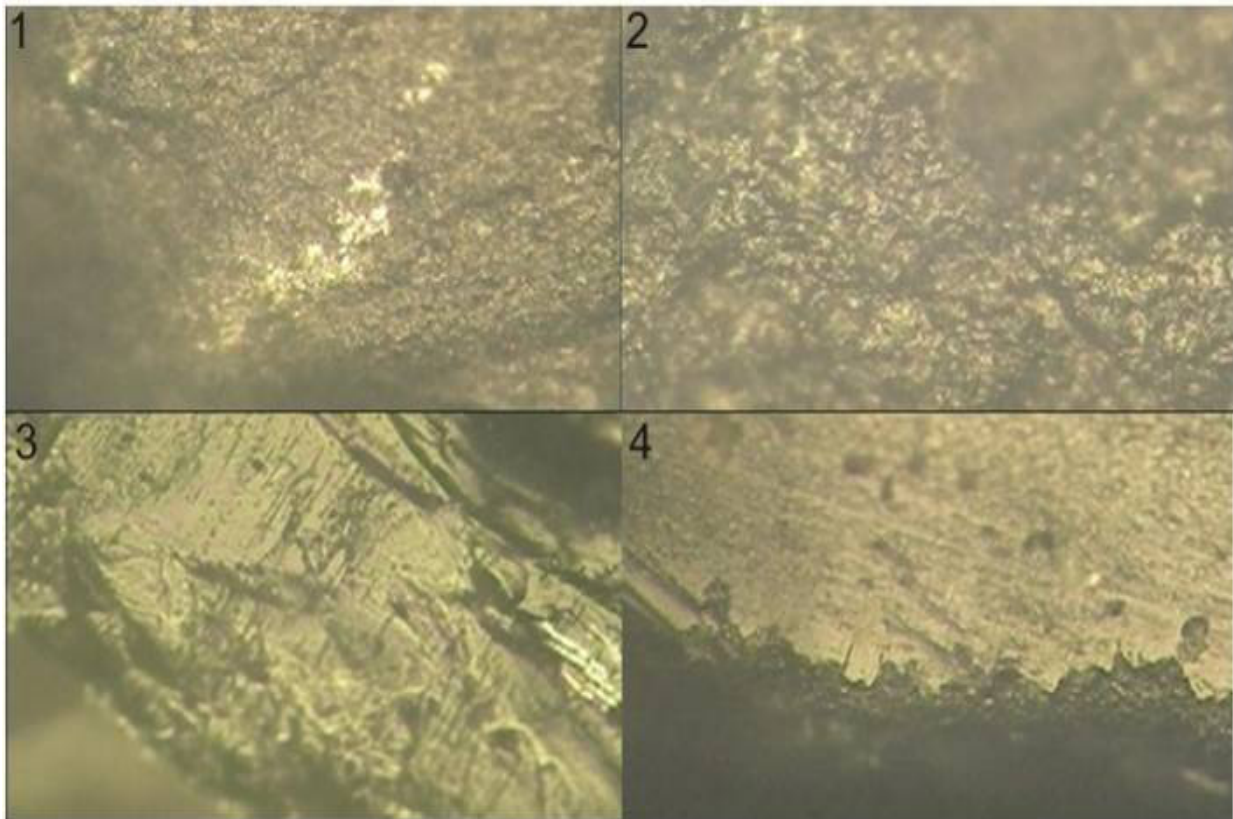
### 8.5.1. Experiencia 1: trabajo transversal de raspado sobre piel.

Un primer grupo de diez instrumentos fueron utilizados para el trabajo sobre piel, cinco para piel fresca y cinco para piel seca. Los primeros poseen un promedio angular del filo situado entre 70° y 90°, en tanto que los cinco restantes poseen ángulos comprendidos entre 60° y 90°.

El trabajo sobre la primera resulto una actividad de fácil ejecución, aunque luego de cinco minutos de trabajo el filo del artefacto comenzó a empastarse, por lo cual debió ser limpiado reiteradamente, en tanto que la acción sobre piel seca resulto un poco más difícil, concomitantemente macroscópicamente observamos en los artefactos que trabajaron 30 y 60 minutos, sobre esta última, un ligero redondeamiento del filo. En igual sentido en los artefactos que actuaron sobre ambas superficies en los periodos de tiempo más prolongados observamos la generación de algunos lascados aislados a lo largo del filo activo.

La realización de actividades transversales sobre piel fresca produjo un escaso redondeamiento de los filos de los instrumentos, observamos algunos sectores del filo que conservan marcas tecnológicas y otros que poseen micropulidos (Figura 8.2). Estos se desarrollan muy lentamente, puesto que sólo en los artefactos que trabajaron 60 minutos hemos podido observarlos.

Los micropulidos se localizan en las zonas elevadas e la microtopografía, las que poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto grasoso (Figura 8.2).

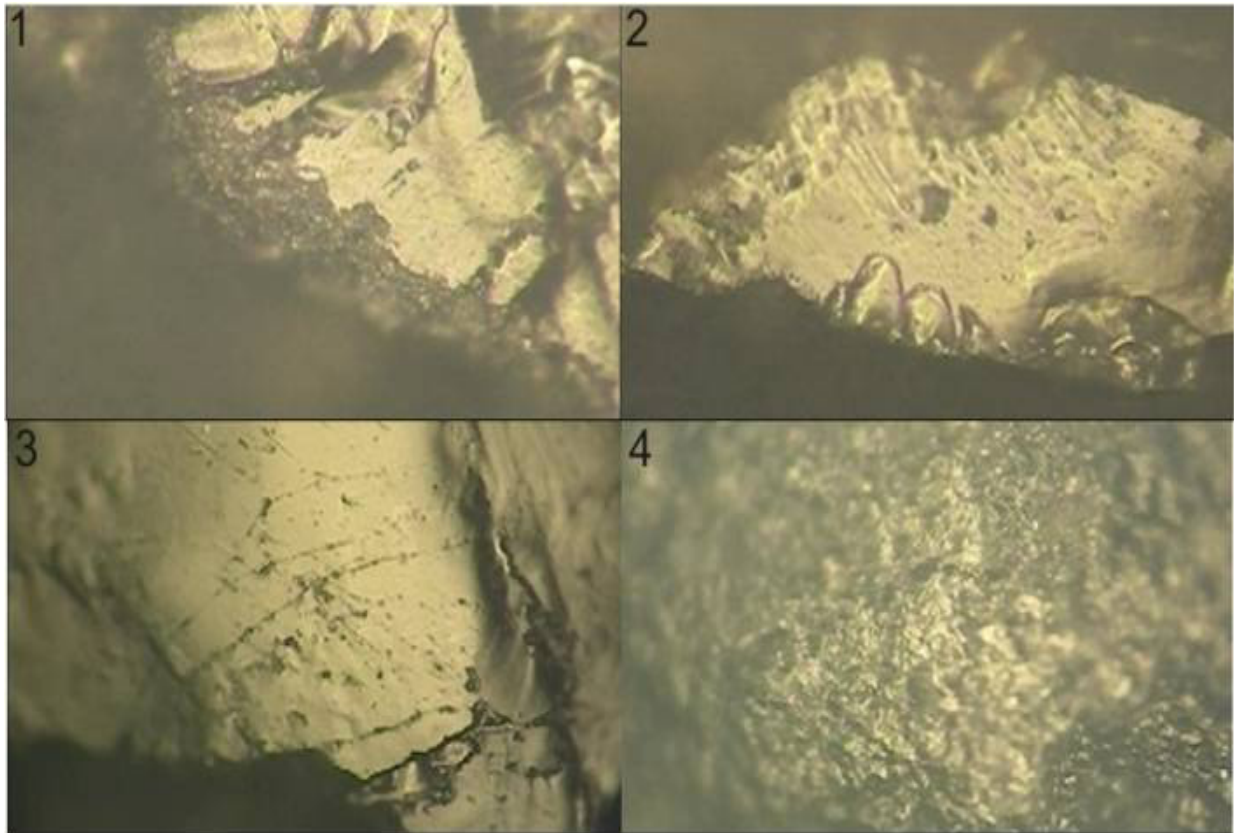


0,01MM A 200X



Figura 8.2. Daños producidos al realizar acciones transversales sobre piel fresca 1) inicio de desarrollo de micropulidos, 2) micropulidos, 3) rasgos tecnológicos y 4) redondeamiento del filo.





0,01MM A 200X

Figura 8.3. Daños producidos al realizar acciones transversales sobre piel seca: 1) edondeamiento del filo, 2) microlascados, 3) rasgos tecnológicos y 4) micropulidos.

En cuanto a los artefactos que trabajaron piel seca, observamos macroscópicamente un intenso redondeamiento de los filos, así como microlascados. El micropulido comienza a desarrollarse en las zonas elevadas de la microtopografía, en los artefactos que trabajaron más tiempo, se extiende a las zonas deprimidas. El redondeamiento del filo es más intenso que en el trabajo de piel fresca, y la presencia de rasgos tecnológicos es menor (Figura 8.3).

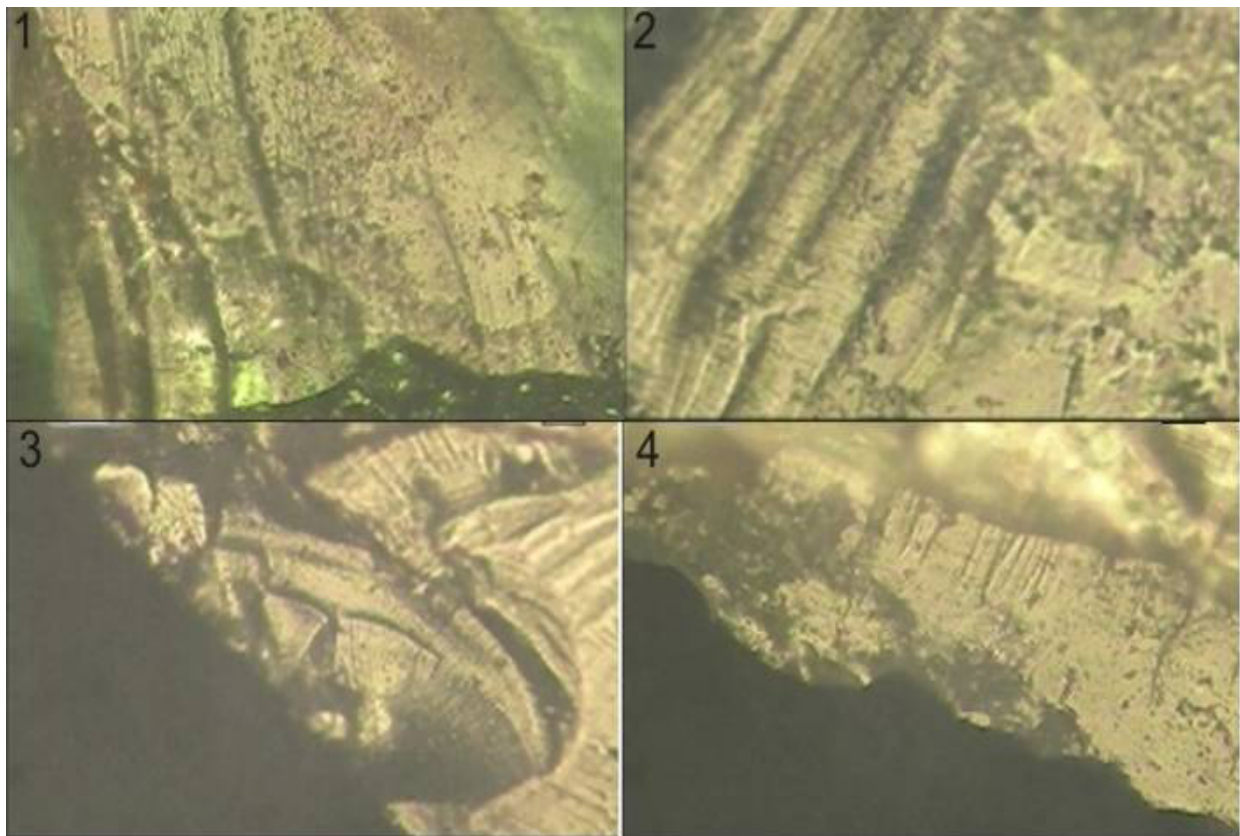
### 8.5.2. Experiencia 2: trabajo transversal de raspado sobre hueso.

Para el trabajo sobre hueso se utilizaron otros diez artefactos de los cuales cinco fueron utilizados sobre hueso seco y otros cinco sobre hueso fresco. Estos poseen filos rectos y convexos, cuyos promedios angulares se sitúan entre 65° y 80°.

El trabajo resultó fácil de aplicar en los primeros 20 minutos de actividad, luego los 15 minutos filos comenzaron a lascarse y posteriormente a embotarse, el trabajo sobre hueso fresco resulto más sencillo que el de hueso seco, aunque al igual que en el trabajo de piel el artefacto tuvo que ser limpiado reiteradamente puesto que tras unos pocos minutos de actividad no se podía seguir trabajando si remover la materia orgánica adherida al filo.

La dureza del material trabajado ha generado importantes modificaciones en la superficies de los filos, de este modo los artefactos luego de cinco minutos de trabajo sufren un intenso redondeamiento del filo, acompañado de desprendimientos y microlascados (Figura 8.4).





0,01MM A 200X



Figura 8.4. Daños producidos al realizar acciones transversales sobre hueso fresco: 1 y 2 inicio del desarrollo de micropulidos, pérdida de material, c) microlascados y d) leve redondeamiento del filo.

En la observación de la serie de artefactos que trabajaron 30 y 60 minutos se pueden observar campos de estrías, estas son cortas estrechas y no muy profundas, suelen estar orientadas de forma perpendicular al movimiento de uso, en estos campos de estrías comienza a desarrollarse el micropulido (Figura 8.5)

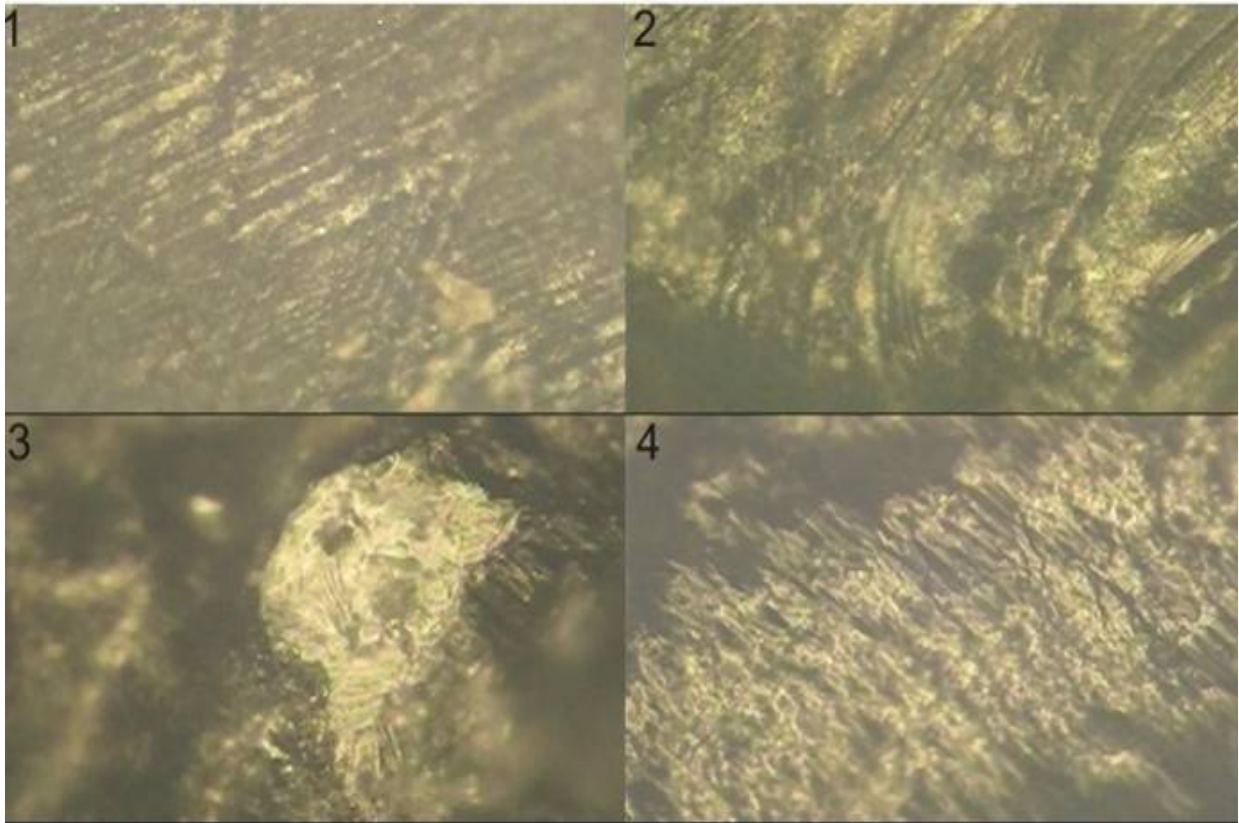
El desarrollo de los micropulidos es muy lento al trabajar hueso fresco y más intenso al trabajar hueso seco, el micropulido comienza a desarrollarse en los sectores elevados de la microtopografía, estos se hallan totalmente modificados. Posee un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos y que normalmente poseen estrías profundas de contorno irregular (figura 8.5).

### 8.5.3. Experiencia 3: trabajo transversal de desbaste de madera.

Para el trabajo sobre madera se confeccionaron nueve instrumentos de los cuales cinco fueron utilizados para procesar madera blanda y cinco para madera dura. Los artefactos seleccionados para esta tarea poseen filos convexos, cóncavos y rectos; sus promedios angulares se sitúan entre 70° y 85°, aunque se incluyó un artefacto cuyo ángulo es de 45°.

El procesamiento de madera blanda fue una actividad de fácil ejecución en los primeros minutos de actividad, a los cinco minutos el filo comenzó a perderse, y luego de 15 minutos comenzó a embotarse y a los 27 minutos perdió toda capacidad de trabajo. En igual sentido el trabajo sobre madera dura implicó





0,01MM A 200X



Figura 8.5. Daños producidos al realizar acciones transversales sobre hueso seco: 1) campo de estrías con inicio de desarrollo de micropulido 2) campo de estrías próximas al borde, 3) estalladura de un cristal y 4) micropulidos.

pérdida de filo tras unos pocos minutos de trabajo, registrándose la pérdida de material y la generación de microlascados a lo largo del filo, y la pérdida total de capacidad de trabajo se produjo a los 20 minutos de trabajo.

Al igual que en el trabajo del hueso observamos que los cristales de cuarzo se van puliendo y se pierden los estigmas tecnológicos de talla, comienzan a desarrollarse estrías que son un buen indicador del sentido del movimiento. Estas son perpendiculares al eje de trabajo y pueden ser cortas y angostas y más largas y anchas estas últimas son profundas y suelen presentarse aisladas en tanto que las primeras pueden conformar campos de estrías.

El trabajo sobre madera produjo redondeamiento del filo y pérdida de material luego de unos 20 minutos para la madera blanda y 15 minutos para la madera seca, comienzan a producirse microlascados en distintos sectores de los filos, estos se agrupan en aquellos lugares en donde el contacto con la superficie trabajada es más directo (Figura 8.6).

Los micropulidos adquieren un desarrollo importante, especialmente en el trabajo de madera dura y seca, estos suelen ser muy brillantes y se ubican inicialmente en las partes elevadas de la microtopografía, en los artefactos que trabajaron 30 y 60 minutos observamos un mayor grado de desarrollo cubriendo también los sectores deprimidos de la microtopografía.



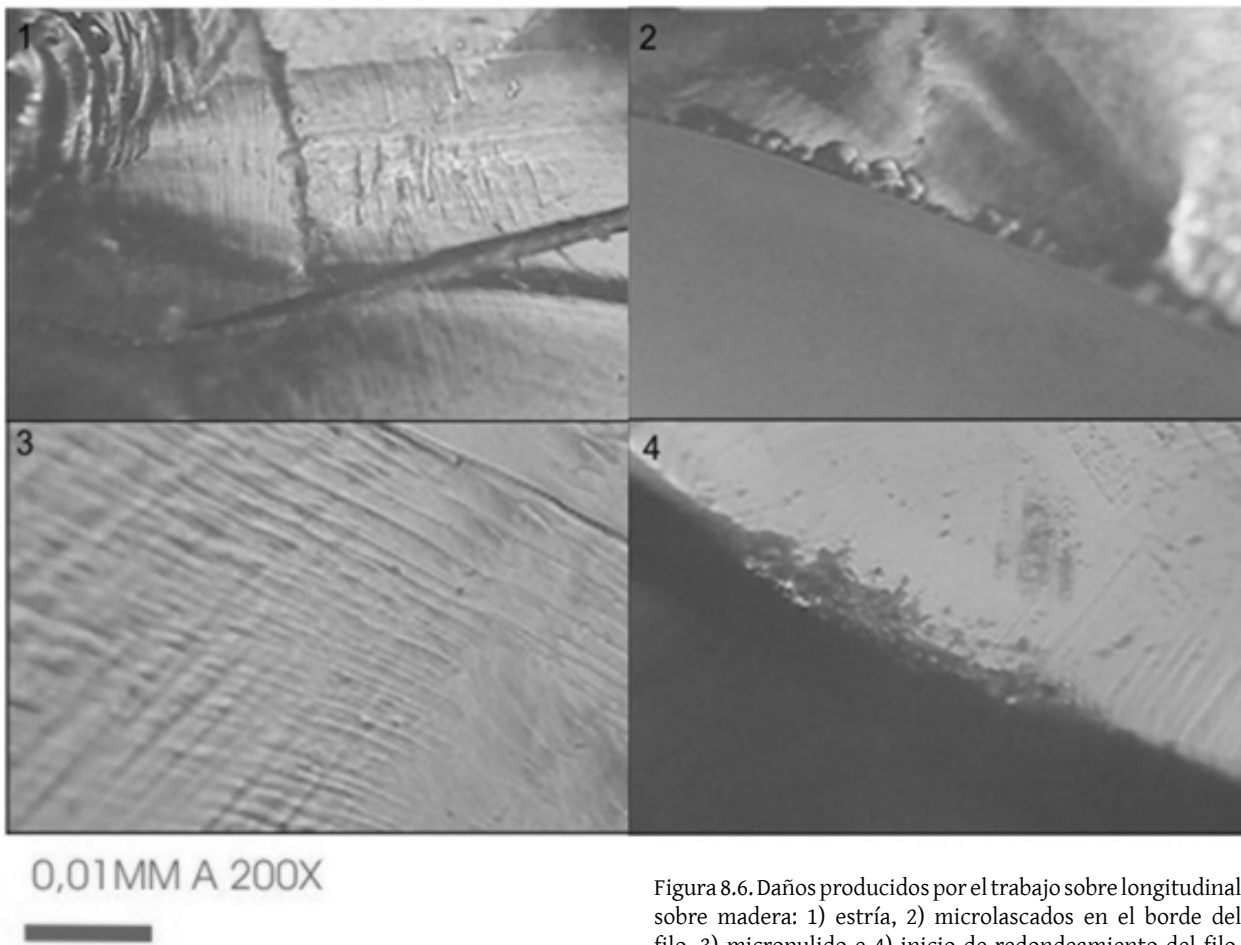


Figura 8.6. Daños producidos por el trabajo sobre longitudinal sobre madera: 1) estría, 2) microlascados en el borde del filo, 3) micropulido e 4) inicio de redondeamiento del filo.

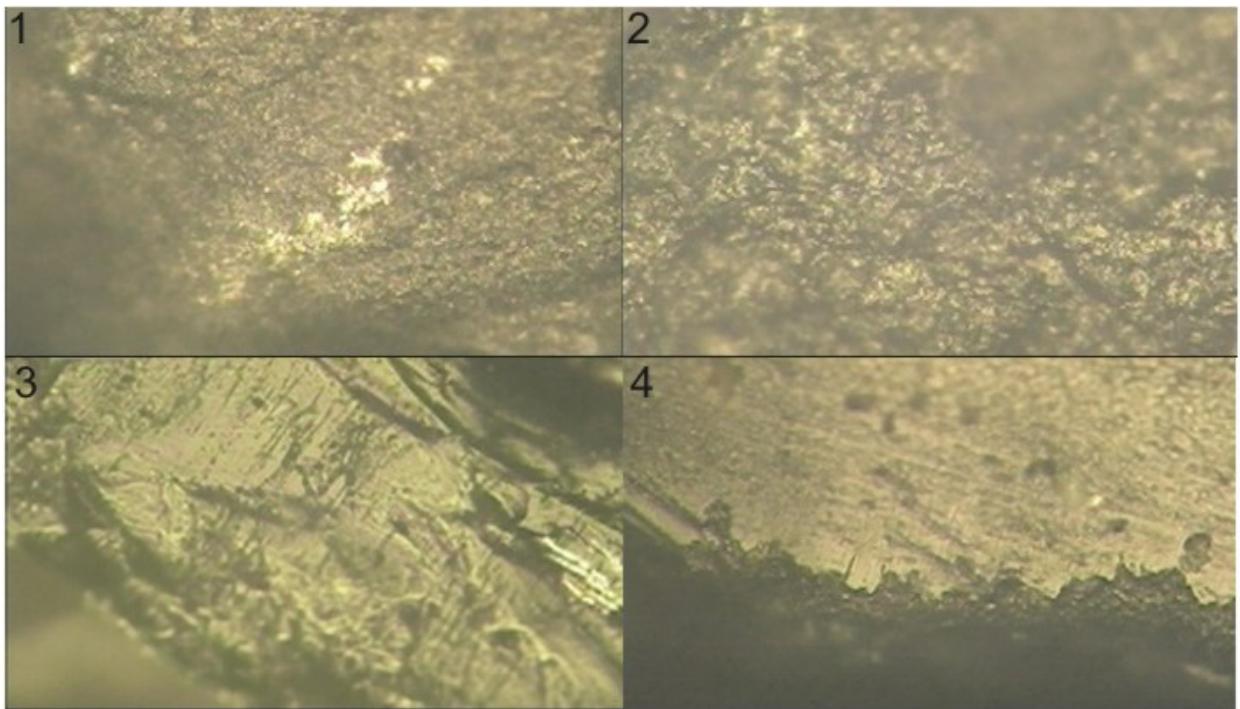
## 8.6. Colección experimental B, trabajo longitudinal.

Como antes mencionamos en las primeras líneas de este capítulo, esta colección se compone de 28 artefactos que utilizamos para cortar, en igual sentido definimos a las experimentaciones fueron en función de las sustancias trabajadas, piel, hueso y madera; cuyos resultados presentamos a continuación. Los artefactos seleccionados para realizar estas tareas, principalmente, poseen filos rectos y en menor grado, convexos.

### 8.6.1. Experiencia 4: trabajo longitudinal de corte sobre piel.

Para el trabajo longitudinal sobre piel fueron seleccionados nueve artefactos, de los cuales cinco fueron utilizados para trabajar piel fresca y los cuatro restantes para piel seca. Los artefactos seleccionados para la primera sustancia poseen filos cuyos ángulos están comprendidos entre  $60^\circ$  y  $68^\circ$ , en tanto que los que actuaron sobre la segunda poseen promedios angulares comprendidos entre  $45^\circ$  y  $60^\circ$ .

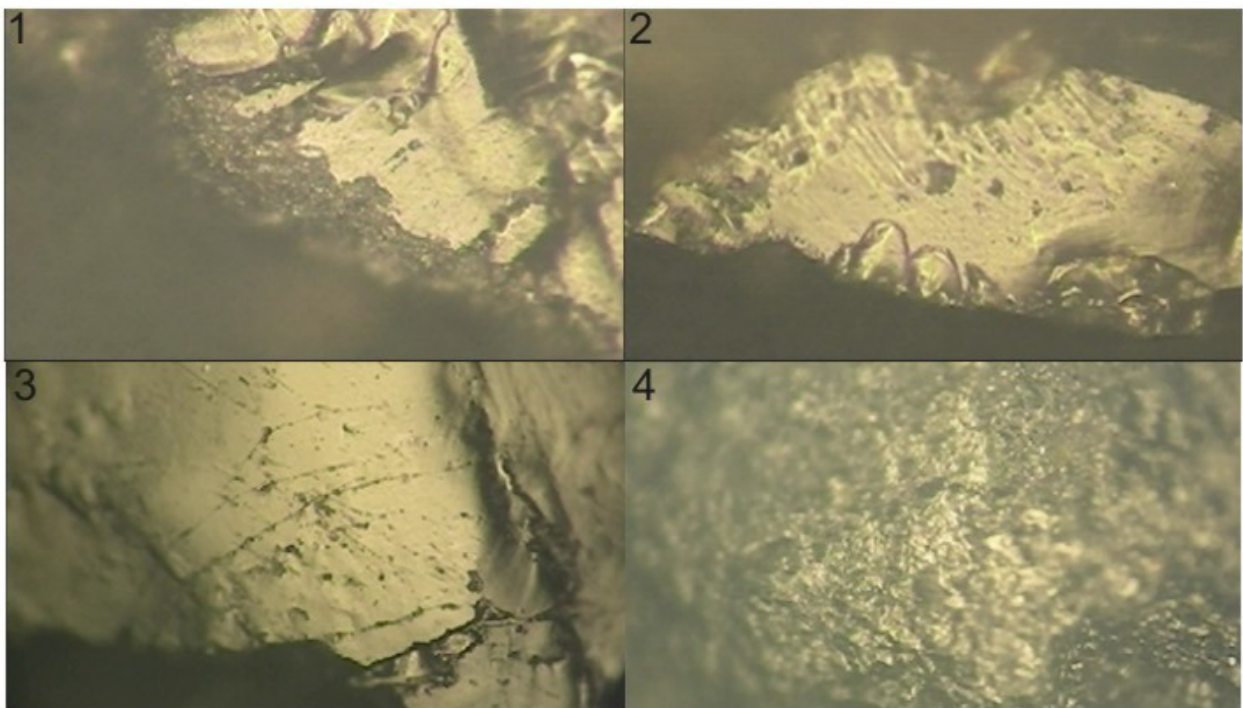
La realización de actividades longitudinales sobre piel fresca produjo un escaso redondeamiento de los filos de los instrumentos, observamos algunos sectores del filo que conservan marcas tecnológicas y otros que poseen micropulidos (figura 8.7). Estos se desarrollan muy lentamente, en ambas caras de los instrumentos y sólo en los artefactos que trabajaron 60 minutos hemos podido observarlos.



0,01MM A 200X



Figura 8.7. Daños producidos por el trabajo longitudinal piel fresca. 1) inicio de desarrollo del micropulido, 2) micropulido, 3) rasgos tecnológicos (estrías y microlascados) en el borde del filo y 4) redondeamiento y pérdida de material en el borde del filo.



0,01MM A 200X



Figura 8.8. Daños producidos por el trabajo longitudinal sobre piel seca, 1) redondeamiento del borde del filo, 2) microlascados, 3) rasgos tecnológicos y 4) micropulido.



Al igual que en el trabajo transversal los micropulidos se localizan en las zonas elevadas e la microtopografía, aunque poseen menor desarrollo que los registrados en la primera colección experimental. Ellos poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto grasoso (Figuras 8.7 y 8.8).

En cuanto a los artefactos que trabajaron piel seca, observamos macroscópicamente un moderado redondeamiento de los filos, así como la presencia de microlascados tanto en la cara ventral como en la dorsal.

Los micropulidos comenzaron a desarrollarse en las zonas elevadas de la microtopografía, en los artefactos que trabajaron 30 minutos, en aquellos que trabajaron más tiempo observamos que los micropulidos se extendieron a las zonas deprimidas de la microtopografía. Al igual que en las anteriores experiencias de trabajo sobre piel el redondeamiento del filo es más intenso que en el trabajo de piel fresca, y la presencia de rasgos tecnológicos es menor.

### **8.6.2. Experiencia 5: trabajo longitudinal de corte sobre hueso.**

Para el trabajo longitudinal en hueso fueron seleccionados 10 artefactos, de los cuales cinco fueron utilizados para trabajar hueso fresco y los otros cinco para hueso seco. Los primeros cinco artefactos poseen filos cuyos ángulos están comprendidos entre 45° y 60°, en tanto que los que actuaron sobre hueso seco poseen promedios angulares comprendidos entre 53° y 64°.

EL trabajo sobre hueso fresco resultó una tarea sumamente difícil de ejecutar, en los primeros minutos de actividad el filo comenzó a microlascarse y a embotarse y tras 10 minutos de trabajo los filos estaban totalmente embotados. Por el contrario el trabajo en hueso seco resultó más sencillo, los artefactos comenzaron a experimentar modificaciones tras 10 minutos de trabajo y los filos se embotaron entre los 25 y 30 minutos, tras lo cual proseguir la actividad resultó sumamente difícil.

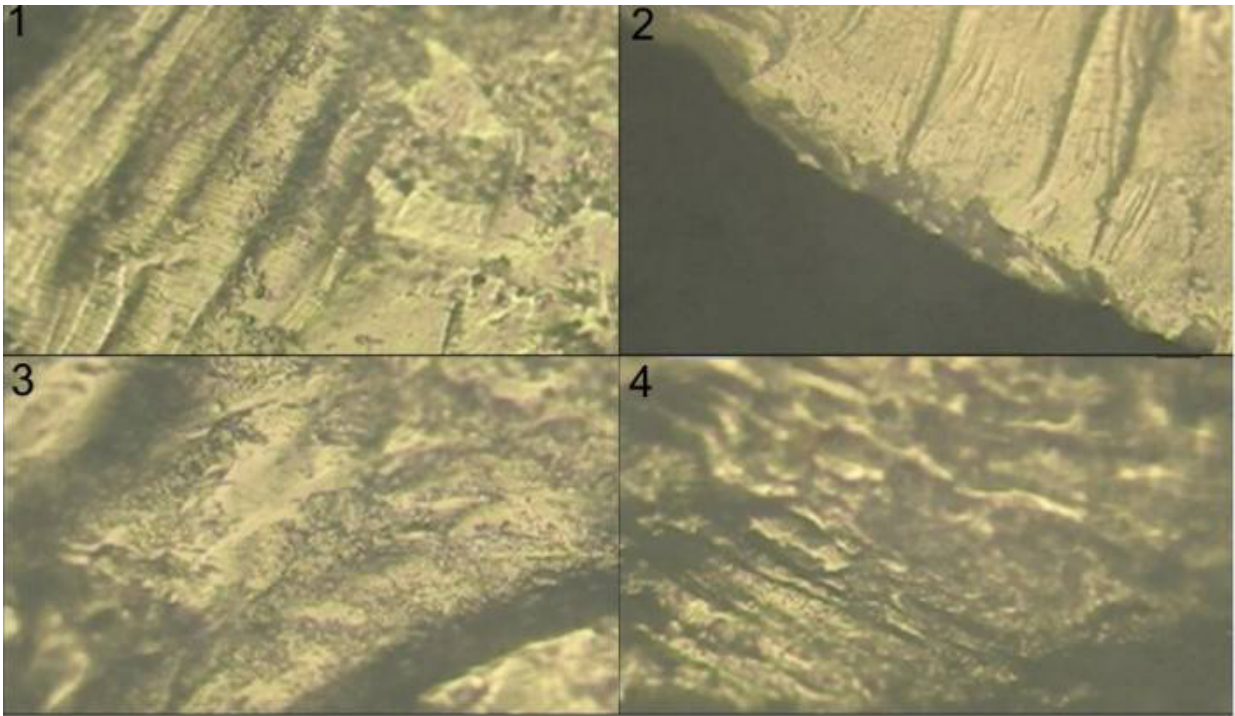
Al igual que en el trabajo sobre hueso anteriormente descrito la dureza de la sustancia trabajada generó importantes modificaciones en la superficies de los filos, de este modo los artefactos sufrieron un intenso redondeamiento del filo, acompañado de desprendimientos y microlascados (Figura 8.9).

En la serie de artefactos que trabajaron 30 y 60 minutos, pudimos observar campos de estrías, las que al igual que en la experiencia dos, son cortas estrechas y no muy profundas y suelen estar orientadas de forma perpendicular al movimiento de uso, en estos campos de estrías comenzaron a desarrollarse los micropulidos.

El desarrollo de los micropulidos fue más lento que en la realización de actividades longitudinales, aunque comprendió ambas caras del artefacto, en los que trabajaron hueso seco, el micropulido comienza a desarrollarse en los sectores elevados de la microtopografía, registrando primero pérdida de material y luego micropulidos. Estos poseen un aspecto brillante sobre un fondo rugoso y oscuro en el cual observamos la presencia de estrías (Figura 8.9).

El desarrollo de micropulidos en los artefactos que trabajaron hueso fresco fue más rápido al trabajar, estos poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos, observamos una menor cantidad de estrías en los sectores deprimidos de la microtopografía (Figura 8.10).

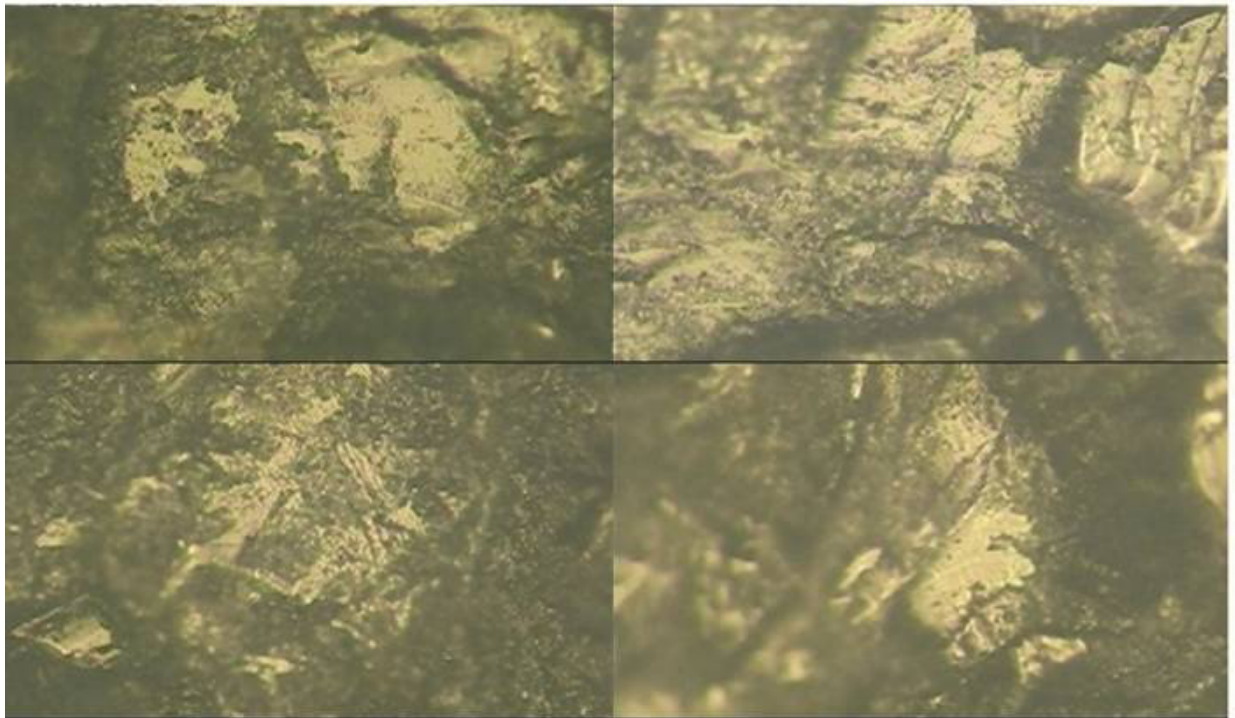




0,01MM A 200X



Figura 8.9. Daños producidos por el trabajo longitudinal sobre hueso seco. 1) y 3) pérdida de material por trabajo, 2) microlascados en el borde del filo y 4) micropulido.



0,01MM A 200X



Figura 8.10. Daños producidos por el trabajo longitudinal sobre hueso fresco. 1) y 2) pérdida de material por trabajo sobre sustancias duras, 3) inicio del desarrollo del micropulido y 4) micropulido.



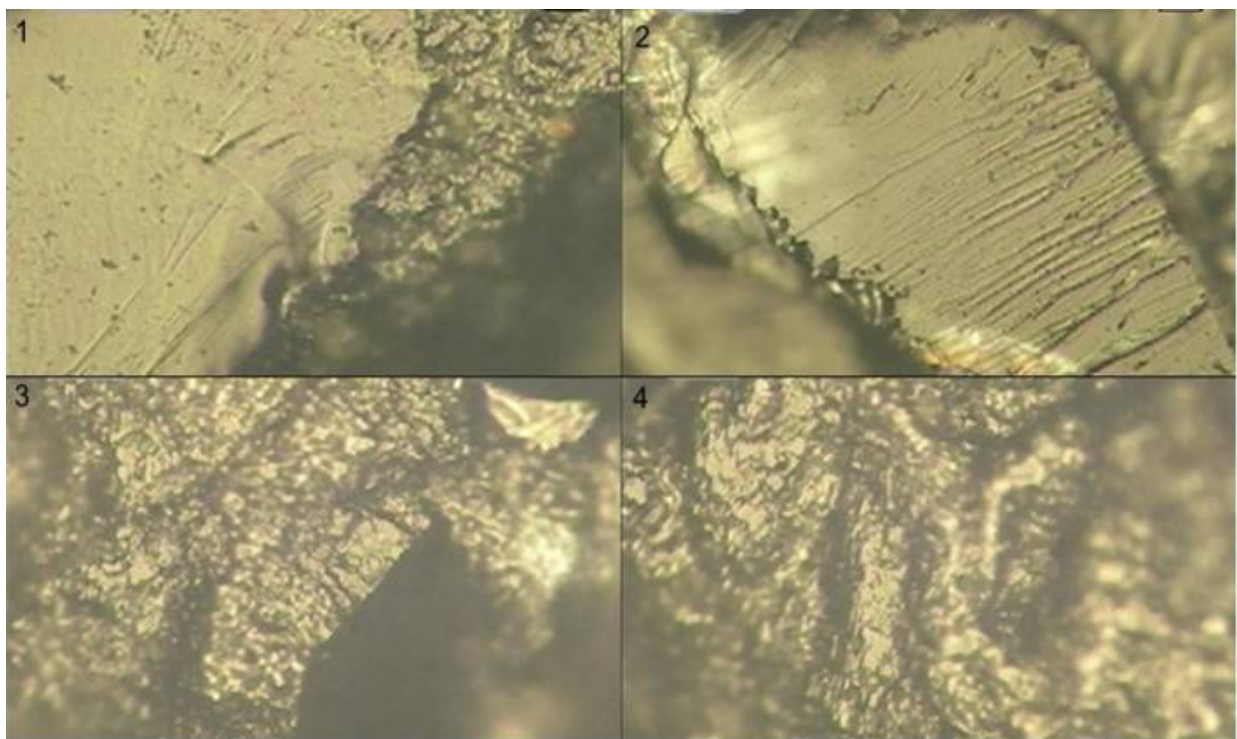
### 8.6.3. Experiencia 6: trabajo longitudinal de corte sobre madera.

Para el trabajo sobre madera se confeccionaron nueve instrumentos de los cuales cinco fueron utilizados para procesar madera blanda y cinco para madera dura. Los artefactos seleccionados para esta tarea poseen filos convexos, cóncavos y rectos; sus promedios angulares se sitúan entre 70° y 85°, aunque se incluyó un artefacto cuyo ángulo es de 45°.

El procesamiento de madera blanda fue una actividad de fácil ejecución en los primeros minutos de actividad, a los cinco minutos el filo comenzó a perderse, produciéndose microlascados en el centro del filo activo. En los artefactos que trabajaron más tiempo registramos que trascurridos 15 minutos de actividad comenzó a embotarse el filo, y a los 30 minutos el filo estaba totalmente embotado.

En igual sentido el trabajo sobre madera dura implicó pérdida de filo tras cinco minutos de trabajo, registrándose la pérdida de material y la generación de microlascados a lo largo del filo, y la pérdida total de capacidad de trabajo se produjo a entre los 17 y 20 minutos de trabajo. Observamos que los cristales de cuarzo se van puliendo y se pierden los estigmas tecnológicos de talla, comenzaron a desarrollarse estrías perpendiculares al eje de trabajo las que pueden ser cortas y angostas y más largas y anchas estas últimas son profundas y suelen presentarse aisladas en tanto que las primeras pueden conformar campos de estrías.

El trabajo sobre madera produjo intenso redondeamiento del filo y pérdida de material luego de unos cinco minutos para la madera blanda y madera seca, de este modo comenzaron a producirse microlascados en distintos sectores de los filos, principalmente en la porción central puesto que corresponde al sector del filo en donde el contacto con la superficie trabajada es más directo (Figura 8.11).



0,01MM A 200X

Figura 8.11. Daños producidos por el trabajo longitudinal sobre madera dura. 1) redondeamiento del filo, 2) rasgos tecnológicos, 3) inicio de desarrollo de micropolido y 4) micropolido.

Los micropulidos adquirieron un importante desarrollo, especialmente en el trabajo de madera dura y seca, estos suelen ser muy brillantes y se ubican inicialmente en las partes elevadas de la microtopografía, extendiéndose a los sectores deprimidos con menor desarrollo. En los artefactos que trabajaron 30 y 60 minutos observamos un mayor grado de desarrollo de los micropulidos, se destacan sectores cubiertos de micropulidos muy brillantes y la pérdida completa de rasgos tecnológicos (Figura 8.11).

### **8.7. Resultados del estudio funcional.**

Tras el análisis de en ambas colecciones experimentales podemos realizar una serie de observaciones sobre la capacidad de los artefactos de cuarzo para la realización de las distintas actividades y las características de los daños producidos al realizarlas.

En primer lugar, podemos observar que los artefactos de cuarzo tuvieron un buen desempeño en el procesamiento de pieles; de este modo los que realizaron acciones longitudinales en las que buscamos curtir cuero fresco y alisar y gamuzado cuero seco, realizaron las actividades sin experimentar pérdida de filo o embotamiento hasta los 30 minutos de trabajo, posteriormente los filos empezaron a perder efectividad, en la realización de actividades longitudinales cortando ambos tipos de pieles el resultado fue similar.

En tanto que los que utilizamos para procesar hueso sufrieron importantes modificaciones luego de unos pocos minutos de trabajo, de este modo los filos comenzaron a microlascarse y embotarse. Por ello las realizaciones de actividades longitudinales desbastando hueso fresco y transversales hueso fresco fueron difíciles de ejecutar por la pérdida de efectividad de los filos, de este modo los filos de los artefactos que procesaron este material no duraron más de 20 minutos. En tanto que las acciones sobre hueso seco resultaron más sencillas y si bien experimentaron una pérdida de efectividad el embotamiento se produjo en un mayor lapso temporal.

El trabajo sobre madera trajo aparejada dificultades similares, por ello el desbaste de madera generó un intenso redondeamiento de los filos, así como el microlascados después de unos pocos minutos de trabajo, de este modo la vida útil de los artefacto que procesaron madera dura fue muy corta, tras unos 15 o 20 minutos de trabajo los filos estuvieron completamente embotados. En igual sentido el trabajo realizado sobre madera blanda produjo resultados similares, aunque los filos se embotaron recién a los 30 minutos de trabajo.

En cuanto a las huellas de uso, pudimos registrar que el trabajo sobre sustancias duras produjo importantes modificaciones en el filo activo de los artefactos, de este modo los observamos en los bordes la presencia de microlascados y redondeamiento de filo en diferentes sectores de los filos, en aquellos artefactos que realizaron acciones longitudinales esta tendencia estuvo menos acentuada, pero los daños se ubican en ambas caras del artefacto, en tanto que en aquellos que realizaron acciones transversales registramos los microlascados principalmente en la cara ventral.

La continua pérdida de material en los bordes de los filos no permitieron el desarrollo de micropulidos en muchos de los artefactos que utilizamos para procesar madera y hueso, pero los registramos hacia el interior de la pieza y de este modo pudimos observar notables diferencias entre los generados por el trabajo de de hueso y madera, así mismo la ubicación de estos y la dirección de las estrías nos permitieron reconstruir la cinemática del trabajo puesto que aquellos que realizaron acciones transversales solo presentan micropulidos en una de sus caras y aquellos que realizaron acciones longitudinales los poseen en ambas, aunque con diferente grado de desarrollo, puesto que los ángulos de trabajo utilizados generaron que una de estas tuviese mayor contacto con la superficie trabajada.



La identificación de diferentes tipos de huellas generadas en el procesamiento de una sustancia en función de su estado (piel fresca/piel seca, hueso seco/hueso fresco y madera dura/madera blanda), no resulto una tarea sencilla, puesto que en algunos casos la dureza de la materia trabajada influyo en el grado de desarrollo e los micropulidos; en las sustancias más duras observamos un mayor grado de desarrollo, por ello es posible reconocer los diferentes tipos de daños diagnósticos generados a partir de la utilización de los artefactos en las diferentes sustancias.





### ***PARTE 3 CASO DE APLICACIÓN EL SITIO CENTRAL NUCLEAR 2***

En esta sección abordamos el análisis de los artefactos líticos del sitio CN2, focalizando en el estudio de los artefactos de cuarzo. De este modo buscamos implementar en el estudio del sitio los resultados obtenidos en las técnicas desarrolladas en la sección anterior.

En el capítulo siguiente presentamos la información del sitio, y posteriormente realizamos el análisis MANA y no tipológico del conjunto de desechos y artefactos, en segunda instancia incorporamos el estudio funcional de base microscópica para el conjunto de artefactos allí recuperados.





## CAPÍTULO 9

### SITIO CENTRAL NÚCLEAR 2 (CN2)

La cuenca superior del Río Talamochita atraviesa diferentes paisajes, ie. pampas de altura, valles y piedemonte, cada uno de ellos posee condiciones ambientales particulares, así como una oferta de materias primas diferentes. Por ello en primera instancia presentamos una breve descripción del contexto ambiental y paleo ambiental de la región, así como una reseña sobre la geología local.

#### 9.1. El ambiente en el presente.

Las Sierras Centrales fueron caracterizadas como una unidad geográfica que compartía un mismo proceso histórico (González 1952:11) y caracterizada como una sub área cultural con posterioridad (González 1975), y caracterizada como un área intermedia entre el noroeste y la región chaqueña (por ej. De Aparicio, 1939; Serrano, 1945; Marcelino, Beberían y Pérez, 1967; González, 1977). Pero con poca variación interregional.

Esta noción histórico cultural que buscó caracterizar el espacio geográfico tipo de la cultura tipo, esta visión antropológica busco vincular a las personas con el medioambiente permitió un avance en la comprensión del pasado aborígen. Aunque actualmente esta denominación está asociada a una visión culturalista y normativa, por ello nos referiremos al espacio geográfico utilizando una categoría netamente geográfica que es definir a este espacio como la Porción Austral de las Sierras Pampeanas (Figura 9.1).

Desde un punto de vista geomorfológico posee dos paisajes característicos, las Sierras y la Llanura, cada uno con características ambientales particulares. La llanura pampeana rodea íntegramente al medio serrano, y se caracteriza por poseer parches de vegetación que comprenden sectores de bosque chaqueño y espinal, ambos con una fisonomía similar, en tanto que en el sudeste de la región marca su presencia la estepa pampeana, caracterizada por sus extensos pastizales.

La porción austral de las Sierras Pampeanas desde un punto de vista fitogeográfico está conformada por la confluencia de cuatro provincias fitogeográficas, en el noroeste predomina el chaco seco, en el sector central el espinal y en el sureste la pampa, en tanto que en el oeste la provincia del monte de llanuras y mesetas.

La llanura extra serrana es atravesada de oeste a este por cinco ríos caudales que se desplazan desde las sierras, y en el sector norte se ubican dos grandes humedales, al este está situada la Mar Chiquita que constituye un ambiente lacustre con fauna particular, en tanto que al oeste se hallan las Salinas Grandes, que conformaron una serie de antiguos lagos de gran extensión y escasa profundidad.

Al norte de las sierras se ubican dos parches de bosque chaqueño, caracterizado por la presencia de quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), junto a él se destacan el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y el mistol (*Zizyphus mistol*). El bosque chaqueño al occidente de las sierras se torna más árido y las especies vegetales poseen menor porte.

En tanto que al este de las sierras de Córdoba y al sur de las de San Luis se sitúa el espinal (Figura 9.2) el cual es dominado por la presencia de algarrobos (*Prosopis alba* y *nigra*), el quebracho blanco, junto con espinillos chañares talas y tuscas. En tanto que al sur la estepa pampeana constituye una llanura



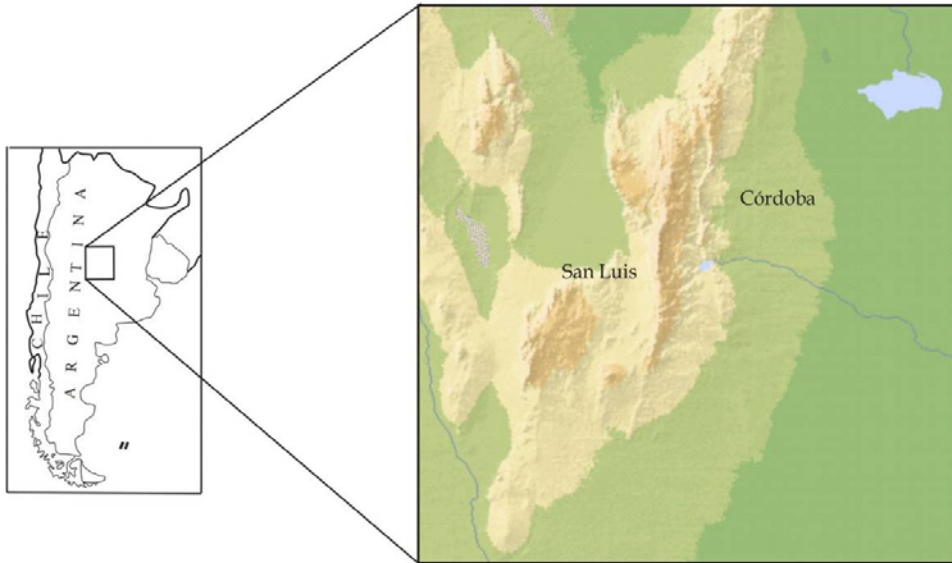


Figura 9.1 Mapa de la Porción Austral de las Sierras Pampeanas

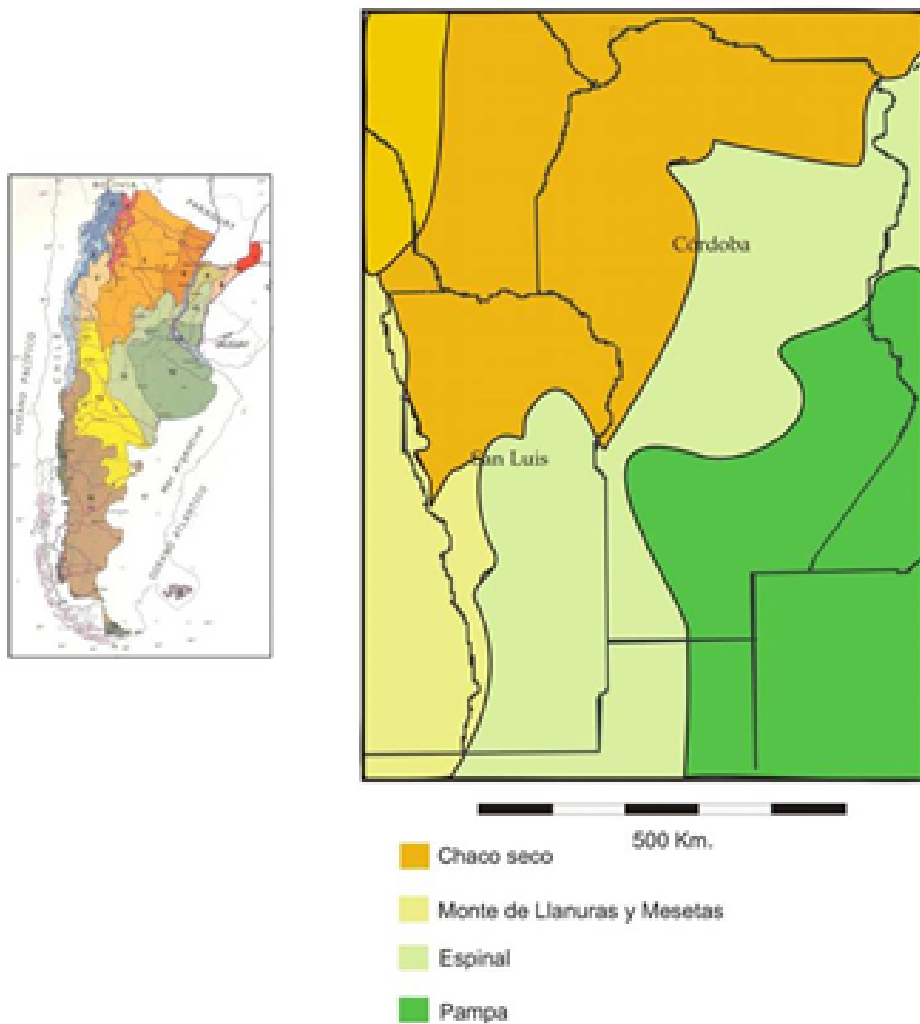


Figura 9.2. Mapa fitogeográfico de la región.



solo alterada por los cause de los ríos Talamochita, Popopis y Carcarañá. Este fue caracterizado como un chaco empobrecido con penetración de especies de la estepa pampeana, constituyendo un amplio ecotono entre los dos ambientes. (Luti *et al.* 1979).

Las sierras constituyen una serie de cordones montañosos longitudinales y orientados en una dirección norte-sur, entre estos hay una serie de valles interserranos. En este sentido comprenden dos paisajes distintos, por un lado los valles trasversales situados sobre los 640 m.s.n.m., y las pampas de altura situadas sobre los 1350 m.s.n.m.

Estas se caracterizan por marcados cambios altitudinales, que han condicionado la presencia de especies vegetales y animales. La vegetación en las sierras se desarrolla en franjas que responden a estos cambios formando pisos ecológicos en forma permanente según las condiciones ambientales (Luti *et al.* 1979).

Desde el piedemonte de las sierras chicas incluyendo los valles longitudinales y las laderas de las sierras se desarrolla el bosque chaco serrano, este está situado entre los 500 y 1350m s.n.m. y que posee especies arbóreas y arbustivas encuadradas dentro del Chaco Serrano, algunas como el algarrobo (*Prosopis sp.*), y el chañar (*Geoffrea decorticans*) poseen frutos comestibles (ver figura 9.3). La fauna de este ambiente es esencialmente chaqueña, de reducido porte destacándose la presencia de corzuelas (*Mazama guazoubira*), pecaríes (*Pecarí tajacu*), zorros (*Dusicyon gymnocercus*), pumas (*Felis concolor*), vizcachas (*lagostomus maximus*), perdices (*Notophrocta pentlendii*) y diversas especies de roedores (Boucher y Avalos 1979).

Las pampas de Altura, están conformadas por pampillas y quebradas. Las pampillas constituyen espacios relativamente planos y elevados, cubiertos por pastos alpinos y gramíneas, y por sobre los 1850 m s.n.m. se desarrollan bosques de tabaquillos (*Polylepis australis*) con ausencia casi total de especies arbustivas. En tanto que las quebradas poseen una fuerte pendiente y por ello ofrecen mayor reparo a los fuertes vientos característicos de la zona. La fauna propia de este ambiente es la llamada “de las altas cumbres”, (Boucher y Avalos 1979), que se caracteriza por la presencia de especies animales de gran tamaño, algunas de las cuales se han extinguido como el guanaco (*Lama guanicoe*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*).

Por último el piedemonte de las sierras, sintetiza la variabilidad regional puesto que comparte características ambientales del medio serrano y la llanura, y puede ser considerado como una estrecha franja ecotonal entre estas dos grandes unidades ambientales.

En la región serrana se presentan una gran variedad climática, la topografía y la altura sobre el nivel del mar entre otras variables determinan la presencia de microclimas, en general para la región presenta un gradiente de disminución de las precipitaciones hacia el oeste (Cabido *et al.* 2003).

En los valles la temperatura media anual es de aproximadamente 15°C, en tanto que en las pampas de altura la temperatura media es de 8°C, pudiendo ser inferior a alturas superiores a los 2100 m s.n.m. El clima es frío con heladas desde abril a noviembre, con fuertes vientos que superan los 50 Km. /h., y las precipitaciones varían entre 750 y 970 mm, estas disminuyen en el nor-noroeste de las sierras con una media de 600mm (Capitanelli 1979).

### **9.1.1. El ambiente en el pasado.**

Desde la geomorfología, Carignano (1999) ha establecido la existencia de por los menos tres grandes bloques temporales con dominancia de distintas combinaciones de temperatura y humedad, con fisonomías de paisaje distintas a las actuales. Desde 30.000 hasta alrededor de 9.000 años AP (fechados mediante TL en sedimentos loésicos del río Carcarañá, en Kröhling 1999) reinaron condiciones de clima ventoso, frío, entre árido y semiárido, con estacionalidad marcada y poca disponibilidad de agua en





Figura 9.3. Paisajes de valle y pampas de altura.

términos anuales, con lluvias escasas, no necesariamente de menor intensidad que las actuales. En este período se habría producido una importante reducción de los grandes espejos de agua del norte, la profundización de los ríos, cavando barrancas y cárcavas, así como efectuando la redepositación y el retrabajo parcial del material eólico por procesos fluviales (Muhs y Zárate 2001).

Es posible que en las sierras hubiera una importante precipitación nival en el invierno, alimentando los ríos de las llanuras que formaron pequeños deltas o conos aluviales al desembocar en los lagos casi secos. El lago de las Salinas Grandes terminó convirtiéndose en un inmenso salar y la Mar Chiquita sufrió una retracción muy grande, reemplazada por pequeñas lagunas dispersas (Carignano 1996).

En torno a los 9.000 años AP estas condiciones cambian marcadamente, con mayor humedad y una actividad eólica nula o muy reducida, con temperaturas más templadas. Son condiciones caracterizables como de clima subtropical, con temperaturas algo más elevadas que las actuales y precipitaciones moderadas de distribución relativamente uniforme. El incremento de las precipitaciones y la escorrentía superficial provocó un ascenso de las aguas subterráneas, ocasionando anegamientos en las áreas de poca pendiente y lagunas en las partes bajas. En las Salinas Grandes se ubicaba un paleo-lago de extraordinarias dimensiones y escasa profundidad, mientras la laguna de Mar Chiquita se expandió notablemente, quizás llegando a ser de agua dulce (Carignano 1997). Las condiciones de mayor humedad habrían favorecido la formación praderas de pastos en las pampas de altura y el avance de los bosques (Prado y Alberdi 1999).

Las condiciones ambientales que predominaron en la región de Río Cuarto durante el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano habrían sido similares a aquellas propuestas para el Lujanense (clima frío y árido, con estepas herbáceas y arbustivas) según Cruz (2007).

Hasta 3000 años atrás, se habría sucedido una alternancia de climas secos y húmedos, condiciones que no fueron iguales u homogéneas para todo el Holoceno, ni para todos lados, incidiendo en la distribución de las especies naturales y en el potencial ecológico general de cada zona. En líneas generales, se sostiene que las condiciones de mayor humedad habrían favorecido la formación de vastas praderas de pastos en las pampas de altura de las sierras y de lagunas y pantanos en las zonas más bajas, aumentando las posibilidades de carga animal, creando condiciones más favorables para la sustentabilidad humana (Carignano 1997).

### 9.1.2. *Reseña geológica de Calamuchita.*

El Complejo Metamórfico Comechingones aflora entre los batolitos graníticos de Achala y Cerro Áspero, y está limitado al oeste por la cizalla Tres Árboles, que lo yuxtapone con el Complejo Metamórfico



Conlara, aflorante en San Luis. Geográficamente se extiende desde el Cerro Champaquí al norte, hasta la localidad de Achiras al sur (Figura 9.4).

Los complejos metamórficos derivan de sedimentos arcillosos, arenosos y carbonáticos depositados en un ambiente marino que se ubicaba al oeste del supercontinente de Gondwana, hace unos 600 millones de años. Más tarde, como consecuencia de orogénias ocurridas en el Cámbrico y el Ordovícico, las rocas marinas fueron enterradas y sometidas a grandes presiones y temperaturas. Las nuevas condiciones físicas transformaron completamente los sedimentos por el crecimiento de nuevos minerales y el resultado fue la formación de nuevas rocas metamórficas denominadas esquistos, gneises, migmatitas, mármoles y anfibolitas. El complejo fue intruido por granitoides ordovícicos y devónicos, y finalmente exhumado en el Terciario durante la orogenia Andina, formando parte de las sierras de Córdoba.

El complejo metamórfico Comechingones está constituido principalmente por **gneises** y **migmatitas** de color gris compuestos principalmente por cuarzo, plagioclasa, biotita y granate (ver figura 9.4). En el afloramiento los gneises se distinguen por formar gruesas lajas inclinadas generalmente al NE, aunque en algunos sectores poseen un aspecto de bochas. Los **mármoles** yacen formando bancos tabulares y lenticulares a lo largo de fajas semi continuas, plegadas y engrosadas.

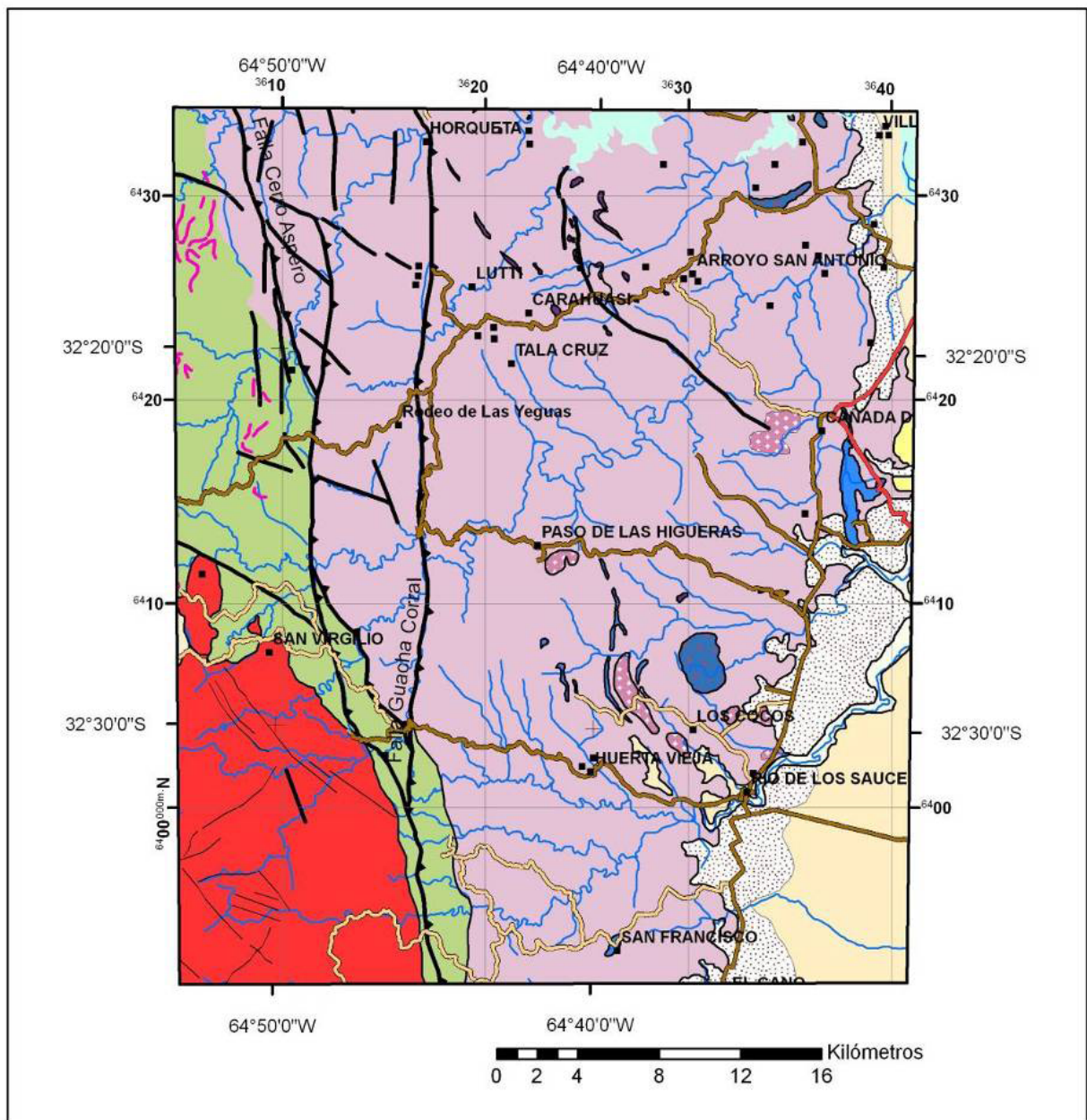
En el mapa, los mayores afloramientos de *mármol* se ubican en Cañada de Alvarez y en la zona de la estancia Los Cocos, al oeste del cerro San Lorenzo. Los mármoles son rocas de granulometría fina a gruesa y de coloraciones variables entre el blanco, rosado, verde y gris, compuestos principalmente por carbonatos de Mg y Ca: dolomita y calcita. Cuerpos de **anfíboluta** aparecen intercalados concordantemente con gneises y mármoles. Por lo general se trata de bancos alargados que suelen alcanzar anchos importantes. Debido a su gran resistencia, forman crestas que sobresalen en el paisaje. Las rocas presentan un color verde oscuro, granulometría fina a media, y una estructura foliada o bandeada. Están compuestas principalmente por hornblenda (anfíbol) y plagioclasa, con pequeñas proporciones de cuarzo. Las **rocas ultramáficas** (harzburgitas) y **metagabros**, se presentan dentro del complejo como lentes elongados, plegados y desmembrados. Se destaca el afloramiento de metagabro del cerro San Lorenzo.

Las **pegmatitas** forman filones y diques que intruyen basamento metamórfico. Las pegmatitas más antiguas son ricas en granate y muscovita, yacen formando lentes deformados dentro del complejo y que probablemente son producto de fusión parcial durante el metamorfismo cámbrico. Otros diques que cortan las foliaciones metamórficas están relacionados con los granitos devónicos.

Dentro del complejo metamórfico se observan pequeños intrusivos que por su yacencia y foliación interna han sido incluidos en el grupo de los **granitoides ordovícicos**. Los intrusivos tienen contactos netos y concordantes con la foliación de las cajas gnéissicas. Los cuerpos se reconocen fácilmente por sus afloramientos en bochas. La roca es equigranular de grano medio, color gris claro a rosado y está compuesta principalmente por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita.

Una de las zonas de deformación más importantes de las Sierras Pampeanas, conocida como **cizalla Tres Arboles**, limita el borde oeste de las sierras de Córdoba, separando dos terrenos metamórficos, el Complejo Comechingones cámbrico y el Complejo Conlara ordovícico. El ambiente tectónico en que se ha formado tiene que ver con el choque entre Gondwana y la Precordillera en tiempos ordovícicos hasta devónicos. Este evento orogénico produjo la formación de importantes zonas de cizalla a lo largo de las sierras de Córdoba. Las rocas dentro de la zona de cizalla tienen una foliación y lineación mineral con buzamientos de 30 a 50° al este indicadores cinemáticos que muestran movimientos este sobre oeste. Las rocas cizalladas se denominan protomilonitas, **milonitas** y ultramilonitas en función del grado de deformación.





REFERENCIAS










Cuaternario		Formación Pampeana: Limos, limos arenosos y limos arcillosos
		Depósitos pedemontanos. Conglomerados con matriz arenosa
Devónico		Granitoides devónicos (Batolito Cerro Aspero)
		Cizalla Tres Arboles. Milonitas y protomilonitas.
		Filones de cuarzo y pegmatitas
Ordovícico		Granitoides ordovícicos
Cámbrico		Complejo metamórfico Comechingones
		Gabros y rocas ultramáficas
		Mármoles

Figura 9.4. Mapa geológico del área. Modificado de Candiani *et al.* (2010).



Tienen una matriz es de color gris oscuro a negro y de grano fino en donde resaltan los porfiroclastos de minerales félsicos. Durante el proceso de deformación se generan grietas de extensión que son rellenadas con cuarzo segregado durante el cizallamiento, dando lugar a **filones de cuarzo** que resaltan como “cuchillas” debido a su mayor resistencia a la erosión.

Desde el Paleozoico Superior, la región estuvo sometida a largos procesos de erosión que llevaron a la formación de un relieve llano: las peneplanicies. Ya en el Cenozoico, como resultado de los movimientos orogénicos que hacia el oeste levantaban la cordillera de los Andes, toda la región se fracturó en grandes bloques. Los bloques se levantaron y bascularon configurando las sierras de Córdoba. A causa del levantamiento, hoy se encuentra en superficie todo un conjunto de rocas que ha sido formado en profundidad.

La basculación de bloques otorgó a las sierras de Córdoba y al resto de las Sierras Pampeanas su característico perfil asimétrico: laderas suaves hacia el este y abruptas al oeste. En las zonas altas de la sierra pueden observarse relictos de las viejas peneplanicies. Son las «pampas» con pastizales, típicamente inclinadas hacia el este, como la que puede recorrerse por la ruta entre Calamuchita y Yacanto.

### **9.1.3. Disponibilidad de materias primas líticas en el valle de Calamuchita.**

Dentro del complejo metamórfico de Comechingones las materias primas aptas para la talla son fundamentalmente cuarzo, ópalo y cuarcita. El primero de ellos es el más abundante en la región y está asociado principalmente a las formaciones batolíticas de la sierra de Comechingones, por ende la variedad pegmatítica es la más representativa.

En diversas prospecciones realizadas en la cuenca superior del Río Talamochita, hemos identificado diferentes afloramientos de cuarzo pegmatítico, los cuales pueden constituir afloramientos de reducidas dimensiones o cubrir superficies de hasta tres hectáreas. En todos ellos recogimos muestras arqueológicas que indican su utilización como canteras taller.

Asociadas a estas formaciones se produjeron eventos hidrotermales, los cuales permitieron que la sílice aflorase rellenando cavidades formando venas, por ello se produjeron pequeños afloramientos de ópalo y el cuarzo hidrotermal.

Si bien estos afloramientos de rocas aptas para la talla están restringidos al medio serrano, los ríos que atraviesan la sierra de Comechingones han arrastrado clastos de rocas hacia el fondo de valle. Actualmente esta acción de transporte de materias primas por los cursos de agua se halla parcialmente interrumpida por la presencia de embalses artificiales presentes en los ríos Grande y Talamochita.

## **9.2. Trabajos de Campo en la cuenca superior del Río Talamochita.**

En la cuenca superior del Río Talamochita se plantearon una serie de unidades de prospección, nos focalizamos en la porción sur de la cuenca superior del mismo, la que comprende los Ríos Quillinzo, La Cruz, Río de los Sauces y el Río de las Letanías.

La selección de las unidades de prospección fue dirigida y tendiente a la búsqueda de sitios arqueológicos con ocupaciones de cazadores-recolectores. Para ello se realizó un estudio previo de las colecciones arqueológicas procedentes de museos y de particulares de la zona de estudio a fin de indagar sobre los lugares donde se han hallado materiales arqueológicos. Puesto que las investigaciones sistemáticas en el sector se remontan a la década de 1940 (González 1943b, Paulotti 1943).



Unidad	Ambiente	Ubicación	Área cubierta	Sitios identificados	Sitios con Rec. Sup.	Sitios con Sondeos
A	Piedemonte	Río Tercero	1,2 Km <sup>2</sup>	4	2	-
B	Piedemonte	Villa Cantamé	2.7 km <sup>2</sup>	3	1	1
C	Valle	Río Quillinzo	1.4 Km <sup>2</sup>	9	3	1
D	Sierra chica	El Parador	0.4 Km <sup>2</sup>	4	1	2
E	Valle	Río de los	0.5 Km <sup>2</sup>	7	1	0
G	Pampas de altura	Rodeo de las	2.06 Km <sup>2</sup>	9	1	2
H	Pampas de altura	Puesto Bravo	3.6 Km <sup>2</sup>	11	3	2
TOTALES			11.86 Km <sup>2</sup>	47	12	8

Tabla 9.1. Unidades de prospección efectuadas.

De este modo realizamos prospecciones sistemáticas en este sector, estas implicaron la implementación de nueve unidades de prospección en diferentes ambientes, se efectuaron dos en el piedemonte de la Sierra de los Cóndores, junto con otra en la misma formación serrana, otras dos fueron efectuadas en el valle de Calamuchita y por último dos más en las pampas de altura (Tabla 9.1).

La primera de ellas se efectuó al oeste de la ciudad de Río Tercero hasta el paredón del dique piedras moras, y la segunda se realizó en un pequeño valle por el que discurre un arroyo y un paleo cauce del Río Tercero, partiendo de un paraje denominado Villa Cantamé y situado en la zona rural de la localidad de Embalse de Río Tercero hasta el cauce del río homónimo al este de la segunda usina.

El sector del piedemonte de se encuentra muy impactado por la presencia antrópicas, los embalses artificiales y la roturación de los campos para el cultivo, de este modo identificamos siete sitios arqueológicos dos de los cuales fueron intervenidos mediante sondeos estratigráficos, sólo dos de ellos presentaban materiales arqueológicos correspondientes a grupos cazadores-recolectores.

Por ello se optó por plantear una unidad de muestreo en la sierra de Los Cóndores en la cuenca del Arroyo Las Vacas, que es uno de los tributarios del Río Tercero, siguiendo una dirección norte sur, evaluando la presencia de sitios en los pequeños valles que forman los arroyos en estas sierras bajas, se identificaron cuatro sitios arqueológicos de los cuales dos fueron intervenidos mediante sondeos estratigráficos, de ellos el total presentaba rasgos típicos de las ocupaciones tardías tales como cerámica, puntas de proyectil triangulares pequeñas, perforadores enmangados etc.

En igual sentido se realizaron dos unidades de prospección en la Sierra de Comechingones, la primera de ellas se efectuó en el paraje denominado El Rodeo de las Yeguas, en la cuenca superior del Río Grande y se planteó otra en La cuenca superior del Río de los Sauces, en ellas se identificaron 20 sitios de los cuales cuatro fueron sondeados estratigráficamente.

Por último se efectuaron otras dos prospecciones en el valle de Calamuchita y en función de la experiencia previa, se optó por seleccionar el sector con menor impacto antrópico. De este modo se realizó una transecta en la localidad de Río de los Sauces, en ella se prospectó a ambos márgenes del curso de agua por cinco kilómetros, en ella se identificaron siete sitios la mayoría de ellos eran concentraciones de artefactos de molienda con otro escaso material arqueológico asociado en superficie.



Posteriormente se efectuó otra transecta en el sector norte del Valle de la Cruz desde la localidad homónima y por el cause de este río hasta la central nuclear de embalse junto a otra partiendo de la unión de los Ríos La Cruz y Quillinzo por la costa del lago hasta el Río Grande.

En ambas identificamos nueve sitios arqueológicos, en la mayoría de los casos se trato de sitios de superficie o afectados significativamente por agentes naturales, por ello solamente uno fue sondeado (CN2) y pudimos constatar que correspondía a un contexto estratigráfico con una potencia arqueológica que estimamos en un primer momento superior a 1,5m, en donde recuperamos materiales arqueológicos característicos de ocupaciones de cazadores-recolectores, tales como puntas de proyectil lanceoladas, triangulares medianas, entre otros artefactos. Por ello este sitio fue seleccionado para ser estudiado con mayor profundidad.

### **9.2.1. Excavación estratigráfica de CN2.**

El sector del fondo de valle donde se localiza el sitio actualmente presenta relictos de bosque con las especies arbóreas típicas del espinal y fauna chaqueña. Desde el punto de vista de geológico los suelos corresponden a depósitos pedemontanos, presentando depósitos loesicos y arenas, y escaso desarrollo de suelos. Constituye un emplazamiento al aire libre que se halla situado a 32° 14' 22" de latitud sur y a 64° 29' 34" de longitud oeste, en la margen sur del embalse Ministro Pistarini (Figura 9.5).

En este sector confluyen los ríos Santa Rosa, Quillinzo, La Cruz y el arroyo Amboy para formar el río Talamochita, de este modo el sector posee una abundante oferta ambiental debido a la presencia de agua, este espacio constituye un ecotono entre las provincias fitogeográficas del espinal, y el bosque serrano o Chaco Seco, con un abundante desarrollo vegetal.

En igual sentido la oferta de materias primas líticas es importante debido a la proximidad de las formaciones de la Sierra de Comechingones y la Sierra de los Cóndores, y al transporte de estas por los ríos que discurren desde la Sierra de Comechingones.

Posee una extensión de 400 metros por la costa del lago. En él se realizaron recolecciones superficiales sistemáticas y posteriormente se planteó un sondeo estratigráfico en uno de los sectores de mayor concentración de materiales, para luego ampliarlo con la excavación de una cuadrícula de 1,5 x 2 metros. En las cercanías, a 20 metros, se excavaron cuatro cuadrículas contiguas de 1,5 metros de lado, totalizando una superficie de 12m<sup>2</sup>. La excavación fue realizada siguiendo los lineamientos planteados por Harris (1991) para las distintas unidades estratigráficas.

En ella se identificaron cuatro unidades estratigráficas y siete cortes, cuatro de estos últimos correspondían a pozos rellenos con fauna moderna, plástico y vidrio y están vinculados a las ocupaciones subactuales, puesto que en este paraje funcionó durante la década de 1970 y principios de la de 1980 un complejo denominado Club Snebelin, y estaba conformado por una serie de viviendas construidas de material y fue abandonado al construirse la Central Nuclear de Embalse en 1983; en tanto que los tres cortes restantes corresponden a cuevas de roedores (Figura 9.6).

En tanto que de las unidades estratigráficas horizontales, la primera de ellas (UE1) corresponde al suelo actual, corresponde a loes de textura franca limosa y coloración 5 YR 4/2 y posee un pH de 6,5 (ligeramente ácido). Este estrato posee materiales arqueológicos (artefactos líticos) asociados con abundantes restos modernos producto de las ocupaciones subactuales en el sector.

La unidad estratigráfica situada inmediatamente debajo (UE3), es de similares características a la anteriormente descrita variando solamente la coloración que corresponde a 7,5 YR 4/2. De igual manera continuaron las asociaciones de artefactos líticos con restos subactuales.



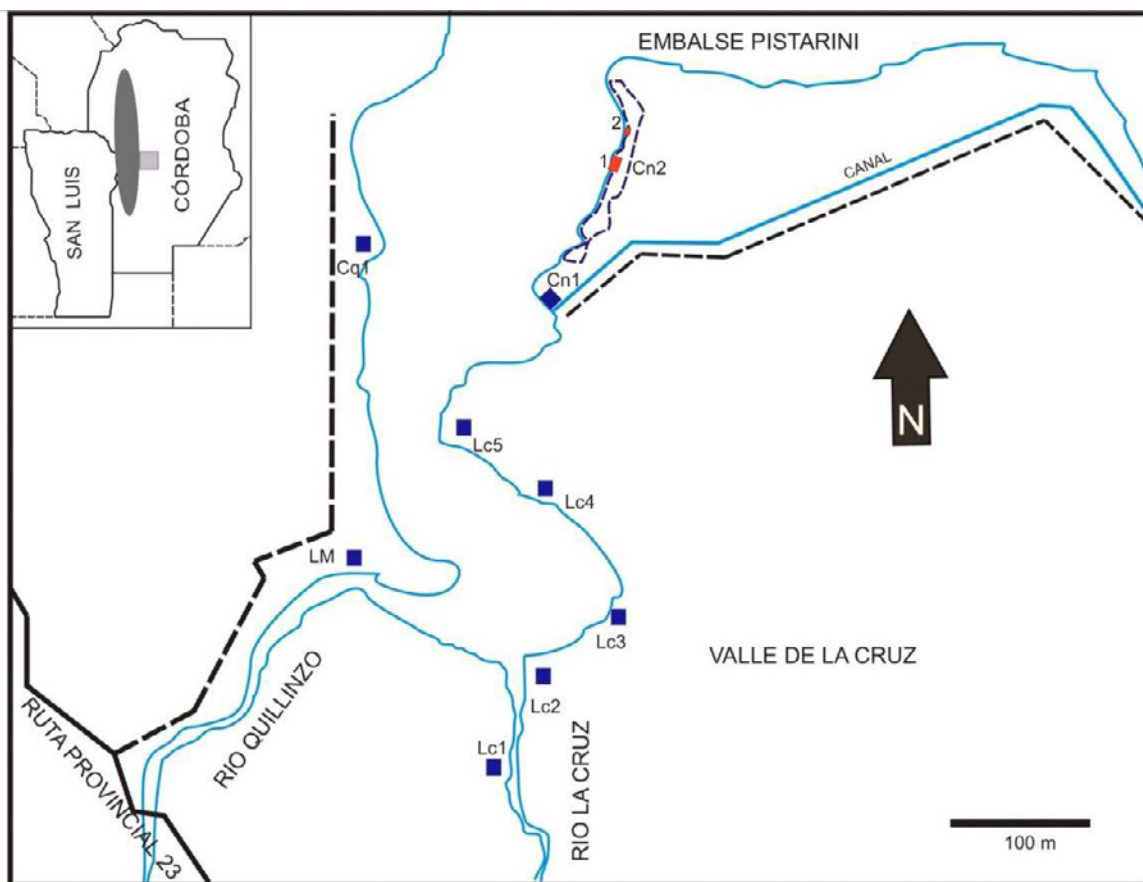


Figura 9.5. Mapa de la zona de estudio, porción norte del Valle de La Cruz, y 2 sectores excavados en CN2.

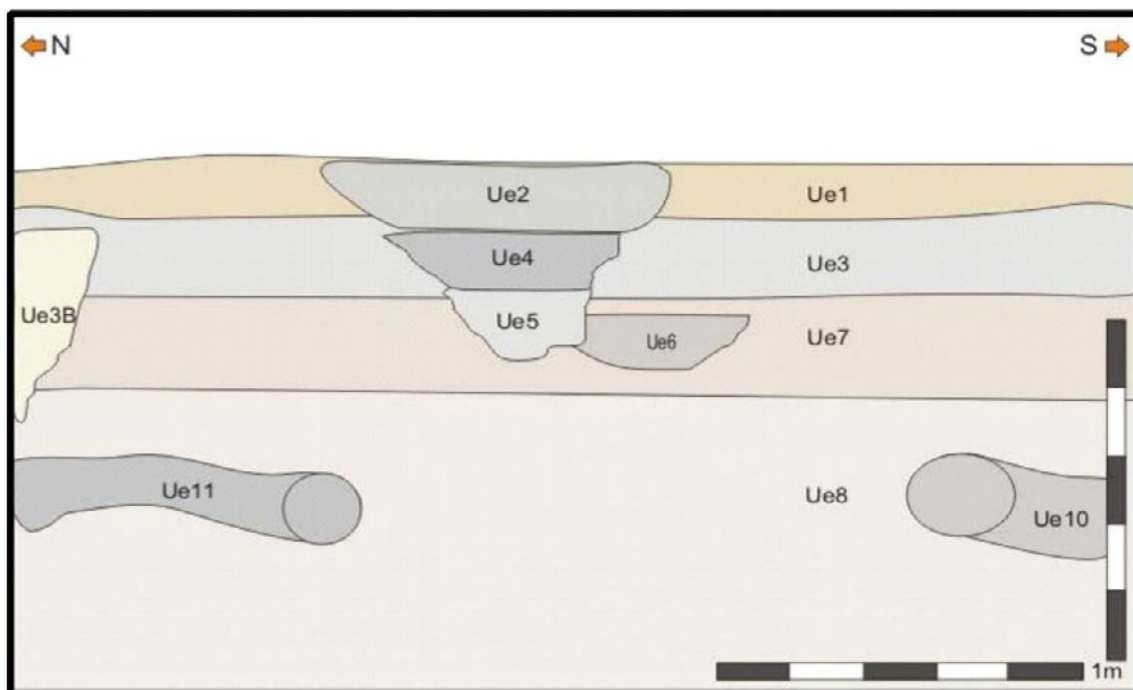


Figura 9.6. Corte de la excavación de Central Nuclear 2, en cuadrícula C-D.

La unidad estratigráfica 7 se sitúa entre los 0,5 y 0,74m de profundidad, compuesta por sedimento limo arcilloso de coloración 7,5 YR 5/2, y posee un pH; ligeramente básico (7,5) con presencia de carbonatos y concreciones calcáreas.

La UE8 está situada entre los 0,75 y 1,76m de profundidad, es de similares características a la anteriormente descrita variando solamente la coloración que corresponde a 7,5 YR 5/3. Posee una textura franco limosa y un pH ligeramente básico (8) con presencia de carbonatos y concreciones calcáreas.

Dentro de los cortes identificados las unidades estratigráficas (UE2, UE4, UE5 y UE6) se corresponden con pozos rellenados con restos de fauna actual asociados con metal y plástico producto de las ocupaciones subactuales en el lugar, estos afectaron tanto a la UE1 como a la UE2. En tanto que las unidades estratigráficas (UE9, UE10 y UE11) corresponden a cuevas de roedores comprendidas dentro de la unidad estratigráfica 8.

Si bien gran parte de los pozos identificados en la excavación corresponden a eventos subactuales que alteraron la parte superior del sitio, en las unidades estratigráficas (UE3, UE7 y UE8), recuperamos materiales arqueológicos en capa, los cuales no han sido alterados por estos procesos postdeposicionales.

### **9.3. Componentes ocupacionales de CN2.**

Los artefactos recuperados en la excavación fueron registrados tridimensionalmente utilizando una estación topográfica total, lo que nos permitió reconstruir con exactitud la posición estratigráfica de cada hallazgo. De este modo cada artefacto recuperado fue rotulado con un número y registrado en una planilla elaborada para tal fin, posteriormente en el laboratorio cada artefacto fue siglado a fin de no perder el dato de su ubicación tridimensional dentro de la excavación.

Posteriormente los datos de cada hallazgo fueron cargados en una base de datos para su posterior análisis, de este modo se pudo graficar la posición de cada artefacto dentro de la excavación utilizando para ello el programa Surfer versión 8, lo que nos permitió evaluar la presencia de hiatos y discontinuidades en la secuencia del sitio. De este modo fue posible plantear la presencia de una serie de componentes, los cuales no fueron generados en función de los materiales arqueológicos insertos en ellos, sino que estas discontinuidades se registraron en todas las cuadrículas excavadas.

En la excavación no se identificaron pisos ocupacionales en sentido estricto, se pudieron identificar una serie de ocupaciones diacrónicas, definidas por la distribución horizontal de instrumentos y desechos de talla, los cuales están depositados horizontalmente, en este sentido es importante destacar que no se observaron evidencias de redondeamiento en los filos, lo cual nos permite plantearnos de las lascas que sugieran eventos postdeposicionales de retransporte de estas.

Si bien este trabajo se centra en el estudio del cuarzo, en la excavación de CN2 se recuperaron diversas materias primas diferentes en la elaboración de artefactos tallados y mediante picado abrasión y pulido, la determinación de las variedades de roca fue realizada por el Dr. Fernando Colombo. Esta fue realizada recurriendo a lupa binocular y se realizaron además difracciones de rayos X en cuatro muestras, tres procedentes del sitio CN2 y la restante de un rodado recuperado en superficie en el sitio La Cruz 2 (Figura 9.5).

Esto nos permitió determinar seis componentes que fueron denominados sucesivamente A (el superior) hasta el F (inferior). A priori los podemos caracterizar en función de los tipos de artefactos más representativos de cada conjunto,<sup>6</sup> de este modo los componentes A y B se caracterizan por poseer puntas de proyectil triangulares

<sup>6</sup> Esta problemática de la caracterización e interpretación de los diferentes componentes de CN2 lo abordamos con mayor profundidad en el acápite final de este capítulo.



pequeñas similares a las identificadas en otros sitios con ocupaciones del Holoceno tardío (González 1960, Laguens 1999, Rivero 2006) y algunos artefactos de molienda, fue fechado por AMS obteniéndose una edad de  $3409 \pm 47$  MTC-15147. En tanto que los componentes C y D poseen abundantes artefactos pulidos como conanas, manos y bifaces en proceso de manufactura (*sensu* Hocsman 2006). La parte inferior del componente D fue fechado por AMS obteniéndose una edad radiocarbónica de  $3833 \pm 61$  MTC 12804. Por último, los componentes E y F poseen desechos de talla y unos pocos artefactos tallados y pulidos.

### 9.3.1. Componente A

Como antes mencionamos, la porción superior del sitio se hallaba alterada por la presencia de pozos producto de ocupaciones subactuales, y por ello optamos por no considerar en el análisis los materiales comprendidos en los primeros 50cm., puesto que se hallaban alterados. Por ello situamos el techo de este componente a los 50,7 cm. En la excavación del sitio registramos un hiato de 2,5cm en las cuatro cuadrículas que componen la excavación principal el cual se inicio a los 72,8 cm. de profundidad, ello nos permitió definir la presencia de este primer componente el cual posee una potencia arqueológica de 23 cm, la matriz donde se recuperaron los materiales arqueológicos corresponde a la UE7.

En el componente A recuperamos 290 artefactos líticos, de los cuales 262 corresponden a desechos de talla y los restantes 25 artefactos tallados y tres artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido.<sup>7</sup> En cuanto a los desechos el cuarzo constituye la materia prima más representativa con 252 ejemplares (95,8%), de los cuales 128 desechos de cuarzo lácteo, 20 de cuarzo hialino y cuatro de cuarzo rosa, en tanto que sólo seis desechos restantes son de cuarcita (2,29%) y cinco de ópalo (ver tabla 9.2).

En los desechos de cuarzo del componente A observamos que solo el 27,8% corresponden a desechos enteros, en tanto que los fracturados totalizan el 55,1%, correspondiendo el restante 13,1% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 30% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 70% restante lascas internas; con respecto a los talones el 44% corresponde a talones corticales, siendo los talones lisos los más representativos con el 28,6% y en menor cantidad hay talones puntiformes (7,7%), filiformes (12,1%) y estallados (6,6%).

De los 15 artefactos restantes 14 corresponden a instrumentos confeccionados sobre lascas de cuarzo, de los cuales cinco son raspadores frontales, cuatro raederas laterales y tres artefactos de retoque sumario y dos filos naturales con rastros complementarios, en tanto que el único artefacto confeccionado en otra materia prima es un fragmento de preforma de punta de proyectil, de ópalo, de limbo triangular que posee una fractura limbo trasversal (Tabla 9.3).

MATERIA PRIMA	COMP. A		COMP. B		COMP. C		COMP. D		COMP. E	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CUARZO	252	96,18	120	77,92	290	90,625	228	90,84	16	94,12
BASALTO	-	-	8	5,19	-	-	5	1,99	-	-
ÓPALO	5	1,91	8	5,19	8	2,5	8	3,19	1	5,88
CUARCITA	3	1,15	16	10,39	22	6,875	8	3,19	-	-
INDET	2	0,76	2	1,30	-	-	2	0,80	-	-
TOTAL	262	100	154	100	320	100	251	100	17	100

Tabla 9.2. Cantidad de desechos por materia prima y componente.

<sup>7</sup> Para la descripción y clasificación de los artefactos líticos se siguieron los postulados planteados por Aschero (1975, 1983).



GRUPOS TIPOLOGICOS	COMPONENTES						TOTAL
	A	B	C	D	E	F	
Raspadores Frontales	5	1	3	7	1	2	19
Raederas Laterales	4	3	3	3	-	-	13
Punta De proyectil	-	2	-	-	-	-	2
Preforma De Punta De proyectil	1	-	-	-	-	-	1
Bifaz	-	-	4	5	-	-	9
Cuchillo Retocado	-	-	2	1	-	-	3
Filo Denticulado	-	-	1	-	1	-	2
Raspador+Cortante Con Dorso	-	-	-	1	-	-	1
Raspador+Cuchillo Bifacial	-	-	-	1	-	-	1
Raspador+Raspador	-	1	1	1	-	-	3
Raedera+Raspador	-	-	1	-	-	-	1
Dentidulado+Rasp. Frontal	-	1	-	-	-	-	1
Raspador+Muesca De Lasc. Simple	-	-	-	-	-	1	1
Art. Burilante	-	-	-	2	-	-	2
Muesca Retocada	-	-	1	1	-	-	2
Muesca De Lasc. Simple	-	1	1	-	-	-	2
Art. Retoque Sumario	3	2	-	-	-	-	5
Fragmento De Percutor	-	-	-	4	2	-	6
FNCRC	2	2	2	6	3	1	16
TOTAL	15	13	19	32	7	4	90

Tabla 9.3. Clases de artefactos tallados presentes en los distintos componentes.

Los artefactos formalizados sobre lascas de cuarzo corresponden a formas de filo simple, fueron formalizados utilizando para ello lascas de reducidas dimensiones, cuyo modulo de tamaño predominante es el tres (sensu Bagolini) y excepcionalmente cuatro y cinco, en un solo caso identificamos una lasca removida mediante técnica bipolar que fue utilizada por forma base (Figura 9.7).

Los filos fueron formatizados mediante retoques sumarios, no invasivos los cuales generaron modificaciones en el ángulo del mismo, los que se hallan comprendidos entre 50° y 75°, aunque predominan los filos con ángulos de 60°. Los filos formatizados de esta manera en general poseen un tamaño de 20 a 30mm de largo.

Los restantes artefactos tallados corresponden a 10 núcleos de lascas, cuatro de los cuales fueron reducidos mediante técnica bipolar junto con seis núcleos con lascados aislados reducidos mediante percusión directa a mano alzada.



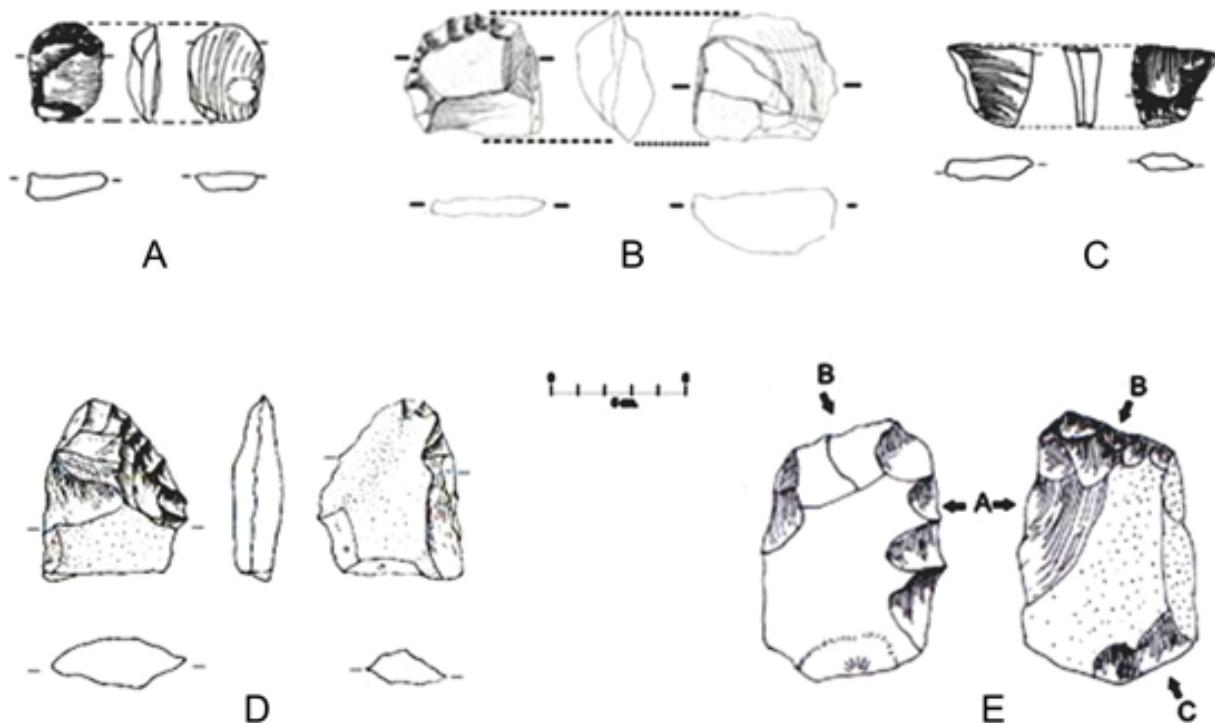


Figura 9.7. Artefactos formatizados, fila superior corresponden al componente A y la fila inferior al componente B. A y B raspadores frontales y C raedera lateral pertenecientes al componente A. D raedera lateral y E instrumento compuesto con un filo de raedera y otro de raspador.

TIPOS DE NÚCLEOS	COMPONENTES					TOTAL
	A	B	C	D	E	
Núcleo Con Lascados Aislados	4	3	4	8	3	22
Frag. de Núcleo	2	-	1	4	-	7
Núcleo Bipolar	4	2	7	7	1	21
Núcleo Bipolar+Muesca de Lasc. Simple	-	-	1	-	-	1
Nucleiforme	-	-	-	2	2	4
Nodulo Testeado	-	-	1	-	-	1
TOTAL	10	5	14	21	6	56

Tabla 9.4. Clases de núcleos pertenecientes a los distintos componentes de CN2.

En este componente se recuperaron tres de ellos confeccionados mediante picado abrasión y pulido y que corresponden a un fragmento de mano de conana y dos artefactos pulidos de uso desconocido (Tabla 9.4).

En este componente se recuperaron 10 núcleos y un fragmento de percutor; en cuanto a los núcleos, cuatro de ellos poseen negativos de lascados que extensos que poseen una longitud similar a la del núcleo, además presentan plataformas de percusión opuestas y en algunos casos poseen marcas de contragolpe, lo que sugiere que fueron reducidos mediante técnica bipolar, otros cuatro tienen una morfología globular y presentan lascados aislados, lo que sugiere que fueron desbastados mediante percusión directa por último se recuperaron dos fragmentos de núcleo de los cuales no hemos podido relacionarlos con la técnica de talla implementada, (Tabla 9.4).



### 9.3.2. Componente B

El componente B está situado entre los 75,3 cm. y 88,9 cm. de profundidad, y posee una potencia arqueológica de 13,7 cm., se halla comprendido en la porción superior de la UE8. En él se recuperó un conjunto de 154 desechos de talla de los cuales 120 corresponden a cuarzo lácteo (77,9%), en tanto que ocho son de basalto ocho de ópalo y 16 de cuarcita y dos indeterminados.

Del total de desechos de cuarzo del componente B solo el 28,6% corresponden a lascas enteras, en tanto que los fracturados totalizan el 57,9%, correspondiendo el restante 12,4% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 47,5% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 52,5% restante lascas internas; con respecto a los talones el 40,8% corresponde a talones corticales, en igual sentido los talones representan el 40,8% del total, en menor cantidad hay talones puntiformes (2%), filiformes (10,1%) y estallados (6,1%).

Los artefactos corresponden a instrumentos formatizados mediante retoques sumarios sobre lascas de cuarzo son: tres raederas laterales, un raspador, dos artefactos de retoque sumario, dos instrumentos compuestos (denticulado+raspador y raspador+raspador), un filo natural con rastros complementarios, los únicos artefactos bifaciales corresponden a una punta de proyectil de limbo triangular y un fragmento apical del mismo diseño, se recuperaron otros dos artefactos confeccionados sobre lascas de cuarcita, una muesca de lascado simple y un filo natural con rastros complementarios (Tabla 9.3).

Estos han sido elaborados utilizando lascas de cuarzo como formas base, las cuales son de reducidas dimensiones, cuyo modulo de tamaño predominante es el cuatro y cinco. Los filos fueron formalizados mediante retoques sumarios, no invasivos los cuales generaron modificaciones en el ángulo del mismo, los que se hallan comprendidos entre 50° y 80°, predominando los de 70°. Los filos formalizados de esta manera en general poseen un tamaño de 20 a 30mm de largo aunque algunos artefactos poseen filos formalizados de hasta 67mm.

Además se recobraron dieciséis artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido (Tabla 9.5) estos presentaban sus superficies carbonatadas que dificultaron el análisis de los artefactos por ello nos

TIPOS DE ARTEFACTOS PULIDOS	COMPONENTES						TOTAL
	A	B	C	D	E	F	
Conana Con Pigmento	-	-	1	-	-	-	1
Frag. de Conana	-	3	2	2	-	-	7
Mano de Conana	-	5	7	8	-	1	21
Fragmento de Mano	1	-	13	4	1	-	19
Fragmento de Mano+Percutor	-	1	2	2	-	-	5
Lito Pulido+Percutor Bipolar	-	-	1	-	-	-	1
Artefacto Pulido	2	-	1	2	-	-	5
Placa de Esquisto	-	-	-	1	-	-	1
Fragmento de Boleadora	-	1	1	1	-	-	3
TOTAL	3	10	28	20	1	1	63

Tabla 9.5. Clases de artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido, presentes en los distintos componentes de CN2.



planteamos implementar una limpieza ácida. Ante la necesidad de tener que remover la pátina que las que cubría los artefactos se tomaron muestras del sedimento y de sustancias adheridas mediante el raspado durante un minuto, en cada superficie pulida del conjunto de artefactos; los residuos desprendidos fueron alojados en portaobjetos con aceite de inmersión para posteriores análisis de microfósiles.

Una vez concluido este paso los artefactos pulidos fueron sumergidos parcialmente en una solución de agua y ácido acético al 10%, durante 10 minutos, trascurrido este tiempo fueron enjuagados con agua.

Del total de artefactos recobrados en este componente, hay dos fragmentos de conana, de esquisto, que no corresponden al mismo individuo, así como cinco manos de conana y otros dos fragmentos, la materia prima más utilizada para elaborar las manos de conana es el granito, aunque se recobro una mano elaborada en esquisto y una mano y un fragmento de neis, una de ellas presenta en una de sus caras marcas de impacto que sugieren su utilización como percutor bipolar y un fragmento de baleadora.

En el conjunto de manos de conana se pudieron identificar estrías de pulimento, las que en la mayor parte de los casos son longitudinales, con respecto al eje técnico de la pieza, y en menor grado trasversales, en tres fragmentos de manos observamos manchas negras en dos casos y de color rojo en el tercero, de las cuales se tomaron muestras para posteriores análisis.

### **9.3.3. Componente C**

El componente C está situado entre los 90,4 cm. y 100,9 cm. de profundidad, posee una potencia arqueológica de 10,5 cm., y en él se recuperaron 384 artefactos, de los cuales 320 son desechos de talla y 35 artefactos tallados y los restante 29 son artefactos pulidos. En cuanto a los desechos, predomina el cuarzo 290 ejemplares y representa el 90.6% de los desechos de talla, en tanto que sólo se recuperaron 30 desechos correspondientes a otras materias primas 22 de los cuales son de cuarcita<sup>8</sup> (6,9%) y ocho de ópalo (2,5%).

Del total de desechos de cuarzo del componente C el 35,8% corresponden a lascas enteras, en tanto que los fracturados totalizan el 51,8%, correspondiendo el restante 12,4% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 34,3% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 65,7% restante lascas internas; con respecto a los talones el 44% corresponde a talones corticales, el resto corresponde a talones preparados, de los cuales la mayor proporción corresponde a los lisos que representan el 29,9% del total, en menor cantidad hay talones puntiformes (7,5), filiformes (6%) y los talones facetados estallados (6,1%).

Del total de artefactos tallados 13 han sido confeccionados sobre lascas de cuarzo mediante retoques sumarios y son: dos raspadores, cuatro raederas laterales, un cuchillo de filo retocado, un filo denticulado, una muesca retocada y un instrumento compuesto que posee dos filos en ángulo de raspador y tres filos naturales con rastros complementarios. Los únicos artefactos tallados sobre otra materia prima corresponden a dos raspadores y una muesca retocada, todos ellos confeccionados sobre lascas de cuarcita.

Los artefactos formatizados sobre lascas de cuarzo corresponden a formas de filo simple, fueron formalizados utilizando para ello lascas de reducidas dimensiones, cuyo modulo de tamaño predominante es el tres y cuatro y cinco, al igual que en el caso anterior no identificamos la utilización de formas base removidas mediante técnica bipolar.

---

<sup>8</sup> En la determinación de las materias primas se realizó una difracción de rayos x sobre una lasca de este componente que resumía el espectro de variabilidad de las materias primas que no habían podido ser determinadas mediante su observación en lupa binocular, el resultado permitió caracterizar a la variedad como cuarcita..



Los filos fueron formalizados mediante retoques sumarios, no invasivos los cuales generaron modificaciones en el ángulo del mismo, los que se hallan comprendidos entre 50° y 70°, predominando los de 70°. Los filos formalizados de esta manera en general poseen un tamaño de 20 a 30mm de largo.

Otros cuatro ejemplares corresponden a bifaces, que pueden ser clasificados como “bifaces en proceso de manufactura”, ya que son artefactos que presentan evidencias de continuar en una instancia de producción, por su arista sinuosa irregular con una sinuosidad moderada a amplia, y sección transversal biconvexa asimétrica irregular (*sensu* Hocsman 2006). Los lascados sobre las caras son del tipo escamoso extendido y escamoso irregular, presentando charnelas que en algunos casos delimitan domos sobre las caras de los artefactos en tanto que la totalidad de los ejemplares recuperados se hallan fracturados.

Si bien no es nuestra intención plantear que los bifaces recuperados en CN2 correspondan a estadios en la producción de puntas lanceoladas, podemos afirmar que no poseen filos formatizados que pudieran haber sido utilizados.<sup>9</sup> Además las características técnicas, antes descritas, los asemejan con los bifaces descartados en el proceso de elaboración de puntas de proyectil de limbo lanceolado (Pautassi 2012). Si consideramos que en recolecciones superficiales recuperamos puntas de proyectil lanceoladas, bifaces y preformas los cuales fueron elaborados y descartados en las inmediaciones del sitio; no podemos descartar que estos bifaces estén relacionados con la elaboración de puntas de proyectil de diseño lanceolado.

Así mismo se recuperaron 14 núcleos, cinco son núcleos con lascados aislados y ocho son bipolares, algunos de estos últimos están agotados, lo que puede constituir un buen indicador del traslado de estas rocas desde los afloramientos para la fabricación de herramientas. Las bocas de lascado, en algunos casos, son coincidentes con el tamaño promedio de los desechos y artefactos formatizados mediante

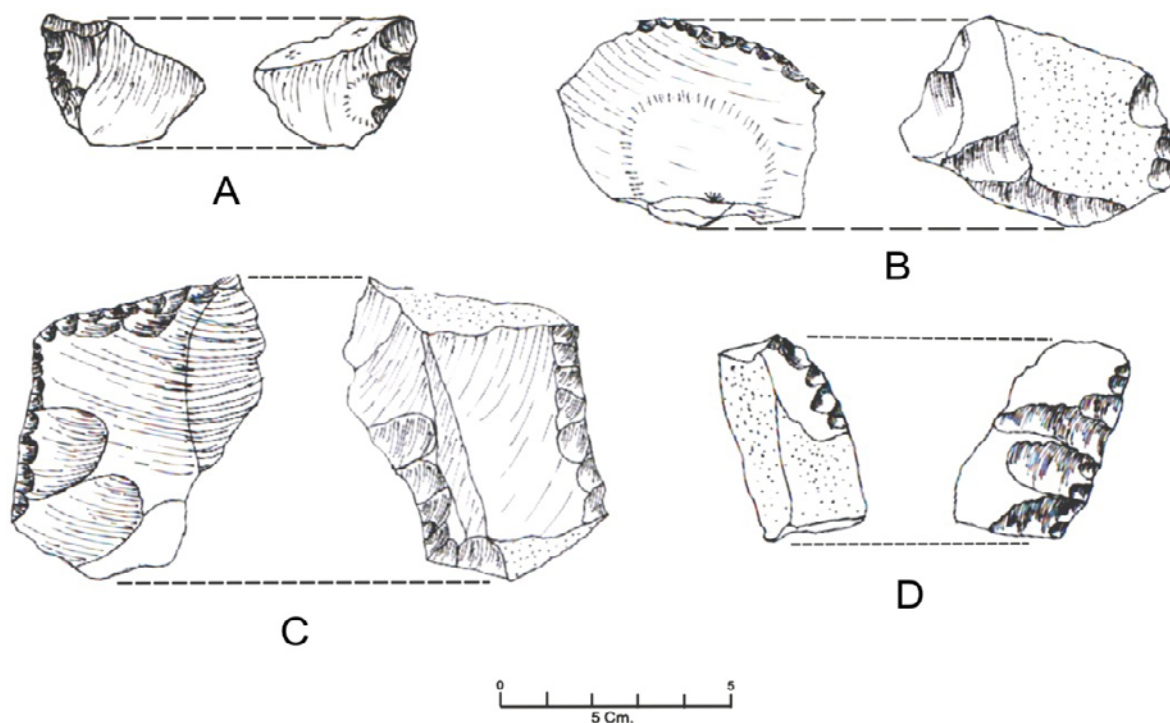


Figura 9.8. Artefactos confeccionados sobre lascas: Artefactos formatizados, fila superior corresponden al componente C y la fila inferior al componente D. A cuchillo bifacial, B FNCRC+raspador+dorso, C cuchillo bifacial+raspador+dorso y D raspador.

<sup>9</sup> En el análisis funcional de base microscópica de estos artefactos no se observaron rastros de uso en las aristas.



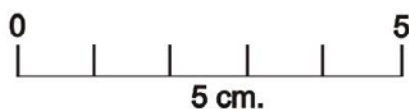


Figura 9.9. Bifaces recuperados en el componente C de CN2.

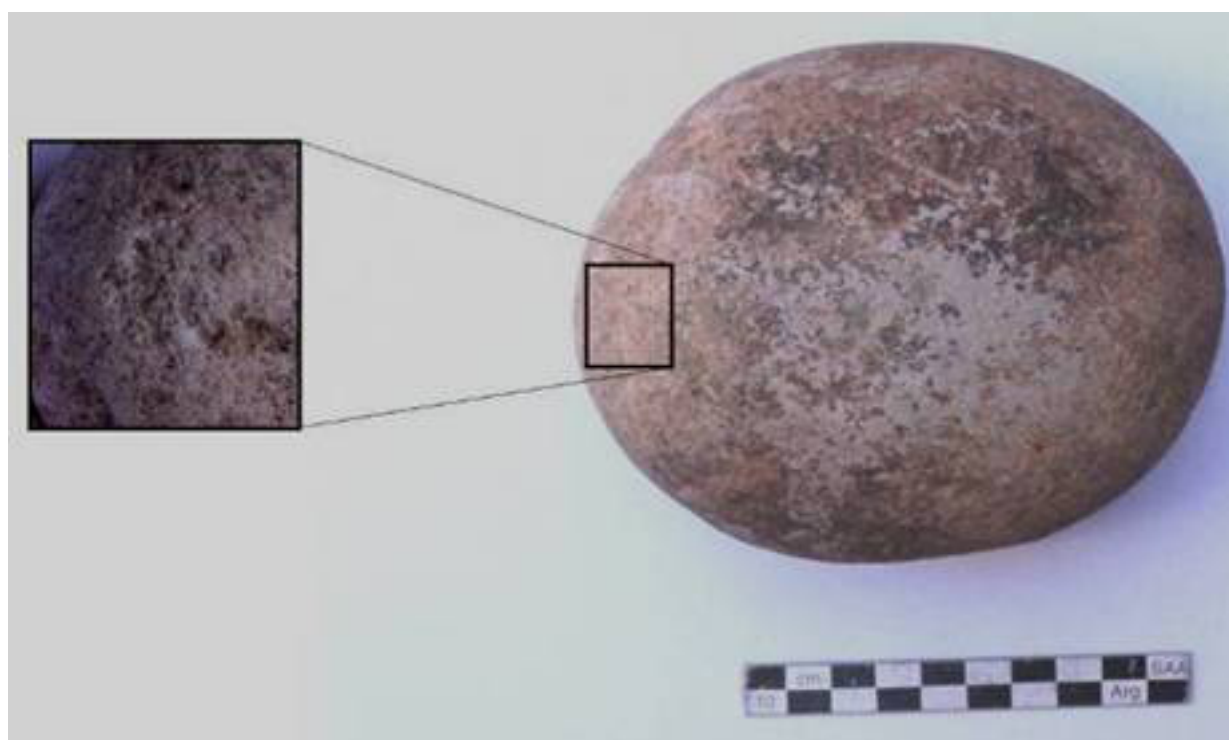


Figura 9.10. Artefacto pulido con marcas de impacto perteneciente al componente C de CN2.

retoques sumarios pertenecientes al mismo nódulo, aunque ninguno de ellos posee negativos de lascado que puedan dar cuenta de las formas base utilizadas para la confección de los bifaces.

En este componente se registraron además 29 artefactos pulidos, a 11 de los cuales se les realizó una limpieza ácida similar a los artefactos del componente anterior, de igual modo se tomaron muestras para posteriores análisis al conjunto de artefactos pulidos.

En el conjunto de instrumentos confeccionados mediante picado abrasión y pulido predomina el granito como materia prima más utilizada (N=27), otros dos artefactos fueron confeccionados utilizando neis,

otro esquisto micáceo y el último es de cuarzo lácteo. En el conjunto predominan las manos de conana de las que se recuperaron siete ejemplares y 15 fragmentos, a las que se le suman dos fragmentos de conana, una conana con restos de pigmento rojo y un fragmento de artefacto pulido (ver tabla 9.5).

Además se recobraron tres artefactos pulidos con marcas de haber sido utilizados como percutores; uno de ellos posee un hoyuelo piqueteado en la cara pulida con características similares a los descriptos por Nami (2002) para los percutores asociados a la talla bipolar, es un artefacto de grandes dimensiones cuya masa es de 1027gr., y si bien su peso supera lo planteado por Prous y Lima (1990) para esta clase de percutores.<sup>10</sup> En tanto que de los dos restantes uno es de cuarzo lácteo y el otro es un fragmento de mano de conana con marcas de impacto.

#### **9.3.4. Componente D**

El componente D se halla comprendido entre los 101,9 cm. y 144,8 cm. de profundidad y posee una potencia arqueológica de 42,9 cm. En él se recuperaron 251 desechos de talla de los cuales 228 son de cuarzo (90.84%), cinco de basalto, ocho de ópalo y ocho de cuarcita<sup>11</sup> (Tabla 9.2).

Del total de desechos de cuarzo del componente D el 41,3% corresponden a lascas enteras, en tanto que los fracturados totalizan el 42,1%, correspondiendo el restante 16,5% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 37,1% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 62,9% restante lascas internas; con respecto a los talones el 37,2% corresponde a talones corticales, el resto corresponde a talones preparados, de los cuales la mayor proporción corresponde a los lisos que representan el 43% del total, en menor cantidad hay talones puntiformes (9,9), filiformes (4,1%) y los talones facetados estallados (5,8%).

En este contexto se recuperaron 27 artefactos confeccionados en cuarzo, cinco de los cuales son bifaces en proceso de manufactura (*sensu Hocsman2006*), tres raspadores frontales, tres raederas laterales, dos artefactos burilantes, cuatro artefactos de retoque sumario, un cuchillo de filo retocado, una muesca retocada y tres artefactos compuestos (raspador+cortante, raspador+cuchillo bifacial, raspador+raspador) y cinco filos naturales con rastros complementarios (Tabla 9.3).

Junto a ellos se recuperaron cuatro artefactos confeccionados en otras materias primas, tres son de cuarcita (dos raspadores de cuarcita y un filo natural con rastros complementarios) y un raspador de ópalo.

Al igual que en los componentes superiores los artefactos formalizados sobre lascas de cuarzo corresponden a formas de filo simple y fueron formalizados utilizando como formas base lascas de pequeño tamaño, puesto que predominan los comprendidos en los módulos tres y cuatro aunque, junto a ellos se recuperaron algunos artefactos son de mayores dimensiones los cuales llegan a tener un modulo de tamaño comprendido entre cinco y siete, estos últimos corresponden a raspadores confeccionados sobre lascas removidas mediante técnica bipolar.

Los filos fueron formalizados mediante retoques sumarios, no invasivos los cuales generaron modificaciones en el ángulo del mismo, los que se hallan comprendidos entre 45° y 50° para los cortantes

<sup>10</sup> En nuestro estudio experimental, observamos que los percutores de granito son menos eficientes que los de rocas más tenaces para la talla bipolar del cuarzo, y tienen la tendencia a romperse y perder fragmentos tras unas pocas percusiones, y para lograr reducir un nódulo de cuarzo mediante talla bipolar utilizando percutores de rocas blandas estos deben poseer una masa mayor para lograr el mismo resultado que un percutor de cuarzo.

<sup>11</sup> Al igual que en el caso anterior se realizó una difracción de rayos x sobre dos lascas de este componente que resumían el espectro de variabilidad de las materias primas que no habían podido ser determinadas mediante su observación en lupa binocular, el resultado permitió caracterizar a la variedad como cuarcita.



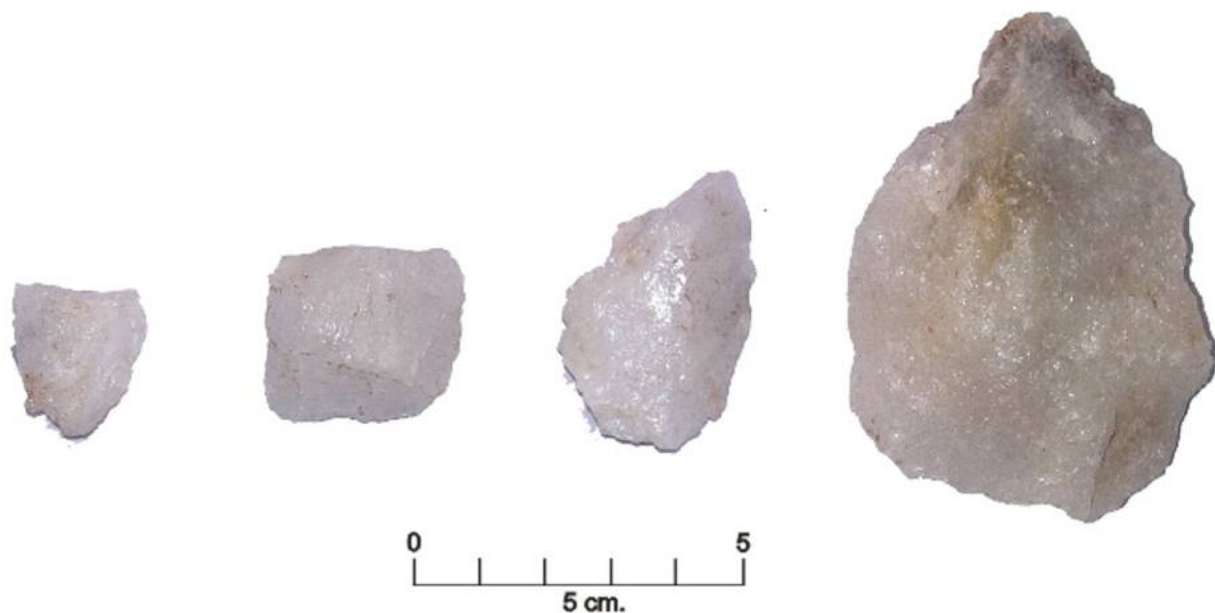


Figura 9.11. Bifaces recuperados en el componente D del sitio CN2.

y entre 70° y 80° en los raspadores y raederas. Los filos formalizados de esta manera en general poseen un tamaño de 20 a 30mm de largo, destacándose algunos filos con 50mm de largo.

Los cinco bifaces recuperados pueden ser calificados como “bifaces en proceso de manufactura”, ya que son artefactos que presentan evidencias de continuar en una instancia de producción, como una arista sinuosa irregular con una sinuosidad moderada a amplia, y sección transversal biconvexa asimétrica irregular (*sensu* Hocsman 2006). Los lascados sobre las caras son del tipo escamoso extendido y escamoso irregular, presentando charnelas que en algunos casos delimitan domos sobre las caras de los artefactos, cuatro se hallan fracturados por lo cual no se puede estimar su tamaño, el único entero posee un tamaño seis (Figura 9.11).

En este componente se recuperaron 21 núcleos, ocho de los cuales son núcleos que poseen lascados aislados, junto a ellos se recobraron cuatro fragmentos de núcleo y un nucleiforme, estos 13 artefactos han sido desbastados mediante percusión directa; junto a ellos se recuperaron siete núcleos que han sido reducidos mediante talla bipolar, por último se recuperó un núcleo que posee una morfología piramidal irregular este es similar a los que obtuvimos al realizar reducciones mediante percusión con apoyo sobre yunque, por último se recobro un fragmento de percutor de cuarzo (Tabla 9.4).

En tanto que se los artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido suman 20 ejemplares, dos de los cuales son fragmentos de conana, ocho manos de conana y cuatro fragmentos todos los cuales son de granito, otras dos manos poseen marcas de impactos que sugieren su utilización como percutores una es de granito y la otra de neis. Además se recobraron otros dos artefactos pulidos de uso desconocido y un fragmento de baleadora así como una placa de esquisto que presenta los bordes abradidos (Tabla 9.5).

### 9.3.5. Componente E

Este componente está situado entre los 149 y 164 cm. de profundidad y posee una potencia arqueológica de 9cm. En el sólo se recuperaron 25 artefactos, de los cuales dieciséis son lascas de cuarzo, en tanto que solamente se recobro una lasca de ópalo (Tabla 9.2).

Del total de desechos de cuarzo del componente E el 50% corresponden a lascas enteras, en tanto que los fracturados totalizan el 37,5%, correspondiendo el restante 12,5% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 33,3% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 66,6% restante lascas internas; con respecto a los talones el 75% corresponde a talones corticales, el resto corresponde a talones lisos que representan el 25% restante.

Con respecto a los instrumentos se recobraron tres raspadores y un filo natural con rastros complementarios (Tabla 9.3). Los artefactos formalizados sobre lascas de cuarzo fueron formatizados utilizando para ello lascas de reducidas dimensiones, cuyo modulo de tamaño predominante es el tres y cuatro. Los filos fueron formatizados mediante retoques sumarios, no invasivos los cuales generaron modificaciones en el ángulo del mismo, los que se hallan comprendidos entre 45° y 50° para los cortantes y entre 70° y 80° en los raspadores y raederas. Los filos formatizados de esta manera en general poseen un tamaño de 20 a 30mm de largo.

Junto a ellos se recobraron tres núcleos con lascados aislados, un núcleo bipolar y dos nucleiformes; sólo se recuperó un artefacto confeccionado mediante picado abrasión y pulido, el cual consiste en un fragmento de mano de conana.

#### **9.3.6. Componente F**

El componente E está situado entre los 169 cm. y 225 centímetros de profundidad, a los 180 cm. registramos un hiato en las cuatro cuadrículas de la excavación, posteriormente optamos por continuar la excavación solamente en la cuadrícula B, este sector de la excavación fue profundizado hasta alcanzar el manto de tosca situado a 2,25m de profundidad.

En esta cuadrícula se realizaron algunos hallazgos aislados, los cuales son tres lascas de cuarzo y un núcleo de lascas, situados por debajo de los 2m de profundidad. Debido a lo exiguo del sector excavado los materiales recuperados en esta profundidad son considerados para este análisis como parte del componente F, aunque no descartamos que próximas campañas nos permitan definir un nuevo componente situado en la porción inferior del sitio. De este modo el componente F posee una potencia arqueológica de 56cm.

En cuanto a los desechos solamente se recuperaron 12 ejemplares, uno de los cuales es una lasca de cuarcita y los restantes son de cuarzo. De estos últimos el 62,5% corresponden a lascas enteras, en tanto que los fracturados totalizan el 25%, correspondiendo el restante 25% a desechos indiferenciados. En cuanto a las características de la cara dorsal el 33,3% poseen remanentes de corteza en la cara dorsal siendo el 66,7% restante lascas internas; con respecto a los talones el 66,7% corresponde a talones corticales, el restante 33,4% se divide en partes iguales entre talones lisos y estallados.

En conjunto solamente se recuperaron 19 artefactos, de los cuales solamente cuatro son instrumentos elaborados sobre lascas. Dos de ellos son raspadores frontales, otro es un instrumento compuesto que posee un raspador frontal combinado con una muesca de lascado simple, situada en un filo lateral y el restante es un FNRC. Todos ellos fueron elaborados utilizando lascas de cuarzo como formas base, las cuales son de reducidas dimensiones, puesto que su modulo de tamaño esta se sitúa en los módulos de lasca pequeña y lasca.

Estos instrumentos poseen filos formatizados en filos cortos de las formas base o bien en sectores restringidos de los filos largos, y han sido tallados mediante retoques marginales cortos y retoques de tipo escamoso, la extensión de la porción activa del filo se sitúa entre 20 y 30mm y el ángulo de los mismos está situado en los 70° para los raspadores y 60° para el FNRC.



Se recuperaron dos núcleos de reducidas dimensiones, uno corresponde a un núcleo con lascados aislados de cuarzo y otro posee una morfología similar pero es de cuarcita. En igual sentido en este componente sólo se recupero un artefacto confeccionado mediante picado abrasión y pulido, el cual corresponde a una mano de conana.

#### 9.4. Registro arqueofaunístico.

La muestra arqueofaunística del sitio Central Nuclear 2 está compuesta por un número de especímenes (NSP) igual a 585 identificados por el Dr. A. Izeta (Pautassi e Izeta 2009). Dentro de este número no se contabilizan los más de mil fragmentos de cáscara de huevo ya que la fragilidad de este tipo de restos hace que se encuentre sobre representada su abundancia en los conjuntos. Para ejemplificar esto se realizó una estimación de la cantidad de huevos que representaban esta alta cantidad de fragmentos, siguiendo la metodología planteada por Quintana (2008), obteniendo como resultado un máximo de dos huevos para toda la columna estratigráfica, considerando que en todos los componentes excavados se recuperaron cáscaras de huevo podemos plantearnos la presencia de al menos un huevo en cada componente excavado.

Dentro de los taxones y categorías taxonómicas definidas en el conjunto se pudo observar la presencia de invertebrados y vertebrados (ver tabla 9.6). En ambos casos se verificó la presencia de animales de hábitos acuáticos y terrestres. En el primer caso se identificó la presencia de un escarabajo (*Coleoptera*) el cual fue recuperado en el componente B. Los invertebrados están representados por *gasterópodos*, los cuales según la morfología externa de su caparazón fueron divididos en tres morfotipos distintos. De todos modos aun resta un análisis más detallado de estas diferencias morfológicas aparentes, pero en principio estarían representados en el caso más numeroso los *Plagiodontes daedalus*, y en menor medida *Bulimus sp.* y *Epiphragmofoa sp.*

Dentro del grupo de los vertebrados se identificó la presencia de restos peces con esqueleto óseo (*osteictios*) los cuales corresponden a un mínimo de un individuo el cual fue hallado dentro de un contexto definido como una *crotoquina*, por lo cual se estima que su incorporación al registro fue producto de la acción de algún agente tafonómico (carnívoro?). Asimismo el tamaño del pez correspondería a alguna de las especies introducidas al embalse en los últimos años.

#### 9.5. Restos óseos Humanos.

A unos cien metros al noreste de la excavación principal se identificaron restos óseos humanos aflorando en la barranca, por ello se realizó un levantamiento topográfico de costa, utilizando estación topográfica total, con la finalidad de plantear una nueva cuadrícula para exhumar los restos; posteriormente se analizaron los perfiles geológicos.

En el sector se determinaron tres estratos geológicos que a continuación describimos (ver figura 9.12).

El primer estrato (A) corresponde al suelo actual, se extiende desde la superficie hasta una profundidad promedio de 0,4m El sedimento corresponde a loes de textura franca limosa y coloración 5 YR 4/2 y posee un pH de 6,5 (ligeramente ácido).

El estrato situado inmediatamente debajo (AC), se extiende desde los 0,4m de profundidad hasta los 1,3m, los sedimentos son de similares características a los anteriormente descritos, variando solamente la coloración que corresponde a 7,5 YR 4/2. y posee un pH; ligeramente básico (7,5). En este estrato estaban contenidos los restos humanos y artefactos líticos. El estrato Ck1 se sitúa entre los 1,3m y 1,82m de profundidad, compuesta por sedimento limo arcilloso de coloración 7,5 YR 5/2, y posee un pH; ligeramente básico (7,5) con presencia de carbonatos y concreciones calcáreas.



TAXON	TAMAÑO CORPORAL	A	B	C	D	E	F	TOTAL
Coleoptera	1	-	1	-	-	-	-	1
Gastropoda 1	1	3	34	22	42	-	-	101
Gastropoda 2	1	-	-	-	4	-	-	4
Gastropoda 3	1	-	-	-	3	-	-	3
Osteichthyes	1	-	10	2	73	-	-	85
AVES	1	-	1	-	2	-	-	3
	2	-	-	-	2	-	-	2
Rodentia	1	-	52	18	41	-	-	111
	2	-	1	-	1	-	-	2
Dasypodidae	2	21	9	6	2	21		59
Carnivora	2	-	-	-	1	-	-	1
Ungulata	4	16	59	56	51	-	-	182
Cervidae	4	-	-	1	-	-	-	1
Camelidae	4	1	3	2	4	3		13
<i>Homo sapiens</i>	4	-	2	-	-	-	-	2
No identificado	1	-	3	2	11	-	-	16
	2	2	1	1	7	-	-	11
	4	-	4	2	1	-	-	7
	9	2	-	-	-	-	-	2
Total general		24	192	115	250	4		606

Tabla 9.6. Taxones presentes en CN2.

En la excavación de la cuadrícula F se realizó siguiendo los lineamientos planteados por Harris (1991); se identificaron cinco unidades estratigráficas la Ue1, coincide con el horizonte A, en esta nos recuperaron materiales arqueológicos; en tanto que la Ue2 coincide con el estrato AC, en esta están contenidas la Ue3 que corresponde a un corte producto de la acción de un animal y la Ue4 es el enterratorio propiamente dicho y por último la Ue5 situada inmediatamente debajo de la Ue2, coincide con el estrato Ck1 (ver figura 9.12).

La Ue1 no poseía materiales arqueológicos asociados, en tanto que en la Ue2 se recuperaron artefactos líticos pulidos (dos manos de conana y una de mortero) así como un artefacto confeccionado mediante retoque sumario, junto a estos 24 desechos de talla de cuarzo y dos de cuarcita; las que corresponden en su totalidad a lascas de extracción y guardan similitudes con los artefactos recuperados en el componente B de la excavación principal.

Del enterratorio sólo poseemos una visión parcial puesto que una porción ha sido afectada por procesos tafonómicos, con respecto a sus dimensiones poseía una profundidad de 28 cm. y es posible estimar el



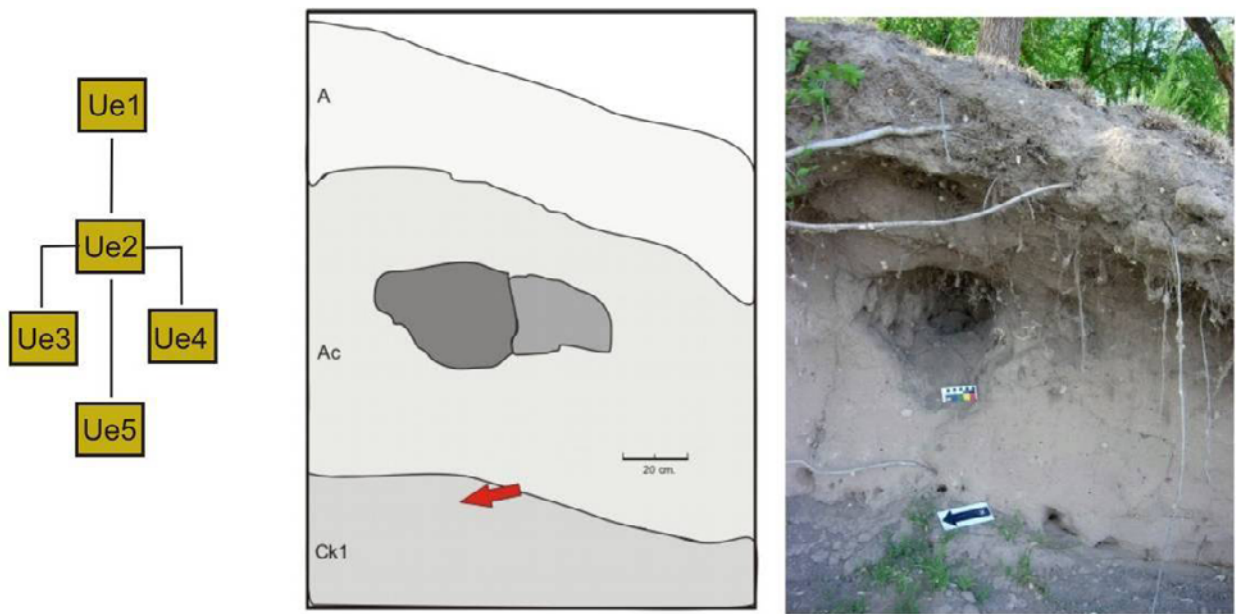


Figura 9.12. Estratos geológicos y Matrix de Harris de las unidades estratigráficas de la cuadrícula F.



Figura 9.13. Restos óseos humanos de la cuadrícula F en CN2.

diámetro en alrededor de 70cm (figura 9.7). El enterratorio exhumado es de tipo secundario similar a otros identificados en el área (Paulotti 1943), en este caso puntual se pudo observar la presencia de dos conjuntos de huesos encima de los cuales estaban depositados dos cráneos enteros y restos de otros dos (ver figura 9.13). La inhumación de los individuos implicó la colocación de huesos largos en el fondo de la fosa entre estos fueron colocados otros de menor tamaño y por sobre estos los cráneos.

El evento de inhumación no pudo ser fechado, si bien se envió una muestra ósea para ser fechada por AMS al Laboratory of Human Evolution System, Department of Integrated Biosciences, Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokio, Japan, esta no poseía colágeno.

Pero merced a que el enterratorio se situaba en el borde de la misma barranca que el resto de la excavación, distante 105 metros, se procedió a realizar un reconocimiento estratigráfico de la misma a fin de correlacionarlo con la excavación.

Debido a que se comenzó a escavar el enterratorio desde una cuadrícula situada en la cumbre de la barranca, se pudo reconocer el borde superior de la fosa de inhumación puesto que presentaba los desechos inclinados y en posición vertical.

Como ambas excavaciones se pudieron medir con la misma estación, y que el borde superior de la inhumación se sitúa estratigráficamente en el mismo nivel que el componente B, asumimos que la cronología del enterratorio sería análoga a la del componente B fechado en  $3409 \pm 47$  MTC-15147 años antes del presente

Los restos óseos fueron analizados por la Dra. Mariana Fabra (CONICET-UNC), (Fabra, M., y E. Pautassi 2009) mediante este se pudieron identificar 953 especímenes de los cuales el 50% corresponden a astillas o fragmentos menores a 3cm. Estos corresponden a cinco individuos de los cuales tres son adultos (en función de fragmentos craneales y epífisis proximales de peroné derecho y segunda vértebra cervical), uno de los cuales es femenino y dos individuos juveniles a) un niño (de 3 a 12 años) y b) -un infante (nacimiento- tres años).

De los restos óseos identificados, el 85,73% corresponden a individuos adultos, de los restantes sólo el 8,8% de juvenil, en tanto que el 0,43% corresponde a juvenil-infantil, el 2,1% juvenil/niño en tanto que el restante 2,94% parece corresponder a individuos juveniles.

En cuanto a los adultos se recuperó parte del esqueleto axial y apendicular, este último constituye el 46,8% del total, y está representado por huesos largos de las extremidades. En tanto que el esqueleto axial está constituido principalmente por huesos del cráneo y en menor proporción por vértebras, costillas y sacro.

De los juveniles el esqueleto apendicular representa el 60,7% del total de restos siendo los fémures las partes más representativas, en tanto que el 32,3% restante corresponde al esqueleto axial en donde las costillas poseen la mayor representación (ver figura 9.14). De los restos correspondientes a un niño el esqueleto apendicular comprende la mayor proporción de restos, en donde las partes óseas más representadas son unos fémures y cubitos, en tanto que el esqueleto axial está compuesto principalmente por vértebras y en menor porcentaje para costillas.

En cuanto a los adultos se recuperó parte del esqueleto axial y apendicular, en el primero de ellos el 21,43 % corresponde a costillas en tanto que el 5,36% corresponde al vértebras y sólo el 3,57% al sacro, y sólo el 1,78% a huesos del cráneo. En tanto que del esqueleto apendicular se recuperó una mayor variedad de especímenes óseos, en donde el 33,93% corresponde al fémures, el 14,28% a tibias y el 7,14% al humero (figura 9.8).



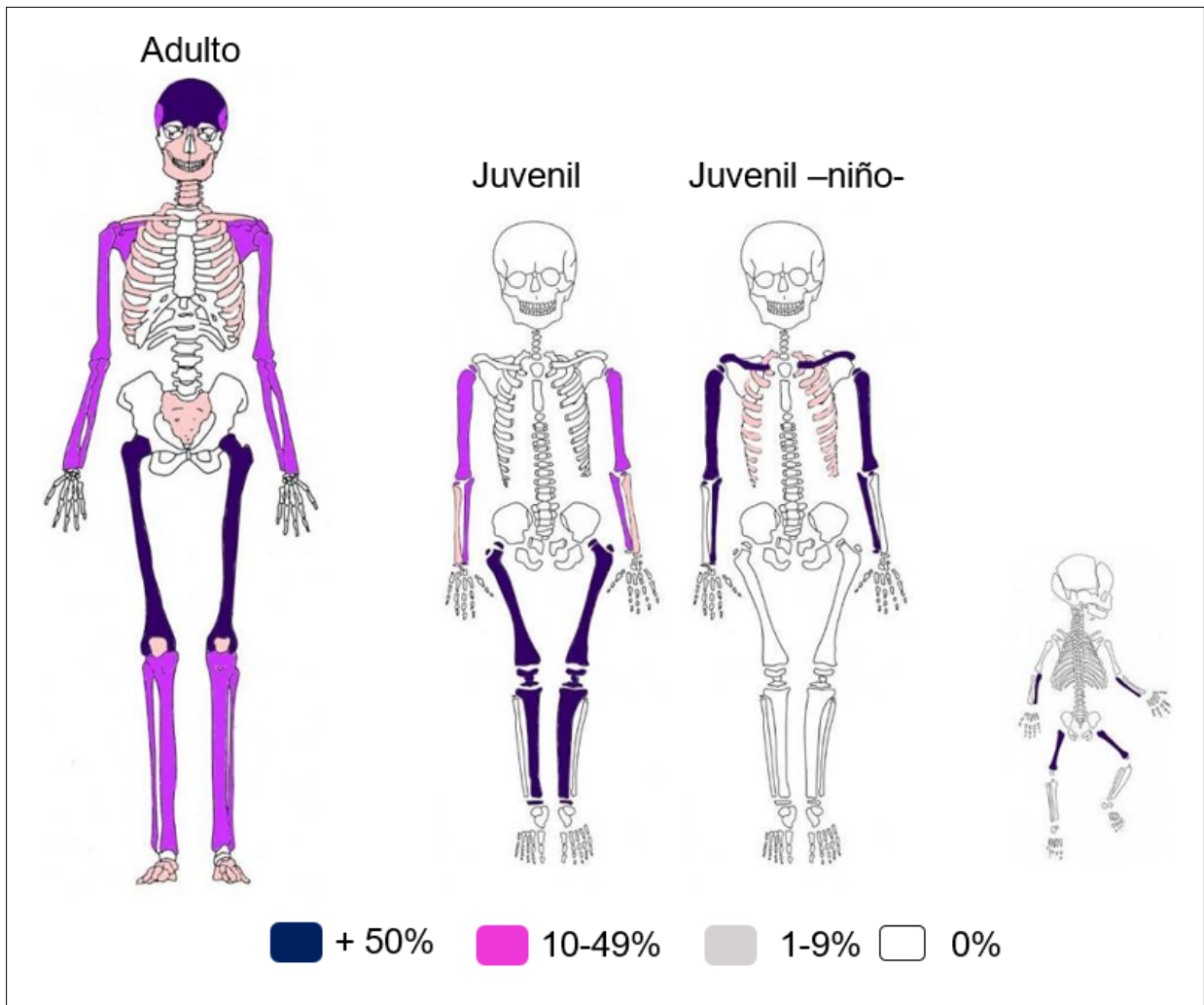


Figura 9.14. Partes esqueléticas representadas de los individuos inhumados en CN2, tomado de (Fabra, M. y E. Pautassi 2009).

En nuestro caso, no podemos estimar si los individuos recuperados en este entierro representan un único evento de muerte o varios eventos individuales y diacrónicos. La ausencia de meteorización podría indicar que los individuos no estuvieron expuestos a agentes de superficie que pudieran haber degradado las partes óseas.

En igual sentido no se observó evidencia de articulación entre partes anatómicas, lo cual puede sugerir la ausencia de tejido muscular, ligamentos, tendones u otro tejido blando al momento del entierro. Además no se observaron epífisis no fusionadas, esto concuerda con la suposición de que las partes anatómicas se encontraban totalmente esquelizadas al momento de ser incorporadas a la estructura funeraria.

Por ello podemos plantear que el entierro secundario implicó el traslado de los restos humanos a esta localización, e implicó la selección de partes anatómicas que fueron inhumadas. Si bien se recuperaron materiales arqueológicos en la porción superior del relleno, no había materiales asociados con los restos humanos, lo cual es común en la región, ahora resulta importante destacar que esta modalidad de inhumación implementada en el holoceno tardío nos permite plantear una relación compleja con el tratamiento de la muerte por parte de los grupos cazadores-recolectores que posiblemente implicó el traslado partes anatómicas entre diferentes localizaciones.

## 9.6. Diversidad de los conjuntos líticos de CN2.

A modo de síntesis podemos resumir que CN2 constituye un sitio complejo que presenta una serie de ocupaciones diacrónicas en donde pudimos diferenciar seis componentes ocupacionales distintos, si bien las cronologías que manejamos sugieren que la mayor parte de ellos corresponden a ocupaciones ocurridas durante el Holoceno tardío, no podemos descartar que los dos componentes situados en la porción inferior de la excavación, a los cuales no pudimos fechar, posean otras cronologías.

En conjunto observamos en todos los componentes una importante diversidad de clases artefactuales, en donde identificamos artefactos confeccionados mediante retoques sumarios, artefactos bifaciales, diversos tipo de núcleos así como artefactos pulidos, en todos los contextos pero ¿cómo podemos evaluar la diversidad de estos conjuntos?, en qué medida podemos evaluar los cambios o continuidades en la funcionalidad del sitio desde los artefactos yendo más allá de una mera descripción enumerativa.

La respuesta la encontramos en evaluar la uniformidad/diversidad de los conjuntos, utilizando para ello el índice de diversidad de Margalef; este supone que hay una relación funcional entre el número de especies (tipos de artefactos) y el número total de individuos (Moreno 2001-26). La fórmula contempla una función entre el número de especies presentes menos uno, dividido el número total de individuos. De este modo la diversidad de un conjunto se calcula utilizando una fórmula que contempla el número de tipos de artefactos -1 dividido el número total de artefactos.

De este modo en el componente A definimos nueve tipos de artefactos, los cuales están representados por 28 instrumentos, el índice de diversidad de este contexto es de sólo el 0,29 (ver tabla 9.6). En tanto que en el componente B definimos una mayor cantidad de clases de artefactos (N=14) los que están representados por un número similar al del componente A (N=28), por ende este contexto con la misma cantidad de artefactos y mayor número de tipos es más diverso, y arrojo un resultado de 0,46. En tanto que el componente C observamos una mayor cantidad de tipos artefactuales (N=21), pero el n de artefactos es también mayor (N=61) por lo cual el índice de diversidad disminuye al 0,33. En igual sentido el componente D posee una constitución similar al C, con la misma cantidad de tipos, aunque registra un aumento en el total de artefactos los que totalizan 73, concomitantemente la diversidad disminuye al 0,27. Por últimos los componentes E y F poseen pocos artefactos así como un reducido número de tipos artefactuales (ver tabla 9.6), arrojando valores de diversidad situados en 0,5 para ambos casos.

A modo de síntesis podemos resumir que el conjunto más diverso corresponde al componente B, si bien se obtuvieron valores más elevados para los situados en la posición inferior de la excavación, la escasa cantidad de artefactos recuperados en ellos nos plantea ser prudentes en cuanto a las conclusiones que podemos arribar. En tanto que los componentes C y D poseen un rango de variación similar. De este modo nos plantamos que caracterizar a los conjuntos desde la diversidad constituye una primera aproximación que deberíamos profundizar evaluando las diferencias en cuanto a las clases de artefactos que dominan cada conjunto, al principio de este capítulo habíamos anticipado que los componentes A y B poseían puntas triangulares pequeñas

COMPONENTES	TIPOS DE ART.	CANTIDAD	DIVERSIDAD
Componente A	9	28	0,29
Componente B	14	28	0,46
Componente C	21	61	0,33
Componente D	21	73	0,27
Componente E	8	14	0,5
Componente F	4	6	0,5

Tabla 9.7. Cálculo de diversidad de los diferentes componentes de CN2.



características del Holoceno tardío, que los componente C y D se los podía caracterizar por la abundancia de artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido y que a los componente E y F poseían muy pocos artefactos aunque de diversos tipos.

Por ello nos preguntamos qué clase de artefacto domina a los diversos contextos de CN2, y en qué proporción están representados los otros tipos de instrumentos, la aproximación que resolvimos utilizar para responder a esta pregunta fue elaborar un estudio de dominancia de Berger-Parker. Los índices de dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad de la comunidad y son aplicables en casos con marcada diversidad, tienen en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia en función del total de individuos (Moreno 2001-42).

La dominancia se calcula tomando el tipo de artefacto más representativo del conjunto y dividiéndolo por el número total de artefactos. Para poder realizar una clasificación que nos permita evaluar las clases artefactuales sin tener que considerar cada tipo de artefactos realizamos una discriminación considerando clases de artefactos en función del tipo de trabajo con el que fueron elaborados, esto guarda relación con la inversión de trabajo presente en cada conjunto, de este modo diferenciamos en cinco grupos principales a) artefactos confeccionados sobre lascas mediante retoques sumarios unificiales, b) artefactos confeccionados mediante retoques bifaciales o adelgazamiento, c) filos naturales con rastros complementarios, d) núcleos y d) artefactos confeccionados mediante picado abrasión y pulido. De este modo calculamos el índice de dominancia para cada uno de ellos.

Observamos que en el componente A los artefactos que dominan el conjunto son los confeccionados mediante retoques sumarios unificiales con una representación del 0,43, seguidos de los núcleos de lascas y los FNCRC, en tanto que los artefactos bifaciales poseen la menor representación del conjunto (ver figura 9.15). En tanto que en el componente B están más representados los artefactos pulidos que suman el 0,43 del total de instrumentos, seguidos de los artefactos unificiales y los núcleos y que los FNCRC junto con los artefactos bifaciales poseen una baja representación.

En el componente C nuevamente poseen mayor representación los artefactos pulidos pero en este caso la representación de estos se eleva al 0,46, en tanto que los núcleos y los artefactos unificiales poseen representaciones sensiblemente menores pero muy similares entre si, en igual sentido los artefactos bifaciales y los filos naturales con rastros complementarios poseen una escasa representación en el conjunto. El componente D es el que posee una distribución más uniforme en donde el grupo más representativo está constituido por los núcleos con un valor de 0,3, pero seguidos con valores similares por los artefactos pulidos y los de filos elaborados mediante retoques sumarios unificiales, en menor grado están menos representados los artefactos bifaciales y los FNCRC.

Por último los componentes E y F están dominados por los núcleos y los artefactos unificiales, respectivamente, estos poseen una dominancia situada en 0,5 para ambos casos. Si bien establecer conclusiones sobre estos dos últimos contextos tan discretos puede resultar un poco aventurado es importante destacar la virtual ausencia de artefactos bifaciales en ellos (ver figura 9.15).

De este modo observamos en cuanto a los artefactos unificiales que su representación decrece desde el componente A al C y de manera inversa los artefactos pulidos aumentan su representatividad, logrando el máximo en el componente C, en igual sentido los artefactos bifaciales aumentan su representación desde el componente A hasta el D. De este modo podemos plantear que en los componentes A, B, C y D se realizaron actividades diversas las cuales están representadas por una amplia variedad de artefactos tallados y pulidos vinculados al procesamiento.



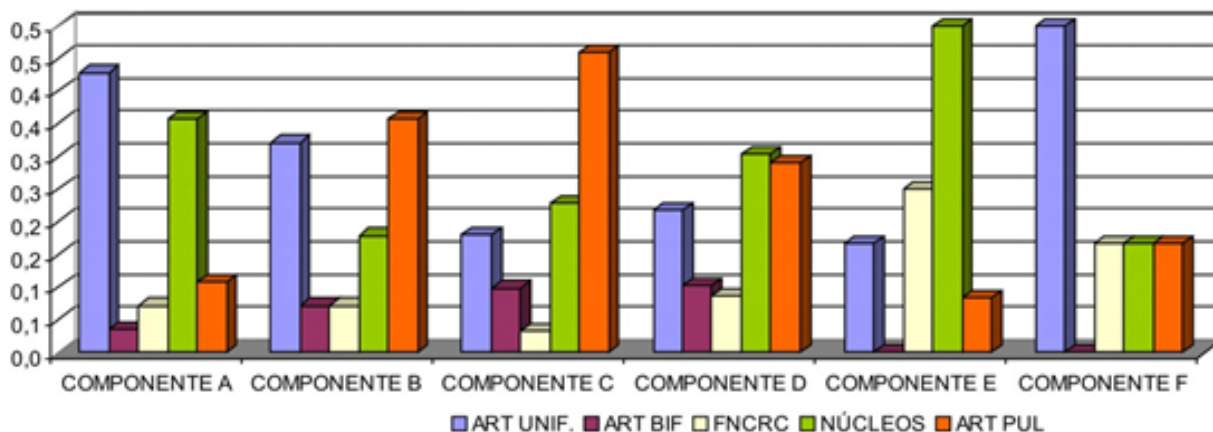


Figura 9.15. Cálculo de dominancia de los tipos de artefactos recuperados en los diferentes componentes de CN2.

De este modo observamos que en los diferentes contextos de CN2 están presentes diversas clases de artefactos elaborados utilizando el cuarzo como materia prima, nos surgen una serie de puntos que debemos abordar para poder profundizar en el análisis de estos conjuntos, en primera instancia es necesario implementar una metodología de clasificación del cuarzo que permita superar la clasificación por colores, en segunda instancia y no menos importante generar una herramienta metodológica que nos permita, a través del estudio de los desechos de talla, conocer las técnicas de talla implementadas en ellos. En cuanto a los instrumentos formatizados, resulta importante evaluar el sistema de producción de estos, considerando cuáles habrían sido elaborados en el sitio y cuáles habrían ingresado ya formatizados; por último que sustancias fueron procesadas con ellos.

A fin de poder profundizar en estos temas planteamos en los capítulos subsiguientes implementar una metodología de clasificación del cuarzo, centrándonos en las características petrográficas de las variedades de cuarzo, concomitantemente el análisis MANA o de nódulos mínimos nos posibilitaría abordar el estudio de los conjuntos de desechos con mayor profundidad, y completándolo con el método no tipológico podríamos evaluar que segmentos de las cadenas operativas de la producción de los instrumentos están presentes en los sitios y reconocer las técnicas de talla utilizadas en su elaboración, por último el análisis funcional de base microscópica nos posibilita conocer el último uso al que fueron sometidos los instrumentos y en algunos casos determinar la cinemática del trabajo así como las características de las sustancias trabajadas.



## CAPÍTULO 10

# CENTRAL NUCLEAR 2 ANÁLISIS MANA Y NO TIPOLOGICO

En este capítulo buscamos comprender las actividades desarrolladas en los distintos componentes del sitio CN2,<sup>12</sup> explorando en primera instancia las diferencias entre las variedades de cuarzo presentes en este contexto arqueológico. Para ello partimos de una propuesta de clasificación para el cuarzo que constituye nuestro punto de partida para la implementación del método MANA, o de nódulos mínimos. Luego analizamos estos recurriendo a aproximaciones cuantitativas, utilizando para ello el método no tipológico y finalmente correlacionamos estos resultados con los obtenidos en los abordajes experimentales desarrollados en los capítulos seis y siete.

### 10.1. Método de clasificación del cuarzo y análisis MANA.

Como se mencionó en el capítulo dos, el cuarzo constituye la materia prima más abundante en la región, y domina los contextos arqueológicos, puesto que suele representar el 90% de los conjuntos líticos de los contextos de cazadores-recolectores; si bien su disponibilidad es heterogénea está presente en todo el medio serrano, y en menor proporción en los valles y el piedemonte de las sierras.

La clasificación propuesta en el capítulo 2 nos brinda la posibilidad de plantear una serie de variedades de cuarzo en donde la primera corresponde al cuarzo hialino, que no suele presentar granulometría ni coloración. En segunda instancia discriminamos a los cuarzos hidrotermales, estos poseen una textura opaca que es característica, a estos los discriminamos en función de su granulometría discriminando entre los que no poseen grano, los que tienen un grano fino, estos tiene un tamaño menor a un milímetro, y los que poseen grano grueso, cuyo tamaño se sitúa por encima de un milímetro. Posteriormente diferenciamos en tres variedades por colores: lácteo, rosa y ahumado de este modo distinguimos en nueve variedades de cuarzos que poseen una génesis hidrotermal. Para la clasificación de los cuarzos pegmatíticos realizamos el mismo procedimiento, lo que nos permite diferenciar otras nueve variedades de cuarzo (ver tabla 10.2).

Así diferenciamos 19 variedades principales de cuarzo, considerando los atributos petrográficos antes descriptos, aunque y a los fines de poder explorar con mayor profundidad la utilización de las distintas variedades de los cuarzos en un contexto arqueológico particular proponemos profundizamos esta clasificación recurriendo a las variaciones de cromáticas (tonos) recurriendo a una tabla de Munsell.

Esta clasificación de los cuarzos que proponemos tiene por objeto permitir la aplicación del método MANA o de nódulos mínimos, de este modo pretendemos contar con una herramienta metodológica que nos permita diferenciar entre las variedades de cuarzo presentes en un contexto arqueológico.

### 10.2. Resultados de la aplicación de los métodos MANA y no tipológico a os conjuntos arqueológicos de CN2.

En la aplicación del método no tipológico a la colección experimental de talla, que desarrollamos en el capítulo siete, observamos que la utilización de algunas variables tipológicas nos permitieron profundizar este análisis, de este modo incluimos en los presentes análisis variables tales como la presencia de corteza en la cara dorsal, tipo de talón, ángulo del talón, curvatura de los desechos y presencia de técnica bipolar. A

---

<sup>12</sup> En este capítulo sólo nos enfocaremos en los conjuntos de los componentes superiores del sitio, puesto que los situados en la porción inferior del sitio (componentes E y F), poseen muy pocos desechos de talla para poder implementar esta técnica de análisis.



continuación recordamos brevemente las principales características de los desechos removidos aplicando las diferentes técnicas de talla.

En el análisis tipológico de la colección experimental que desarrollamos en el capítulo seis observamos que las variables antes citadas observamos que la talla de extracción mediante percusión directa a mano alzada y percusión con apoyo sobre yunque generaron lascas que pueden ser caracterizadas como desechos de extracción. Puesto que en general son lascas con remantes de corteza en la cara dorsal además poseen talones corticales o lisos, el ángulo del mismo es recto y no suelen presentar curvatura. Por el contrario la talla bipolar produjo algunos desechos con talones seudo filiformes que corresponden a lascas delgadas e internas y si bien no suelen poseer curvatura so de pequeño tamaño por lo cual podrían ser caracterizados como desechos removidos en la formatización de artefactos.

HIALINO	1-HIALINO
LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO	2- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO Sin grano (SIN GRANO)
	3- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO GRANO FINO
	4- LÁCTEOLÁCTEO ÓPACO GRANO GRUESO
LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE	5-LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE GRASO (SIN GRANO)
	6- LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE DE GRANO FINO
	7-LÁCTEOLÁCTEO BRILLANTE DE GRANO GRUESO
ROSA ÓPACO	8- ROSA ÓPACO Sin grano (SIN GRANO)
	9- ROSA ÓPACO GRANO FINO
	10- ROSA ÓPACO GRANO GRUESO
ROSA BRILLANTE	11- ROSA BRILLANTE GRASO (SIN GRANO)
	12- ROSA BRILLANTE DE GRANO FINO
	13- ROSA BRILLANTE DE GRANO GRUESO
AHUMADO ÓPACO	14-AHUMADO ÓPACO Sin grano (SIN GRANO)
	15- AHUMADO ÓPACO GRANO FINO
	16- AHUMADO ÓPACO GRANO GRUESO
AHUMADO BRILLANTE	17- AHUMADO BRILLANTE Sin grano (SIN GRANO)
	18- AHUMADO BRILLANTE DE GRANO FINO
	19- AHUMADOA BRILLANTE DE GRANO GRUESO

Tabla 10.1. Principales variedades de cuarzo propuestas.

Los desechos removidos en la formatización de artefactos mediante retoques sumarios, son de reducido tamaño, muy delgados y planos, los cuales no suelen presentar corteza en la cara dorsal y poseen talones filiformes; y si bien el ángulo del talón suele ser recto estas guardan notables diferencias con los desechos de extracción y sin margen de error pueden ser asociadas a la formatización de instrumentos.

En cuanto al adelgazamiento bifacial distinguimos dos tipos de desechos: a) los desechos removidos en los primeros momentos de talla, cuando buscamos generar filos en los bordes de la pieza, guardan similitud con las lascas removidas en la talla de extracción puesto que poseen talones corticales o lisos, cuyos ángulos son en general rectos y tienen remanentes de corteza en la cara dorsal. b) Al comenzar el adelgazamiento bifacial comenzamos a extraer lascas con características diferentes, puesto que a medida que avanzamos en la talla comenzaron a predominar los talones filiformes y puntiformes, los desechos removidos en este momento poseen mayor cantidad de negativos dorsales, y algunos poseen la curvatura característica de las lascas de adelgazamiento bifacial aunque predominan aquellos desechos que se pueden vincular a la formatización de instrumentos.

De este modo para analizar los materiales arqueológicos la utilización de las variables antes mencionadas nos permitió determinar el origen de las extracciones tres tipos principales de lascas a) las removidas en la talla de extracción, b) las extraídas en la formatización de instrumentos y c) las lascas producto del adelgazamiento bifacial. Por último la presencia/ausencia de atributos asociados a la bipolaridad nos permite discriminar al menos en dos grupos a las lascas de extracción, diferenciando la percusión directa a mano alzada de la talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque.



La diferenciación entre los nódulos mínimos se realizó siguiendo un protocolo de observación que constituyó una primera clasificación realizada con lupa de mano diferenciando entre los cuarzos de génesis pegmatítica de los hidrotermales,<sup>13</sup> posteriormente y recurriendo a una lupa binocular se procedió a clasificar los artefactos en función del tamaño de los cristales, luego cada conjunto fue subdividido en función de los colores y tonalidades. Esta última fase implicó una serie de observaciones realizadas con luz natural en donde los desechos fueron observados en primera instancia en estado seco y luego mojado, a fin de apreciar las tonalidades con mayor exactitud.

Para la aplicación de esta metodología se desplegaron todos los desechos de talla (N=917) así como los núcleos y artefactos formatizados (N=136) recuperados en la excavación de CN2,<sup>14</sup> posteriormente se generó una planilla en donde se registraron las agrupaciones de artefactos. En segunda instancia los artefactos fueron mezclados y se procedió a realizar el análisis modular nuevamente, como resultado se procedió a registrar en planillas las nuevas agrupaciones y se cotejaron ambas; como resultado observamos que en ambas clasificaciones el 97% de los desechos fueron clasificados del mismo modo, de este modo obtuvimos una confirmación de la exactitud del método de clasificación y determinación de los nódulos mínimos.

Posteriormente se procedió a evaluar la distribución espacial de los desechos y artefactos que conforman los diferentes nódulos, para ello utilizamos el programa Surfer 8, combinando las distribuciones artefactuales con las plantas de estrato simples generadas en la excavación estratigráfica, con las cuales evaluamos las distribuciones horizontales y verticales. De este modo los mapas generados con este programa nos permitieron identificar aquellos artefactos que fueron recuperados en pozos de origen antrópico y cuevas de roedores, los cuales fueron separados de este análisis.

Por último en el análisis no tipológico de la colección de talla experimental, que desarrollamos en el capítulo siete, observamos que la combinación de este método con atributos tipológicos nos permite tener un mayor grado de definición en cuanto a la comprensión de los casos arqueológicos. De este modo incluimos algunos aspectos de las características de los desechos de talla utilizando para ello los lineamientos planteados en la tipología de Aschero (1975, 1983), considerando fundamentalmente el estado de fragmentación, la presencia o ausencia de corteza en la cara dorsal, el origen de las extracciones y por último la presencia o ausencia de técnica bipolar.

#### **10.2.1. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente A.**

Del total de desechos de cuarzo del componente A (N=252), pudimos identificar 26 nódulos mínimos de los cuales dos son nódulos simples compuestos por un solo desecho y los restantes veinticuatro están conformados por desechos y combinaciones de artefactos e instrumentos.

De los nódulos compuestos pudimos diferenciar tres compuestos por 19 desechos de cuarzo hialino, junto a ellos se definieron otros cinco nódulos compuestos por 48 artefactos de cuarzo hidrotermal y por último se definieron 16 nódulos de cuarzo de génesis pegmatítico, estos están conformados por 185 desechos y artefactos (Tabla 10.3). En ambas variedades predomina el cuarzo sin grano y en segunda instancia están más representadas aquellas variedades que poseen grano grueso, es decir que se observan cristales con tamaño superior a un milímetro (Tabla 10.3).

<sup>13</sup> En esta etapa contamos con la colaboración del geólogo Juan Carlos Candiani (SEGEMAR) quién colaboró en la clasificación de los cuarzos en función de su génesis.

<sup>14</sup> Esta metodología de mezclar todos los artefactos de la excavación tuvo como finalidad evaluar las agrupaciones de nódulos, puesto que nos enfrentamos a la posibilidad de que se formasen nódulos con desechos procedentes de diferentes componentes.



	VARIETADES DE CUARZO COMP. A	CANT. DE DESECHOS	CANT. DE NÓDULOS
	Hialino	19	3
HIDROTHERMAL	Lácteo opaco graso (sin grano)	20	3
	Lácteo opaco grano fino	2	1
	Lácteo opaco grano grueso	26	1
PEGMATITICO	Lácteo brillante graso (sin grano)	126	11
	Lácteo Lácteo brillante de grano grueso	56	4
	Rosa brillante graso (sin grano)	3	1
	TOTAL	252	24

Tabla 10.2. Variedades de cuarzo del componente A.

A continuación nos focalizaremos en el análisis no tipológico de los nódulos compuestos, para ello consideraremos dos grupos a) los nódulos compuestos por desechos y b) los nódulos compuestos por artefactos e instrumentos.

#### 10.2.1.1. Nódulos compuestos por desechos

Los nódulos múltiples compuestos por desechos suman 17, los cuales en conjunto poseen 162 desechos de talla, de los cuales sólo 52 reúnen los requisitos para ser utilizados en este análisis. De este modo la mayor parte de los nódulos que componen este grupo posee pocas lascas enteras, por ello se incluyen en el análisis no tipológico los siete nódulos que poseen más de tres lascas enteras que posean al menos un negativo de lascado en la cara dorsal, puesto que sólo estas pueden ser utilizadas para el análisis no tipológico.

Nódulo 6: está compuesto por 25 desechos que corresponden a la variedad de cuarzo pegmatítico lácteo de grano grueso, de los cuales nueve son lascas enteras, dos lascas rotas con talón, y siete desechos indiferenciados. Las nueve lascas enteras son desechos de extracción uno de los cuales es una lasca bipolar, con respecto a la presencia de corteza predomina las lascas internas, en tanto que dos son secundarias y la restante es primaria. Todas corresponden a lascas de extracción, aunque tres de ellas son desechos bipolares.

Nódulo 7: está compuesto por siete desechos de cuarzo pegmatítico lácteo sin grano; de ellos tres son lascas enteras, una fractura con talón y dos fracturada sin talón y un desecho indiferenciado, de estas tres poseen reserva de corteza en su cara dorsal en tanto que las dos restantes son internas. Con respecto al origen de las extracciones tres lascas son de extracción en tanto que una es de formatización.

Nódulo 10: está compuesto por 11 desechos de cuarzo hialino, tres de los cuales son lascas enteras, dos fracturada con talón y seis fracturadas sin talón, en el caso de las lascas enteras todas son internas y tres pueden ser caracterizadas como desechos de extracción y la restante de formatización.

Nódulo 16: está compuesto por 14 desechos de cuarzo pegmatítico lácteo sin grano, cinco de las cuales son lascas enteras, una fracturada con talón, siete fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado. Las lascas enteras son primarias y cuatro corresponden a lascas de extracción y una a formatización.

Nódulo 19: Está compuesto por 16 desechos de cuarzo pegmatítico lácteo sin grano, de los cuales cuatro son lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón, ocho corresponden a lascas fracturadas sin talón y los dos restantes corresponden a desechos indiferenciados. De los cuatro desechos enteros, dos poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y los dos restantes son lascas internas, en cuanto al origen de



las extracciones tres pueden ser calificadas como lascas de extracción y la restante como producto de la formatización de instrumentos.

Nódulo 21: Está compuesto por 26 desechos de talla que corresponden a cuarzo de génesis hidrotermal de grano grueso, de los cuales solamente seis corresponden a lascas enteras, otras cuatro a lascas fracturadas con talón y 11 a lascas fracturadas sin talón, por último los cinco restantes se insertan dentro de la categoría de desechos indiferenciados. El total de las lascas enteras son internas y corresponden a lascas angulares, en cuanto al origen de las extracciones dos son lascas de formatización y las cuatro restantes de extracción.

Nódulo 22: Este nódulo está compuesto por 15 desechos de talla, de cuarzo pegmatítico lácteo sin grano, dos de los cuales son lascas enteras, tres corresponden a lascas fracturadas con talón, nueve son lascas fracturadas sin talón y por último se identifico un desecho indiferenciado. Los desechos enteros corresponden a lascas internas de extracción.

Al graficar los nódulos compuestos por desechos observamos que la mayor parte de los desechos se sitúan en la porción media del gráfico; comparando este gráfico con los obtenidos en el análisis de la colección experimental (ver capítulo siete), podemos situar a los nódulos siete y 19 como de reducción de núcleos, en tanto que los restantes podrían interpelarse como los momentos finales de talla de extracción mediante talla bipolar o percusión con apoyo sobre yunque, o bien como los primeros desechos obtenidos en la formatización de instrumentos o incluso de adelgazamiento bifacial (Figura 10.1).

Si complementamos esta información con el análisis tipológico de los nódulos observamos que los nódulos seis y 22 están conformados por desechos de extracción, y es importante destacar que el primero de ellos posee tres lascas bipolares, en ambos casos predominan las lascas internas, por lo cual podemos plantear que los desechos que los conforman corresponden a los momentos finales de reducción de un núcleo donde al menos el nódulo seis está vinculado a la utilización de la talla bipolar.

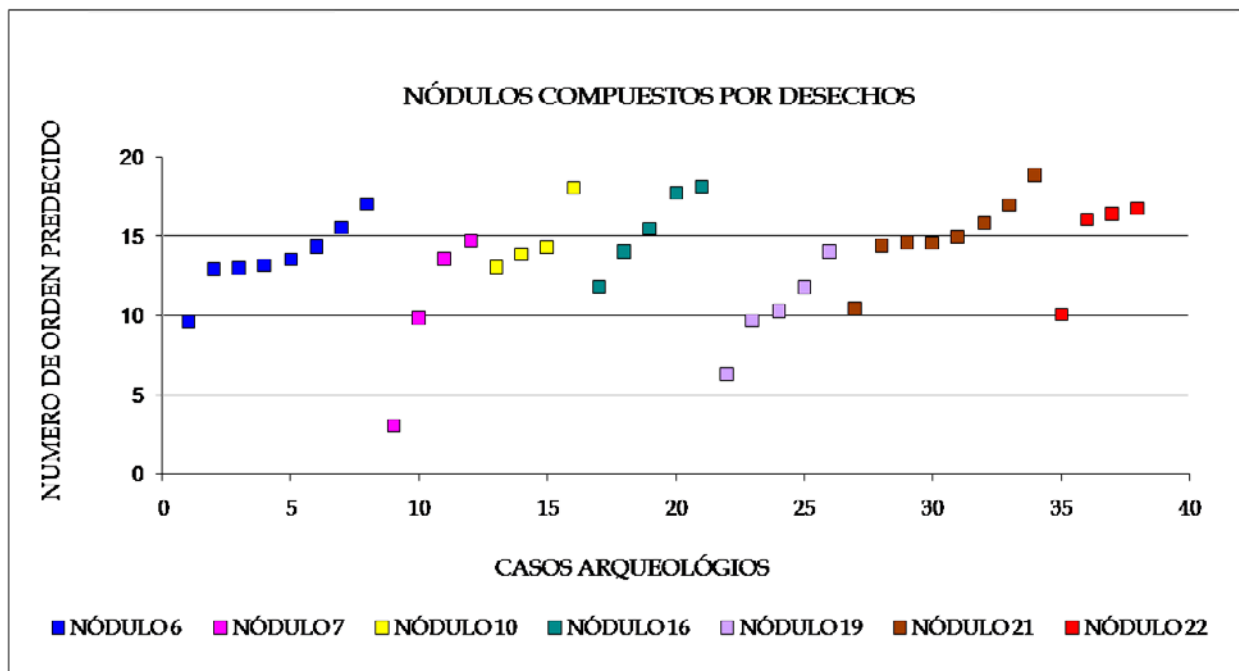


Figura 10.1. Nódulos compuestos por desechos del componente A.



Los restantes nódulos compuestos por desechos (i.e. Siete, 10, 16, 19 y 21) poseen una combinación de lascas de extracción con desechos que pueden ser caracterizados como lascas de formatización. Cuando analizamos con el método no tipológico la colección experimental, en el capítulo siete, observamos que los desechos generados en la formatización de instrumentos se situaban en la porción media y superior del gráfico, en el mismo rango que los nódulos 10, 16 y 21 por lo cual podemos plantear que estos están vinculados con la producción de instrumentos.

#### 10.2.1.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos

En este componente se definieron ocho nódulos compuestos por desechos y artefactos, estos están conformados por 106 artefactos, 90 de los cuales son desechos de talla y los restantes 16 artefactos formatizados, al igual que en el caso anterior analizamos aquellos nódulos que poseen un mínimo de tres desechos enteros, a continuación se describen los cinco nódulos que reúnen este requisito.

Nódulo 2 Está conformado por 15 desechos de talla y cinco artefactos, de cuarzo pegmatítico lácteo de grano grueso; cinco desechos son lascas enteras, otros cinco lascas fracturadas con talón, cuatro fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado. Cuatro de las lascas enteras son internas en tanto que la restante es una lasca secundaria, en cuanto al origen de las extracciones todas son lascas de reducción de núcleo. En tanto que de los artefactos dos corresponden a fragmentos de núcleos tallados mediante técnica bipolar, y los tres restantes son dos raederas y un raspador elaborados sobre lascas mediante retoques sumarios.

Nódulo 3: Está constituido por 11 desechos y tres artefactos de cuarzo pegmatítico de color lácteo y sin grano, de estos cuatro corresponden a lascas enteras, cinco a lascas fracturadas sin talón, una fracturada con talón y un desecho indiferenciado. De ellos dos poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y las restantes son lascas internas, en todos los casos corresponden a lascas de extracción y una de ellas es una lasca bipolar. Los artefactos pertenecientes a este nódulo son un núcleo bipolar y dos raederas laterales confeccionadas sobre lascas.

Nódulo 4: Está compuesto por 10 desechos y dos artefactos de cuarzo de génesis hidrotermal, de color lácteo y grano fino; de los cuales seis son lascas enteras y las restantes cuatro lascas fracturadas sin talón. El total de las lascas enteras son internas y corresponden a desechos de extracción, uno de los cuales es una lasca bipolar. Los artefactos corresponden a un núcleo amorfo con lascados aislados y dos lascas retocadas que pueden ser caracterizadas como artefactos de retoques sumarios.

Nódulo 12: Está constituido por 26 desechos y un artefacto, estos corresponden a cuarzo pegmatítico de color lácteo y sin grano. Del total de desechos seis son lascas enteras, tres lascas fracturadas con talón, 12 lascas fracturadas sin talón y cinco desechos indiferenciados. De los desechos enteros solamente uno posee remanentes de corteza en la cara dorsal y los restantes son lascas internas; ellos cuatro son lascas de extracción y los dos restantes son de formatización, en tanto que el artefacto corresponde a un filo natural con rastros complementarios.

Nódulo 20: Esta conformado por 13 desechos de talla y un artefacto, estos corresponden a cuarzo de génesis pegmatítica de color lácteo y sin grano. Los desechos corresponden a cuatro lascas enteras, cuatro fracturadas con talón y cinco fracturadas con talón. Del total de lascas enteras dos poseen corteza, siendo una primaria y la otra secundaria, en tanto que las restantes son interna, en cuanto al origen de las extracciones una corresponde a un desecho de formatización y los restantes a lascas de extracción, unas de las cuales fue removida mediante talla bipolar. Por último el artefacto que se suma a los desechos es un núcleo desbastado mediante talla bipolar.

Al graficar los nódulos compuestos por desechos y artefactos observamos que la mayor parte de los desechos se sitúan en la porción media del gráfico; comparando este gráfico con los obtenidos en el análisis de la colección experimental, que desarrollamos en el capítulo siete, podemos plantear que los



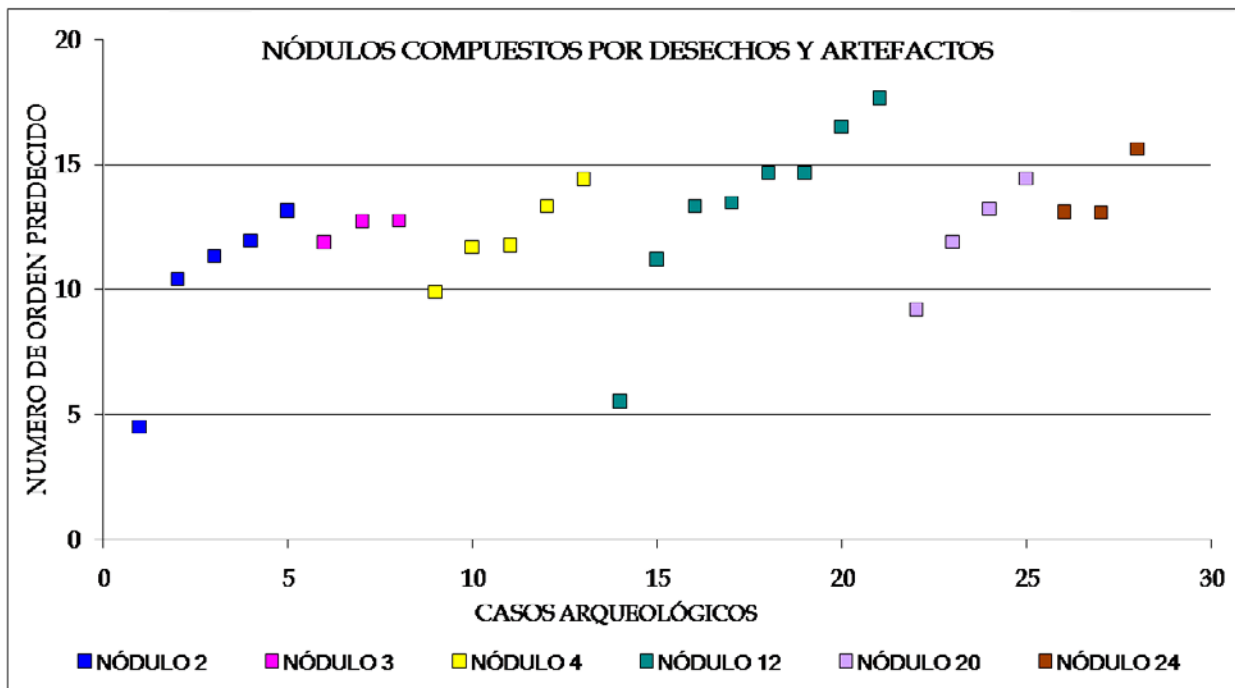


Figura 10.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos, del componente A.

nódulos dos, tres, cuatro y 20 se sitúan en la misma porción del gráfico que las experiencias de talla de extracción, en tanto que el nódulo 12 genero una secuencia más larga, la que guarda similitud con la formatización de instrumentos (Figura 10.2).

Si complementamos esta información con el análisis tipológico de los nódulos observamos que los nódulos, dos, tres y cuatro están constituidos por lascas de extracción, algunos de los cuales pueden ser clasificados como lascas bipolares. Los dos primeros poseen además de los desechos núcleos de lascas los cuales han sido reducidos mediante talla bipolar, en cuanto a la presencia de corteza en la cara dorsal la mayor parte de los desechos son lascas internas. Por ello podemos plantear que los desechos que los conforman corresponden a los momentos finales de reducción de núcleo mediante talla bipolar, si bien es posible que los artefactos confeccionados sobre lascas hayan sido elaborados con las lascas más grandes que no se pueden graficar.

Los nódulos 12 y el 20 poseen una combinación de lascas de extracción y de formatización, el segundo incluye un núcleo bipolar y desechos bipolares, en cuanto a la presencia de corteza dos poseen remanentes de corteza en la cara dorsal, por lo cual no es aventurado plantear que este corresponde a un evento de talla de extracción mediante talla bipolar. En tanto que el nódulo 12 podríamos plantear que corresponde a un evento de talla vinculado a la formatización de instrumentos.

### 10.2.2. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente B de CN2.

Del total de desechos de cuarzo del componente B (N=120), se pudo definir 29 nódulos mínimos de los cuales siete son nódulos simples, es decir que están constituidos por un solo artefacto<sup>15</sup> y los restantes 22 están conformados por desechos y combinaciones de desechos e instrumentos. Estos últimos incluyen 13 artefactos tallados tales como: puntas de proyectil, raspadores, raederas y núcleos entre otros.

<sup>15</sup> Además de estos nódulos mínimos se definieron otros 10 grupos compuestos y tres simples en las restantes materias primas recuperadas en este contexto.



	VARIETADES DE CUARZO COMP. B	CANT. DE DESECHO	CANT. DE NÓDULOS
	Hialino	8	2
HIDROTER.	Lácteo Lácteo opaco graso (sin grano)	4	1
	Lácteo Lácteo opaco grano fino	3	1
	Lácteo Lácteo opaco grano grueso	4	2
PEGMATITIC	Lácteo Lácteo brillante graso (sin grano)	49	6
	Lácteo Lácteo brillante de grano fino	36	5
	Lácteo Lácteo brillante de grano grueso	14	3
	Rosa brillante graso (sin grano)	1	1
	Ahumado brillante de grano grueso	1	1
<b>TOTAL DE DESECHOS</b>		<b>120</b>	<b>22</b>

Tabla 10.3. Variedades de cuarzo de los desechos del componente B.

De los nódulos compuestos pudimos diferenciar dos nódulos formados por ocho desechos de cuarzo hialino, junto a ellos se definieron otros cuatro nódulos compuestos por 11 artefactos de cuarzo hidrotermal y por último se definieron 16 nódulos de cuarzo de génesis pegmatítico, estos están conformados por 101 desechos de talla, a los que se le suman 13 artefactos (Tabla 10.4). En las dos variedades principales (ie. pegmatítico e hidrotermal), predomina el cuarzo sin grano y en segunda instancia están más representadas aquellas variedades que poseen grano grueso, es decir que se observan cristales con tamaño superior a un milímetro (Figura 10.3).

A continuación nos focalizaremos en el análisis no tipológico de los nódulos compuestos, para ello consideraremos dos grupos a) los nódulos compuestos por desechos y b) los nódulos compuestos por artefactos e instrumentos. Los primeros totalizan 10 agrupaciones que están constituidas por 63 desechos de talla, en tanto que de los segundos se definieron cinco nódulos compuestos por desechos y artefactos incluyen 51 desechos y 12 artefactos, por último se definieron siete nódulos simples, seis de los cuales están constituidos por desechos de talla y el restante por un artefacto.

#### 10.2.2.1. Nódulos compuestos por desechos

De los 10 nódulos mínimos que formados por desechos de talla solamente seis poseían al menos dos desechos enteros o parcialmente fracturados que pudieron ser utilizados para el análisis no tipológico; a los cuales describimos a continuación.

Nódulo 3: Está compuesto por cuatro desechos, dos de los cuales son lascas enteras, uno corresponde a una lasca fracturada con talón y el restante a una facturada sin talón. Las lascas enteras de este nódulo no poseen remanentes de corteza en la cara dorsal, además dos de ellas pueden ser clasificadas como lascas de formatización y la restante como producto de la reducción de núcleos.

Nódulo 4: Está constituido por tres desechos dos de los cuales son lascas enteras y el restante una lasca fracturada sin talón; al igual que en el caso anterior los desechos enteros de este conjunto son lascas internas y considerando el origen de las extracciones son producto de la formatización de instrumentos.

Nódulo 12: Está compuesto por 10 desechos, tres de los cuales son lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón, cuatro están fracturadas y no poseen talón a las que se le agrega un desecho



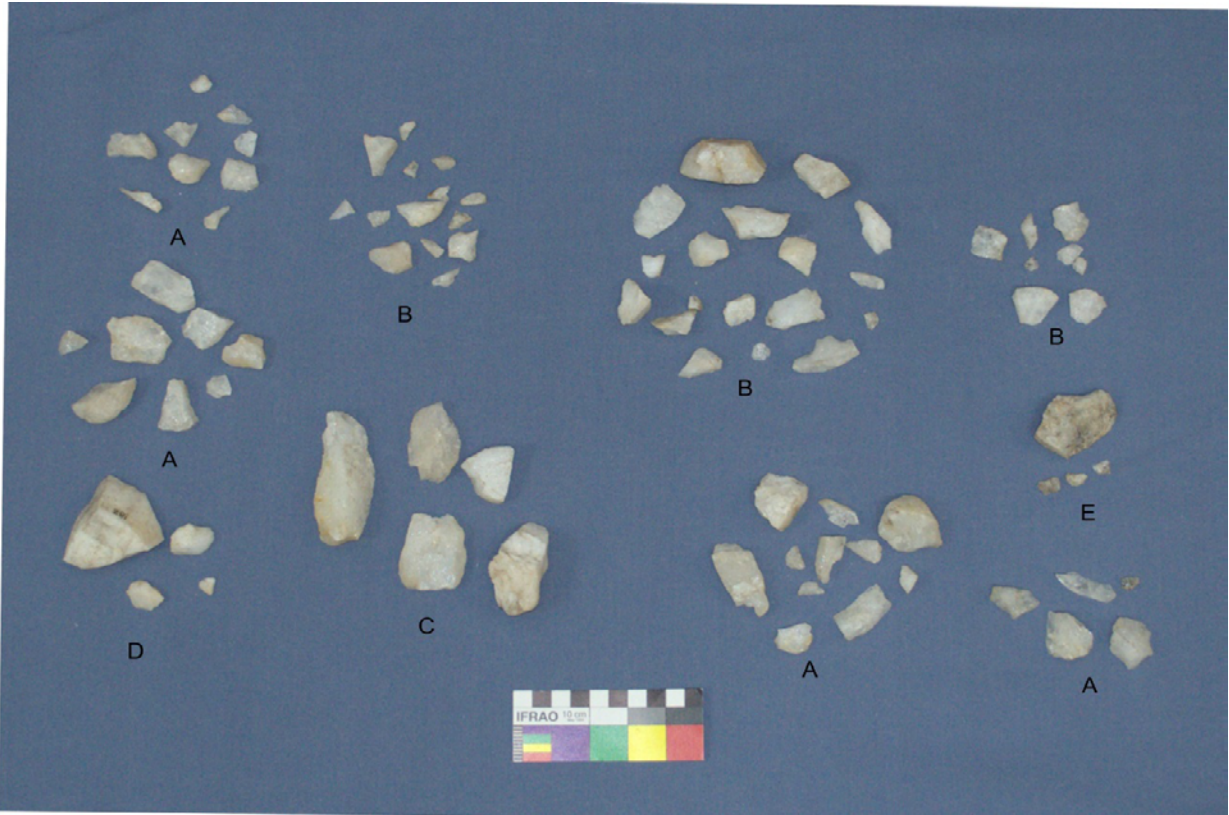


Figura 10.3. Principales variedades de cuarzo identificadas en el componente B de CN2, A, C y B cuarzo pegmatítico sin grano, de grano fino y grueso respectivamente, D hidrotermal de grano fino y E variedad hidrotermal con grano grueso.

indiferenciado. De las lascas enteras una posee remanente de corteza en la cara dorsal, en tanto que las restantes son lascas internas; estas pueden ser clasificadas como lascas de extracción, una de las cuales fue removida mediante técnica bipolar.

Nódulo 15: Esta con formado solamente por tres desechos, dos lascas enteras y una fracturada con talón. De las dos lascas enteras una es secundaria y la restante es interna, ambos desechos corresponden a lascas de extracción.

Nódulo 17: Está constituido por 15 desechos, cuatro de ellos son lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón y los nueve restantes son lascas fracturadas sin talón. Los desechos enteros corresponden a lascas internas de extracción, y dos de ellas han sido removidas mediante técnica bipolar.

Nódulo 31: Está constituido por nueve desechos de talla, cuatro de los cuales son lascas enteras, uno es una lasca fracturada con talón, dos son lascas fracturadas sin talón y los dos restantes son desechos indiferenciados. De las lascas enteras de este nódulo solamente una posee remanentes de corteza en la cara dorsal en tanto que las tres restantes son lascas internas. En cuanto al origen de las extracciones todas son desechos de extracción, dos de las cuales son lascas bipolares.

Al graficar los nódulos compuestos por desechos, con el modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989), la mayor parte de los desechos se situaron en la porción media e inferior del gráfico (Figura 10.4). Comparando estos resultados con los desarrollados en el capítulo siete, cuando analizamos la colección experimental de talla, observamos que los nódulos 12, 15, 17 y 31 generaron gráficos similares a los obtenidos en las experiencias de talla de extracción. Correlacionando los resultados del método no tipológico con la

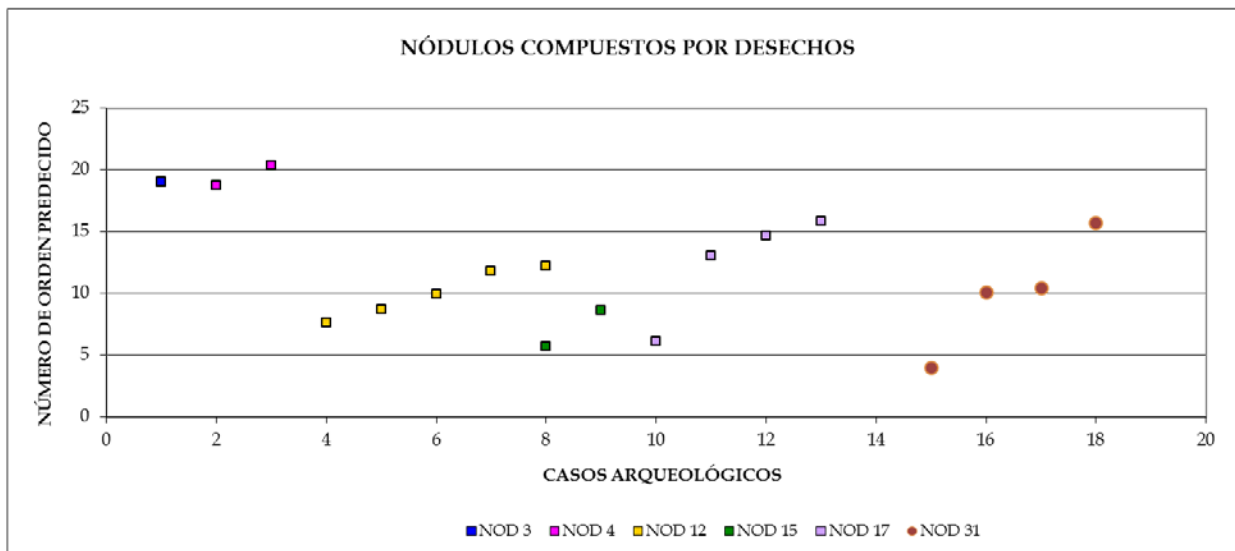


Figura 10.4. Nódulos compuestos por desechos del componente B.

información tipológica de los desechos de estos nódulos, observamos que las lascas enteras corresponden a desechos de extracción.

Además los nódulos 12, 17 y 31 poseen lascas que tienen atributos que las vinculan a la técnica bipolar, de este modo podemos plantear que estos corresponden a tres eventos de talla de extracción mediante la utilización de talla bipolar o percusión con apoyo sobre yunque; si consideramos que en los tres nódulos no hemos recuperado los núcleos y que predominan los desechos internos podemos plantear que estos habrían sido desbastados en otra localidad o bien fuera del área excavada. En tanto que el nódulo 15 no presenta desechos de talla bipolar, pero debido a la pequeña cantidad de lascas enteras de este no es posible plantear que técnica de talla fue implementada en la reducción del mismo.

Por último los nódulos tres y cuatro poseen solamente dos desechos enteros cada uno, al graficarlos se situaron en la porción superior del gráfico, y comparando estos resultados con los procedentes de las reducciones experimentales observamos que la formatización de filos y el adelgazamiento bifacial produjeron desechos que obtuvieron valores similares, aunque en el adelgazamiento bifacial los primeros desechos removidos podían ser clasificados como lascas de extracción y usualmente presentaban remanentes de corteza en la cara dorsal (ver capítulo seis), y si consideramos que los procedentes de los nódulos arqueológicos corresponden a lascas internas que pueden ser interpretadas como desechos de formatización, es posible plantear que estos nódulos estén relacionados con la producción de artefactos mediante retoques y no al adelgazamiento bifacial.

#### 10.2.2.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos

Los nódulos compuestos por desechos e instrumentos suman 12, debido a que la mayoría de ellos posee muy pocos desechos de talla, solamente pudimos utilizar para este análisis tres nódulos mínimos, los que a continuación se describen.

**Nódulo 18:** Está compuesto por 18 desechos de talla, seis de los cuales son lascas enteras, ocho corresponden a lascas fracturadas sin talón y una fracturada con talón, por último hay tres desechos indiferenciados. De los seis desechos enteros dos son lascas secundarias y las cuatro restantes son internas; dos de estas últimas pueden ser clasificadas como desechos de formatización, en tanto que las restantes son lascas de



extracción, por último tres desechos han sido removidos mediante técnica bipolar. Además este grupo incluye dos artefactos confeccionados sobre lascas, los cuales son una raedera lateral y un FNCRC.

Nódulo 19: Está conformado por 10 desechos, de los cuales tres son lascas enteras, dos corresponden a fracturadas con talón, cuatro son lascas fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado. Las tres lascas enteras de este nódulo no poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y corresponden a lascas de extracción. Este grupo incluye otros tres artefactos, uno de los cuales es un núcleo con lascados aislados y dos artefactos sumarios confeccionados sobre lascas.

Nódulo 32: Está constituido por nueve desechos de talla, tres de los cuales son lascas enteras, dos son fracturadas con talón, dos fracturadas sin talón y dos son desechos indiferenciados. De los tres desechos enteros de este grupo solamente uno posee remanentes de corteza en la cara dorsal, siendo las dos restantes lascas internas; en cuanto al origen de las extracciones en todos los casos corresponden a lascas de extracción, dos de las cuales son bipolares. Por último este nódulo incluye un raspador frontal confeccionado sobre una lasca.

Al graficar los nódulos compuestos por desechos y artefactos, observamos dos situaciones distintas, por un lado el número 18, genera un gráfico similar a los obtenidos experimentalmente al realizar reducciones mediante percusión con apoyo sobre yunque si consideramos que en las reducciones experimentales realizadas implementando esta técnica de talla se removieron desechos que corresponden principalmente a lascas de extracción y en menor grado a lascas de formatización, de las cuales un 30% eran lascas bipolares, podemos plantear que el nódulo 18 corresponde a un evento de talla de extracción mediante percusión con apoyo sobre yunque (Figura 10.5).

Por otro el nódulo 19 genera una serie de puntos situados en la porción central del gráfico, en las reducciones experimentales los desechos que se ubicaron en este sector corresponden a los removidos en la talla de extracción aplicando las diferentes técnicas de talla, aunque no están presentes en el gráfico los primeros momentos de talla del nódulo, por lo cual resulta difícil relacionarlo con alguna técnica de talla en particular.

Pero si consideramos que el nódulo incluye un núcleo con lascados aislados y desechos que corresponden a lascas de extracción que no poseen atributos que permitan vincularlos a la talla bipolar, es factible

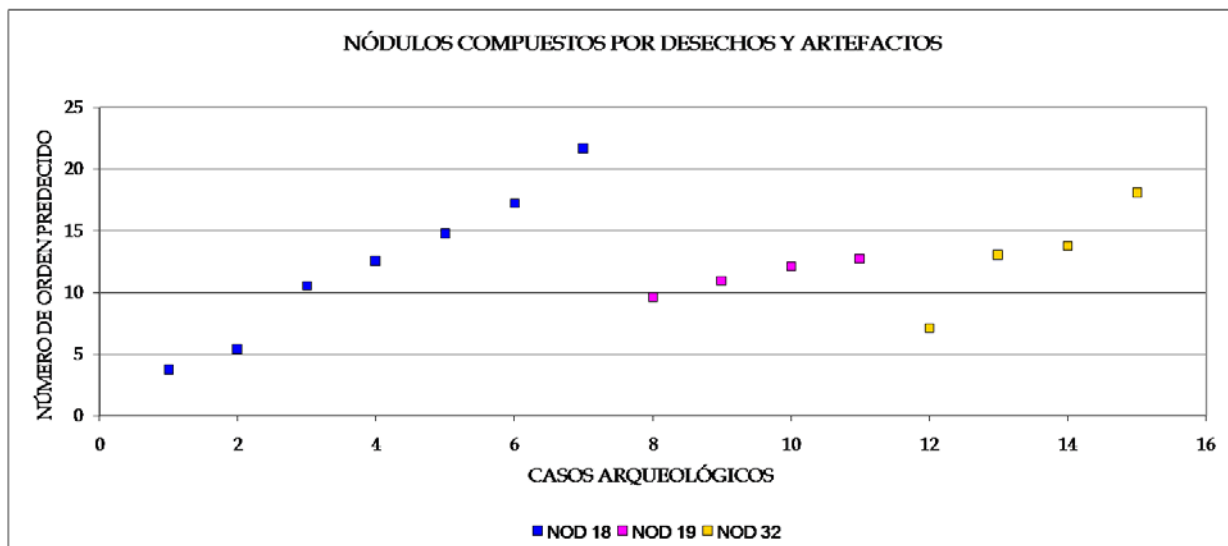


Figura 10.5. Nódulos compuestos por desechos y artefactos del componente B.



plantear que el evento de talla corresponde a la reducción de un nódulo mediante percusión directa. Además la ausencia de corteza en los desechos de talla nos permite plantear que las primeras extracciones en el nódulo habrían sido realizadas en otra localidad o bien fuera del área excavada.

Por último el nódulo 32 generó un gráfico similar al anteriormente descrito, y al igual que este posee desechos de extracción en donde predominan las lascas internas, pero a diferencia de este cuanta con desechos bipolares, que nos permiten plantear que este evento de talla está relacionado con la implementación de talla bipolar o bien percusión con apoyo sobre yunque, en donde las primeras extracciones se habrían realizado en otro sector del sitio o bien en otra localidad.

### 10.2.3. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente C.

En este análisis contemplamos los 309 artefactos e cuarzo recuperados en este contexto, estos se componen 290 desechos de talla y 19 artefactos. Al aplicar el método MANA a los artefactos de cuarzo se pudieron establecer obtuvieron 58 agrupamientos, los que se dividen de la siguiente manera: 45 nódulos múltiples y 13 nódulos simples. Los nódulos múltiples fueron divididos en: nódulos que solamente incluyen desechos de talla (N=11) y nódulos que comprenden desechos, núcleos y artefactos (N=21). Estos últimos incluyen artefactos confeccionados sobre lascas mediante retoques sumarios así como bifaces.

Del total de desechos de cuarzo del componente A (N=252), pudimos identificar 26 nódulos mínimos de los cuales dos son nódulos simples compuestos por un solo desechos y los restantes veinticuatro están conformados por desechos y combinaciones de artefactos e instrumentos.

En el conjunto observamos que predominan los cuarzos pegmatíticos de los que pudimos establecer 37 nódulos mínimos compuestos por 271 desechos de talla y 17 instrumentos, por el contrario los cuarzos hidrotermales están escasamente representados en el conjunto, de ellos definimos ocho nódulos compuestos por 19 desechos y dos instrumentos (Tabla 10.5). En cuanto a los cuarzos pegmatíticos poseen prácticamente la misma representación las variedades sin grano y las de grano grueso, por el contrario en los cuarzos hidrotermales hay una preponderancia leve de grano fino (Figura 10.6).

#### 10.2.3.1. Nódulos compuestos por desechos

La mayor parte de los nódulos que componen este grupo posee pocas lascas enteras, por ello se realizaron las experimentaciones con los cinco nódulos que poseen más de tres lascas enteras que posean al menos un negativo de lascado en la cara dorsal, puesto que sólo estas pueden ser utilizadas para el análisis no tipológico.

	VARIETADES DE CUARZO COMP. C	CANT. DE DESECHOS	CANT. DE NÓDULOS
HIDROTERMAL	Lacteo opaco graso (sin grano)	2	1
	Lacteo opaco grano fino	11	5
	Rosa opaco graso (sin grano)	6	2
PEGMATITICO	Lacteo brillante graso (sin grano)	108	12
	Lácteo lácteo brillante de grano fino	35	7
	Lácteo lácteo brillante de grano grueso	110	16
	Rosa brillante de grano fino	18	2
	Total de desechos	290	45

Tabla 10.4. Variedades de cuarzo de los desechos del componente C.



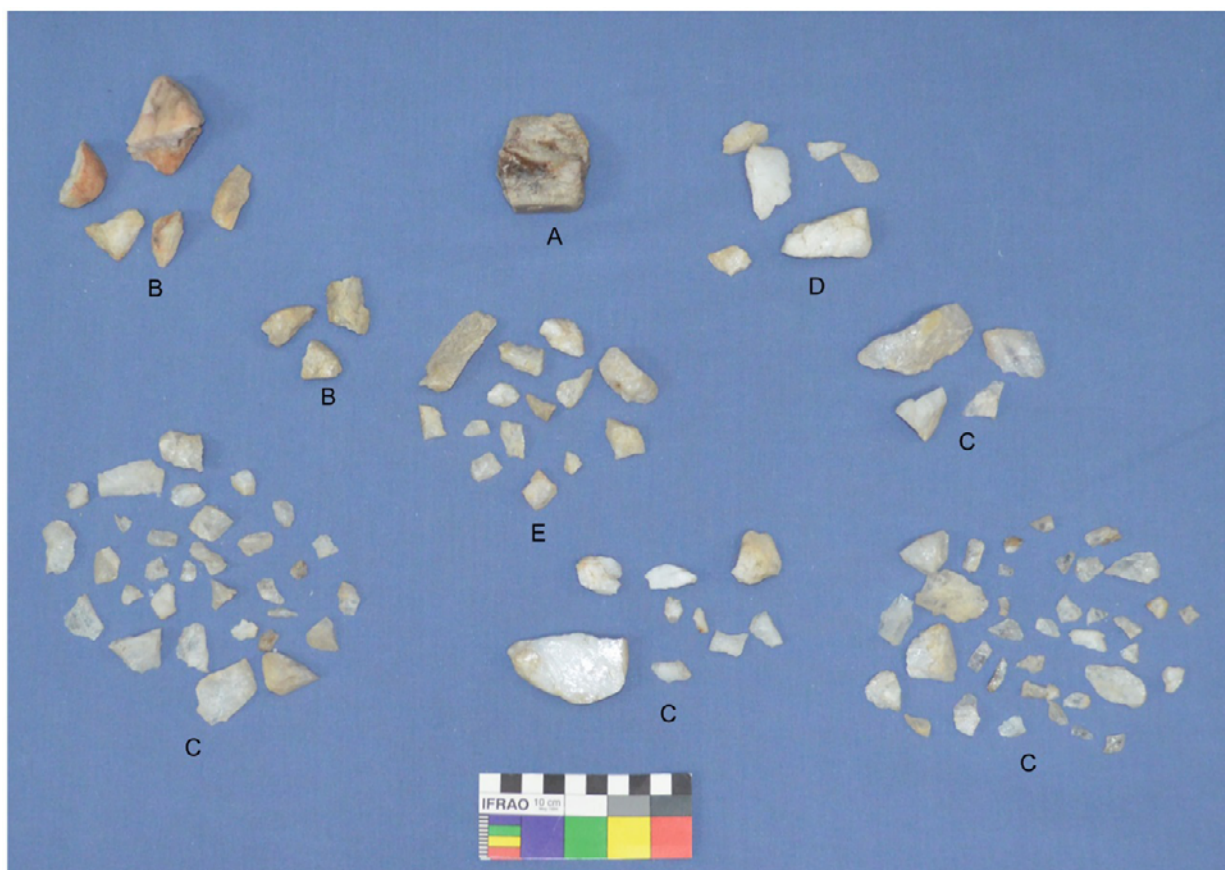


Figura 10.6. Principales variedades de cuarzo identificadas en el componente C de CN2, A y B cuarzo hidrotermal sin grano y de grano fino, C, D y E cuarzo pegmatítico sin grano, de grano fino y de grano grueso.

El nódulo 4: Está compuesto por seis desechos, cuatro lascas entres, una fracturada con talón y una fracturada sin talón. De las lascas enteras solamente una posee remanentes de corteza en la cara dorsal, en tanto que las restantes son lascas internas; todas ellas pueden ser clasificadas como lascas de extracción.

Nódulo 6: Está formado por siete artefactos, cuatro de los cuales son lascas enteras, siendo las restantes dos lascas fracturadas sin talón y una lasca fracturada con talón. Considerando la presencia de corteza en la cara dorsal de los desechos enteros dos de ellos son secundarias y los dos restantes son lascas internas; todas ellas son producto de la reducción de núcleos, y tres de ellas pueden ser clasificadas como lascas bipolares.

Nódulo 19: Posee 29 desechos de los cuales 14 son lascas enteras, una de las cuales es primaria, tres lascas fracturadas con talón y 10 lascas fracturadas sin talón y dos desechos indiferenciados. De las catorce lascas enteras solamente una posee remanentes de corteza en la cara dorsal siendo las restantes lascas internas, considerando el origen de las extracciones 10 de ellas son lascas de extracción y las cuatro restantes pueden ser clasificadas como lascas de formatización.

Nódulo 33: Está compuesto por quince desechos, tres de los cuales son lascas enteras, una fracturada con talón y diez fracturadas sin talón y un desecho indiferenciado y considerando la presencia de corteza en la cara dorsal dos de las lascas enteras son internas, en tanto que la restante es secundaria; todas ellas pueden ser consideradas como lascas de extracción.

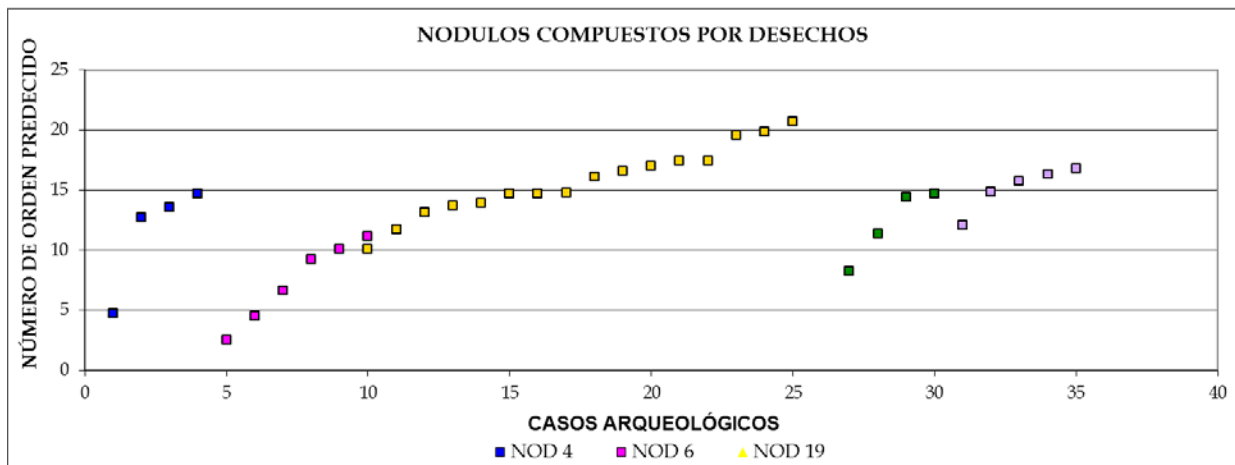


Figura 10.7. Nódulos compuestos por desechos del componente C.

Nódulo 41: Está constituido por siete desechos cinco de los cuales son lascas enteras y los tres restantes desechos indiferenciados. Considerando la presencia de corteza en la cara dorsal predominan los desechos internos puesto que sólo una de las lascas enteras es secundaria, de ellas tras pueden ser caracterizadas como lascas de formatización, en tanto que las dos restantes son lascas de extracción.

Estos nódulos poseen la particularidad de que prácticamente todas las lascas enteras son desechos de extracción, solamente el nódulo diecinueve posee tres lascas de formatización y dos de adelgazamiento y en el nódulo seis tres lascas son bipolares.

Al graficar estos nódulos utilizando el modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989), observamos tres situaciones distintas, en primera instancia los nódulos cuatro y seis se sitúan en la parte inferior del gráfico, en tanto que los conjuntos 33 y 41 se ubican en la porción media y por último el nódulo 19 abarca la porción media y superior del mismo (Figura 10.7).

En el primer caso estos conjuntos generaron gráficos similares a los obtenidos en las reducciones experimentales de núcleos que analizamos en los capítulos precedentes, concomitantemente los desechos del nódulo cuatro pueden ser caracterizados como desechos de extracción, la escasa presencia de corteza en las lascas del conjunto así como la ausencia del núcleo del que fueron removidas sugiere que este nódulo está representando un evento de talla de extracción mediante percusión directa, en la cual las primeras extracciones se realizaron en otra localidad o bien fuera del área excavada.

De manera similar los desechos del nódulo seis se sitúan en la porción inferior del gráfico con la particularidad de que este genera una curva similar a las obtenidas en las experiencias de talla bipolar; si consideramos que este conjunto está constituido por lascas de extracción con alta representación de corteza, y que la mayor parte de estas han sido removidas mediante técnica bipolar, podemos afirmar que los desechos que conforman el nódulo seis están representando un evento en donde están presentes los primeros momentos de talla de extracción mediante la implementación de técnica bipolar.

En segunda instancia el nódulo 33 genera una serie de puntos situados en la porción media del gráfico, los cuales se sitúan en el mismo sector que los desechos obtenidos en una reducción avanzada de núcleos o bien en los primeros momentos del adelgazamiento de un bifaz, si consideramos que las lascas de este conjunto son principalmente desechos internos que pueden ser clasificados como lascas de extracción podemos plantear que este conjunto está representando un evento de reducción de núcleos, en la cual los primeros momentos de talla fueron realizados en otra localidad o bien fuera del área excavada.



De manera similar los desechos del nódulo 41 se situaron en la porción media del gráfico, en las reducciones experimentales desarrolladas en los capítulos precedentes los desechos que obtuvieron valores similares fueron los producidos en las reducciones avanzadas de núcleos mediante talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque o bien en los primeros momentos de adelgazamiento bifacial. Pero si consideramos que la mayor parte de las lascas del nódulo 41 pueden ser caracterizados como desechos de formatización, por lo cual no es aventurado plantear que este conjunto de desechos se producto de los primeros momentos del adelgazamiento de un bifaz.

Por último las lascas del nódulo 19 generaron un gráfico similar a los obtenidos en las reducciones experimentales de bifaces, y al igual que estas los desechos de talla que se ubican en la porción media del gráfico pueden ser caracterizados como lascas de extracción y los que se hallan en la porción superior de este corresponden a desechos de formatización. Por ello podemos aseverar que los desechos del nódulo 19 son producto del adelgazamiento bifacial.

#### 10.2.3.2. Nódulos compuestos por desechos y artefactos

En este contexto se pudo definir veintidós nódulos formados por desechos, núcleos e instrumentos, y al igual que en el caso anterior nos concentramos en los casos que posee más de tres lascas enteras a fin de poder graficarlos utilizando el modelo cuatro de Ingbar et al. (1989); de este modo a continuación se describen los seis casos que cumplen este requisito.

Nódulo 1: Está compuesto por un filo natural con rastros complementarios y un raspador frontal y siete desechos de talla, cuatro de los cuales son lascas enteras, una es una lasca fracturada con talón, otra corresponde a una fracturada sin talón y el restante es un desecho indiferenciado. Los desechos enteros de este conjunto poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y pueden ser clasificados como lascas de extracción, dos de los cuales son lascas bipolares.

Nódulo 2: Está compuesto por un núcleo reducido mediante técnica bipolar y 37 desechos de talla de los cuales diecinueve son lascas enteras, siete fracturadas con talón ocho fracturadas sin talón y tres desechos indiferenciados. Del total de lascas enteras sólo cuatro poseen reservas de corteza en la cara dorsal, el resto corresponde a lascas internas y la mayor parte de ellas (N=10) pueden ser clasificadas como desechos de extracción, cuatro de las cuales son lascas bipolares; en tanto que los nueve restantes pueden ser interpretadas como desechos de formatización.

Nódulo 3: Está compuesto por un bifaz y 31 desechos de talla, de los cuales doce son lascas enteras, cinco fracturadas con talón, nueve fracturadas sin talón y cinco desechos indiferenciados; del total de desechos enteros sólo cuatro son lascas secundarias y las ocho restantes son internas, en cuanto al origen de las extracciones cuatro pueden ser clasificadas por desechos de formatización y los restantes ocho de extracción, de estas últimas cuatro son bipolares.

Nódulo 5: Incluye un núcleo reducido mediante técnica bipolar y veintidós desechos de talla, de los cuales diez son lascas enteras cuatro fracturadas con talón tres fracturadas sin talón y cinco desechos indiferenciados. Del total de desechos enteros cuatro poseen reservas de corteza en la cara dorsal siendo las restantes lascas internas, de ellas tres pueden ser clasificadas como lascas de formatización y las siete restantes como lacas de extracción, dos de las cuales son bipolares.

Nódulo 7: Posee un núcleo reducido mediante técnica bipolar y cuenta con cuatro desechos de talla uno de los cuales es una lasca entera, otras dos son una lasca fracturada con talón y una fracturada sin talón; el desecho entero es una lasca interna de extracción la cual fue removida mediante talla bipolar.



Nódulo 10: Este conjunto incluye un núcleo reducido mediante técnica bipolar y posee once desechos de talla de los cuales cuatro son lascas enteras, cinco fracturadas con talón y dos fracturadas sin talón; dos de las lascas enteras poseen reservas de corteza en la cara dorsal y las restantes dos son internas, en cuanto al origen de las extracciones todas corresponden a lascas extracción, poseyendo tres de ellas atributos que las relacionan con la técnica bipolar.

Nódulo 13: Esta conformado por ocho artefactos dos de los cuales son artefactos confeccionados mediante retoques sumarios y los seis restantes desechos de talla, de estos tres son lascas enteras, dos son lascas fracturadas con y sin talón y el restante corresponde a un desecho indiferenciado. Dos de las lascas enteras poseen reservas de corteza en la cara dorsal, en cuanto al origen de las extracciones pueden ser clasificadas como lascas de extracción.

Nódulo 21: Posee una muesca retocada y once desechos de talla de los cuales tres son lascas enteras, una fracturada con talón y siete fracturadas sin talón. Considerando la presencia de corteza en la cara dorsal, los tres desechos enteros corresponden a lascas internas, y en cuanto al origen de las extracciones dos son lascas de extracción en tanto que la restante corresponde a una lasca de formatización.

Al graficar los ocho núdulos compuestos por desechos e instrumentos observamos tres situaciones distintas, en primera instancia los núdulos uno y 10 generaron un gráfico similar a los obtenidos en las experiencias de talla de extracción utilizando talla bipolar o percusión con apoyo sobre yunque. En tanto que los conjuntos dos, tres y cinco formaron gráficos análogos a los obtenidos en las reducciones experimentales de adelgazamiento bifacial, y por último los núdulos siete, 13 y 21 poseen muy pocos desechos de talla que pudimos utilizar para este análisis los cuales se ubicaron en la porción media del gráfico, en el mismo sector que se ubicaron los últimos desechos removidos en nuestras experiencias de talla de extracción (Figura 10.8).

Al analizar el conjunto de desechos y artefactos que conforman el nódulo uno, observamos que este incluye dos artefactos formatizados sobre lascas aunque los desechos de talla pueden ser clasificados como lascas de extracción dos de las cuales son bipolares, por los cual podemos plantear que este conjunto corresponde a un evento de talla de extracción mediante talla bipolar o percusión con apoyo

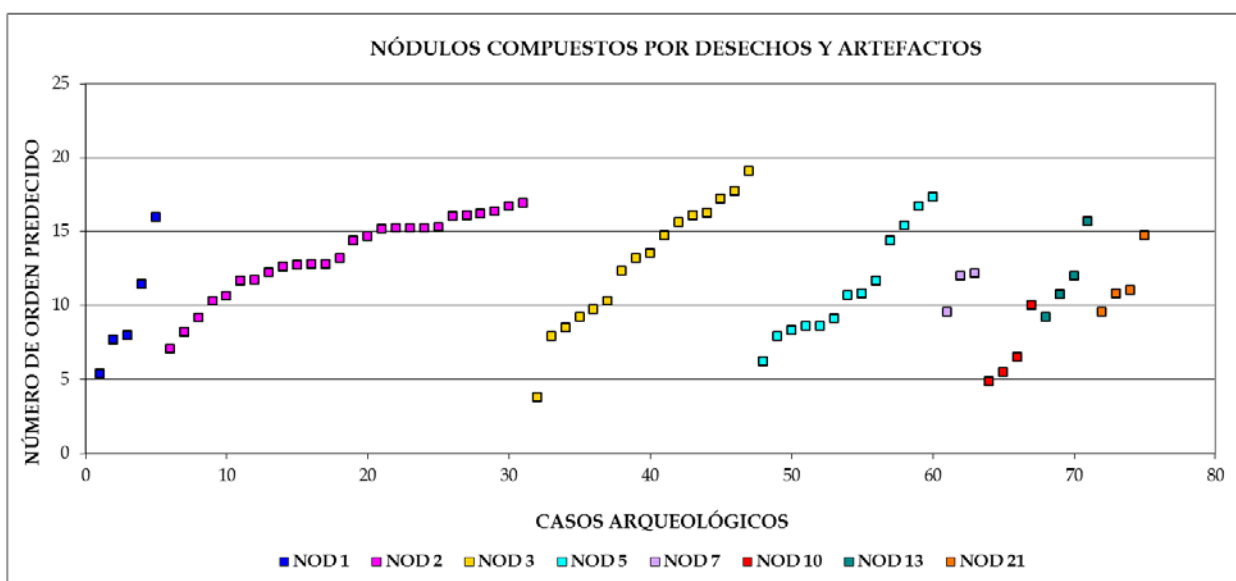


Figura 10.8. Núdulos compuestos por desechos y artefactos del componente C.



sobre yunque. En igual sentido el nódulo 10 incluye un núcleo desbastado mediante tala bipolar, así como desechos de talla de extracción, tres de los cuales son lascas bipolares, por lo cual podemos afirmar que este conjunto implicó un evento de talla de extracción mediante tala bipolar.

El nódulo siete incluye un núcleo bipolar y además está compuesto por desechos de talla de extracción uno de los cuales es una lasca bipolar, y estos se ubicaron en una porción del gráfico que las sitúa dentro del rango de los desechos removidos en las reducciones experimentales de núcleos, por lo cual no es descabellado plantear que corresponde a un evento de talla mediante tala bipolar. El nódulo 13 está conformado por desechos que pueden ser clasificados como lascas de extracción así como dos artefactos confeccionados mediante retoques sumarios; de manera similar el nódulo 21 incluye un artefacto formalizado así como desechos de talla de extracción y una lasca que puede ser clasificada como producto de la formatización de artefactos. En ambos casos los nódulos están compuesto por muy pocos desechos, por ello creemos que es aventurado plantear que actividad de talla implicó ambos conjuntos.

El conjunto de desechos que componen el nódulo dos, se caracteriza por poseer un núcleo bipolar así como desechos de talla que pueden ser clasificados como lascas de extracción y de formatización, pero si consideramos que el gráfico que generó este conjunto es análogo con los obtenidos en nuestras experiencias de talla implementando el adelgazamiento de bifaces a partir de lascas primarias. De manera similar el nódulo cinco posee características similares, puesto que incluye un núcleo desbastado mediante tala bipolar así como desechos de talla de extracción y formatización, y observamos un gráfico análogo al del nódulo dos y las experiencias de adelgazamiento que analizamos en el capítulo siete, por ello es posible plantear que ambos conjuntos pueden haber sido generados al realizar el adelgazamiento inicial de un bifaz.

Por último el nódulo tres posee desechos de extracción así como lascas de formatización y genero un gráfico similar a nuestras experiencias de adelgazamiento, y si consideramos que además incluye un bifaz descartado en el proceso de manufactura podemos afirmar que este conjunto represento un evento de talla que implicó el adelgazamiento inicial de un bifaz.

#### 10.2.4. Aplicación de los métodos a los artefactos del componente D.

En este análisis contemplamos los 309 artefactos de cuarzo recuperados en este contexto, estos se componen 228 desechos de talla y 27 artefactos. Al aplicar el método MANA a los artefactos de cuarzo

	VARIETADES DE CUARZO COMP. D	CANT. DE DESECHO	CANT. DE NÓDULOS
HIDROTHERMAL	Lacteo opaco graso (sin grano)	20	5
	Lacteo opaco grano fino	2	1
	Lacteo opaco grano grueso	25	4
	Ahumado opaco grano fino	3	1
PEGMATITICO	Lacteo brillante graso (sin grano)	121	12
	Lácteo lácteo brillante de grano fino	14	3
	Lácteo lácteo brillante de grano grueso	40	11
	Rosa brillante graso (sin grano)	3	2
	Total de desechos	228	39

Tabla 10.5. Variedades de cuarzo de los desechos del componente D.



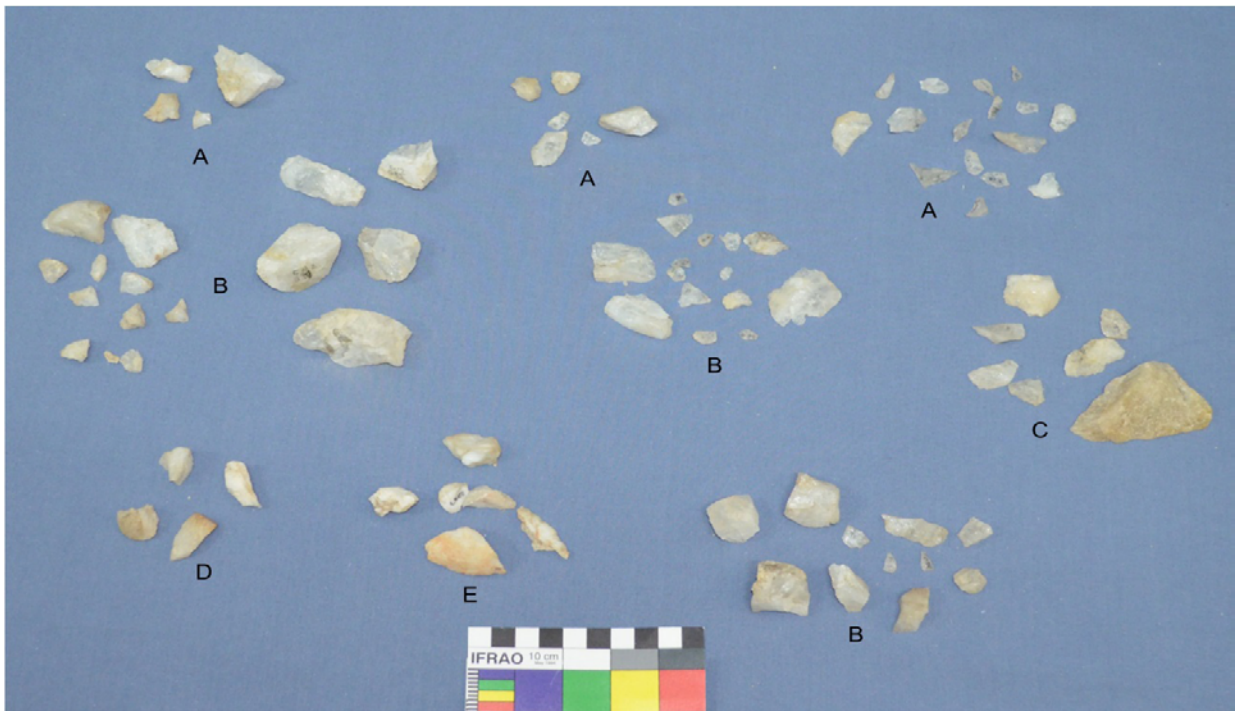


Figura 10.9. Nódulos del componente D, A, B y C, cuarzo pegmatítico sin grano y de grano fino, D y E corresponden a cuarzo pegmatítico de sin grano y de grano fino.

se pudieron establecer obtuvieron 39 grupos, los que se dividen de la siguiente manera: 35 nódulos múltiples y cuatro nódulos simples. Los nódulos múltiples fueron divididos en: nódulos que solamente incluyen desechos de talla (N=15) y nódulos que comprenden desechos, núcleos (N=7) y nódulos que tienen desechos, núcleos e instrumentos (N=13), estos últimos incluyen artefactos confeccionados sobre lascas mediante retoques sumarios así como bifaces.

En el conjunto observamos que predominan los cuarzos pegmatíticos de los que pudimos establecer 28 nódulos mínimos compuestos por 178 desechos de talla y 17 instrumentos, por el contrario los cuarzos hidrotermales están escasamente representados en el conjunto, de ellos definimos 11 nódulos compuestos por 50 desechos y dos instrumentos (Tabla 10.6). En cuanto a los cuarzos pegmatíticos poseen prácticamente la misma representación las variedades sin grano y las de grano grueso, por el contrario en los cuarzos hidrotermales hay una preponderancia de la variedad sin grano (Figura 10.9).

#### 10.2.4.1. Nódulos compuestos por desechos

Del total de nódulos múltiples 15 están compuestos solamente por desechos de talla, de estos sólo seis poseen más de tres lascas enteras, por ello para implementar el análisis no tipológico nos centramos en estos últimos, que a continuación describimos.

Nódulo 4: Está constituido por cuatro desechos, tres de los cuales son lascas enteras y el restante es un desecho indiferenciado. Dos de las lascas enteras poseen reserva de corteza en la cara dorsal y la restante es interna, todas ellas pueden ser clasificadas como lascas de extracción.

Nódulo 10: Esta conformado por 16 artefactos, cuatro de los cuales son lascas enteras, siete son lascas fracturadas sin talón, una lasca fracturada con talón y cuatro desechos indiferenciado. Los desechos enteros son lascas internas y pueden ser clasificadas como lascas de extracción.

Nódulo 11: Está compuesto por nueve desechos, dos de los cuales son lascas enteras tres son lascas fracturadas con talón otros tres son lascas fracturadas sin talón y el restante es un desecho indiferenciado. En cuanto a la presencia de corteza en la cara dorsal una de las lascas enteras es secundaria y la otra interna, ambas pueden ser clasificadas como desechos de extracción, uno de ellos es una lasca bipolar.

Nódulo 12: Está formado por seis desechos de talla, de ellos dos corresponden a lascas enteras, tres a desechos indiferenciados y los tres restantes son lascas fracturadas. Uno de los desechos enteros posee remanentes de corteza en la cara dorsal y la restante es una lasca interna, ambas son lascas de extracción.

Nódulo 13: Está compuesto por seis artefactos, cuatro de los cuales son lascas enteras en tanto que los dos restantes corresponden a lascas fracturadas sin talón. En cuanto a la presencia e corteza en la cara dorsal, dos lascas enteras son secundarias y las dos restantes internas, todas ellas son lascas de extracción, poseyendo tres de ellas atributos que las sitúan como productos bipolares.

Nódulo 15: Está constituido por ocho desechos, de los cuales dos corresponden a lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón otros tres son lascas fracturadas sin talón y el restante corresponde a un desecho indiferenciado. Uno de los desechos enteros posee remanentes de corteza en la cara dorsal y el otro es interno, en ambos casos son lascas extracción, uno de los cuales es bipolar.

Los nódulos que forman este grupo generaron gráficos similares, en donde los desechos de talla se situaron en la zona inferior y media del gráfico (Figura 10.10), los cuales son similares con los obtenidos al aplicar el método no tipológico a nuestra colección experimental de talla de extracción. Al aplicar el método a los nódulos compuestos por desechos del componente D observamos que la mayor diferencia en este conjunto es que los nódulos 10 y 11 poseen algunas lascas más delgadas y con mayor cantidad de negativos dorsales que el resto de la muestra.

En cuanto a las características de los desechos todas las lascas de estos grupos pueden ser clasificadas como lascas de extracción, en conjunto hay una escasa representación de lascas con remanentes de corteza en la cara dorsal, lo cual guarda relación con la forma que se graficaron los nódulos, puesto que a diferencia de las reducciones experimentales que analizamos en el capítulo siete, no hay puntos en la

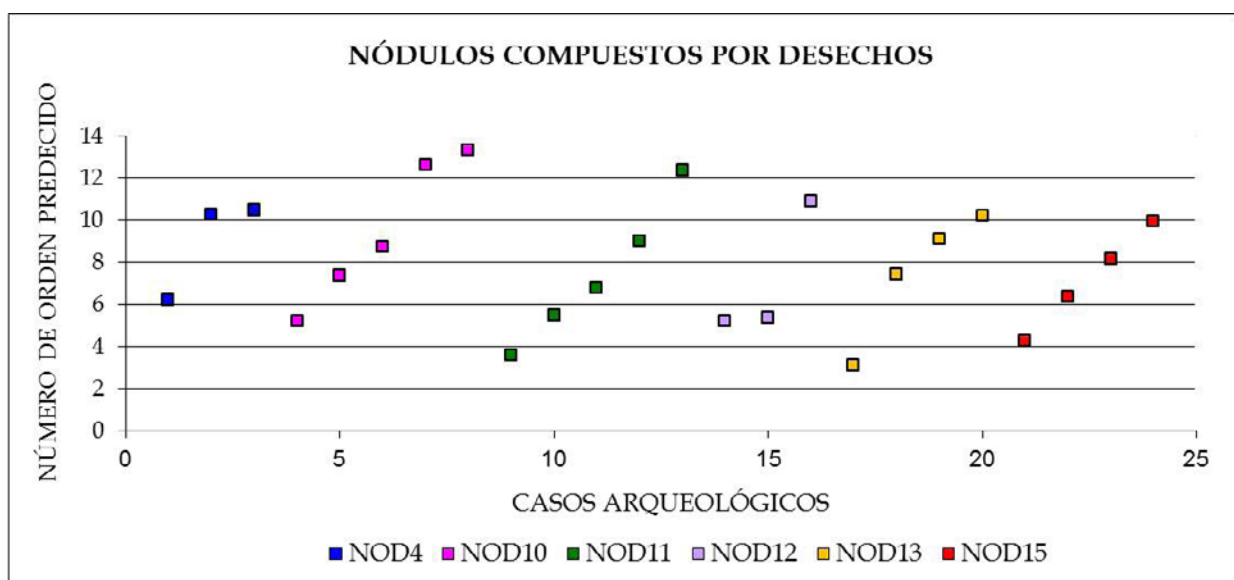


Figura 10.10. Nódulos compuestos por desechos del componente D.



porción inferior del gráfico los cuales corresponderían a las primeras lascas removidas en el proceso de talla, y considerando la ausencia de núcleos es posible plantear que el desbaste inicial de estos nódulos se produjo fuera del área excavada en otro sector del sitio.

Considerando que los nódulos 11, 13 y 15 poseen lascas bipolares, en es posible plantear que estos eventos de talla estuviesen asociados a la implementación de la técnica bipolar o la percusión con apoyo sobre yunque, siendo los restante nódulos producto de la reducción de núcleos mediante percusión directa.

#### *10.2.4.2. Nódulos compuestos por desechos y núcleos*

En el componente pudimos definir 20 nódulos mínimos compuestos por desechos y artefactos, siete de los cuales están formados por desechos y núcleos, de estos pudimos utilizar seis para el análisis no tipológico, los cuales se detallan a continuación.

Nódulo 2: Es el más numeroso del conjunto y está conformado por 24 artefactos uno de ellos es un núcleo piramidal irregular o parcial y los restantes 23, son desechos de talla, de estos últimos 12 son lascas enteras, dos son lascas fracturadas con talón, tres son lascas fracturadas sin talón y los seis restantes son desechos indiferenciados. Del total de lascas enteras sólo dos poseen remanentes de corteza en la cara dorsal, siendo las 10 restantes lascas internas; seis lascas enteras pueden ser clasificadas como producto de la formatización de instrumentos y los restantes como lascas de extracción, dos de las cuales son lascas bipolares.

Nódulo 17: Está compuesto por seis desechos de talla y un nucleiforme, cuatro de los desechos son lascas enteras y los dos restantes son desechos indiferenciados. De los cuatro desechos enteras tres son internas y la restante es una lasca secundaria. Todas ellas son lascas de extracción, dos de las cuales son bipolares.

Nódulo 22: Está compuesto por un núcleo bipolar y cuatro desechos, dos de ellos son lascas enteras y uno es un desecho indiferenciado y el restante es un fragmento de núcleo bipolar. De los dos desechos enteros de este nódulo uno es una lasca secundaria y la restante es interna, en ambos casos son desechos de extracción, poseyendo uno de ellos atributos que permiten caracterizarlo como una lasca bipolar.

Nódulo 25: Está compuesto por sólo cuatro desechos de talla y un núcleo con lascados aislados, dos de los desechos son lascas enteras, uno es una lasca fracturada sin talón y otro un desecho indiferenciado. Ambos desechos enteros poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y pueden ser clasificados como lascas de extracción.

Nódulo 28: Está constituido por 10 artefactos, uno de ellos es un núcleo de lascas de cuarzo y los nueve restantes son desechos de talla, de los cuales dos son lascas enteras, otros dos son lascas fracturadas con talón, tres corresponden a lascas fracturadas sin talón y los dos restantes son desechos indiferenciados. Las dos lascas enteras no poseen remanentes de corteza en la cara dorsal y son lascas de extracción.

Nódulo 36: Esta formado siete artefactos, uno de los cuales e un núcleo con lascados aislados, y los seis restantes son desechos de talla, cinco de los cuales son lascas enteras y el restante corresponde a una lasca fracturada sin talón. Considerando la presencia de corteza en la cara dorsal observamos que solamente dos desechos enteros son lascas secundarias siendo los tres restantes alocas internas, y en cuanto al origen de las extracciones todas pueden ser clasificadas como lascas de extracción.

Al graficar este grupo de nódulos observamos que los desechos produjeron dos tipos de gráficos, en primera instancia le nódulo dos la ser analizado con el método no tipológico produjo una secuencia similar a la obtenida en nuestras experiencias de talla de extracción mediante percusión con apoyo sobre



yunque; en tanto que los cinco grupos restantes produjeron series de puntos más pequeñas situadas en la porción inferior del gráfico (Figura 10.11).

Comparando estos resultados con los obtenidos en el análisis no tipológico de la muestra experimental, observamos que los desechos que se situaron en el sector inferior del gráfico correspondían a los eventos de talla de extracción y que los que se ubicaron más cerca del eje de las X correspondían a las primeras lascas removidas mediante talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque.

El nódulo dos posee un núcleo de lascas piramidal irregular o parcial el cual es similar a los obtenidos en nuestras experiencias de talla mediante percusión con apoyo sobre yunque y que los desechos de este grupo pueden ser clasificados como lascas de extracción y formatización, y que dos de estas últimas son lascas bipolares es factible plantear que este nódulo represente un evento de talla de extracción mediante percusión con apoyo sobre yunque, aunque la presencia de lascas de formatización podrían estar relacionadas con la realización otras actividades, tales como la elaboración de un instrumento formalizado.

De manera similar los nódulos 17 y 22 incluyen desechos de talla que pueden ser clasificados como lascas de extracción, algunos de los cuales son bipolares, por ello es posible plantear que ambos eventos de talla guarden relación con la implementación de talla bipolar o bien percusión con apoyo sobre yunque, aunque solo uno de los conjuntos posee un núcleo desbastado mediante talla bipolar.

Por último los nódulos 25, 28 y 36 poseen núcleos de lascas con lascados aislados, los cuales son similares a los que redujimos en nuestras experiencias de talla mediante percusión directa a mano alzada y además los desechos que forman estos tres grupos pueden ser clasificados como lascas de extracción, aun considerando la escasa cantidad de desechos, de estos tres nódulos, que pudimos utilizar para este análisis no es aventurado afirmar que estarían representando eventos de talla de extracción mediante percusión directa.

#### 10.2.4.3. Nódulos compuestos por desechos y artefactos

El último conjunto de nódulos de este componente está formado por 13 grupos que incluyen desechos e talla, núcleos, bifaces e instrumentos formatizados mediante retoques sumarios;

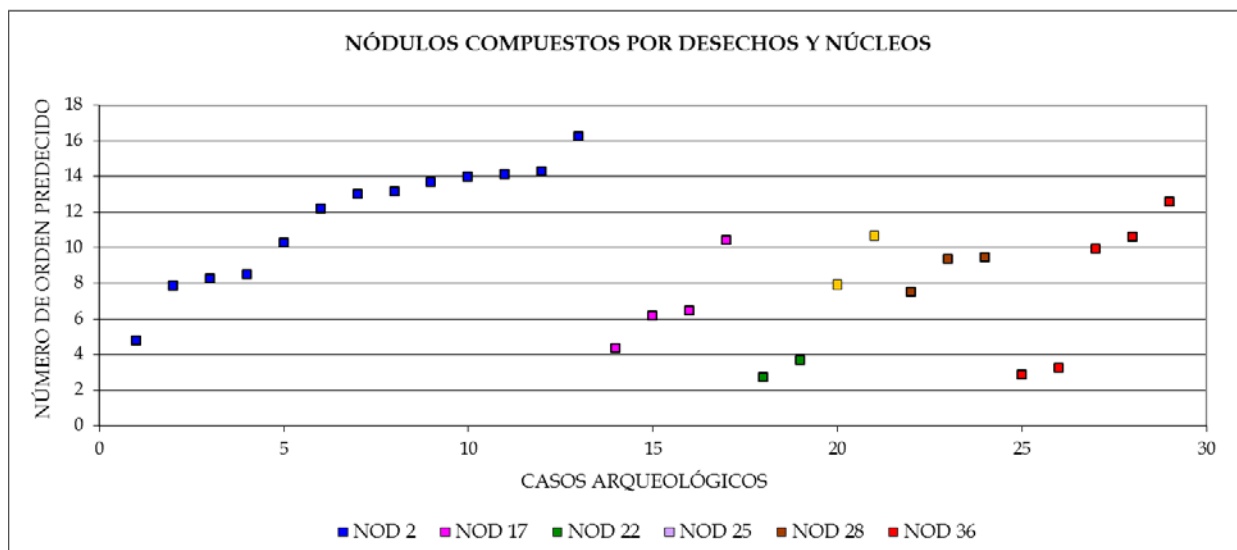


Figura 10.11. Nódulos compuestos por desechos y núcleos del componente D.



de estos solamente incorporamos la presente análisis aquellos cuatro que poseen el mayor porcentaje de lascas enteras, los cuales a continuación describimos.

Nódulo 1: Está compuesto por 26 artefactos, de los cuales 25 son desechos de talla y un FNCRC; de los desechos 12 corresponden a lascas enteras, cuatro son a lascas fracturadas con talón, otros cuatro a lascas fracturadas sin talón y los cinco restantes a desechos indiferenciados. Del total de lascas enteras sólo cuatro poseen corteza en la cara dorsal, siendo las ocho restantes internas, y en cuanto al origen de las extracciones predominan las lascas de extracción con ocho ejemplares, dos de ellas son lascas bipolares; en tanto que las cuatro restantes pueden ser clasificadas como lascas de formatización.

Nódulo 3: Está constituido por 13 artefactos, entre los cuales 11 son desechos de talla, y los restantes son un núcleo bipolar y una raedera lateral. De los desechos de talla, cuatro son lascas enteras, uno es una lasca fracturada con talón, otros tres son lascas fracturadas sin talón y los restantes cuatro son desechos indiferenciados. En cuanto a las lascas enteras todas son internas y pueden ser clasificadas como lascas de extracción, una de las cuales es bipolar.

Nódulo 5: Esta nódulo está formado por 10 artefactos, nueve de los cuales son desechos de talla y el restante es un instrumento compuesto que posee un raspador y un cuchillo bifacial. En cuanto a las lascas seis de están enteras, y las tres restantes son lascas fracturadas. Del total de desechos enteros cinco son lascas internas y la restante es una lasca primaria, y en cuanto al origen de las extracciones una puede ser caracterizada como lasca de formatización, siendo las cinco restantes lascas de extracción, dos de las cuales son lascas bipolares.

Nódulo 9: Este conjunto está compuesto por ocho desechos de talla y un bifaz, en cuanto a los desechos la mitad son lascas enteras y el resto están fracturados, dos de los cuales son lascas fracturadas con talón y los dos restantes son lascas fracturadas con sin talón. Considerando la presencia de corteza en la cara dorsal sólo un desecho posee corteza, siendo una lasca primaria, y los tres restantes son lascas internas, y con respecto al origen de las extracciones tres pueden ser clasificados como lascas de extracción y el restante como una lasca de formatización.

En los cuatro casos analizados los gráficos generados con el análisis no tipológico son similares (Figura 9.12), puesto que se ubican en la porción inferior y media, lo cual guarda correspondencia con nuestras experiencias de talla de extracción, puntualmente con los eventos de talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque. En este sentido los nódulos uno, cinco y nueve poseen lascas que se sitúan en la porción inferior del gráfico al igual que en nuestras experiencias e talla realizadas implementando las técnicas antes mencionadas, concomitantemente los tres primeros conjuntos analizados poseen lascas más delgadas y pequeñas las cuales se situaron en el gráfico en el mismo nivel que las últimos desechos removidos al implementar ambas técnicas de talla con talla sobre yunque.

Considerando los atributos tipológicos de los conjuntos podemos resaltar que el nódulo uno, posee una abundante cantidad de lascas de extracción, y cuatro de ellas son lascas bipolares. El nódulo tres incluye un artefacto confeccionado mediante retoques sumarios y un núcleo bipolar, en tanto que el cinco solo posee un instrumento compuesto, considerando los desechos de ambos conjuntos observamos que solamente poseen lascas de extracción con escasa o nula presencia de corteza en la cara dorsal, además alguno de estos desechos pueden ser caracterizados como lascas bipolares.

Por ello o es aventurado afirmar que estos tres conjuntos tengan su origen en eventos de talla de extracción mediante talla bipolar o percusión con apoyo sobre yunque, aunque es importante diferenciar dos situaciones distintas, la primera de ellas concerniente al nódulo uno que genero una secuencia análoga a nuestras experiencias de talla bipolar y percusión con apoyo sobre yunque es que el



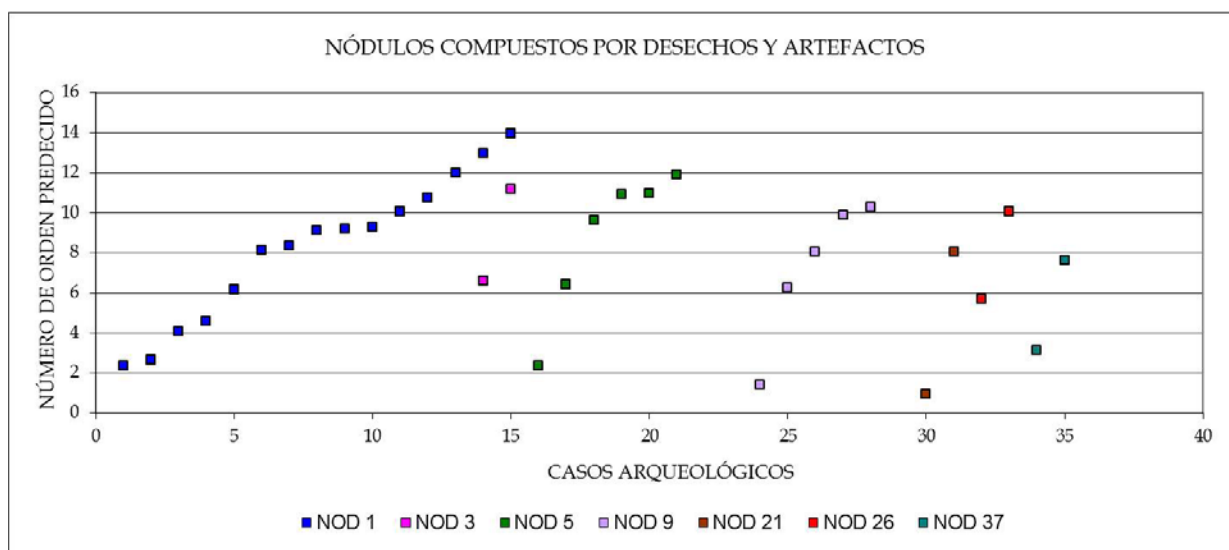


Figura 10.12. Nódulos compuestos por desechos y artefactos del componente D.

gráfico estaría representando la secuencia completa del desbaste del nódulos, y en segunda instancia los nódulos tres y cinco de los cuales solamente tendríamos un segmento de la reducción de ambos.

Por último el nódulo nueve, constituye el caso más difícil de abordar, puesto que el gráfico guarda similitud con la etapa inicial de un evento de talla de extracción mediante talla bipolar, considerando el origen de las extracciones predominan las lascas de extracción, a los que se le suma un desecho correspondiente a la formatización de artefactos, además resulta confuso el hecho de que la mayor parte de los desechos sean lascas internas y que sólo uno posea corteza en la cara dorsal. El conjunto incluye un bifaz el cual se encuentra en la etapa inicial de talla, caracterizada por la generación de filos en los bordes e la pieza, y recordando los resultados de nuestras experiencias de talla de adelgazamiento bifacial, los desechos generados en este primer momento pueden ser caracterizados como desechos de extracción, aunque en el análisis no tipológico de estas experiencias los desechos se situaron en la porción media del gráfico y no en la inferior, por lo cual no es posible plantear que este nódulo correspondería a un evento de talla de adelgazamiento inicial de un bifaz.

### 10.2.5. Resultados del análisis MANA y no tipológico.

La metodología de clasificación para el cuarzo, que implementamos en este capítulo, nos permitió caracterizar a los desechos y artefactos en función de sus características petrográficas y no simplemente por sus colores, de este modo se pudo abordar el análisis de las variedades de cuarzo presentes en los contextos estudiados desde la diversidad.

De este modo observamos que en líneas generales se mantiene una proporción de variedades de cuarzo en los diferentes componentes del sitio en cuanto a las proporciones de cuarzo pegmatítico e hidrotermal, sólo observamos una variación importante en cuanto al cuarzo hialino el cual está presente sólo en los componentes más modernos (A y B). Teniendo en cuenta el conjunto desechos del sitio sólo el 14,4% corresponde a cuarzo de génesis hidrotermal, en tanto que el restante 85,6% es cuarzo pegmatítico y de este distinguimos la variedad hialina que representa el 3,0% del conjunto (ver figura 10.13).

En segunda instancia este abordaje nos posibilitó implementar el método MANA, y de este modo definir los nódulos mínimos de cada contexto, estos grupos entendidos como eventos de talla son el punto de partido que implementamos para abordar el estudio de la organización de la tecnología.



Concomitantemente la adopción del método no tipológico nos brinda herramientas para diferenciar en momentos del proceso de manufactura; y como concluimos en el capítulo siete el método no posee el potencial para ubicar los desechos en el orden exacto en que fueron removidos, sino que genera una serie de puntos en donde los desechos se ubican desde los más espesos, grandes y con menor cantidad de negativos dorsales hasta los más delgados, pequeños y con mayor cantidad de negativos, y como observamos en las reducciones experimentales teniendo la secuencia completa de talla, es decir el total de desechos removidos es posible interpretar el tipo de actividad realizada, así como la técnica de talla implementada.

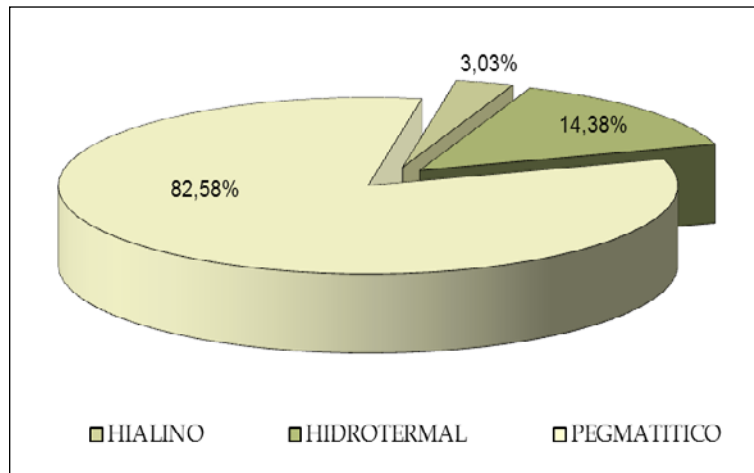


Figura 10.13. Proporciones de las principales variedades de cuarzo en CN2.

Pero al abordar los casos arqueológicos observamos que la mayor parte de los conjuntos representaban solo un segmento en el proceso de reducción del nódulo mínimo, por ello puede plantearse que el método no tipológico, es útil para entender casos arqueológicos, pero es necesario contar con una buena secuencia experimental utilizando la materia prima del caso de estudio que busque replicar los artefactos presentes en el contexto arqueológico y las técnicas de talla utilizadas en el pasado.

Al comparar las secuencias arqueológicas con las experimentales logramos un mayor rango de definición pudiendo diferenciar a los nódulos arqueológicos en tres grandes grupos en función de las actividades de talla desarrolladas: a) talla de extracción, b) formatización mediante retoques sumarios y c) adelgazamiento bifacial.

En segunda instancia y recurriendo a la información tipológica de nuestra muestra experimental observamos una serie de regularidades, en cuanto a la forma y características de los desechos removidos al implementar las diferentes técnicas de talla de extracción así como en el adelgazamiento bifacial, de este modo al relacionar esta información obtenida en las reducciones experimentales con nuestros casos arqueológicos se pudo profundizar más en el análisis, diferenciando las técnicas de talla de extracción implementadas.

Podemos plantear que en los distintos componentes del sitio Central Nuclear 2, se realizaron diversas actividades, que implicaron que si bien se abordaran con mayor profundidad en la discusión, podemos resumir cinco puntos principales:

A) Reducción de núcleos mediante técnica bipolar y percusión con apoyo, en los cuales la reducción en algunos casos se cuenta con la secuencia completa, es decir desde las primeras extracciones hasta el abandono del núcleo. Otros eventos de talla los interpretamos como producto de talla de extracción mediante percusión directa a mano alzada

B) Un segundo caso lo constituyen los nódulos mínimos en los cuales se pudo relacionar con la realización de talla de extracción, en los cuales no están presentes los primeros momentos del proceso de talla, no permiten plantear que los núcleos habrían ingresado al sitio parcialmente desbastados o bien que la reducción del mismo se habría desarrollado en otro sector del sitio.



C) Si bien no se presentaron en este trabajo los nódulos simples, la abundancia de nódulos de este tipo compuestos por un desecho o un instrumento nos permite hipotetizar que estos artefactos pueden haber ingresado al sitio trasladados de este a otras localidades o bien que su elaboración se haya producido fuera del área excavada.

D) Sistema de producción secuencial de artefactos mediante adelgazamiento bifacial, en el cual estarían representados los primeros momentos de generación de filos en la forma base y de adelgazamiento bifacial.

E) Por último algunas clases artefactuales como las puntas de proyectil triangulares, habrían ingresado ya formatizadas al sitio.

Este abordaje se centró fundamentalmente en el análisis dentro de la variabilidad de la materia prima, y en la determinación de las actividades de talla presentes en los principales contextos de CN2, y haciendo hincapié en el estudio de los desechos de talla, se busco definir las técnicas de talla implementadas así como el método de producción utilizado (*sensu* Ericsson 1984).



## CAPÍTULO 11

# CENTRAL NUCLEAR 2 ANÁLISIS FUNCIONAL

A continuación se presenta el análisis funcional de base microscópica de los artefactos recuperados en los diversos componentes de CN2, este abordaje es realizado comparando las observaciones de las piezas arqueológicas y cotejándolas con los resultados del estudio de la colección experimental que describimos en el capítulo ocho.

En este capítulo desarrollamos el análisis funcional de base microscópica de los artefactos tallados procedentes del sitio CN2, este estudio tuvo por objetivo complementar el abordaje tipológico y no tipológico presentado en los capítulos precedentes, de este modo los objetivos particulares que perseguimos con son los siguientes:

1. Realizar la caracterización morfotécnica de los diferentes grupos de instrumentos presentes en los diferentes contextos de CN2 y determinar su representatividad relativa;
2. En el caso de los raspadores, las raederas y los instrumentos compuestos, dado el alto número de piezas y la gran heterogeneidad descubierta en el conjunto, nos interesa reevaluar los criterios de selección de las formas base y a la luz de los resultados del análisis tecnológico y funcional indagar sobre los ángulos de los filos más apropiados para la realización de las diversas actividades llevadas a cabo en el sitio.

En primera instancia consideramos importante establecer sobre qué sustancia trabajó cada instrumento analizado e identificar qué movimiento desarrolló durante su empleo; así como distinguir el grado de incidencia de posibles alteraciones postdepositacionales en cada conjunto.

Debido a que en el análisis morfotipológico de los artefactos no observamos indicadores de mantenimiento o reactivación de los artefactos, nos interesa establecer la intensidad de uso de las piezas para evaluar las estrategias de gestión de las distintas variedades de cuarzo en relación con cada tipo de instrumento.

En la determinación funcional distinguimos aquellos artefactos que fueron utilizados de aquellos que no poseen huellas de su utilización, de este modo y siguiendo la propuesta de Mansur (2005) distinguimos entre piezas no utilizadas, de aquellas cuyo uso no es determinable y en cuanto a las que poseen daños diferenciamos aquellas que podemos reconocer el tipo de trabajo realizado, uso seguro, de aquellas que sólo podemos inferir algunos aspectos del trabajo, uso probable.

1. *Artefactos no utilizados*: a fin de evaluar los resultados del análisis funcional, resulta esencial discriminar los instrumentos clasificados como no determinables de los que efectivamente no han sido utilizados, de este modo clasificamos como *No utilizadas* a aquellas piezas que conservan rasgos tecnológicos frescos, producidos por la talla, tales como ondas, estrías y marcas de impacto.
2. *Artefactos de uso no determinable*: en segunda instancia utilizamos la categoría de *No determinable*, esta se aplica a aquellos artefactos que presentan un escaso desarrollo de micropulidos o bien este está disimulado por alteraciones postdepositacionales que impiden la determinación segura.
3. *Artefactos de uso probable*: a diferencia de estos artefactos, otros presentan desarrollo de micropulidos y rasgos asociados a su utilización, pero que sólo permiten reconocer algunas características del material trabajado, ya sea distinguir entre la acción sobre materiales duros o blandos o bien la cinemática del trabajo.
4. *Artefactos de uso seguro*: por último distinguimos como *uso seguro* a aquellos instrumentos que poseen micropulidos diagnósticos y que a partir de estos y los rasgos microtopográficos permiten inferir el tipo de sustancia trabajada, el movimiento y el ángulo de trabajo.



### 11.1. Análisis microscópico de los artefactos líticos.

Para la realización del análisis funcional de base microscópica se seleccionaron 31 instrumentos de distintos tipos *sensu* Aschero (1975-1983). Por un lado nos interesó conocer el uso de los artefactos compuestos, es decir aquellos que poseen más de un filo funcional. En este sentido se analizaron cinco artefactos que poseen más de un filo formatizado, estos corresponden a un filo denticulado+raspador procedente del componente B, el segundo de ellos procede del componente C y es una raedera+raspador; en tanto que del componente D fueron seleccionados dos instrumentos los cuales son un raspador+FNCRC y un raspador+cuchillo retocado y por último se seleccionó un raspador+muesca retocada del componente F.

Además nos interesó particularmente abordar la utilización de los artefactos cuya tipología estaba vinculada a actividades de raspado por los tipos morfológicos asignados en el estudio tipológico (ie. Raederas, raspadores y muescas retocadas), en este sentido se procedió a analizar un conjunto compuesto por 10 raederas laterales de las cuales dos proceden del componente A, dos del B, tres proceden del C, las tres restantes son del componente D. En cuanto a los raspadores la muestra analizada corresponde a 10 artefactos, dos de ellos del componente A, otros dos del componente B, uno más es del componente C, otros tres proceden del componente D y por último se incluyeron dos raspados del componente E. Además se analizaron las dos muescas retocadas recuperadas en la excavación las cuales proceden de los componentes C y D así como un cuchillo bifacial un filo denticulado procedentes del componente C y E respectivamente, por último se incluyó en el conjunto dos FNCRC recuperados en los componentes A y F.

### 11.2. Análisis de los artefactos del componente A.

En el componente A de CN2 se recuperaron 14 artefactos formatizados sobre lascas, en el conjunto predominan los raspadores con cinco ejemplares y las raederas con cuatro instrumentos, seguidos de artefactos confeccionados mediante retoques sumarios y FNCRC con tres y dos ejemplares respectivamente. Del conjunto fueron seleccionados cinco artefactos para ser estudiados, de ellos analizamos dos raspadores, dos raederas y un filo natural con rastros complementarios.

El artefacto 29, es una raedera lateral confeccionada sobre un fragmento de lasca primaria de cuarzo pegmatítico sin grano, posee un tamaño mediano pequeño, la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 24mm y su ángulo se sitúa en los 64° y presenta retoques marginales cortos unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 80 consiste en una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca de cuarzo pegmatítico sin grano posee un tamaño mediano grande y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 30mm y su ángulo se sitúa en los 54° y presenta retoques marginales parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 125, es una raedera frontal confeccionada sobre una lasca de cuarzo pegmatítico sin grano, posee un tamaño mediano pequeño, la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de 25mm y de morfología recta que tiene un bisel asimétrico, cuyo ángulo de filo se sitúa en los 64° y presenta retoques marginales cortos unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 37 es un raspador frontal, y fue confeccionado sobre una lasca bipolar de cuarzo pegmatítico sin grano, este posee un tamaño grande y presenta un filo frontal largo que se encuentra parcialmente fracturado, la porción remanente del filo posee un largo de 40mm, el bisel es asimétrico y el ángulo del filo se halla situado en el orden de los 71°, ha sido tallado mediante retoques marginales cortos del tipo escamoso.



El artefacto 2115 es un raspador frontal confeccionado sobre una lasca de cuarzo pegmatítico sin grano, esto posee un modulo de tamaño mediano pequeño, y la porción talla del artefacto corresponde a un filo frontal largo de 35mm, de morfología convexa y bisel asimétrico el ángulo del mismo se sitúa en el orden de los 66°, y presenta retoques marginales cortos unificiales del tipo marginal corto.

En cuanto a las raederas analizadas los artefactos 29 y 80 sólo presentan daños tecnológicos, estos son principalmente estrías y ondas producto del tallado del filo por lo cual lo clasificamos como no utilizados. Por el contrario el artefacto 125 presenta microlascados en el borde del filo asociados a estrías anchas colmatadas así como a micropulidos muy brillantes en un sector elevado de la microtopografía, y si bien los micropulidos poseen escaso desarrollo la combinación de estos daños nos permiten inferir el trabajo sobre sustancias duras tales como madera o hueso, en cuanto a la cinemática del trabajo los microlascados y las estrías se encuentran en ambas caras del artefacto pero con mayor profusión en la cara ventral, por el contrario los micropulidos se han desarrollado en el borde del filo de la cara ventral, lo que sugiere la realización de actividades longitudinales en las cuales la cara ventral del instrumento tuvo más contacto con la sustancia trabajada.

En cuanto a los raspadores se analizaron dos artefactos, en ellos pudimos reconocer la presencia de daños tecnológicos así como micropulidos, en este sentido en el artefacto N°37 pudimos reconocer la presencia de micropulidos los cuales se localizan fundamentalmente en la cara ventral; estos daños se localizan en las zonas elevadas de la microtopografía, estos poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto graso, los cuales son análogos a los identificados en las piezas experimentales que realizaron trabajos trasversales sobre piel fresca (Figura 11.1).

El artefacto 2115 presenta en la cara ventral la presencia de microlascados continuos en sectores acotados del borde del filo, estos se combinan con campos de estrías los cuales se desarrollan próximos al borde del filo, hacia el interior de la pieza recocimos la presencia de micropulidos; estos se ubican en los sectores elevados de la microtopografía los cuales se hallan completamente modificados con pérdida de material, poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras

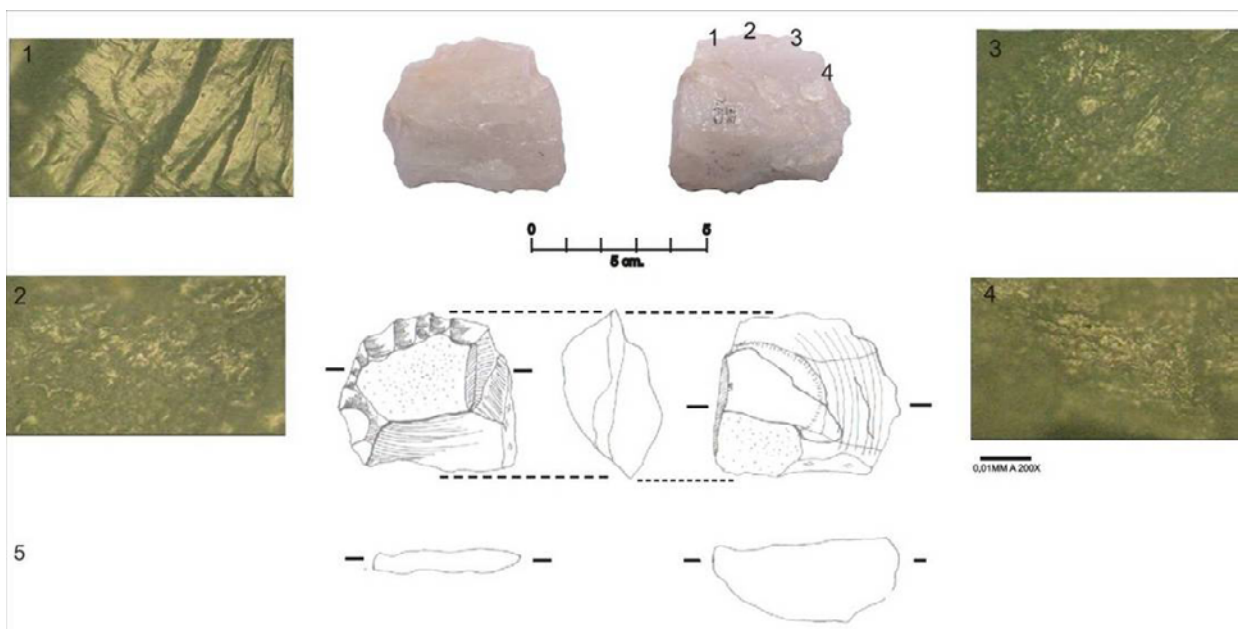


Figura 11.1. Daños observados en el artefacto N°37, 1 daños tecnológicos en la cara ventral del raspador, y 2, 3 y 4 micropulidos situados en la cara ventral.

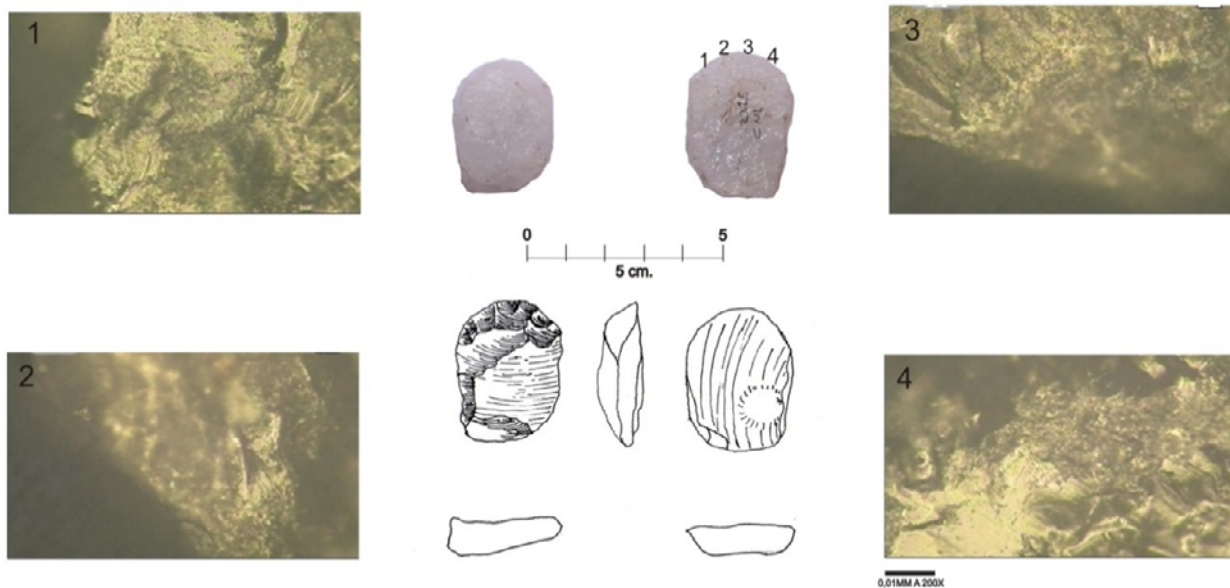


Figura 11.2. Daños observados en el artefacto N°2115, 1 y 4 inicio de desarrollo de micropulidos con pérdida de material, 2 y 3 micropulidos con escaso desarrollo situados en la cara ventral del raspador, y 2, 3 y 4 micropulidos situados en la cara ventral.

que corresponden a los sectores deprimidos y que normalmente poseen estrías profundas de contorno irregular (Figura 11.2). La combinación de estos daños es similar a los observados en los artefactos experimentales que trabajaron hueso fresco, en igual sentido la ubicación de los daños en la cara ventral del artefacto y la orientación de las estrías, sugieren la realización de actividades transversales.

### 11.3. Análisis de los artefactos del Componente B.

En el componente B de CN2 se recuperaron 11 artefactos formatizados mediante retoques sumarios sobre lascas de cuarzo, en este conjunto predominan las raederas con tres ejemplares seguidos de los raspadores y los FNCRC con dos instrumentos cada uno de ellos; junto a ellos se recuperó un instrumento compuesto denticulado+raspador, una muesca de lascado simple y un artefacto de retoque sumario. De este conjunto seleccionamos cinco instrumentos para el análisis funcional de base microscópica, de ellos dos son raspadores, otros dos son raederas y el último corresponde al instrumento compuesto antes mencionado.

El artefacto 170 consiste en una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca primaria de cuarzo hidrotermal de grano fino posee un tamaño y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 48mm y su ángulo se sitúa en los 60° y presenta retoques parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 208 es una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca secundaria de cuarzo pegmatítico de grano fino, posee un tamaño mediano grande y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral corto de morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 33mm y su ángulo se sitúa en los 64° y presenta retoques parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 155 consiste en un raspador frontal confeccionado a partir de una lasca bipolar de cuarzo pegmatítico de grano grueso posee un tamaño grande y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de morfología convexa y bisel asimétrico el cual se halla parcialmente fracturado, la porción remanente del mismo se extiende por 43mm y su ángulo se sitúa en los 71° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 341 es un raspador frontal confeccionado a partir de una lasca primaria de cuarzo pegmatítico sin grano posee un tamaño mediano grande y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 34mm y su ángulo se sitúa en los 74° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 259 consiste en un instrumento compuesto confeccionado a partir de una lasca bipolar de cuarzo pegmatítico sin grano posee un tamaño mediano grande y posee tres lados tallados, el filo A corresponde a un lado largo lateral el cual fue tallado mediante percusión directa unifacial que posee un ángulo de 52° y fue caracterizado macroscópicamente como filo denticulado, en tanto que el filo B corresponde a un filo frontal corto tallado mediante retoques sumarios unificiales, cuyo ángulo es de 60° y por último el filo C corresponde a un dorso tallado con un ángulo de 78°.

Entre los artefactos analizados de este contexto, se incluyen dos que por la morfología del filo los hemos caracterizado como raederas, y al realizar el análisis funcional en el primero de ellos (N°170), observamos la presencia de abundantes huellas de uso. En primera instancia registramos la presencia de microlascados aislados situados próximos a la arista del filo no registrándose redondeamiento del mismo. En tanto que hacia el interior de la pieza en los sectores deprimidos de la cara ventral observamos la presencia de partes en donde se produjo una pérdida de material que sugiere el inicio de desarrollo de micropulidos, junto a ello y en los sectores más elevados de la microtopografía se fotografió sectores con micropulidos muy desarrollados, los cuales poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto grasoso (Figura 11.3).

Estos daños son análogos a los que observamos en los artefactos experimentales que trabajaron piel, posiblemente en estado seco, con respecto a la cinemática de trabajo la ubicación de los daños en la cara

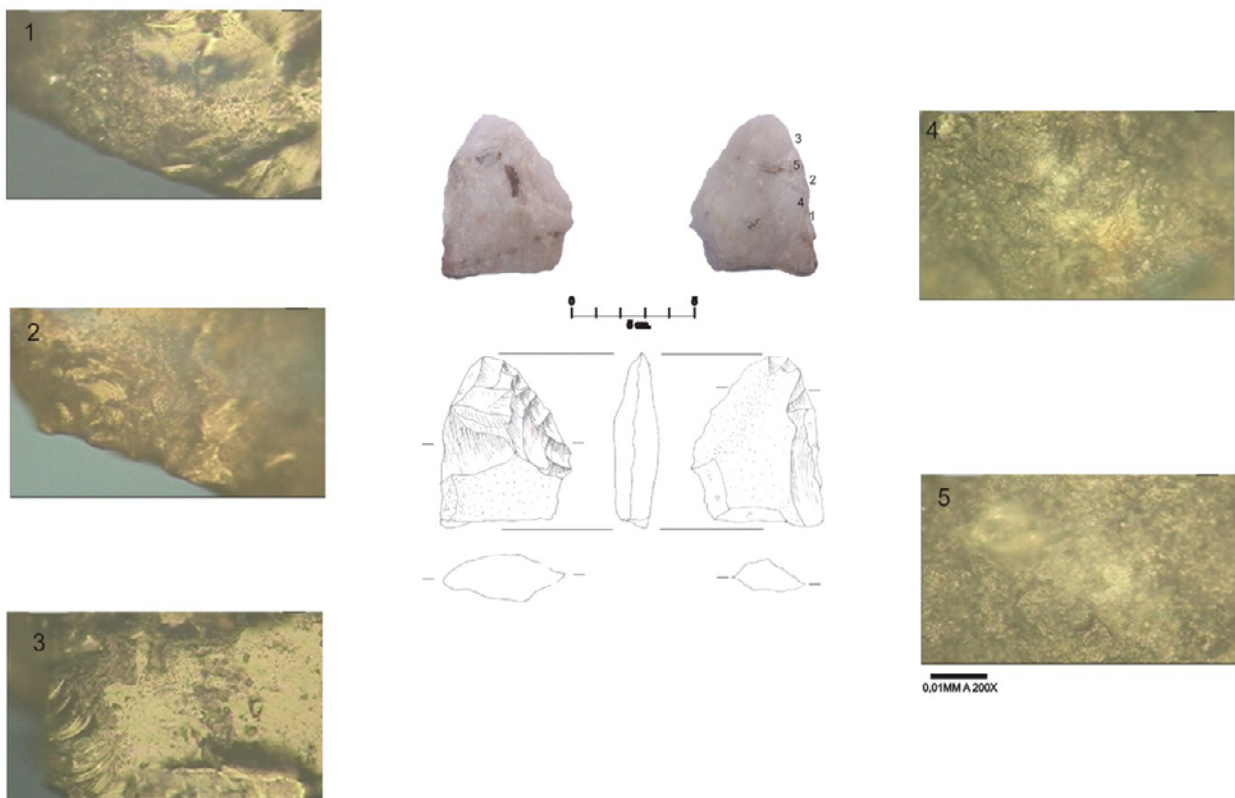


Figura 11.3. Daños observados en el artefacto N°170, 1 y 3 inicio de desarrollo de micropulidos con pérdida de material, 2 microlascados en el borde del filo y 4 y 5 micropulidos con en la cara ventral del artefacto.



ventral del artefactos sugieren que la cinemática de trabajo de este artefacto sugiere que fue utilizado en la realización de actividades transversales.

En el artefacto 208 observamos micropulidos en la cara ventral, asociados a estos registramos algunos microlascados aislados en el borde del filo así como estrías, en conjunto los daños presentes en este artefacto poseen poco desarrollo, pero los micropulidos presentes en el son similares a los generados en el trabajo de sustancias blandas, por lo cual podemos caracterizarlo como un artefacto de uso probable; con respecto a la cinemática de trabajo la situación de los daños exclusivamente en la cara ventral así como la orientación de las estrías registradas sugiere la realización de actividades transversales en las cuales la cara ventral del artefacto tomo contacto con la sustancia trabajada.

Los artefactos 155 y 341 constituyen dos raspadores frontales confeccionados a partir de lascas de cuarzo, el primero de ellos presenta el borde del filo embotado lo que sugiere que fue utilizado, pero además presenta alteraciones postdepositacionales entre las que se destacan playas de abrasión así como la presencia de concreciones calcáreas que no pudieron ser removidas con la limpieza acida a la que fue sometido, que impidieron la observación de micropulidos por lo cual es un artefacto de uso no determinable. De manera similar en el análisis del artefacto 341 observamos la presencia de rasgos tecnológicos frescos y la ausencia de micropulidos nos permiten caracterizar a este como un artefacto no utilizado.

El último artefacto analizado de este contexto (Nº259), corresponde a un instrumento compuesto que posee un filo denticulado y otro que puede ser caracterizado como de raspador. En el primero de ellos (Filo A) observamos la presencia de abundantes daños tecnológicos frescos presentes en la cara dorsal, en los negativos de lascado, así como microlascados en el borde del filo de la misma cara, por lo cual podemos afirmar que este filo corresponde a un artefacto no utilizado.

Por el contrario en el filo B observamos la presencia de abundantes daños presentes en la cara ventral, estos corresponden al desarrollo inicial de micropulidos, estos poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía, estos daños se combinan con campos de estrías transversales al filo, así como microlascados continuos en diferentes sectores del borde del filo, esta combinación de estrías, las que profundas y de contorno irregular; junto a estos daños observamos la presencia de microlascados (Figura 11.4).

Por el contrario en el filo B observamos la presencia de abundantes daños presentes en la cara ventral, estos corresponden al desarrollo inicial de micropulidos, estos poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía, estos daños se combinan con campos de estrías transversales al filo, así como microlascados continuos en diferentes sectores del borde del filo, esta combinación de estrías, las que profundas y de contorno irregular; junto a estos daños observamos la presencia de microlascados (Figura 11.4).

#### **11.4. Análisis de los artefactos del Componente C.**

En el componente C, se recuperaron 15 artefactos confeccionados sobre lascas de cuarzo, al igual que en los casos anteriores predominan aquellos que pueden ser clasificados como raspadores y raederas, con tres ejemplares de cada uno, junto a ellos se recuperaron dos cuchillos de filo retocado bifacialmente, dos FNCRC, otros dos artefactos que combina un filo en raedera con un filo de raspador y una muesca retocada. De este conjunto seleccionamos para el siguiente análisis un total de ocho instrumentos, tres de los cuales son raederas, así como dos raspadores, un cuchillo, un instrumento compuesto y la muesca retocada.

El artefacto 450 es una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca primaria de cuarzo pegmatítico sin grano, posee un tamaño grande y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de



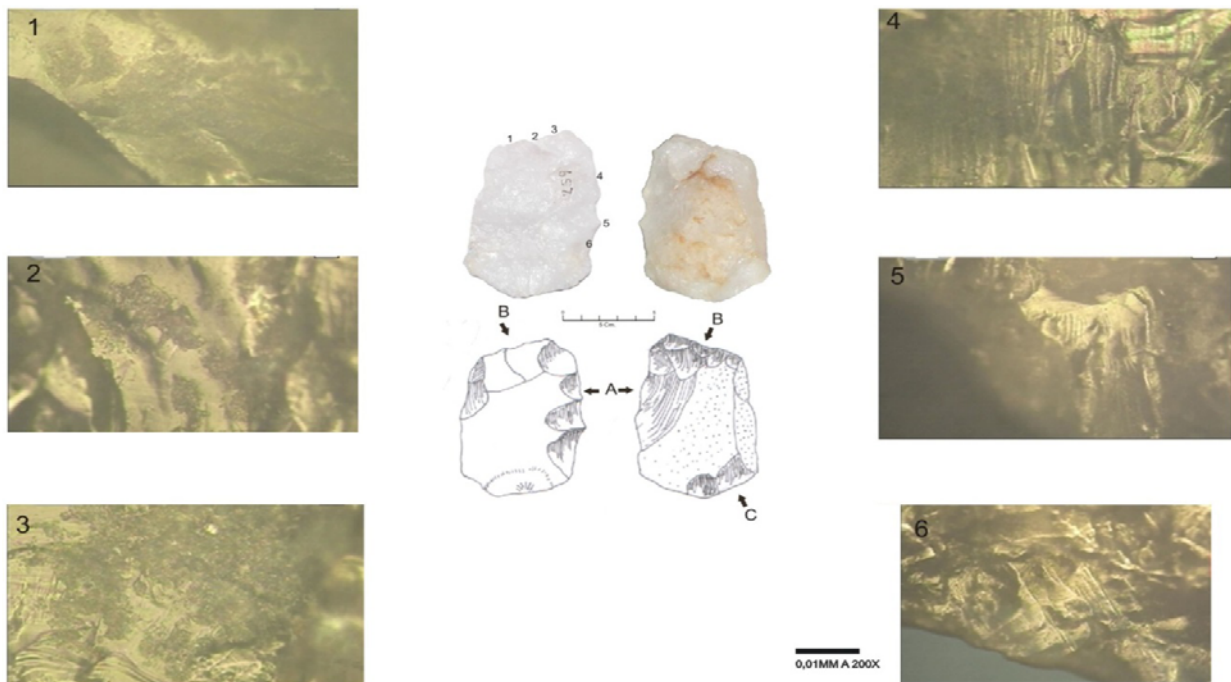


Figura 11.4. Daños observados en el artefacto N°259: 1, 2 y 3 inicio de desarrollo de micropulidos con pérdida de material situados en el filo B; imágenes 4 y 5 daños tecnológicos en el filo A y 6 microlascados en el borde del filo.

morfología recta y bisel asimétrico, la porción retocada del mismo se extiende por 24mm y su ángulo se sitúa en los 53° y presenta retoques parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 517 consiste en una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca interna de cuarzo pegmatítico sin grano y posee un tamaño mediano pequeño y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción activa del filo se extiende por 32mm y su ángulo se sitúa en los 63° y presenta retoques parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 904a es un raspador lateral confeccionado a partir de una lasca secundaria de cuarzo pegmatítico de grano fino, el cual se encuentra fracturado y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral de morfología recta y bisel asimétrico, y la porción retocada del mismo se extiende por 24mm y su ángulo se sitúa en los 70° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 509 consiste en un raspador lateral confeccionado a partir de una lasca secundaria de cuarzo hidrotermal de grano grueso, y posee un tamaño mediano pequeño, la porción activa del filo corresponde a un filo lateral corto de morfología recta y bisel asimétrico, este posee una longitud de 29mm y su ángulo se sitúa en los 83° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 615 consiste en un cuchillo de filo retocado confeccionado a partir de una lasca interna de cuarzo pegmatítico sin grano, y posee un tamaño mediano pequeño y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico el cual posee una extensión de 26mm y su ángulo se sitúa en los 56° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 508 consiste en un instrumento compuesto que posee dos filos, el cual fue confeccionado utilizando como forma base una lasca secundaria de cuarzo pegmatítico sin grano, la cual posee un tamaño mediano pequeño. El primero de ellos (filo A) corresponde a una raedera lateral, la porción

activa del filo afecta a un filo lateral largo de morfología convexa atenuada y bisel asimétrico el cual posee un largo de 31mm y su ángulo se sitúa en los 72° y presenta retoques extendidos parcialmente bifaciales del tipo escamoso. El segundo filo retocado (B), corresponde a un raspador lateral y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recto y bisel asimétrico el cual posee un largo de 39mm y su ángulo se sitúa en los 71° y presenta retoques extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 359 consiste en una muesca retocada confeccionada a partir de una lasca primaria de cuarzo pegmatítico de grano grueso, el cual posee un tamaño mediano grande y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal corto de morfología cóncava y bisel asimétrico, y la porción activa del filo posee una extensión de 28mm y el ángulo del mismo es de 69° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

Del conjunto de artefactos del componente C, analizamos dos raederas, el primero de ellos (artefacto 450), presenta en la cara ventral solamente daños tecnológicos, por lo cual lo interpretamos como un artefacto no utilizado. Por el contrario el artefacto 517 presenta microlascados continuos a lo largo del filo, así como campos de estrías, estas son profundas de contorno irregular y presentan un fondo oscuro, además se reconocieron sectores con micropulidos, los cuales poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores de la microtopografía. En la cara dorsal se observaron microlascados en el borde del filo así como campos de estrías, de características similares a las antes descritas, situadas en el borde del filo activo, destacándose la ausencia de micropulidos. Esta combinación de daños es similar a la observada en los artefactos que trabajaron hueso en estado fresco, la distribución de los daños, los cuales se hallan localizados principalmente en la cara ventral sugiere la realización de actividades transversales en un ángulo rasante (Figura 11.5).

Se analizaron dos artefactos que por las características morfológicas de sus filos podrían estar vinculados a la ejecución de actividades transversales, en el primero de ellos (artefacto 359) constituye una muesca retocada. Observamos en ambas caras la presencia de rasgos tecnológicos consistentes en microlascados y estrías, por lo cual no fue posible determinar el uso del artefacto, por ello lo interpretamos como un artefacto no utilizado.

El artefacto 509 presenta microlascados en el borde del filo los cuales se localizan en ambas caras, en algunos sectores del filo se observo un moderado redondeamiento del borde; en tanto que en la cara ventral se pudieron registrar una serie sectores con micropulidos, estos se localizan en las zonas elevadas e la microtopografía, las que poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto grasoso. La localización y características de estos daños de filo sugieren la ejecución de actividades transversales sobre piel en estado fresco.

Se analizaron dos cuchillos que presentan un filo retocado bifacialmente, en el artefacto 615 solamente observamos daños tecnológicos, así como microlascados en distintos sectores del filo, debido a la ausencia de micropulidos y estrías interpretamos que este corresponde a un artefacto no utilizado. Por el contrario en el artefacto 904, presenta en ambas caras un moderado redondeamiento del filo, sumado a microlascados en el borde del mismo, y posee sectores con inicio de desarrollo de micropulidos, estos son brillantes en las zonas elevadas de la microtopografía que contrastan con las zonas deprimidas, las que son oscuras, estos daños tiene un mayor desarrollo en la cara ventral (Figura 11.6).

Considerando la posición de los daños situados en ambas caras pero con un mayor desarrollo en la cara ventral del artefacto y la dirección de las estrías podemos inferir que este artefacto fue utilizado en la ejecución de actividades longitudinales en las cuales la cara ventral del artefacto tomo mayor

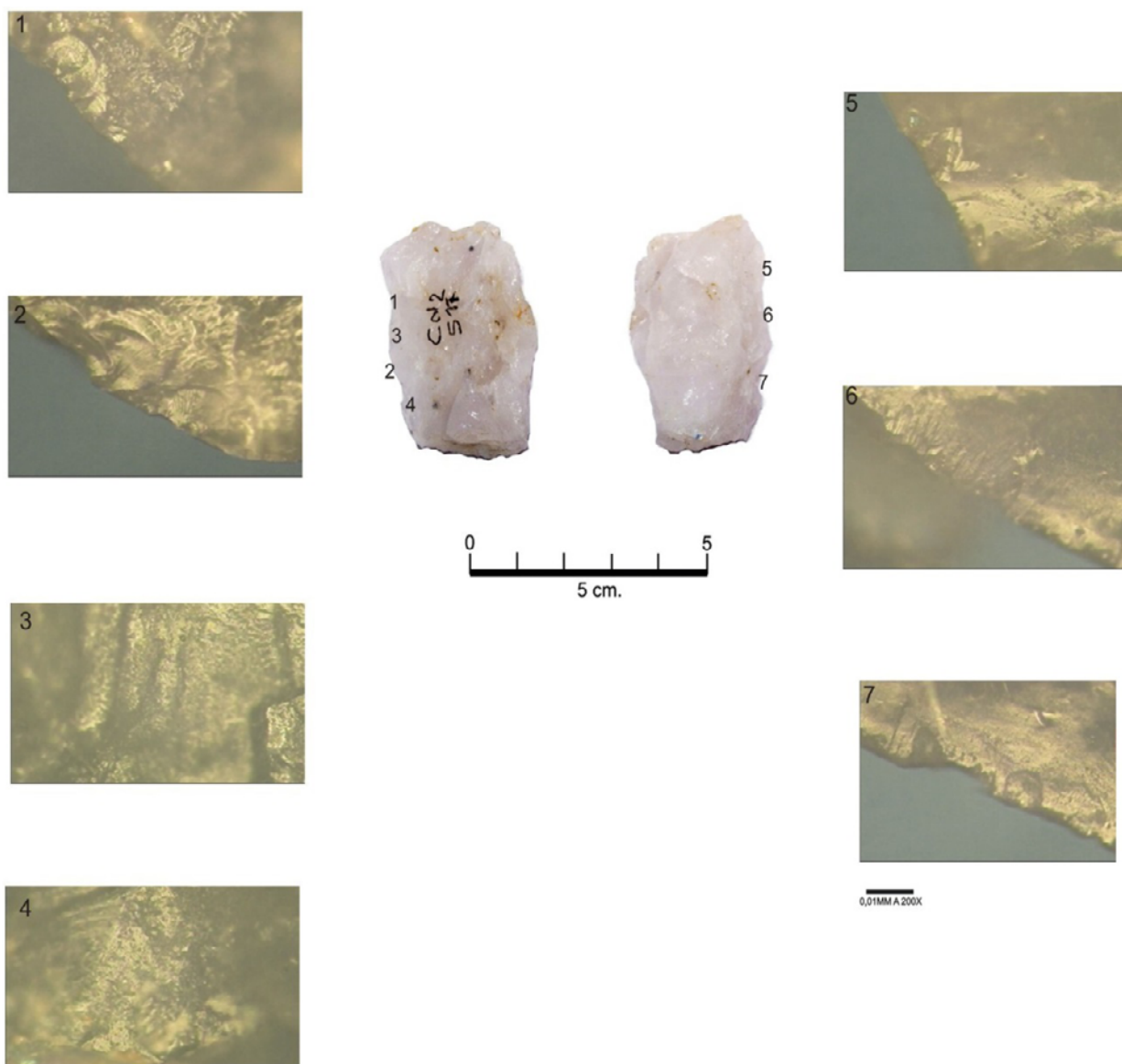


Figura 11.5. Daños observados en el artefacto N° 517 fotos 1, 2 microlascados en el borde del filo, 3 combinación de estrías con el inicio de desarrollo de micropulidos, 4 micropulidos, 5 y 7 microlascados en el borde del filo y 6 combinación de microlascados y estrías.

contacto con la sustancia trabajada. La presencia de microlascados en el borde del filo junto con campos de estrías y el tipo de micropulidos que presenta podríamos inferir que este instrumento trabajó sobre sustancias duras.

Por último el artefacto 508 posee dos filos tallados el primero de ellos (filo A) presenta, en la cara ventral, un intenso redondeamiento del filo, así como estrías aisladas y sectores con micropulidos, en igual sentido el filo B presenta en la cara ventral microlascados en el borde del filo así como estrías y micropulidos. En ambos filos las estrías son transversales al filo, siendo largas, profundas y presentando un fondo oscuro; en tanto que los micropulidos poseen un aspecto brillante en los sectores elevados de la microtopografía y contrastan con un fondo oscuro que corresponde a los sectores deprimidos (figura 11.7).





Figura 11.6. Daños observados en el artefacto N° 904, imágenes 1 y 3 micropulidos, 2 daños tecnológicos y 4 campos de estrías.

Considerando la ubicación de los daños en ambos filos, situados en la cara ventral así como la orientación de las estrías podemos afirmar que ambos filos del artefacto fueron utilizados en la realización de actividades transversales, y si tenemos en cuenta la característica de los micropulidos así como el redondeamiento del filo y los microlascados en el borde del mismo, no es aventurado afirmar que fueron utilizados para trabajar madera posiblemente dura y en estado seco.

### 11.5. Análisis de los artefactos del Componente D.

En el componente D del sitio se recuperaron 23 artefactos confeccionados mediante retoques sumarios, los cuales han sido elaborados utilizando como formas base lascas de cuarzo, la única excepción la constituye un raspador que fue confeccionado utilizando un núcleo agotado mediante percusión con apoyo sobre yunque. En el conjunto predominan aquellos artefactos que pueden ser clasificados tipológicamente como raspadores, los cuales suman siete ejemplares, seguidos de los FNCRC con seis ejemplares y las raederas que poseen tres artefactos; junto a estos se recuperaron tres instrumentos compuestos, dos artefactos burilantes, un cuchillo retocado y una muesca retocada. Para el análisis funcional fueron seleccionados tres raspadores y tres raederas, así como dos instrumentos compuestos y la muesca retocada.

El artefacto 546 consiste en una raedera lateral confeccionada a partir de una lasca bipolar de dorso natural de cuarzo pegmatítico sin grano y posee un tamaño mediano pequeño, la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología cóncava atenuada y bisel asimétrico, la porción activa del filo se extiende por 29mm y su ángulo se sitúa en los 65° y presenta retoques parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 547 es una raedera raspador lateral confeccionada a partir de una lasca secundaria de cuarzo pegmatítico de grano fino, y la porción activa del filo corresponde a un filo fronto-lateral de morfología recta aunque ligeramente cóncava y bisel asimétrico, y la porción retocada del mismo se extiende por 25mm y su ángulo se sitúa en los 65° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 1166 consiste en una raedera lateral confeccionado a partir de una lasca interna de cuarzo pegmatítico de grano fino, y posee un tamaño mediano grande, la porción activa del filo corresponde

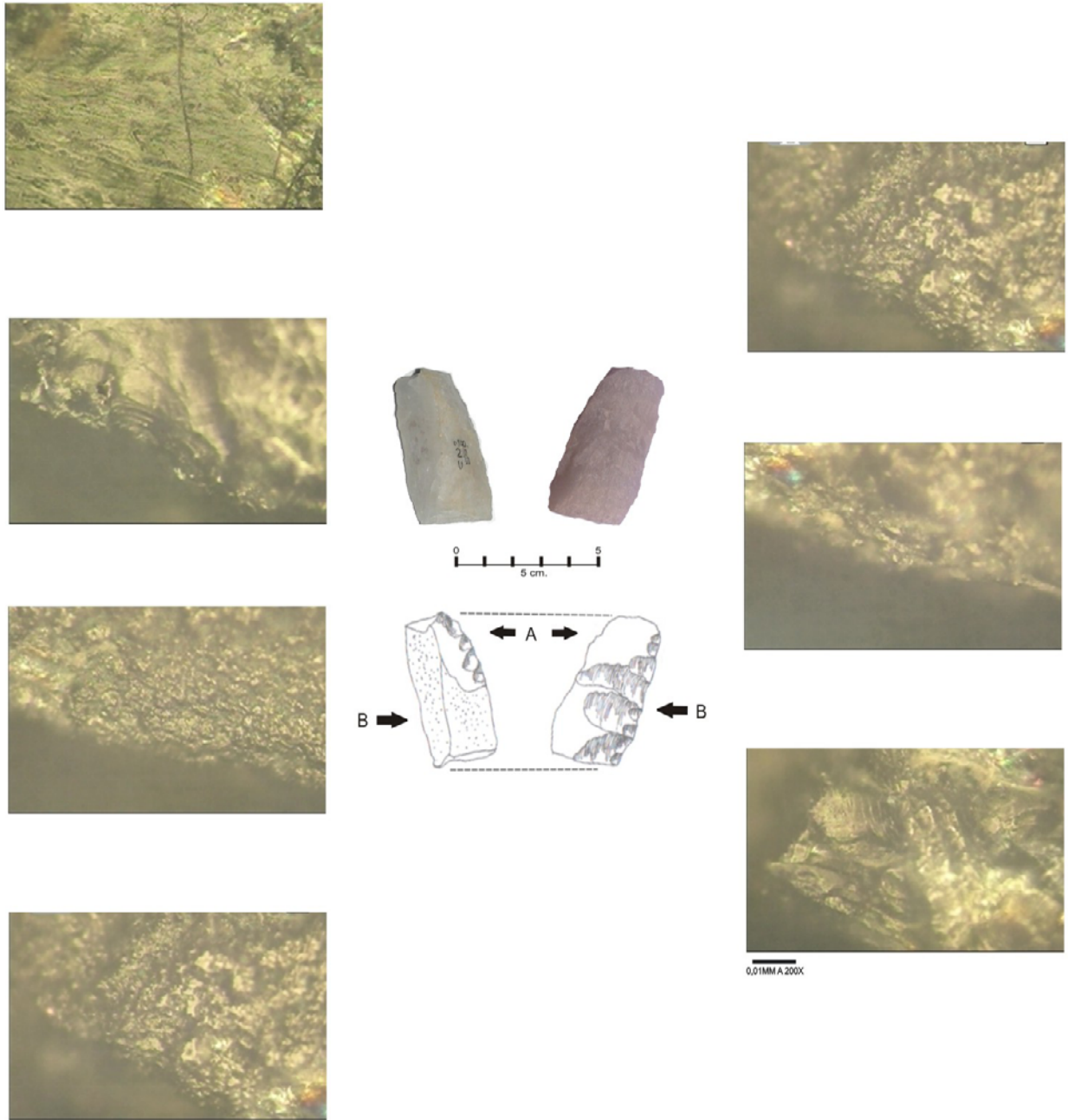


Figura 11.7. Daños observados en el artefacto N° 508 imagen 1 estría, 2 microlascados en el borde del filo, 3 y 6 micropulidos y 4 y 7 combinación de micropulidos y estrías.

a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, este posee una longitud de 32mm y su ángulo se sitúa en los 68° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unifaciales del tipo escamoso.

El artefacto 373 consiste en un raspador frontal confeccionado utilizando como forma base un núcleo de cuarzo pegmatítico sin grano, este fue desbastado mediante percusión con apoyo sobre yunque, y posee un tamaño grande. El filo activo fue confeccionado mediante retoques sumarios parcialmente extendidos del tipo escamoso, la porción activa del filo corresponde a un filo frontal corto de morfología ligeramente cóncava y bisel asimétrico el cual posee una extensión de 32mm y su ángulo se sitúa en los 72°.



El artefacto 1009 consiste en un raspador frontal confeccionado a partir de un desecho indiferenciado de cuarzo pegmatítico sin grano y de coloración rosada, este posee un tamaño mediano grande, y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal corto de morfología recta y bisel asimétrico, que tiene una longitud de 22mm y su ángulo se sitúa en los 83° y presenta retoques marginales cortos.

El artefacto 1030a consiste en un instrumento compuesto que posee dos filos de raspador, confeccionado a partir de un una lasca bipolar de cuarzo hidrotermal sin grano, su modulo de tamaño se sitúa en el rango de tamaño mediano grande, el primer filo (A) corresponde a un raspador lateral y la porción activa del mismo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, que tiene una longitud de 37mm y su ángulo es de 82° el segundo filo retocado (B) es un raspador proximal corto cuya extensión es de 22mm de largo y su ángulo es de 74°, ambos filos poseen retoques parcialmente extendidos del tipo escamoso.

El artefacto 518 consiste en un instrumento compuesto que posee dos filos, el cual fue confeccionado utilizando como forma base una lasca primaria de cuarzo pegmatítico sin grano, el cual posee un tamaño grande. El primer filo (A) corresponde a un raspador lateral y la porción activa del filo corresponde a un filo lateral corto de morfología recta y bisel asimétrico el cual posee un largo de 27mm y su ángulo se sitúa en los 75° y presenta retoques marginales unificiales del tipo escamoso. El segundo filo (B) es un cuchillo de filo retocado lateral, la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de morfología recta y bisel simétrico el cual posee un largo de 39mm y su ángulo se sitúa en los 48° y presenta retoques ultramarginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 652 consiste en un instrumento compuesto que posee dos filos retocados, el cual fue confeccionado utilizando como forma base una lasca bipolar que presenta remanentes de corteza en su extremo distal y proximal, lo que sugiere que fue removida de un clasto rodado de cuarzo hidrotermal de grano grueso, el cual posee un tamaño grande. El filo A es un cuchillo bifacial lateral, la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología convexa atenuada y bisel simétrico el cual posee un largo de 42mm y su ángulo se sitúa en los 61° y presenta retoques extendidos ultramarginales bifaciales del tipo marginal corto. En tanto que el filo B corresponde a un raspador frontal y la porción activa del filo corresponde a un filo largo de morfología recta y bisel asimétrico el cual posee un largo de 44mm y su ángulo se sitúa en los 76° y presenta retoques marginales unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 1029 consiste en una muesca retocada confeccionada a partir de una lasca primaria de cuarzo pegmatítico de grano grueso, el cual posee un tamaño mediano pequeño y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal corto de morfología cóncava y bisel asimétrico, y la porción activa del filo posee una extensión de 24mm y el ángulo del mismo es de 72° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

Del conjunto de artefactos de este componente analizamos tres raederas, en dos de ellas (artefactos 546 y 547) solamente observamos la presencia de rastros tecnológicos, tales como microlascados y estrías producto de la formatización de los filos, en ambos casos los artefactos no presentaron alteraciones posdeposicionales que dificultaran la observación, por lo cual interpretamos que corresponden a artefactos no utilizados. En tanto que en la tercera raedera analizada (artefacto 1166) observamos la virtual ausencia de microlascados en el borde del filo así como estrías tecnológicas, por el contrario registramos en distintas porciones del filo sectores con inicio de desarrollo de micropulidos, los cuales en algunos casos se combinan con estrías.

Los micropulidos poseen un aspecto brillante en las porciones elevadas de la microtopografía, puesto que ellas tomaron mayor contacto con la sustancia trabajada, en tanto que en los sectores deprimidos observamos la pérdida de material característica del inicio de desarrollo de los micropulidos, estos se caracterizan por poseer un fondo oscuro (figura 11.8).



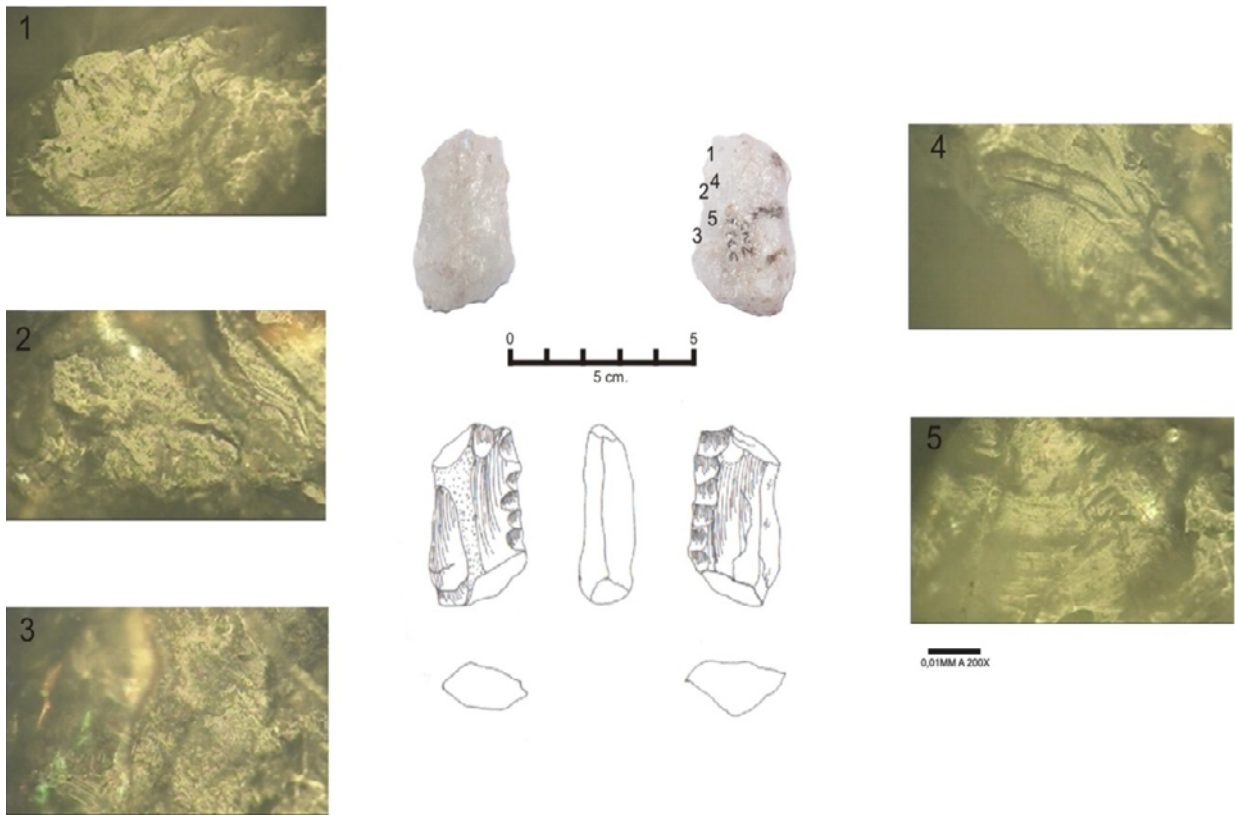


Figura 11.8. Daños observados en el artefacto N° 1166, imagen 1 y 2 inicio de desarrollo de micropulidos, 3 combinación de micropulidos y estrías y 4 y 5 daños tecnológicos.

La situación de los daños en la cara ventral así como la orientación de las estrías nos permiten inferir la cinemática de trabajo, la cual habría implicado la realización de actividades transversales, y si bien estos daños son análogos a los observados en el trabajo de sustancias blandas no es posible determinar la sustancia trabajada por lo cual es un artefacto de uso probable.

A continuación se analizaron cuatro artefactos que por la morfología de sus filos podrían haber sido utilizados para raspar, tres de ellos fueron clasificados tipológicamente como raspadores y el restante como muesca retocada. En dos de ellos, artefacto 1029 y 1030A, solamente hemos observado la presencia de daños tecnológicos, por lo cual los hemos interpretado como artefactos no utilizados. En tanto que de los dos restantes, registramos la presencia de distintas huellas de uso; de este modo en el instrumento 373 observamos la presencia en la cara ventral de microlascados en el borde del filo, así como un moderado redondeamiento del mismo, junto a ellos registramos la presencia de sectores micropulidos.

Los micropulidos poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía, estos daños se combinan con campos de estrías transversales al filo, las que son profundas y de poseen un contorno irregular. La ubicación de los daños en la cara ventral así como la orientación de las estrías nos permiten inferir que este instrumento realizó actividades transversales en ángulos rasantes, y la combinación de los diferentes tipos de daños son análogos a los observados en los artefactos experimentales que trabajaron hueso en estado seco.

En el artefacto 1009, observamos la presencia de microlascados en el borde del filo, estos son más pequeños que los registrados en los artefactos que trabajaron madera y hueso y se ubican principalmente en la cara ventral del artefacto, además observamos un moderado redondeamiento

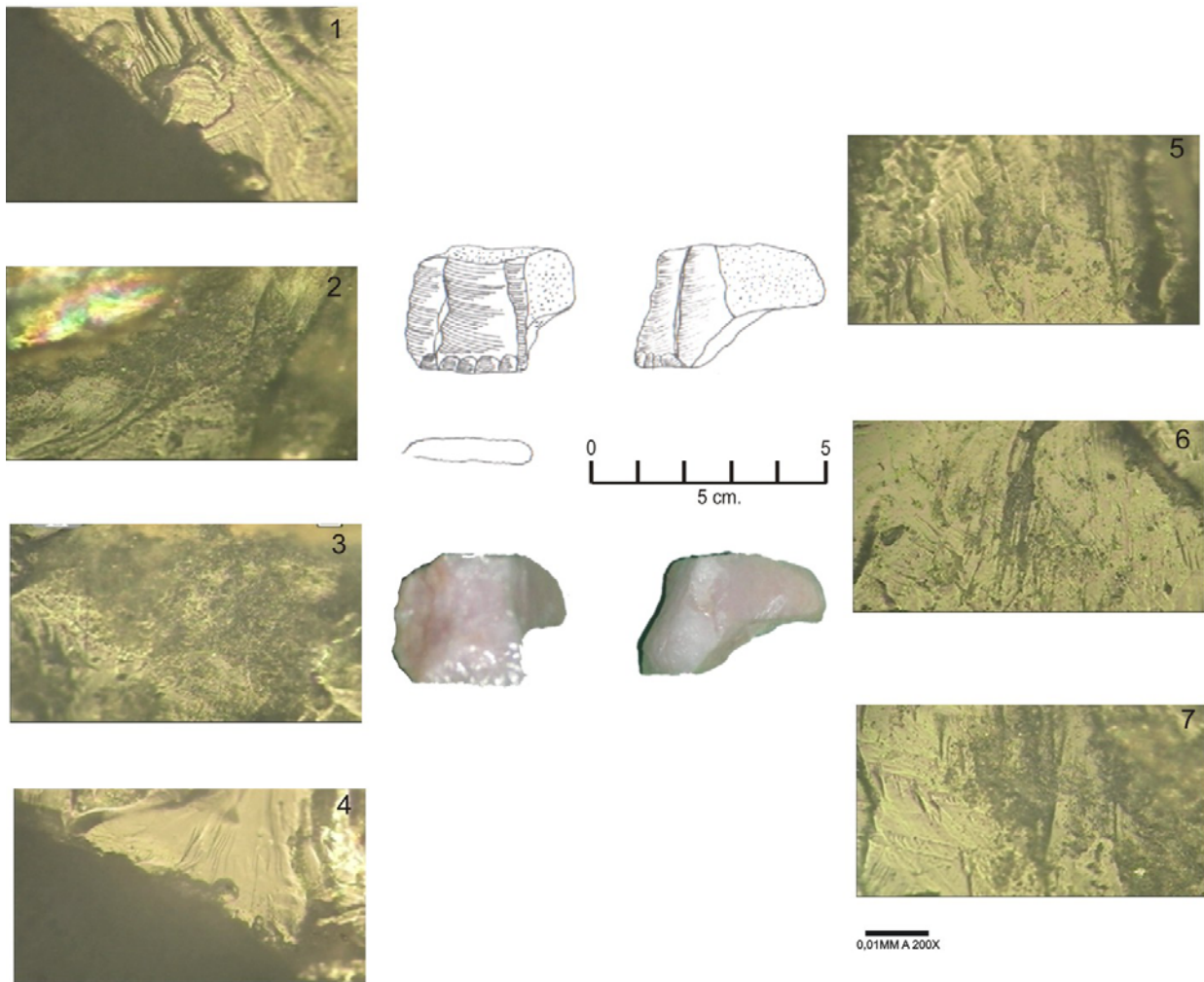


Figura 11.9. Daños observados en el artefacto N° 1009, imagen 1 y 4 microlascados en el borde del filo, 2, 5 y 6 sectores con inicio de desarrollo de micropulidos y 3 y 7 micropulidos.

del filo, y hacia el interior del a pieza sectores con micropulidos, estos se localizan en las zonas elevadas e la microtopografía, las que poseen una superficie brillante alternándose con otras oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía; su brillo es poco intenso y posee un aspecto graso (figura 11.9). La localización y características de estos daños de filo sugieren la ejecución de actividades transversales sobre piel u otro elemento blando el cual posiblemente haya estado fresco.

Por último se analizaron dos instrumentos compuestos los cuales combinan filos que tipológicamente pueden ser clasificados como raspadores y cuchillos o bien FNCRC. El primero de ellos, artefacto 518, posee dos filos tallados uno (A) es un filo corto tallado en ángulo de raspador con bisel asimétrico y el otro (B) es un filo natural aparentemente con daños de uso. El filo A sólo posee rastras tecnológicas, consistentes en microlascados en el borde del filo así como estrías en el interior la línea de arista es de muy difícil observación. Por el contrario en la cara ventral del filo B observamos un intenso redondeamiento del filo así como estrías aisladas, las cuales poseen un contorno irregular y son profundas y estrechas. Estos daños se combinan con sectores micropulidos, los cuales poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía (figura 11.10).

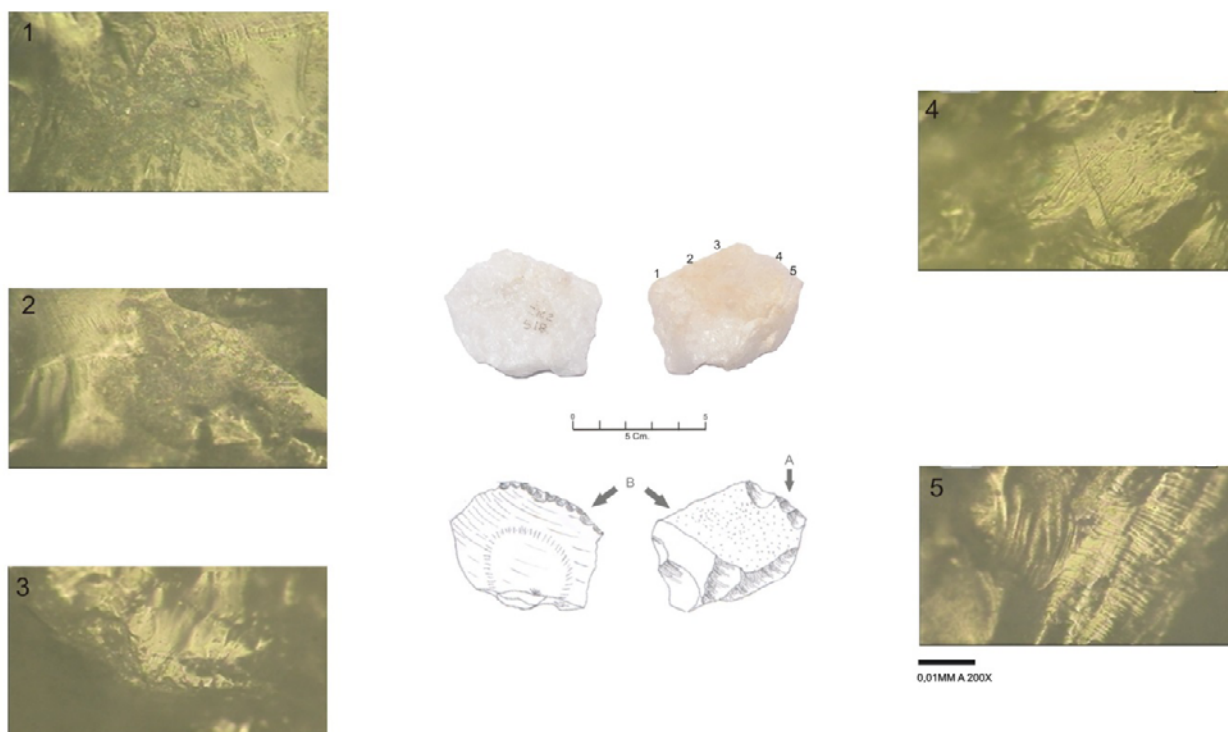


Figura 11.10. Daños observados en el artefacto N° 518, imagen 1 y 2 micropulidos, 3 redondeamiento del filo, 4 estrías aisladas y 5 rasgos tecnológicos.

La abundante cantidad de microlascados así como la presencia de estrías y micropulidos nos permiten afirmar que este instrumento fue utilizado para trabajar sustancias duras, la particular situación de los daños situados en la cara ventral así como la orientación de las estrías sugieren que este artefacto realizó actividades transversales en ángulos rasantes; y considerando que los micropulidos son análogos a los artefactos experimentales que trabajaron hueso en estado fresco clasificamos a este instrumento como de uso seguro.

Por último el artefacto 562, posee dos filos retocados, el filo A ha sido tallado mediante retoques bifaciales de forma continua y corresponde a un cortante, en cambio el filo B es un filo corto tallado en ángulo de raspador con bisel asimétrico. En el primero de ellos observamos microlascados asilados a lo largo del filo, así como estrías aisladas diagonales al filo, y sectores con desprendimiento de material que corresponde al desarrollo inicial de micropulidos, estos poseen un fondo oscuro y han afectado a los sectores elevados de la microtopografía (figuras 11.11).

La presencia de estos daños en ambas caras sugiere que este filo fue utilizado en la realización de actividades longitudinales en ángulos elevados, la combinación de daños sugiere que este artefacto fue utilizado para trabajar sustancias blandas, aunque el estado incipiente de desarrollo de los micropulidos no nos permite un mayor grado de resolución.

Por último el filo B, presenta en algunos sectores de la cara ventral microlascados en el borde del filo, los cuales se combinan con otros poseen un moderado redondeamiento del filo, hacia el interior de la pieza registramos la presencia de estrías asiladas, las cuales en algunos casos se combinan con sectores que poseen micropulidos; estos últimos poseen un aspecto brillante en los sectores elevados de la microtopografía que contrasta con una superficie oscura que corresponde a los sectores deprimidos, los cuales han perdido material (figura 11.11).

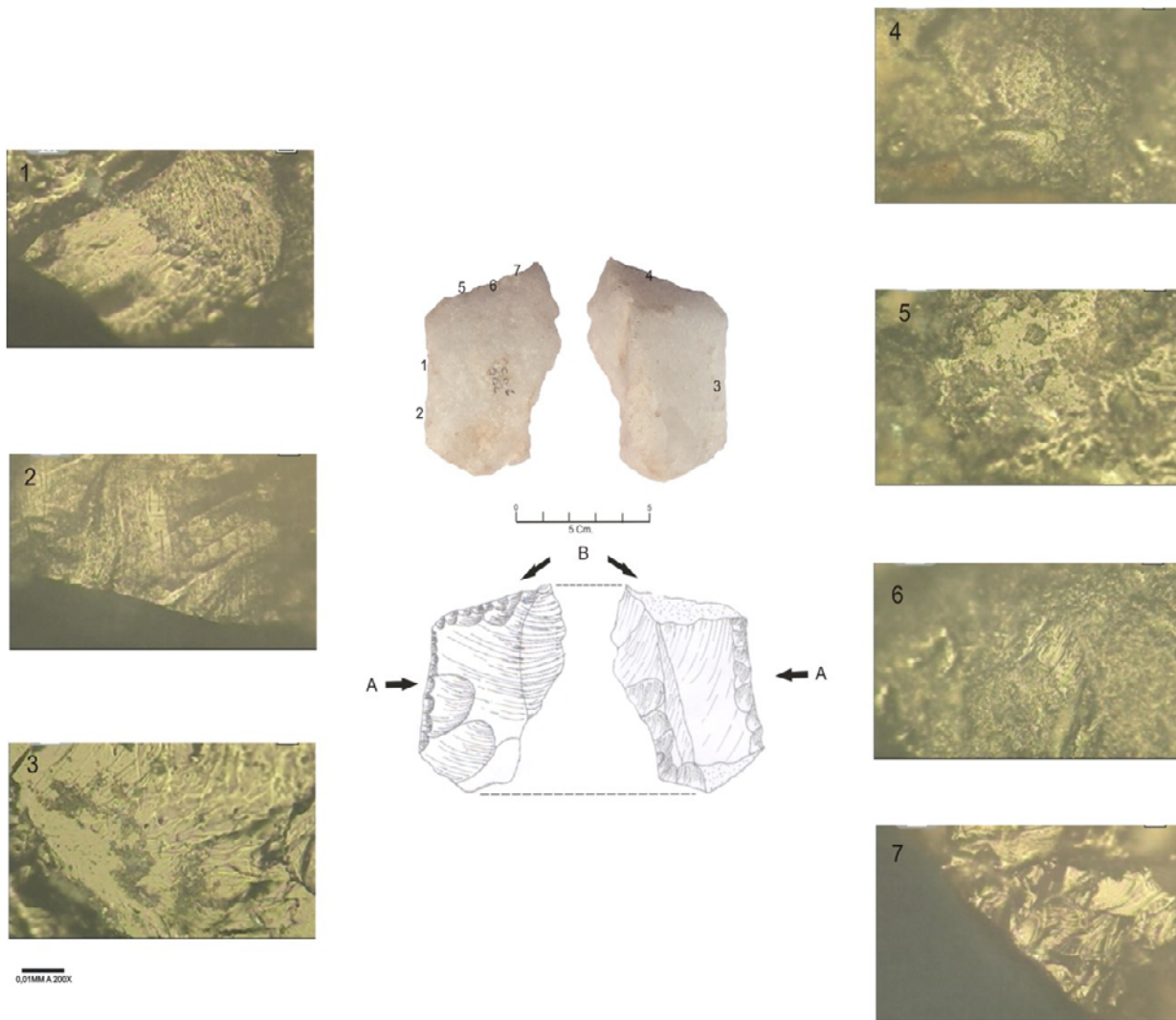


Figura 11.11. Daños observados en el artefacto N° 652, imágenes 1 y 2 superficie con pérdida de material y estrías asociadas, 3, 4, 5 y 6 micropulidos presentes en los filos A y B y 7 microlascados en el borde del filo.

Considerando que estos daños se sitúan en la cara ventral, así como la dirección de las estrías, las cuales son transversales al filo, podemos afirmar que este artefacto fue utilizado en la realización de actividades transversales en ángulos rasantes. La combinación de los daños, así como las características de los micropulidos sugiere que fue utilizado en el procesamiento de piel posiblemente en estado fresco.

### 11.6. Análisis de los artefactos de los Componentes E y F.

En el componente E y F se recuperamos nueve artefactos confeccionados sobre lascas, el grupo tipológico más representado es el de los FNCR tres de ellos proceden del componente E y el restante del F, junto a estos se recobraron tres raspadores, de los cuales uno se recuperó en el componente E y los dos restantes en el F, además se recobro un filo denticulado en el componente E y un instrumento compuesto consistente en un raspador+muesca de lascado simple en el F. De ellos seleccionamos cinco artefactos para el análisis funcional de base microscópica, los cuales incluyen un raspador de cada conjunto, además del filo denticulado del componente E, así como el instrumento compuesto y el FNCR procedentes del componente F.

El artefacto 805 consiste en un filo denticulado a raedera lateral confeccionada a partir de una lasca interna de cuarzo pegmatítico sin grano y posee un tamaño mediano grande, la porción activa del filo corresponde a un filo lateral largo de morfología recta y bisel asimétrico, la porción activa del filo se extiende por 26mm y su ángulo se sitúa en los 65° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 809 es un raspador frontal confeccionado a partir de un desecho indiferenciado de cuarzo pegmatítico sin grano, y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de morfología convexa atenuada y bisel asimétrico, y la porción retocada del mismo se extiende por 29mm y su ángulo se sitúa en los 76° y presenta retoques marginales unificiales del tipo marginal corto.

El artefacto 1045 consiste en un raspador fronto-lateral elaborado utilizando como forma base una lasca interna de cuarzo pegmatítico sin grano, y posee un tamaño mediano pequeño, la porción activa del filo corresponde a un filo corto de morfología convexa y bisel asimétrico, este posee una longitud de 36mm y su ángulo se sitúa en los 65° y presenta retoques marginales y parcialmente extendidos unificiales del tipo escamoso.

El artefacto 2102 consiste en un instrumento compuesto, elaborado utilizando como forma base una lasca de cuarzo hidrotermal, la que presenta un filo frontal el cual ha sido tallado en ángulo de raspador (Filo A) y una muesca de lascado simple situada en un filo lateral de la forma base (Filo B). El primero de ellos fue confeccionado mediante retoques sumarios parcialmente extendidos del tipo escamoso, la porción activa del filo corresponde a un filo frontal largo de morfología convexa y bisel asimétrico el cual posee una extensión de 30mm y su ángulo se sitúa en los 78°.

El artefacto 807 consiste en un FNCRC confeccionado a partir de una lasca primaria de cuarzo pegmatítico sin grano, este posee un tamaño mediano pequeño, y la porción activa del filo corresponde a un filo frontal corto de morfología recta y bisel asimétrico, que tiene una longitud de 22mm y su ángulo se sitúa en los 53° y presenta microrretoques marginales cortos.

Del componente E seleccionamos dos artefactos para ser analizados, un filo denticulado y un raspador frontal, en el primero de ellos (artefacto 805), observamos en la cara ventral la presencia de microlascados en el borde del filo así como campos de estrías, estas son cortas e irregulares y presentan un fondo oscuro, en tanto que hacia el interior de la pieza registramos sectores con pérdida de material que corresponden a micropulidos. Estos poseen un aspecto brillante en las porciones elevadas de la microtopografía, las cuales contrastan con un fondo oscuro que corresponde a los sectores deprimidos (figura 11.12).

La situación de estos daños en la cara ventral así como la orientación de las estrías permiten inferir que este instrumento realizó actividades transversales, y las características de los micropulidos sugieren el trabajo sobre sustancias duras, aunque no es factible lograr un mayor grado de resolución. En el análisis del otro instrumento seleccionado, (artefacto 809) solamente observamos la presencia de daños tecnológicos presentes en ambas caras del mismo, y considerando la ausencia de alteraciones posdeposicionales que dificultaran la observación de daños de uso consideramos que este instrumento no fue utilizado.

Por último el artefacto 1045 presenta en la cara ventral microlascados en el borde del filo, en tanto que en el interior de la pieza observamos campos de estrías ubicados en forma perpendicular al filo, las estrías son pequeñas e irregulares y poseen un fondo oscuro. Junto a ellas observamos sectores con micropulidos los cuales poseen un brillo intenso y en el interior del micropulido se observan zonas oscuras que corresponden a los sectores deprimidos de la microtopografía. La ubicación de los daños en la cara ventral así como la dirección de las estrías sugieren la realización de actividades transversales en



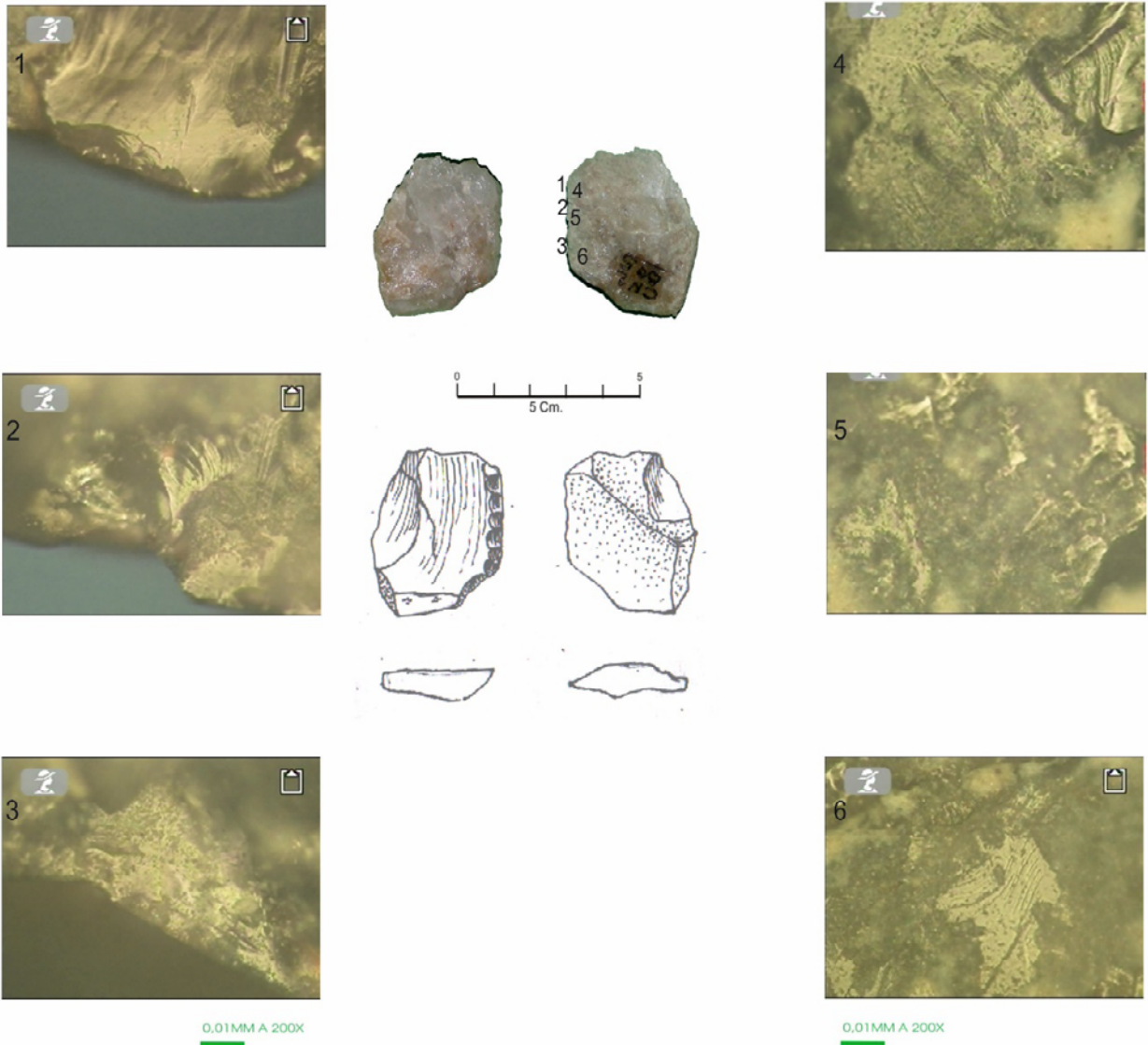


Figura 11.12. Daños observados en el artefacto N° 805, imagen 1 y 2 microlascados en el borde del filo, 3 microlascados e inicio de desarrollo de micropulidos en el borde del filo, 4, 5, y 6 micropulidos en el interior de la pieza.

ángulos rasantes, y la combinación de todos estos daños así como las características de los micropulidos sugieren que este instrumento trabajó sobre sustancias duras, posiblemente hueso en estado fresco.

Del componente F solamente pudimos analizar dos artefactos, el primero de ellos (artefacto 2102), consiste en un instrumento compuesto que posee un filo retocado en ángulo de raspador (Filo A) y una muesca de lascado simple (Filo B). En ambos filos observamos la presencia de daños en la cara ventral, estos son microlascados continuos en el borde del filo y micropulidos en el interior de la pieza (figura 11.13)

Debido a que el borde del filo se halla intensamente modificado por los microlascados no pudimos registrar redondeamiento del filo o de estrías en el borde del mismo, como los observados en los artefactos experimentales que trabajaron sustancias duras. Los micropulidos registrados hacia el interior de la pieza se combinan con estrías aisladas, estos poseen una superficie brillante intensamente modificada que contrasta con un fondo oscuro.

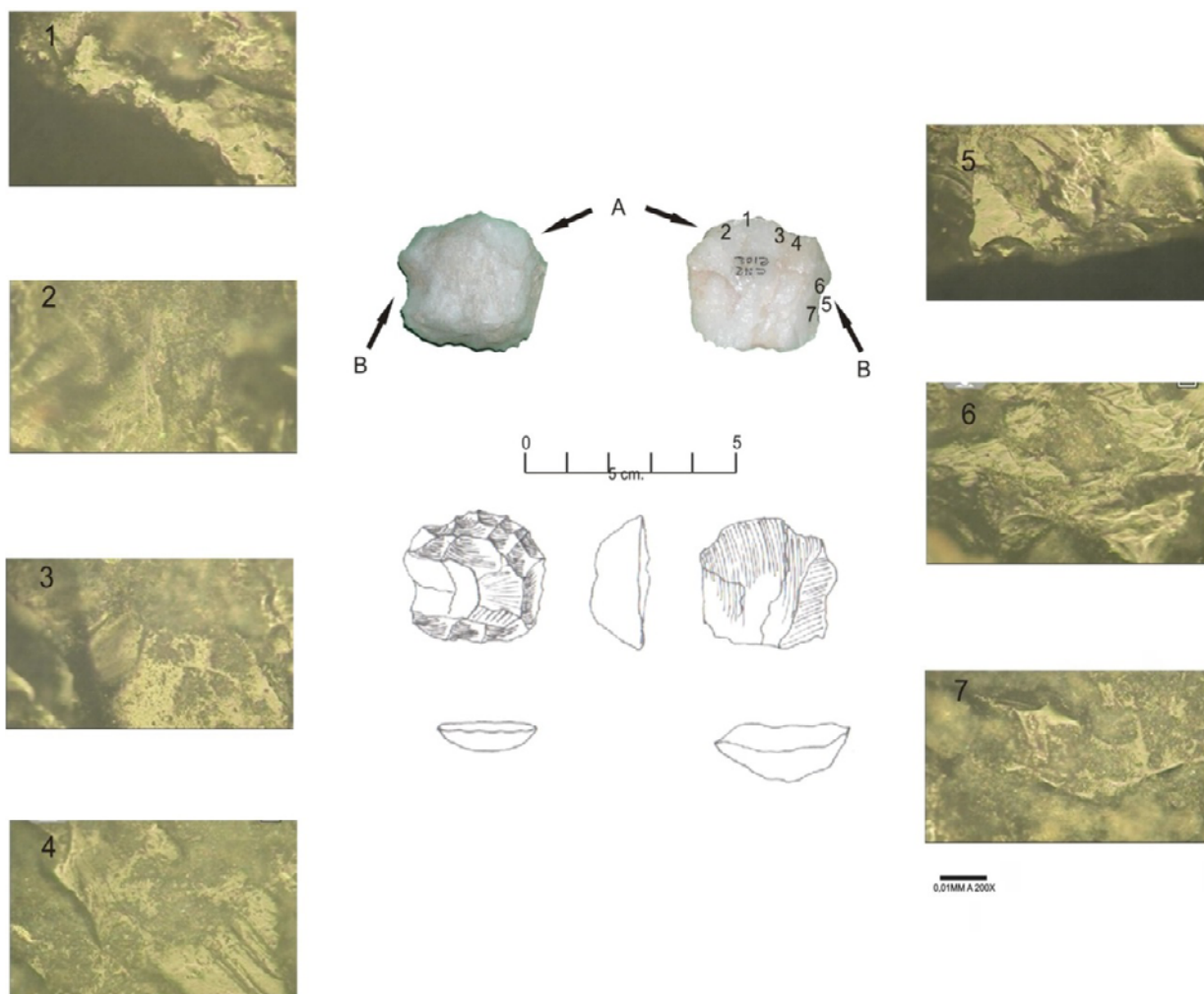


Figura 11.13. Daños observados en el artefacto N° 2102, imágenes 1 y 5 microlascados en el borde del filo, 2, 3, 4, 6, y 7 micropulidos con diferentes grados de desarrollo.

Pero los micropulidos registrados y la presencia de abundantes microlascados en el borde del filo, son similares a los registrados en la colección experimental que trabajo sobre hueso fresco. Considerando la situación de los daños en la cara ventral y la dirección de las estrías, podemos afirmar que este instrumento fue utilizado en la realización de actividades transversales con un ángulo de incidencia muy bajo.

El artefacto 807, fue el último que analizamos, y si bien pudo ser correctamente observado en el microscopio, puesto que no presentaba alteraciones postdepositacionales tales como playas de abrasión o la presencia de carbonatos, solamente registramos la presencia de daños tecnológicos consistentes en microlascados y estrías en el borde del filo, si bien este artefacto no posee un filo retocado a cuya formatización podamos atribuir la formación de los mismos, por ello consideramos que los daños observados que nos permitieron clasificarlo como FNCR, pueden haberse producido por factores posdepositacionales tales como el pisoteo y no por el uso del artefacto.

### 11.7. Resultados del análisis funcional.

En el análisis funcional de base microscópica abordamos solamente una muestra de los artefactos de CN2, esto lo realizamos buscando seleccionar artefactos que nos permitiesen profundizar en la relación

existente entre forma y función. Considerando que el conjunto de instrumentos formatizados sobre lascas de CN2 no observamos la presencia de estandarización, de este modo ellos han sido elaborados utilizando como formas base lascas de diversa morfología y tamaño.

Si bien los aspectos vinculados al diseño de estos instrumentos los abordaremos en el capítulo siguiente, es importante destacar que estos artefactos han sido tallados de forma tal que los retoques solamente modificaron a la porción activa del filo, puesto que no hemos observado la presencia de lascados que sugieran una formatización del resto de la pieza o la elaboración de un área de empuñadura o dorsos trabajados.

En el análisis funcional, nos centramos en los tipos de artefactos más abundantes de CN2, los cuales son raspadores y las raederas, además incluimos otros tipos de artefactos como los instrumentos compuestos, que en nuestro caso de estudio generalmente poseen dos filos retocados, uno de los cuales suele ser un raspador o una raedera. Además incluimos otras clases artefactuales que si bien en el sitio poseen menor representación podrían brindarnos información sobre las actividades allí desarrolladas, de este modo incluimos en el análisis muescas retocadas, cuchillos, filos denticulados y FNCRC.

De este modo la muestra analizada se compone de 10 raspadores, 10 raederas, cinco instrumentos compuestos, dos muescas retocadas, dos FNCRC, un cuchillo y un filo denticulado; como antes mencionamos: La mayor parte de estos se hallaban carbonatados por lo cual debieron ser sometidos a una limpieza ácida la cual permitió remover la mayor parte de los carbonatos, pero en algunos casos observamos remanentes de carbonato que no pudieron ser removidos y dificultaron las observaciones en sectores acotados de los filos analizados. Con respecto a las alteraciones postdeposicionales, solamente registramos dos casos en los cuales los instrumentos no pudieron ser analizados, puesto que estaban intensamente alterados.

En la determinación funcional seguimos la propuesta de Mansur (1999), quien distingue tres grados de confianza del análisis funcional: Artefactos no utilizados, artefactos de uso probable y artefactos de uso seguro. Del total de instrumentos analizados, en 13 casos (42%) fueron interpretados como artefactos no utilizados, otros cinco (16%) fueron clasificados como artefactos de uso probable y los 13 restantes como artefactos de uso seguro (42%).

De los 10 raspadores analizados tres no presentaban rastros de uso y otro poseía alteraciones postdeposicionales, en tanto que de los seis restantes tres habrían sido utilizados para la realización de actividades transversales sobre piel fresca, en tanto que los tres restantes dos habrían trabajado raspando hueso fresco y el restante hueso en estado seco.

En tanto que de las 10 raederas analizadas, solamente se pudo realizar la determinación funcional en cinco, tres de las cuales habrían sido utilizadas en la realización de actividades transversales y las dos restantes en acciones longitudinales. De las tres primeras, una habría sido utilizada para raspar hueso, otra habría trabajado transversal sobre piel seca y la restante fue usada sobre sustancias blandas. En tanto que de las dos raederas que realizaron acciones longitudinales solo se pudo determinar un uso probable, una de ellas actuó sobre sustancias duras y la restante sobre sustancias blandas.

Con respecto a los instrumentos compuestos se pudo realizar la determinación funcional en al menos un filo de cada artefacto, y observamos que la mayor parte de los filos comprometidos actuaron sobre sustancias duras. De este modo dos artefactos poseen huellas de uso que sugieren que fueron utilizados para procesar hueso fresco mediante la realización de movimientos transversales en ángulos rasantes, otro artefacto fue utilizado de manera similar pero actuó sobre hueso en estado fresco. Otro artefacto posee dos filos en los cuales registramos daños característicos del trabajo transversal sobre madera, en tanto que el restante instrumento habría sido utilizado para procesar piel fresca.



Por último solamente se logró realizar la determinación funcional en otros dos instrumentos, un filo denticulado y un FNCRC, en ambos casos habrían actuado sobre sustancias duras, en el primer caso realizando acciones transversales con un ángulo rasante y transversales en el segundo.

De este modo observamos que los artefactos cuyo filo formatizado puede ser caracterizado como raspador o raedera habrían sido utilizados para procesar hueso y piel, principalmente en la ejecución de actividades transversales y en menor proporción en actividades longitudinales, aunque esta última actividad habría sido desarrollada por las raederas. En igual sentido los instrumentos compuestos fueron utilizados mayoritariamente para el trabajo de hueso y en menor proporción para procesar madera y piel.

Comp.	Tipo de artefacto	Sustancia trabajada	Cinemática de trabajo	Nivel de resolución
A	FNCRC	Sustancias duras	Longitudinal	Uso probable
A	Raspador	Hueso fresco	Trasversal	Uso seguro
A	Raedera	N/O	-	No utilizados
A	Raspador	Piel seca	Trasversal	Uso seguro
A	Raedera	N/O	-	No utilizados
B	Raspador	N/O	Alt. Pos.	No utilizados
B	Raedera	Piel fresca	Trasversal	Uso seguro
B	Raedera	Sustancias blandas	Longitudinal	Uso probable
B	Filo dent+rasp.	Hueso seco	Trasversal	Uso seguro
B	Raspador	N/O	-	No utilizados
C	Raedera+rasp.	Madera seca	Trasversal	Uso seguro
C	Raspador	Piel fresca	Trasversal	Uso seguro
C	Raedera	Hueso fresco	Trasversal	Uso seguro
C	Muesca ret.	N/O	-	No utilizados
C	Cuchillo	N/O	-	No utilizados
C	Raedera	Sustancias duras	Longitudinal	Uso probable
C	Raedera	N/O	-	No utilizados
D	Rasp.+FNCRC	Hueso fresco	Trasversal	Uso seguro
D	Raedera	N/O	-	No utilizados
D	Rasp.+cuchillo	Piel fresca	Trasversal	Uso seguro
D	Raedera	N/O	-	No utilizados
D	Raspador	N/O	-	No utilizados
D	Raspador	Piel fresca	Trasversal	Uso seguro
D	Raedera	Sustancias blandas	Trasversal	Uso probable
D	Muesca ret.	N/O	-	No utilizados
D	Raspador	Hueso seco	Trasversal	Uso seguro
E	Filo dent.	Sustancias duras	Trasversal	Uso probable
E	Raspador	N/O	-	No utilizados
E	Raspador	Hueso fresco	Trasversal	Uso seguro
F	FNCRC	N/O	Alt. Pos.	No utilizados
F	Rasp.+muesca	Hueso fresco	Trasversal	Uso seguro

Tabla 11.1. Resultado del análisis funcional de los artefactos de CN2.



Trasladando estos resultados a escala de sitio, y buscando aproximarnos a la comprensión de las actividades realizadas en los distintos componentes de CN2, el análisis funcional nos permite afirmar que en el componente A se desarrollaron actividades de raspado de piel seca y hueso fresco, así como actividades de corte de sustancias duras (tabla 11.1).

En el componente B registramos la realización de procesamiento mediante acciones transversales de raspado de piel fresca y hueso seco así como corte de sustancias blandas. En tanto que en el componente C observamos una mayor diversidad de acciones realizadas, de este modo diversos artefactos fueron utilizados, mediante la realización de acciones transversales, para procesar madera seca así como piel y hueso en estado fresco, además trabajo de corte de sustancias duras. En el componente D solamente registramos la ejecución de actividades transversales sobre diferentes sustancias, hueso fresco y seco, piel seca; siendo la actividad más frecuente el trabajo sobre hueso. En igual sentido en los componente E y F el trabajo de hueso fresco fue la actividad más importante, aunque debemos considerar que la cantidad de artefactos analizados de estos dos últimos conjuntos es muy exigua y por tanto puede no ser representativa de ellos.



## CAPÍTULO 12

# TECNOLOGÍA DE CAZADORES-RECOLECTORES EN EL VALLE DE-CALAMUCHITA (DISCUSIÓN)

En los capítulos precedentes abordamos diferentes aspectos sobre los estudios de las características del cuarzo tanto a través de la implementación de diferentes técnicas de talla experimentales así como el uso de los artefactos, y si bien estos abordajes fueron puramente empíricos nos sirvieron de sustento para en un segundo plano implementar otro tipo de análisis como el método tipológico y el análisis funcional de base microscópica a un caso arqueológico.

Luego aplicamos estas aproximaciones al estudio de los diferentes contextos del sitio CN2. En el presente capítulo nos proponemos sintetizar estos resultados buscando discutir la aplicación de estas técnicas analíticas a los contextos de cazadores-recolectores de la región.

Pero debemos retrotraernos a los objetivos que buscamos responder cuando iniciamos esta investigación, los cuales son:

a. Entender el potencial del cuarzo para la confección de instrumentos en función de sus propiedades mecánicas, aptitudes para la talla y las formas de utilización en contextos de cazadores-recolectores.

De este objetivo principal se desprenden una serie de problemáticas que fueron abordadas a lo largo de la investigación y que constituyen los objetivos secundarios de ella. De los cuales los cuatro objetivos apuntan a la comprensión, limitaciones y posibilidades, del cuarzo como materia prima, lo cual nos interesa aplicar a contextos arqueológicos concretos, situados en el valle de Calamuchita, puesto que esta investigación apunta a ser un aporte para la comprensión de la tecnología de los cazadores-recolectores.

- a. Generar una clasificación del cuarzo como materia prima que contemple su génesis y características petrográficas como una vía de aproximación a una clasificación que responda a las propiedades para la talla.
- b. De este modo también resulta significativo para poder comprender la potencialidad del cuarzo comprender y evaluar las propiedades físico-mecánicas del cuarzo para la confección de instrumentos.
- c. Complementariamente nos interesó evaluar las características de los desechos y núcleos productos de cada una de estas actividades así como así mismo la de los percutores involucrados en la implementación de cada una de ellas.
- d. En igual sentido y para comprender el diseño de los instrumentos creímos pertinente evaluar la performance de la materia prima cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado, considerando la durabilidad de los filos teniendo en cuenta las diferentes morfologías y ángulos de los filos de los artefactos al actuar sobre distintas sustancias.
- e. Con el objetivo de vincular los diferentes diseños presentes en los artefactos con una función, es necesario comprender la forma en que fueron utilizados, es decir la cinemática del uso y el material trabajado. Por ello resulta importante comprender los daños que se producen en los filos de los artefactos de cuarzo al actuar sobre distintas sustancias.



Por último iniciamos esta investigación con otros tres objetivos secundarios que se relacionan con la utilización del cuarzo por parte de los grupos humanos que habitaron el valle de Calamuchita en el pasado, y se vinculan con las actividades desarrolladas en las diferentes ocupaciones del sitio CN2.

- f. De este modo nos interesó caracterizar las fuentes de aprovisionamiento de cuarzo en la zona de estudio, considerando tanto las fuentes potenciales como aquellas explotadas arqueológicamente. Indagando sobre las características del sistema de producción de instrumentos, así como las técnicas de talla utilizadas en el pasado para explotar los afloramientos en el sector.
- g. De este modo nos resultó importante profundizar sobre la organización de la tecnología de los grupos de cazadores-recolectores que habitaron el Valle de Calamuchita durante el Holoceno medio tardío. Indagando sobre las estrategias tecnológicas implementadas por los, en la confección de instrumentos de cuarzo, profundizando sobre las consideraciones de diseño y la inversión de trabajo.
- h. Por último consideramos fundamental establecer la relación presente entre la variabilidad de diseño presente en los instrumentos de cuarzo y la función para la cual fueron confeccionados.

### **12.1. Clasificación del cuarzo y análisis MANA y no tipológica.**

Con el fin de cumplir el primer objetivo secundario en el cual buscábamos generar una clasificación del cuarzo como materia prima implementamos el método MANA y concatenado con este una aproximación no tipológica. De las cuales a continuación discutimos sus resultados.

El método nos permitió reunir todos aquellos objetos que provenían de un mismo nódulo o clasto de roca, esto lo realizamos en función de las variedades petrográficas de la materia prima, para lo cual implementamos un sistema de clasificación de los cuarzoes en función de su génesis y características petrográficas como una vía de aproximación a una clasificación que responda a las propiedades para la talla.

El método MANA consistió en una herramienta metodológica extremadamente útil, puesto que se aislaron diferentes conjuntos de desechos e instrumentos que nos permiten efectuar un análisis a escala de eventos o nódulos que nos remiten a acciones humanas, pero el verdadero potencial de esta aproximación se obtiene al combinar esta técnica con el método no tipológico.

A fin de explorar estadísticamente este aspecto de la variabilidad se realizaron análisis estadísticos discriminantes, con el programa SPSS 11.5, utilizando para ello las variables que considera el modelo cuatro de Ingbar *et al.* (1989) logaritmo del espesor, superficie y densidad de lascados dorsales. De este modo las variables más discriminantes fueron el logaritmo de la superficie y el logaritmo del espesor, estas variables obtuvieron un grado de adecuación de 0.833 y 0,807 respectivamente, en cuanto a la densidad de lascados dorsales no fue una variable útil para discriminar los conjuntos de desechos de talla.

De este modo el método no tipológico tiene el potencial de permitir reconocer las técnicas de talla implementadas en un contexto arqueológico, puesto en el abordaje experimental pudimos discernir entre los nódulos generados a partir del adelgazamiento bifacial, la formatización de instrumentos y la talla de extracción.

Además la metodología tiene el potencial de plantearnos la secuencialidad de un evento de talla, puesto que habiendo realizado experiencias de talla de extracción hasta agotar los núcleos podríamos evaluar que segmento de la reducción de un núcleo o el adelgazamiento está presente en el sitio, en el caso de



artefactos formatizados podríamos diferenciar entre los que fueron elaborados en el sitio de aquellos que ingresaron formatizados.

En este sentido al analizar los conjuntos líticos de CN2 se pudo reconocer nódulos que correspondían a diferentes trayectorias de talla, fundamentalmente eventos de producción terminal, en la cuales los nódulos fueron generados íntegramente en el sitio, involucrando la reducción de núcleo, la formatización de instrumentos sobre lascas hasta el descarte de los mismos.

Paralelamente se reconocieron nódulos que nos permiten plantear la existencia de una talla secuencial que involucró diversas localidades. Un ejemplo de ello son los bifaces que ingresan a CN2, en las etapas iniciales de talla (las formas base están siendo obtenidas en otras localidades) y luego de ser adelgazadas bifacialmente son trasladados a otros emplazamientos.

## **12.2. Resultados de la experimentación de talla del cuarzo.**

A fin de proseguir con los objetivos de este trabajo realizamos un abordaje experimental de talla de cuarzo, implementando diferentes técnicas y el análisis tipológico y no tipológico de los artefactos así generados. Este abordaje se sustenta en los objetivos de nuestra investigación en la cual buscábamos comprender la potencialidad del cuarzo comprender y evaluar las propiedades físico-mecánicas del cuarzo para la confección de instrumentos, y evaluar las características de los desechos y núcleos productos de cada una de estas actividades así como así mismo la de los percutores involucrados en la implementación de cada una de ellas. De este modo al analizar los conjuntos de lascas obtenidos en las diferentes experiencias de talla observamos las variaciones en la presencia de corteza en la cara dorsal se deben fundamentalmente a las técnicas de talla implementadas.

Los desechos removidos mediante percusión directa a mano alzada poseen una elevada representación de lascas primarias y fundamentalmente de lascas secundarias y de dorso natural. Por el contrario la reducción bipolar formó, en los primeros momentos de talla lascas grandes las cuales poseían una gran representación de corteza y si bien corresponden a los desechos más grandes obtenidos en la talla de extracción estas corresponden a pocos ejemplares por evento de talla, posteriormente estas lascas grandes fueron talladas obteniéndose así una importante cantidad de lascas secundarias y de dorso natural, al continuar reduciendo los restos del nódulo comenzaron a obtenerse lascas internas las cuales poseen una representación superior a las obtenidas mediante percusión directa a mano alzada. En igual sentido la percusión con apoyo sobre yunque produjo porcentajes similares de lascas internas y lascas secundarias, aunque las de dorso natural fueron sensiblemente menos, esto es producto de la forma en que fueron removidos los desechos al aplicar ambas técnicas con apoyo, mientras que en la reducción bipolar al reducirse las lascas grandes generalmente cubiertas por corteza, se fueron obteniendo desechos practicando percusiones sobre el talón de estos pero hacia la cara ventral por lo cual se obtuvieron desechos que al ser removidos conservan en el dorso remanentes de corteza.

En tanto que la percusión con apoyo se realizó ubicando el nódulo sobre el yunque y realizando las percusiones sobre la misma plataforma de lascado, por ello se obtuvieron importantes cantidades de lascas primarias a medida que se iba descortezando el núcleo pero luego comenzaron a removerse lascas con reserva de corteza y finalmente lascas internas.

La reducción bipolar implicó la apertura de rodados mediante una serie de golpes realizados en el centro de la plataforma de lascado, como resultado se obtuvieron lascas alargadas y planas con bulbo difuso y en la cara ventral presentan ondas opuestas que convergen hacia el centro de la pieza; predominan las lascas corticales y de dorso natural y en general poseen bordes largos y rectos. En igual sentido, los desechos obtenidos mediante percusión con apoyo poseen las mismas características.



Esta última se reveló como una técnica con mayor control de los productos obtenidos permitiendo un mayor número de extracciones, aunque en general son un poco más pequeñas que las obtenidas mediante técnica bipolar. Por último, la reducción de núcleos mediante percusión directa produjo una menor cantidad de lascas aunque el índice de fractura de las lascas fue menor.

En general, se observó un elevado porcentaje de fractura en todas las experiencias de talla, así como abundantes desechos indiferenciados. Considerando las características de la cara dorsal, el talón, el ángulo del mismo y la curvatura de las lascas, observamos que todas las experiencias de talla de extracción mediante percusión directa a mano alzada y percusión con apoyo sobre yunque generaron lascas que pueden ser caracterizadas como desechos de extracción. Puesto que en general son lascas con remantes de corteza en la cara dorsal además poseen talones corticales o lisos, el ángulo del mismo es recto y no suelen presentar curvatura. Por el contrario la talla bipolar produjo algunos desechos con talones pseudo filiformes que corresponden a lascas delgadas e internas y si bien no suelen poseer curvatura so de pequeño tamaño por lo cual podrían ser caracterizados como desechos removidos en la formatización de artefactos.

Considerando aquellos atributos que nos permiten definir a los desechos de talla como productos bipolares observamos que dos de las experiencias de talla mediante percusión directa a mano alzada produjeron algunas lascas que pueden ser clasificadas como bipolares, aunque estas corresponden a situaciones excepcionales puesto que sólo son dos desechos en las cinco experiencias de talla realizadas. Por el contrario la percusión con apoyo sobre yunque y la talla bipolar produjo un mayor número de lascas bipolares, las cuales están presentes en las cinco reducciones y si bien existe variación en los distintos casos representan entre el 30% y el 70% de las lascas enteras.

Por el contrario todos los desechos removidos en la formatización de artefactos mediante retoques sumarios, corresponden a lascas de reducido tamaño muy delgadas y planas, en las cuales predominan las internas que poseen talones filiformes, y si bien el ángulo del talón suele ser recto estas guardan notables diferencias con los desechos de extracción y sin margen de error pueden ser asociadas a la formatización de instrumentos.

Las mayores variedades cuanto a los desechos corresponden a los obtenidos en el adelgazamiento de los bifaces, si podemos diferenciar dos momentos en la secuencia de reducción de los mismos observamos que los primeros desechos removidos guardan similitud con las lascas de extracción, por el contrario al comenzar el adelgazamiento bifacial comenzamos a remover desechos con características diferentes, puesto que a medida que avanzamos el adelgazamiento comenzaron a predominar los talones filiformes y luego puntiformes, y con mayor cantidad de negativos dorsales, los desechos comenzaron a adquirir la curvatura características de las lascas de adelgazamiento bifacial aunque predominan aquellos desechos que se pueden vincular a la formatización de instrumentos.

En cuanto a las características de los núcleos, los reducidos mediante percusión directa a mano alzada adquirieron una morfología de núcleos con lascados o globulosos (*sensu* Aschero 1983), en cambio los reducidos mediante técnica bipolar obtuvimos dos morfologías principales aquellos que en la literatura arqueológica comúnmente se describe como núcleo bipolar y guardan similitud con las *pices esquilles*, puesto que constituyen un cuerpo central con negativos de extracción en sus distintas caras y sus plataformas de percusión se han visto reducidas adquiriendo una morfología lineal,; y por otro lado obtuvimos núcleos agotados que poseen diferentes plataformas de percusión puesto los fuimos rotando en el proceso de talla, estos adquirieron una morfología geométrica ligeramente cúbica, puesto que poseen distintas caras cubiertas íntegramente por negativos de lascado.



Los nódulos desbastados mediante percusión con apoyo sobre yunque generaron dos morfologías de núcleos principales la primera corresponden a núcleos piramidales irregulares (*sensu* Aschero 1983) puesto que al realizarse las diferentes percusiones sobre un mismo plano la porción distal del núcleo se fue reduciendo más que a proximal. La otra morfología corresponde a piezas ligeramente cúbicas pero diferentes a los productos bipolares, puesto que si bien poseen caras o facetas definidas por negativos de lascado que las cubren íntegramente, tienen una sola plataforma de percusión.

La realización de diez experiencias de talla utilizando el mismo yunque produjo en el mismo marcas diagnósticas en el centro de la pieza, que comenzaron a registrarse con forma lineal como si fuesen estrías, a medida que avanzaron las experiencias de talla en ese sector comenzó a desarrollarse una superficie machacada, en la cual se generó una ligera concavidad.

En la formatización de instrumentos mediante retoques sumarios se buscó generar tanto filos con ángulos apropiados para realizar actividades de raspado como de corte, estos pueden ser caracterizados por poseer un retoque escamoso, con un arista sinuosa irregular, en el caso de los raspadores y raederas poseen un bisel asimétrico y los cortantes son filos bifaciales con bisel simétrico, en todos los casos los filos son sinuosos pudiendo en algunos casos caracterizarlos como filos denticulados.

### **12.3. Resultados del estudio funcional.**

A continuación detallaremos los resultados de la experimentación de uso de instrumentos líticos así como el análisis funcional de base microscópica de estos.

Ambas aproximaciones si bien concatenadas buscaban responder a dos objetivos particulares en cuanto a comprender el diseño de los instrumentos creímos pertinente evaluar la performance de la materia prima cuarzo para la realización de actividades de corte y raspado, considerando la durabilidad de los filos teniendo en cuenta las diferentes morfologías y ángulos de los filos de los artefactos al actuar sobre distintas sustancias, además buscamos vincular los diferentes diseños presentes en los artefactos con una función, es necesario comprender la forma en que fueron utilizados, es decir la cinemática del uso y el material trabajado.

A fin de abordar el análisis funcional de base microscópica, efectuamos dos colecciones experimentales que fueron utilizadas en el procesamiento de diferentes sustancias, en la ejecución de este programa experimental de uso de instrumentos de cuarzo observamos que: Las series experimentales que trabajaron pieles en estado fresco y seco realizaron las actividades sin experimentar pérdida de filo o embotamiento hasta los 30 minutos de trabajo, aunque la vida útil de los filos no se extendió más allá de los 40 minutos.

Por el contrario aquellos que utilizamos para procesar hueso sufrieron importantes modificaciones luego de unos pocos minutos de trabajo, de este modo los filos comenzaron a microlascarse y embotarse. Por ello los artefactos utilizados para procesar hueso fresco no duraron más de 20 minutos. En tanto que las acciones sobre hueso seco resultaron más sencillas y si bien experimentaron una pérdida de afectividad el embotamiento se produjo en un mayor lapso temporal.

Por último en las series experimentales utilizadas para el trabajo sobre madera dura observamos que se generó un intenso redondeamiento de los filos, así como el microlascados después de unos pocos minutos de trabajo, de este modo la vida útil de los artefacto que procesaron madera dura fue muy corta, tras unos 15 o 20 minutos de trabajo los filos estuvieron completamente embotados. En igual sentido el trabajo realizado sobre madera blanda produjo resultados similares, aunque los filos se embotaron recién a los 30 minutos de trabajo.



De este modo podemos concluir que los filos de los artefactos de cuarzo podrían ser utilizados alrededor de 30 minutos para procesar sustancias blandas (ie. pieles y madera blanda) y entre 15 y 20 minutos para procesar sustancias duras (ie. hueso y madera dura).

Concomitantemente pudimos registrar que el trabajo sobre sustancias duras produjo importantes modificaciones en el filo activo de los artefactos, de este modo los observamos en los bordes la presencia de microlascados y redondeamiento de filo en diferentes sectores de los filos.

La continua pérdida de material en los bordes de los filos no permitieron el desarrollo de micropulidos en muchos de los artefactos que utilizamos para procesar madera y hueso, pero los registramos hacia el interior de la pieza y de este modo pudimos observar notables diferencias entre los generados por el trabajo de hueso y madera, así mismo la ubicación de estos y la dirección de las estrías nos permitieron reconstruir la cinemática del trabajo puesto que aquellos que realizaron acciones trasversales solo presentan micropulidos en una de sus caras y aquellos que realizaron acciones longitudinales los poseen en ambas, aunque con diferente grado de desarrollo, puesto que los ángulos de trabajo utilizados generaron que una de estas tuviese mayor contacto con la superficie trabajada.

La identificación de diferentes tipos de huellas generadas en el procesamiento de una sustancia en función de su estado (piel fresca/piel seca, hueso seco/hueso fresco y madera dura/madera blanda), no resultó una tarea sencilla, puesto que en algunos casos la dureza de la materia trabajada influyó en el grado de desarrollo e los micropulidos; en las sustancias más duras observamos un mayor grado de desarrollo, por ello es posible reconocer los diferentes tipos de daños diagnósticos generados a partir de la utilización de los artefactos en las diferentes sustancias.

#### **12.4. Resultados del caso de aplicación (CN2).**

Por último iniciamos esta investigación con otros tres objetivos secundarios que se relacionan con la utilización del cuarzo por parte de los grupos humanos que habitaron el valle de Calamuchita en el pasado, y se vinculan con las actividades desarrolladas en las diferentes ocupaciones del sitio CN2.

- a. De este modo nos interesó caracterizar las fuentes de aprovisionamiento de cuarzo en la zona de estudio.
- b. Asimismo nos resultó importante profundizar sobre la organización de la tecnología de los grupos de cazadores-recolectores que habitaron el Valle de Calamuchita durante el Holoceno medio tardío.
- c. Por último consideramos fundamental establecer la relación presente entre la variabilidad de diseño presente en los instrumentos de cuarzo y la función para la cual fueron confeccionados.

En primera instancia hay que destacar que el cuarzo domina todos los conjuntos del sitio superando el 90% en cada uno de ellos,<sup>16</sup> en menor grado se recuperaron otras materias primas como la cuarcita roja que representa el 4,88% del total y en menor proporción ópalo (2,99%) y basalto (1,29%).

En las prospecciones efectuadas en diferentes sectores de la cuenca, observamos que estas materias primas han sido transportadas por los afluentes del río Talamochita en forma de rodados. Estas materias primas están presentes en el curso del Río tanto al oeste del embalse, como hacia el este hasta el piedemonte de la

<sup>16</sup> Es importante aclarar que el componente B posee una menor representación de cuarzo que se sitúa en el orden del 77,9% y con una mayor representación de las otras clases de materias primas.



sierra de Los Cóndores producto del transporte del río antes de que se efectuaran los embalses artificiales.

Si bien no ha sido posible cuantificar su oferta en las inmediaciones del sitio, puesto que se halla alterado por la presencia del Embalse Pistarini, podemos afirmar que todas ellas son materias primas presentes a nivel local.

En análisis de los módulos de tamaño de los núcleos y las características de su corteza nos permiten afirmar que proceden de rodados, de pequeñas dimensiones para la cuarcita y el ópalo y de mayor tamaño para los cuarzos (ver figura 4.1).

En igual sentido los desechos que presentan remanentes de corteza poseen características similares a las de los núcleos y los sitúan como desbastados a partir de rodados. C, considerando el acceso inmediato al Río Talamochita se puede afirmar que la mayor parte del conjunto artefactual procede de un aprovisionamiento inmediato, en tanto que otro conjunto compuesto por bifaces y puntas de proyectil procederían habrían ingresado en distintos grados de elaboración y por tanto pueden corresponder a la utilización de otras fuentes de aprovisionamiento

A fin de profundizar sobre el análisis de los cuarzos desarrollamos una metodología de clasificación para el cuarzo, que implementamos, nos permitió caracterizar a los desechos y artefactos en función de sus características petrográficas y no simplemente por sus colores, de este modo se pudo abordar el análisis de las variedades de cuarzo presentes en los contextos estudiados desde la diversidad.

En segunda instancia este abordaje nos posibilitó implementar el método MANA, y de este modo definir los nódulos mínimos de cada contexto, estos grupos entendidos como eventos de talla son el punto de partido que implementamos para abordar el estudio de la organización de la tecnología.

Así pudimos reconocer que en los distintos componentes del sitio Central Nuclear 2, se realizaron diversas actividades desarrolladas por las personas en el pasado:

Reducción de núcleos mediante técnica bipolar, percusión con apoyo, en los conjuntos desbastados con estas técnicas logramos identificar secuencias de reducción completas desde las primeras extracciones hasta el abandono del núcleo.

En las experiencias de talla experimental observamos que estas técnicas eran las más apropiadas para remover lascas grandes, y si bien en las experiencias de talla se removieron desechos de diferentes características, en general son alargadas, delgadas y poseen filos largos.

Un segundo caso lo constituyen los nódulos mínimos en los cuales se pudo relacionar con la realización de talla de extracción, en los cuales no están presentes los primeros momentos del proceso de talla, no permiten plantear que los núcleos habrían ingresado al sitio parcialmente desbastados o bien que la reducción del mismo se habría desarrollado en otro sector del sitio.

Si bien no se presentaron en este trabajo nódulos simples, la abundancia de nódulos de este tipo compuestos por un desecho o un instrumento nos permite hipotetizar que estos artefactos pueden haber ingresado al sitio trasladados de este a otras localidades o bien que su elaboración se haya producido fuera del área excavada.

Por último reconocimos la presencia de un sistema de producción secuencial de artefactos mediante adelgazamiento bifacial, en el cual estarían representados los primeros momentos de generación de filos en la forma base y de adelgazamiento bifacial.



En cuanto a los resultados del análisis funcional de base microscópica observamos que los filos denticulados y FNCR, habrían trabajado sobre sustancias duras, en el primer caso realizando acciones transversales con un ángulo rasante y transversales en el segundo.

En segunda instancia los raspadores y raederas fueron utilizados para procesar hueso y piel, principalmente en la ejecución de actividades transversales y en menor proporción en actividades longitudinales, aunque esta última actividad habría sido desarrollada por las raederas. En igual sentido los instrumentos compuestos fueron utilizados mayoritariamente para el trabajo de hueso y en menor proporción para procesar madera y piel.

Es significativo destacar que las huellas de uso reconocidas en los instrumentos arqueológicos son análogas a las de las series experimentales que trabajaron 30 minutos, y en algunos casos poseen un menor grado de desarrollo.

Trasladando estos resultados a escala de sitio, podemos plantear que la mayor parte de los instrumentos confeccionados mediante retoques marginales fueron elaborados, utilizados y descartados en el sitio tras un corto período de uso.

A modo de síntesis podemos resumir que este abordaje metodológico para el estudio de conjuntos arqueológicos compuestos por artefactos de cuarzo, nos ha permitido efectuar una serie de conclusiones en cuanto a las características y aptitudes para la talla del cuarzo, focalizando algunos aspectos puntuales como las técnicas de talla más apropiadas para su trabajo, así como la performance de la materia prima en la elaboración y uso de artefactos; y por último las características de los daños producidos por las diferentes acciones.

1. El cuarzo es un mineral que debido a su estructura cristalina posee abundantes fracturas internas que dificultan la talla produciendo fracturas indeseadas, en este sentido la utilización de técnicas que aseguran una mayor fuerza durante la percusión, como la reducción bipolar o la percusión con apoyo sobre yunque permiten que las ondas de percusión superen estos planos de debilidad, logrando superar las limitaciones de la materia prima, y permitiendo la obtención de lascas apropiadas para la confección de instrumentos.
2. Las distintas técnicas de talla de extracción (ie. reducción bipolar, percusión con apoyo sobre yunque y talla a mano alzada) pueden ser reconocidas tanto por los distintos tipos de percutores utilizados en ellas como por los desechos generados.
3. La confección de instrumentos mediante adelgazamiento bifacial es una actividad que requiere una elevada destreza técnica por parte del tallador, en tanto que los artefactos confeccionados utilizando retoques sumarios es una tarea sencilla.
4. Los filos naturales y formatizados en las distintas variedades de cuarzo macrocristalinos poseen una corta vida útil, producto de la baja tenacidad del mineral, lo que ocasiona en breves lapsos de utilización fracturas y embotamiento de los filos, por lo cual los artefactos con filos más espesos, como los de los raspadores, son más resistentes al uso que los filos agudos como los de los cortantes.
5. Las actividades de corte y raspado sobre distintas sustancias producen daños que son reconocibles mediante la realización de análisis funcional de base microscópica.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akoshima, K.  
1981. Microflaking quantification. The human uses of flint and chert. Fourth International Flint Symposium, G. Sieveking y M. Newcomer Eds. Pp. 69-79.
- Ameghino, F.  
1885. "Informe sobre el Museo Antropológico y Paleontológico de la Universidad Nacional de Córdoba durante el año 1885". *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* VIII: 347-360.
- Anderson-Gerfaud, P.  
1981. Contribution methodologique a l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils prehistoriques. Tesis de Doctorado, Universidad de Bordeaux I, 1607, Bourdeaux.
- Andrefsky, W.  
1994. Raw-material availability and the organization of technology. *American Antiquity* 59 (1):21-34.  
1998. *Lithics. Macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press, Cambridge
- Aschero, C.  
1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe inédito presentado al consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).  
1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Revisión. Cátedra de Ergología y Tecnología de la Facultad de Filosofía y Letras de la U.B.A. MS en DIPA, IMHICIHU, CONICET.
- Aschero, C. y S. Hocsman  
2004. "Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales", en: *Temas de Arqueología Análisis Lítico*, p. 7-25.
- Aubry, T., Mangado, J., Fullola, J. M., Rosell, L. and Sampaio, J. D.  
2004. Raw Material Procurement in the Upper Palaeolithic Settlements of the Côa Valley (Portugal); New Data Concerning Modes of Resource Exploitation in Iberia. In O. V. Smyntyna (ed), *The Use of Living Space in Prehistory: Papers from a Session Held at the European Association of Archaeologists Sixth Annual Meeting in Lisbon 2000*. Oxford, BAR 1224, pp. 37-50.
- Austral, A. y A. M. Rocchietti  
1995a. Arqueología de la pendiente oriental de la Sierra de Comechingones. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Mendoza, Toma 22 (1/2): 61-80.  
1995b. Variabilidad de la ergología indígena en el sur de Córdoba. *Comechingonia* 8: 125-148.  
2002. Casa de Piedra. Terceras Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste del País. Universidad Nacional de Río Cuarto.  
2004. Al sur del Río Cuarto: Síntesis de la arqueología regional. En: M. Becáis (Comp.) Terceras Jornadas de Arqueología Histórica y de Contacto del Centro Oeste de la Argentina y Seminario de Etnohistoria. Cuartas Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste del país, Vol. II: 97-114.
- Baena Preysler J.  
1997. Arqueología Experimental, algo más que un juego. *Boletín de Arqueología experimental* Nº1.  
2006. Experimentos y arqueología, en *Actualidades Arqueológicas pasado y presente* Nº3, pp: 49-58.
- Bagolini, B.  
1971. Ricrchc sul1a tipometría Iftica dei complessi epipaholiuci della valle dcll'Adige. *Prehistoria Alpina* 7:243-276. Trento, Italia.
- Ballin, T. B.  
2008. Quartz Technology in Scottish Prehistory. *Scottish Archaeological Internet Reports (SAIR)* 26. Retrieved 8/3/09, <http://www.sair.org.uk/sair26/index.html>.



- Bamforth, D. y P. Bleed,  
1997. Technology, flaked stone technology, and risk. En *Rediscovering Darwin: Evolutionary theory and archeological explanation*, M. Barton y G. Clark (Eds.), pp. 109-139. Archeological Papers of the American Anthropological Association 7.
- Barber, R. J.  
1981. Quartz Technology at the Sassafras Site, a Prehistoric Quarry-Workshop. In R. J. Barber (ed.), *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard, pp. 49-62.
- Berberián, E. y H. Calandra  
1984. Investigaciones arqueológicas en la cueva “El Peñoncito”, San Juan, República Argentina. *Revista del Museo de La Plata*, T. VIII (56):139-169.
- Bleed, P.  
1986. The optimal design of hunting weapons: maintainability or reliability. *American Antiquity* 51:737-747.  
1997. Content as Variability, Result as Selection: Toward a Behavioral Definition of Technology. En: *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory and Archeological Explanation*, C. M. Barton y G. A. Clark (Eds.), pp. 95-104. Archeological Papers of the American Anthropological Association N° 7.
- Binford, L.R.  
1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35:255-273.
- Bonnin, M. y A. Laguens  
2000 “Entre esteros y algarrobales. Los indios de Córdoba y Santiago del Estero”. En: M. Tarragó (ed.), *Nueva Historia Argentina*, vol. I, pp. 147-186, Buenos Aires, Editorial Sudamericana.
- Bordes, F.  
1961. *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Imprimeries Delmas.
- Borrero, L.  
1989. Replanteo de la Arqueología Patagónica. *Interciencia* 14 (3): 107-135.
- Boudreau, J.  
1981. Replicating Quartz Squibnocket Small Stemmed and Triangular Projectile Points. In R. J. Barber (Ed.), *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard, pp. 5-34.
- Bousman, C.B.  
1993 Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology* 1-2:59-86.
- Bradley, B. y Y. Giria  
1996 Concepts of the technological analysis of flaked stone: a case study from the High Arctic. En *Lithic Technology*, 21(1): 23-47.
- Bradbury, A. P. and P. J. Carr  
1995. Flake Typologies and Alternative Approaches: An Experimental Assessment. *Lithic Technology* 20(2):100-116.
- Brézillon, M.  
1977. La dénomination des objets de pierretaillée, 4<sup>e</sup> Supplément à *Gallia Préhistoire*, CNRS, Paris, 425 p.
- Broadbent, N. y K. Knutsson  
1975. “An experimental analysis of quartz scrapers. Results and applications”, *Fornvännen*, 70, pp. 113-128.
- Bucher, E. y J. Avalos  
1979. Fauna. En Vázquez, J.; Miatello, R. Y M. Roqué (dirs.), *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*, p. 45-138. Editorial Boldt. Buenos Aires.
- Bunge, M.  
1969. *Intuición y Ciencia*. Editorial Edudeba, Buenos aires.



- Callahan, E.  
1981. Pamunkey Housebuilding: An Experimental Study of Late Woodland Construction Technology in the Powhatan Confederacy. Tesis doctoral, Catholic University of America, 538 pags.
1985. Experiments with Danish Mesolithic Microblade Technology. *Journal of Danish Archaeology* 4: 23-29, Odense University Press.
1996. The Basles of Biface Knapping in the Eastern Fluted Point Tradition. *A Manual for Flintknappers and Lithic Analysts*. Preface to the third edition, pp. vi-xi, Piltown Productions, Lynchburg, Virginia.
- Cabrera, P.  
1931. Córdoba del Tucumán Prehispánica y Protohistórica. *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*. Año XVIII (7-8) Y (9-10).
- Camino J., y A. Robledo.  
2011. Alero Deodoro Roca - Nuevas preguntas y métodos en el análisis de la tecnología lítica elaborada mediante talla. Resumen Extendido Congreso Nacional de Estudiantes de Arqueología - Tucumán.
- Candiani, J. C., Ulacco, H. y G. Ojeda  
2010. Hoja Geológica 3366-II Villa Merlo, Provincias de Córdoba y San Luis, *Instituto de Geología y Recursos Minerales*, SEGEMAR. Buenos Aires.
- Capitanelli, R.  
1979. Clima. En Vázquez, J.; Miatello, R. y M. Roqué (dirs.), *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*, pp. 45-138. Editorial Boltdt. Buenos Aires.
- Carignano, C. A.  
1996. Evolución geomorfológica de las planicies en la Provincia de Córdoba durante el Pleistoceno superior. *Revista del Instituto de Geología y Minería*, 11 (1): 7- 26.  
1997. El Holoceno en la Provincia de Córdoba. *Rev. Inst. Geología y Minería*, 11(2): 1- 20.  
1999. Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba Province, Argentina: geomorphological evidence. *Quaternary International*, 57/58:117-134.
- Castellanos, A.  
1943. Antigüedad geológica del yacimiento de los restos humanos de la "Gruta de Candonga" (Córdoba). *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología* (U.N.L.) XIV. Rosario.
- Castro, A.  
1994. Estudios de Análisis Funcional de material lítico: Un modelo alternativo de clasificación tipológica. Tesis Doctoral no publicada. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
- Cattáneo, G. R.  
1994. Estrategias tecnológicas: un modelo aplicado a las ocupaciones prehistóricas del Valle de Copacabana, N.O. de la Provincia de Córdoba. *Publicaciones de Arqueología* 47. Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades Universidad Nacional de Córdoba.  
2002. *Una aproximación a la organización de la tecnología lítica entre los cazadores recolectores del Holoceno Medio/Pleistoceno Final en la Patagonia Austral, Argentina*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.  
2005. Tecnología lítica en la localidad arqueológica Piedra Museo (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXX: 79-103.  
2006. *Tecnología Lítica del Pleistoceno Final/Holoceno Medio. Un Estudio de los Cazadores-Recolectores de la Patagonia Austral (Argentina)*. BAR Internacional Series 1580. Oxford.
- Cattáneo, R. G. y A. M. Aguerre  
2009. Estudios funcionales de artefactos líticos de Cueva de las Manos, Río Pinturas, Santa Cruz, Argentina / Lithic artifacts functional studies from Cueva de las Manos, Río Pinturas, Santa Cruz, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*. Córdoba: UNC-FFYH, vol. 2 n. 1 p.3-22 ISSN 1852-4826.
- Cattáneo, G. R y J. M. Caminoa  
2013. La tecnología lítica de los cazadores recolectores de las Sierras Centrales Australes: el caso del Alero Deodoro Roca, Ongamira, Ischilín, Córdoba. *XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. La Rioja.



- Cattáneo, G. R. y A. D. Izeta  
2011. Ongamira: nuevos trabajos arqueológicos en el alero Deodoro roca (ischilín, córdoba). IX Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste, Río Cuarto.
- Cattáneo, G. R.; A. D. Izeta y M. Takigami.  
2013. Primeros fechados radiocarbónicos para el sector B del sitio Alero Deodoro Roca (Ongamira, Córdoba, Argentina). *Relaciones de la sociedad Argentina de Antropología* XXXVIII (2), julio-diciembre 2013: 559-567.
- Cattáneo, G. R. y N. Flegenheimer  
2008. Análisis comparativo de desechos de talla, en contextos tempranos de Chile y Argentina. VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- Cattáneo, G. R. y G. Sario.  
2007. Los conjuntos líticos de la localidad arqueológica de Estancia La Suiza (San Luis, Argentina): un estudio comparativo con otras localidades de Pampa y Patagonia. VIII Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del centro- oeste del País.
- Cavido, D.; M. Cavido; S. M. Garré; J. A. Gorgas; R. Miatello; S. Rambaldi; A. Ravelo y J. L. Tassile (cords).  
2003. Regiones naturales de la provincia de Córdoba. Serie C, *Publicaciones Técnicas, Dirección de Ambiente, Agencia Córdoba* (D. A. C. y T.), Argentina, 101 pp, 1 mapa.
- Charlin, J.  
2009. *Estrategias de aprovisionamiento y utilización de las materias primas líticas en el campo volcánico Pali Aike (Pcia. Santa Cruz, Argentina)*. British Archaeological Reports, International Series. Oxford.
2012. Materias primas líticas y uso del espacio en las nacientes del Río Gallegos: el caso de laguna Cóndor (estancia Glencross, Santa Cruz, Argentina). *Magallania*, (Chile), 2012. Vol. 40(1):163-184.
- Chalmers, A.  
1992. *La ciencia y cómo se elabora*. Siglo XXI. De España Editores S.A., Madrid.
- Coles, J.  
1979. *Experimental Archaeology*, Academic Press, New York.
- Cornelissen, E.  
2003. On Microlithic Quartz Industries at the End of the Pleistocene in Central Africa: The Evidence from Shum Laka (Nw Cameroon). *African Archaeological Review* 20 (1), pp. 1-24.
- Cotterell, B. y J. Kamminga  
1987. The formation of flakes”, *American Antiquity*, vol. 52, Washington DC, Society for American Archaeology, pp. 675-708.
1990. *Mechanics of pre-industrial Technology: An Introduction to the Mechanics of Ancient and Traditional Material Culture*. Cambridge University Press, Cambridge. 300 pp.
- Cruz, L. E.  
2007. Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío-Holoceno temprano del Departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba, Argentina. Aspectos bioestratigráficos. En *Revista Ameghiniana* (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.) 44 (4): 751-57. Buenos Aires.
- Curtoni, R.  
1996. Experimentando con bipolares: Indicadores e implicancias arqueológicas. En *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Tomo XXI, 1996. p. 187-214.
- Dana, H.  
1959. “*Manual de Mineralogía*”. Editorial Reverté, Barcelona, Buenos aires, Mexico, MCMLX.
- De Aparicio, F.  
1939. “La antigua provincia de los Comechingones”. En: Ricardo Levene (ed.), *Historia de la Nación Argentina*, volII, Ed. El Ateneo, Bs. As.
- Demarchi D.A., M. Fabra y A. García  
2010. Poblamiento inicial de las Sierras Centrales de Argentina: Nuevas evidencias morfológicas y moleculares. Pp. 111-129, en: *III Simposio Internacional “El Hombre Temprano en América”*, Editado por J.



- C. Jiménez López, C. Serrano Sánchez, A. González González, y FJ Aguilar Arellano. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, Museo del Desierto. México
- Dibble, H. L.  
1995. Middle Paleolithic Scraper Reduction: Background, Clarification and Review of the Evidence to Date. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(4): 299-368.
- Dickson, F. P.  
1977. Quartz Flaking. In R. V. S. Wright (ed), *Stone Tools as Cultural Markers: Change, Evolution and Complexity*. Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies, pp. 97-103.
- Driscoll, K.  
2010. Understanding quartz technology in early prehistoric Ireland. The thesis is submitted to University College Dublin for the degree of PhD in the College of Arts & Celtic Studies. January 2010.
- D'Andrea, U. y B. Nores  
1997. Alpa Corral: un reservorio arqueológico de cazadores superiores en el sur de Córdoba. III Jornadas de Historia de Córdoba, pp. 259-264, Junta Provincial de historia de Córdoba.
- Ebert, J. y T. Kohler  
1988. The theoretical basis of archaeological predictive modeling and a consideration of appropriate data-collection methods. En: *Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modeling*. Ed.: W. Judge y L. Sebastian, pp. 97-171 Bureau of Land Management, Colorado.
- Ericson, J.  
1984. Toward the analysis of lithic production systems. En: *Prehistoric Quarries and Lithic Production: 11-22*. por J. Ericsson y B. Purdy. Cambridge University Press, Cambridge.
- Escola, P.  
2000. "Tecnología Lítica y Sociedades Agropastoriles Tempranas", Tesis de Doctorado en Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Buenos Aires.  
2004. ¿Talones pseudo-filiformes?. Taller de Morfología Macroscópica en la Clasificación de Artefactos Líticos: Innovaciones y Perspectivas. Horco Molle, Tucumán.
- Escola, P. S. y S. Hocsman  
2008. Inversión de trabajo y diseño en contextos líticos agro-pastoriles (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 21: 75-90.
- Fabra, M., A. Laguens y D. Demarchi  
2005. Análisis intra e interpoblacional de rasgos craneanos no métricos de aborígenes prehispánicos del actual territorio de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 7(2):47-65.  
2007. Human colonization of the central territory of Argentina: design matrix models and craniometric evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133(4):1060-1066.
- Fabra M. y D. Demarchi  
2009. Variabilidad craneofacial en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas: Aportes desde la Morfometría Geométrica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34:297-320.
- Fabra, M., y E. Pautassi  
2009. Entierro secundario múltiple en el sitio Central Nuclear 2 (Valle de Calamuchita, Córdoba). VIII Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Fábregas Balcarce, C. Rodríguez Rellan  
2008 "La gestión del cuarzo y la pizarra en el calcolítico peninsular: El "Santuario" de el Pedroso (Trabazos de aliste, Zamora). En *Trabajos de Prehistoria* 65, N°1, pp. 125-142.
- Flegenheimer, N., C. Bayón y M. I. González Bonavieri  
1995. Técnica simple, comportamientos complejos: la talla bipolar en la arqueología bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Vol 20, p: 81-110.



- Flegenheimer, N. y G. R. Cattáneo  
2013. Análisis comparativo de desechos de talla en contextos del Pleistoceno final/Holoceno temprano de Chile y Argentina. *Magallania* vol. 41 no.1 Punta Arenas 2013.
- Flenniken, J. J.  
1981. Replicative Systems analysis. A Model Applied to the Vein quartz Artefacts from the Hoko River site. *Reports of Investigations of Anthropology*, Pullman.  
1984. «The past, the present and the future of flintknapping: an anthropological perspective». *Annual Anthropological Review*, 13: 187-203.
- Fox, R., G. Garbuny y R. Hooke.  
1963. The Science of Science. *Methods of Interpreting Physical Phenomena*. Walker and Company, New York.
- Franco Salvi, V.  
2006. El uso del espacio: una aproximación desde el análisis lítico. Ponencia presentada en las VII Jornadas de Jóvenes investigadores en ciencias Antropológicas. INAPL. Bs. As.
- García A. y D. Demarchi,  
2006. Incidencia de linajes parentales amerindios en poblaciones del norte de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 8 (1):57-72.
- García Sanjuan, L.  
2005. *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Editorial Ariel Prehistoria, Barcelona España.
- González, A. R.  
1943a. Restos arqueológicos del abrigo de Ongamira. *Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro*, t. I, pp. 143-158, Córdoba.  
1943b. "Arqueología del yacimiento indígena de Villa Rumipal (Provincia de Córdoba)". *Publicaciones del Instituto de Aqueología, Lingüística y Folklore*, Número V, Universidad Nacional de Córdoba.  
1952. Antiguo horizonte precerámico en las Sierras Centrales de la Argentina. *Runa* V: 110 - 133.  
1960 "La estratigrafía de la gruta de Intihuasi (Pcia. de San Luis, Rep. Argentina) y sus relaciones con otros sitios precerámicos de Sudamérica". *Revista del Instituto de Antropología* I: 5-255, Universidad Nacional de Córdoba.  
1977. *Arte indígena. Vísperas de la conquista*. Editorial Paidós, Bs. As.
- González, S. y E. Crivelli  
1978. Excavaciones arqueológicas en Abrigo Los Chelcos, San Alberto, Córdoba. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XII: 183-212 NS, Bs As.
- González AR, Lagiglia H. 1973. Registro nacional de fechados radiocarbónicos. Necesidad de su creación. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 291-312.
- Griem, W. y S. Griem  
2009. Apuntes Geología general.  
<http://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/geogenap.html>
- Grinnell, F.  
1992. *The Scientific Attitude*. The Guilford Press, New York and London.
- Harris, E.  
1991. *Principios de estratigrafía arqueológica*. Crítica, Barcelona.
- Heider, G., y D. Rivero  
2013. Las puntas de proyectil lanceoladas en la Provincia de Córdoba, una mirada distribucional para reconocer vectores de interacción, ponencia presentada en las X jornadas de Arqueología y Etnohistoria del centro-oeste del país. Río Cuarto septiembre de 2013.
- Hernández Torrego, E.  
2009. *Museo de Mineralogía*.  
<http://www.uam.es/cultura/museos/mineralogia/especifica/museo/actualizaciones.2009.html>
- Hiscock, P., y V. Attenbrow  
2003. Early Australian implement variation: a reduction model. *Journal of Archaeological Science* 30: 239-249.



- Hocsman, S.  
2006. Producción lítica, variabilidad y cambio en Antofagasta de la sierra-ca.5500-1500 AP. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Hoffman, J. y J. Enloe  
1992. *Piecing together the past: Applications of refitting studies in archaeology*. British Archaeological Reports, International Series 578, Oxford.
- Ingbar, E., M. Larson y B. Bradley  
1989. A non typological approach to débitage analysis. *Experiments in lithic technology*. D. Amick y R. Mauldin (Eds.). British Archaeological Reports – Series 528.
- Inizan, M. L.; M. Reduron-Ballinger; H. Roche y J. Tixier  
1999. Technology and Terminology of Knapped Stone. *Préhistoire de la Pierr Taillée* Tome 5. Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques. Nanterre.
- Jeske, R.J.  
1992. Energetic efficiency and lithic technology: an Upper Mississippian example. *American Antiquity* 57:467-481.
- Kelterborn, P.  
1987. Principles of experimental research in archaeology. *Bulletin of Experimental Archaeology* 8:11-12, Southampton.  
1990. *Preconditions and Strategies for Experimental Archaeology. Le Silex de sa Genèse à L'Outil. Vth International Flint Symposium* (editado por Séronce-Vivien and M. Lenor), Cahiers du Quaternaire 17:599-602.
- Kelly, R. L.  
1988. The three sides of a biface. *American Antiquity* 53:717-734.
- Keeley, L.  
1980. *Experimental determination of stone tool uses*. University of Chicago Press.
- Kröhling, D. M.  
1999. Upper Quaternary geology of the lower Carcarañá Basin, North Pampa, Argentina. *Quaternary International* 57/58 (1999): 135 – 148.
- Kulemeyer, J.A. y L.R. Laguna  
1995. “La representación gráfica de artefactos líticos arqueológicos”. En Kulemeyer, J.A. Arqueología. Algunas cuestiones relativas a la recolección y presentación de hallazgos”. Jujuy: CICNA, serie Cultura y naturaleza andinas, documento número 1.
- Laguens, A. G.  
1999a. “Estrategias estables, cambio y diversidad en la arqueología de las Sierras Pampeanas en Argentina”. *Publicaciones Arqueología*, Vol. 49: 43-56, Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
1999b. *Arqueología del contacto hispano indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las sierras centrales de Argentina*, British Archaeological Reports International Series, Oxford.  
2006. El poblamiento inicial del sector austral de las Sierras Pampeanas de Argentina desde la ecología del paisaje. *Anales de Arqueología y Etnología, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza*. En prensa.  
2008. Tiempos, espacios y gente: reflexiones sobre las prácticas de la arqueología de Córdoba desde Córdoba, Argentina. *Arqueoweb*; Lugar: ArqueoWeb; Año: 2008 vol. vol p. 1 – 11.  
2009a. De la diáspora al laberinto, reflexiones sobre la dinámica relacional del poblamiento humano en el centro-sur de Sudamérica, *Arqueología Sudamericana* volumen 5-1. Pp: 42-67.  
2009b. Arqueología de las Sierras Centrales: problemas y perspectivas actuales. *Las sociedades de los paisajes áridos y semi-áridos del Centro-Oeste Argentino*, ed. por Y. Martini, G. Pérez Zavala y Y. Aguilar, Editorial UN de Río Cuarto, 2009. ISBN 978-950-665-558-7, pp. 17-28.
- Laguens, A. y M. Bonnin  
1987. “Espacio, paisaje y recursos. Estrategias indígenas alternativas y complementarias en la cuenca del río Copacabana (Dto. Ischilín, Córdoba, Arg.). Sitio El Ranchito: 1000 a.C.-1600 d.C.” *Publicaciones Inst. Antr.*, XLV (1985):159-204, Córdoba, Argentina.



1998. Pensamiento y práctica de la arqueología en Córdoba. Estudios, *Revista del Centro de Estudios Avanzados*, N° 10, pp. 9-16, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
2000. "Entre esteros y algarrobales. Los aborígenes de Córdoba y Santiago del Estero". En: *Nueva Historia Argentina, tomo I: Los pueblos originarios y la conquista*, editado por Myriam Tarragó, Editorial Sudamericana, Bs. As.
2009. *Sociedades indígenas de las Sierras Centrales. Arqueología de Córdoba y San Luis*. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Laguens A. G. y C. García.
1999. El análisis de dispersión de lascas pequeñas como apoyo a la determinación de eventos de depositación en el sitio Cementerio, Copacabana, Provincia de Córdoba. *Actas y trabajos del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, La Plata.
- Laguens, A., M.Fabra y D. Demarchi.
2005. Un estudio bioantropológico y arqueológico de la colonización humana de las Sierras Pampeanas Australes. En *Debates actuales en arqueología y etnohistoria*, compilado por Ernesto Olmedo y Flavio Ribero, pp 119-134. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Laguens, A., D. Demarchi y R. Cattáneo.
2007. Estancia La Suiza: una localidad arqueológica en relación al poblamiento inicial de las Sierras Centrales. *Resúmenes ampliados del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, volumen 3, pp 471-475, Jujuy.
- Laguens, A., R. Cattáneo, E. Pautassi y G. Sario.
2007. Poblamiento humano temprano en las Sierras de San Luis: Estancia La Suiza. Trabajo presentado en las VII Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste, Río Cuarto.
2009. Poblamiento humano temprano en las Sierras de San Luis: Estancia La Suiza. Trabajo presentado en las VII Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste, Río Cuarto.
- Llambías, E. J. y A. M. Sato,
1995. El batolito de Colangüil: transición entre orogénesis y anorogénesis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 50 (1-4): 111-131.
- Larson, M. y M. Kornfeld
1997. Chipped stone nodules: theory, method and examples. *Lithic Technology* 22 (1): 4-18.
- Leipus, M.
2006. Análisis de los modos de uso prehispánicos de las materias primas líticas en el Sudeste de la Región Pampeana: Una aproximación funcional. Tesis de doctorado Universidad Nacional de LA Plata.
- Lemmonier, P.
1992. Elements for an Anthropology of Technology. Anthropological Papers N°88. *Museum of Anthropology*, University of Michigan. Ann Arbor.
- Lombera Hermida, A.
2009. "The Scar Identification of Quartz lithic Industries". F. Sternke, L. Eigeland and L.-J. Costa (Ed) in: *Non-Flint Raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Directions*. BAR International Series 1939, Archaeopress, Oxford. pp: 5-12.
- Luedtke, B. E.
1981. Quartz Technology on Prudence and Patience Islands, Rhode Island. In R. J. Barber (Ed), *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard, pp. 63-76.
- Luti, R., M. A. Bertrán de Solís, M. F. Galera, N. Müller de Ferreira, M. Berzal, M. Nores, M. A. Herrera & J. C. Barrera
1979. Vegetación. En J. Vázquez, R. Miatello & M. Roque (eds.), *Geografía Física de la provincia de Córdoba*, pp. 297-368. Ed. Boldt, Buenos Aires.
- McPherron S.
2003. Typological and technological variability in the bifaces from Tabun Cave, Israel. In M. soressi & H. Dibble (eds.) *From Prehistoric Bifaces to Human Behaviour: Multiple Approaches to the Study of Bifacial Technology* (pp: 55-76). Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Museum Press.



- Martínez J. G.  
2003. "Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (10.000 a 7.000 AP)". Tesis doctoral en Arqueología Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.
- Mansur-Francomme, M. E.  
1983. *Traces d'utilisation et technologiélitique: exemples de la Patagonie*. Tesis de Doctorado, Universidad de Bordeaux I, Bourdeaux.  
1986. *Microscopio du material lithiquepréhistorique: d'utilisation, altérationsnaturalles, accidentellesetechnologiques. Cahiers du Quaternarie 9*, CNRS, Bourdeaux, Francia.
- Mansur, M. E.  
1999. Análisis funcional de instrumental lítico: problemas de formación y deformación de rastros de uso. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, t. 1. pp. 355-366. La Plata.
- Mansur, M. E. y A. Lasa  
2005a Diversidad artefactual vs. Especialización funcional. Análisis del IV componente de Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina) *Magallania*, (Chile), 2005. Vol. 33(2):69-91  
2005b. Raw materials, manufacture and use: a case study from Túnel I site (Tierra del Fuego, Argentina). Comunicación en el *World Congress Prehistoric Technology, 40 years later: Functional Studies and the Russian Legacy*. Verona, Italia.
- Marcelino, A. J.; Berberían, E. y E. Pérez, J. A.  
1967. "El yacimiento arqueológico de Los Molinos (Dpto. Calamuchita, Córdoba)". *Publicación XXVI, Instituto de Antropología*, Córdoba.
- Menghin, O. F. A. y A. R. González  
1954. Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ongamira, Córdoba, Argentina. *Notas del Museo de La Plata*, t. XVII, Antropología 67, La Plata.
- Montes, A.  
1943. Yacimiento arqueológico de Ongamira. *Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro*, Tomo I: 239-252, Córdoba.  
1955. *El Holoceno en relación a nuestra prehistoria*. Rev. FCFEyN. UNC. Año 7 (1-2): 239-269.  
1957. Cronología de nuestra prehistoria. Museo de Mineralogía y Geología. *Comunicado 30*: 1-43, Córdoba.  
1957-1958. Cambios climáticos durante el Holoceno en las sierras Centrales de Córdoba (República Argentina). *Anales de arqueología y Etnología XIV-XV*: 35-52.  
1960. El hombre fósil de Miramar (Córdoba). *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Año XXI, N° 1 y 2: 3.29, Universidad Nacional de Córdoba.
- Moss, E.  
1983. *The functional análisis of flint implements. Pincevent and Pon d' Ambon: two cases studies from the french final Palaeolithic*. BAR International Series, 177. Oxford.
- Moreno, C.  
2001. "Métodos para medir la Biodiversidad". M T Manuales & Tesis SEA 1, edita: CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO.
- Mottana, A; Crespi, R. y G. Liborio  
1980. *Guía de minerales y rocas*. Editorial Grijalbo. Madrid.
- Muhs, D. R. y M. Zárate  
2001. Late Quaternary eolian records of the Americas and their paleoclimatic significance. En: Markgraf, V. (ed.) *Interhemispheric Climatic Linkages*, Academic Press, Cap. 12: 183- 216.
- Nami, G. H.  
1993/94. "Aportes para el conocimiento de técnicas líticas del Pleistoceno final. Análisis de artefactos bifaciales del norte de Venezuela (colección Edmonton, Canada)". En *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* Tomo XIX.



1997. Investigaciones actualísticas para discutir aspectos técnicos de los cazadores-recolectores del tardiglacial: El problema Clovis-Cueva Fell. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Humanas)* 25: 151-186.
- 2000a. Investigaciones actualísticas y piedra tallada. Criterios experimentales para identificar lascas de talla bipolar: su aplicación en la interpretación de artefactos arqueológicos de los extremos norte y sur de la Patagonia». *Actas del III Congreso Argentino de Americanistas*, Buenos Aires. 271-292.
- 2000b. Investigaciones actualísticas y piedra tallada. II) Accidentes de talla y técnicas de manufactura líticas: Observaciones experimentales preliminares para conocer causas de abandono en los bipolares. *III Congreso Argentino de Americanistas* 3: 271-292.
2002. Más dilemas del mundo bipolar: ¿los yunques podrían ser percutores?. En *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* Tomo XXVII (2002): 413-416.
2003. Experimentos para explorar la secuencia de reducción Fell de la Patagonia Austral. *Magallania* 30: 107-138.
- 2007a. Theoretical Reflections on Experimental Archaeology and Lithic Technology: Issues on Actualistic En Stone Tools Analysis and Interpretation. *Experiments and Interpretation of Traditional Technologies: Essays in Honor of Errett Callahan*. MS.
- 2007b. *Epistemología y consideraciones sobre arqueología y tecnología lítica experimental*. Buenos Aires: 2007. p. 64. ISBN: 978-987-05-3434-1.
- Nelson, M.  
1991. The study of technological organization, en: Schiffer, M. (ed): *Projectile Technology*, p. 371-384. Plenum Press. New York.
- Nores, B. y U. D'Andrea.  
1997. *Los Aborígenes de la región del Río Cuarto*. Editorial Nuevo Siglo, Córdoba.
- Orquera, A.  
1975. Indios de las serranías. *El país de los argentinos* N° 75. Centro Editor de América Latina.
- Orquera, L.A. y E.L. Piana  
1986. *Normas para la descripción de objetos arqueológicos de piedra tallada*. Publicación Especial 1. CADIC. Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia, Argentina.
- Odell, G.  
1981. The mechanism of use-breakage of stone tools: some testable hypothesis. *Journal of Field Archaeology* 8, pp: 197-209.
- Oyarzun, R. y M. Doblas.  
2010. *Escuela de campo de Geología*.  
<http://www.freewebs.com/geologia hoy/geoestructural.htm>
- Parry, W.J. y R.L. Kelly  
1987. Expedient core technology and sedentism. En *The Organization of Core Technology*, editado por J.K. Johnson y C.A. Morrow, pp. 285-304. WestviewPress, Boulder.
- Pastor, S.  
2000. Producción lítica en Puesto Maldonado 3 y La Hoyada 6 (Pampa de Achala). Una aproximación a las estrategias tecnológicas de las comunidades productoras de alimentos de la región serrana de Córdoba. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
2007. Arqueología del Valle de Salsacate y pampas de altura adyacentes (Sierras Centrales de Argentina). Una aproximación a los procesos sociales del período prehispánico tardío (900-1573 d.C.). Tesis de Doctorado inédita, Universidad Nacional de La Plata.
- Pastor, S., E. Pautassi y D Rivero.  
2005. "Los sistemas de armas de las comunidades agroalfareras de Córdoba: Una aproximación arqueológica y experimental". *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 4, pp: 253-256.



- Paulotti, O.  
1943. Tipos de inhumación de los antiguos habitantes de las fuentes del río Tercero (Dpto. Calamuchita, Prov. de Córdoba). *Actas del Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro*, I: 239-256. Córdoba.
- Pautassi, E.  
2003. El sistema de producción de instrumentos formales en la cuenca del Río San Antonio (Dpto. Punilla Pcia. de Córdoba), Tesis de Licenciatura en Historia. Facultad de Filosofía y Humanidades. UNC.  
2007. Tecnología de proyectiles durante el Holoceno Temprano en las Sierras Pampeanas Australes. Resumen expandido publicado en *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I pp: 67-72.  
2008. Evidencias superficiales y sitios de propósitos especiales, en las Sierras de Córdoba (República Argentina). *Revista Arqueoweb*, ISSN: 1139-9201 Tomo N°10, Universidad Complutense de Madrid, Madrid 2008.  
<http://www.ucm.es/info/arqueoweb/>.  
2012. Tecnología de proyectiles durante el Holoceno Temprano en la Porción Austral de las Sierras Pampeanas. En prensa en “*Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*”, Jorge Martínez y Damián Bozzuto Editores.
- Pautassi, E., G. Figueroa y M. Dantas  
2005. Entre bifaces y puntas rotas, una cantera-taller con evidencias de procesamiento. En *Actas del IX Congreso Nacional y II Latinoamericano de estudiantes de Arqueología*, versión digital. Universidad Nacional de Córdoba, Museo de Antropología FFyH. Córdoba.
- Pautassi, E., y A. Izeta  
2009. Sitio Central Nuclear 2: Tecnología lítica y arqueofauna en un sitio a cielo abierto del Valle de Calamuchita (Córdoba). VIII Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro - Oeste del país, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Pautassi, E. y G. Sario  
2007. Análisis de puntas lanceoladas del Sector Austral de las Sierras Pampeanas (Córdoba y San Luis). En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* Tomo 3 pp: 483-487.  
2010. Central Nuclear 2, Valle de Calamuchita (Córdoba, Argentina), una aproximación experimental en reducción de núcleos. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Mendoza.  
2014. Canteras-taller de cuarzo y un análisis de los conjuntos artefactuales del sitio Piedra Blanca (Copacabana, Córdoba), en prensa en revista *Arqueología* número 21.
- Parry, W. y R. Kelly  
1987. Expedient core technology and sedentism. En: J. Johnson y C. Morrow (eds.), *The Organization of Core Technology*, pp. 285-304. Boulder, Westview Press.
- Pelegrin J.  
1995. Technolielithique: Le Châtelperroien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne). *Cahiers du Quaternaire* N°20. CNRS Edition, Paris.
- Petersen, C. y A. Leanza  
1979. *Elementos de geología aplicada*. Librería y Editorial Nigar, Buenos Aires.
- Plisson, H.  
1985. Etude fonctionnelle d’outillages lithiques préhistoriques par l’analyse des microuses: recherche méthodologique et archéologique. Tesis Doctoral, Universidad de París I.
- Politis, G. y D. Olmo.  
1986. Preliminary Analysis of the Lithic Collection of the La Moderna Site, Argentina. *Current Research in Pleistocene Studies* 3: 36-38.
- Prado, J. L. y M. T. Alberdi  
1999. The mammalian record and climate over the last 13,000 years in the Pampean Region, Argentina, *Quaternary International*, 57/58, pp:165-174.
- Prous, A. y M. A. Lima  
1990. “A tecnologia de debitagem do quartzo no centro de Minas Gerais: lascamento bipolar”. *Arquivos do Museu de Historia Natural da UFMG*, XI: 91-13.



- Prous Pourier, A. P.  
2004. Apuntes para análisis de industrias líticas. Ortegalia. *Monografías de Arqueología, Historia e Patrimonio* 2. Fundación Federico Maciñeira. Ortigueira.
- Quintana C.  
2008. Cálculo del número mínimo de individuos de huevos de ñandú. *Intersecciones en Antropología* 9: 93-97. ISSN 1666-2105.
- Rivero, D.  
2001. Movilidad logística y sitios de ocupación breve en comunidades formativas prehispánicas de las Sierras de Córdoba. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.  
2006. Ecología de cazadores-recolectores en las sierras de Córdoba. Investigaciones en el sector meridional del Valle de Punilla y pampas de altura. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades Universidad Nacional de Córdoba.  
2007 “Los primeros pobladores de Las Sierras Centrales de Argentina. Las evidencias más antigua del sitio “El Alto 3” (Dpto. Punilla, de Córdoba)”. En *Comechingonia Virtual, Revista electrónica de Arqueología*, Nº1 PP: 79-123.  
2014. El estudio de los artefactos líticos como indicadores de funcionalidad de sitios. Un caso de estudio en las Sierras de Córdoba, en *Artefactos Líticos, Movilidad y Funcionalidad de Sitios: Problemas y Perspectivas*, British Archaeological Reports International Series, Oxford. Patricia Escola y Salomón Hocsman editores.
- Rivero, D. y E. Berberían  
2006. El poblamiento inicial de las Sierras Centrales de Argentina. Las evidencias arqueológicas tempranas. *Cazadores Recolectores del Cono Sur*. Revista de Arqueología 1:127-138.
- Rivero, D. y S. Pastor  
2004. Sistemas de producción lítica de las comunidades productoras de alimentos de las sierras de Córdoba. Análisis de tres conjuntos de la pampa de Achala. *Actas de las Cuartas Jornadas de Arqueología y Ethnohistoria del Centro-Oeste del país II*: 67-80. Río Cuarto.
- Roldán, F.; D. Rivero y S. Pastor.  
2005. Las Sierras Centrales durante el Holoceno: perspectivas desde El Alto III (Pampa de Achala, Provincia de Córdoba). En: *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo 4, pp. 277-286. Editorial Brujas, Córdoba.
- Sario, G.  
2008. Tecnología bifacial en las sierras de San Luis y depresión del Conlara (provincia de San Luis, república Argentina) en el Holoceno Temprano. *Revista Arqueoweb*, ISSN: 1139-9201 Tomo Nº10, Universidad Complutense de Madrid, Madrid 2008.  
2009. Estancia La Suiza 3 (Provincia de San Luis): un estudio de la tecnología lítica. *La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología* 5: 45-64. Buenos Aires.  
2011. Poblamiento humano en la provincia de San Luis: una perspectiva arqueológica a través del caso de la organización de la tecnología en Estancia La Suiza. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.  
2013. Tecnología lítica y uso diferencial del espacio en Estancia La Suiza, San Luis, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 6: 63-72.
- Sario, G. y E. Pautassi  
2010. El aprovisionamiento de las rocas. Un caso de estudio en la localidad arqueológica de Estancia La Suiza. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Mendoza. Tomo V. 1741-1745.  
2012. Estudio de secuencias de talla lítica a través de modelos experimentales en rocas silíceas del centro de Argentina. *Arqueología Iberoamericana*, 15: 3-12. <http://www.laiesken.net/arqueologia>.



- Semenov, S.  
1964. *Prehistoric technology*. Adams and Dart, Londres.
- Serrano, A.  
1945. *Los Comechingones*. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba
- Schiffer, M. y J. Skibo.  
1987. Theory and Experiment in the Study of Technological Change. *Current Anthropology* 28:595-622.
- Shott, M. J.  
1986. Technological organization and settlement mobility: an ethnographic examination. *Journal of Anthropological Research* 42:1-15.  
1997. "Stones and Shafts redux: the metric discrimination of chipped-stone dart and arrow points". En *American Antiquity* 62(1) 86-101.
- Spott, E.  
2005. Analysis of quartz in northern Wisconsin: Deficiencies, misconceptions and goals. *Nebraska Anthropologist*. Paper 10. pp: 115-128.
- Srur, G.  
2004. La Organización de la Tecnología Lítica Durante el Holoceno Temprano en las Sierras de Córdoba. *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
- Tallavaara, M., Manninen, M.A., Hertell, E. y T. Rankama,  
2010. How flakes shatter: a critical evaluation of quartz fracture analysis. *Journal of Archaeological Science* 37, 2442-2448.
- Tiles, J. L.  
1992. Experimental Evidence vs. Experimental Practice. *British Journal of Philosophy of Science* 43: 99-109.
- Torrence, R.  
1989. Tools as optimal solutions. En *Time, Energy and Stone Tools*, editado por R. Torrence, pp. 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.
- Toth, N. y K. Schick  
1999. "The Lithic Industry: The Archaeological Evidence for the Human Capacity for Culture." In (D. Johanson and G. Ligabue, Eds.), *Ecce Homo: Writings in honour of Third-Millennium Man*. Venice: Casa Editrice Electra.
- Unger-Hamilton, R.  
1988. Method in microwear analysis. *Prehistoric sikles and other tools from Arjourne, Syria*. BAR International Series 435. Oxford.
- Vaughan, P.  
1985. *Use-wear analysis of flaked stone tools*. The University of Arizona Press.
- Wynn, T. C.  
1998. Did *Homo erectus* speak? *Cambridge Archaeological Journal* 8(1): 78-81
- Zurita, J.; E. Pillado y R. Rigamonti.  
1975. Nota preliminar sobre un yacimiento precerámico en la provincia de Córdoba. *Revista del Instituto de Antropología* V: 165-168. Córdoba.



ANEXO 1 ANÁLISIS NO TIPOLOGICO DE LA COLECCIÓN DE TALLA EXPERIMENTAL

PERCUSIÓN DIRECTA A MANO ALZADA

EXP.	LARGO	ANCHO	ESPOSOR	DSC	SUPERFICIE	DLD	LOG ESPESOR	LOG DLD	LOG SUP 2	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5
EXP. 1	41	29	12,8	1	1189,00	70,73	1,11	1,85	3,08	287,35	332,50	4,41	54,24
EXP. 1	17	12	3	1	204,00	70,59	0,48	1,85	2,31	306,91	351,76	12,05	71,72
EXP. 1	30	33	12	2	990,00	220,00	1,08	2,34	3,00	948,28	1090,92	9,50	62,66
EXP. 1	29	22	13	1	638,00	75,86	1,11	1,88	2,80	309,51	358,10	4,62	46,36
EXP. 1	40	42	15	4	1680,00	420,00	1,18	2,62	3,23	1827,10	2098,80	11,04	68,41
EXP. 2	56	29	15,5	1	1624,00	51,79	1,19	1,71	3,21	198,43	230,93	2,09	50,48
EXP. 2	51	43	14	1	2193,00	84,31	1,15	1,93	3,34	344,64	398,91	4,67	61,02
EXP. 2	53	32	12,5	1	1696,00	60,38	1,10	1,78	3,23	242,41	280,61	3,87	58,21
EXP. 2	48	32	7,5	1	1536,00	66,67	0,88	1,82	3,19	280,38	322,70	6,98	71,86
EXP. 2	26	19	7	1	494,00	73,08	0,85	1,86	2,69	309,62	356,22	7,73	59,91
EXP. 2	44	20	8	4	880,00	181,82	0,90	2,26	2,94	793,52	905,50	10,84	70,86
EXP. 2	52	68	18	2	3536,00	261,54	1,26	2,42	3,55	1118,69	1289,28	8,09	69,18
EXP. 2	38	36	19	2	1368,00	189,47	1,28	2,28	3,14	799,54	921,87	6,45	52,91
EXP. 3	68	71	11	1	4828,00	104,41	1,04	2,02	3,68	439,25	506,93	6,84	79,55
EXP. 3	29	36	8,5	1	1044,00	124,14	0,93	2,09	3,02	531,20	612,04	8,92	68,36
EXP. 3	33	32	8	2	1056,00	193,94	0,90	2,29	3,02	841,85	966,95	11,11	73,72
EXP. 3	24	42	9	0	1008,00	0,00	0,95	-	3,00	-18,54	-18,36	-	-
EXP. 3	41	27	8	1	1107,00	65,85	0,90	1,82	3,04	275,78	317,56	6,59	65,77
EXP. 3	55	34	7	1	1870,00	61,82	0,85	1,79	3,27	260,08	299,14	7,02	75,71



EXP. 3	40	55	5	1	2200,00	137,50	0,70	2,14	3,34	597,20	686,93	12,15	93,45
EXP. 3	40	57	18	2	2280,00	285,00	1,26	2,45	3,36	1221,92	1408,23	8,45	64,21
EXP. 3	43	48	9,5	2	2064,00	223,26	0,98	2,35	3,31	967,76	1112,53	10,80	78,69
EXP. 3	46	78	16	3	3588,00	508,70	1,20	2,71	3,55	2212,80	2546,45	11,50	77,90
EXP. 3	57	41	16	2	2337,00	143,86	1,20	2,16	3,37	605,02	696,73	6,21	62,38
EXP. 3	38	40	17	2	1520,00	210,53	1,23	2,32	3,18	896,30	1032,69	7,48	58,18
EXP. 4	69	72	10	1	4968,00	104,35	1,00	2,02	3,70	441,03	508,64	7,34	82,55
EXP. 4	32	38	9	1	1216,00	118,75	0,95	2,07	3,08	506,46	583,70	8,44	68,38
EXP. 4	30	30	7	2	900,00	200,00	0,85	2,30	2,95	870,58	999,72	11,95	75,60
EXP. 4	23	41	8,5	1	943,00	178,26	0,93	2,25	2,97	769,34	886,44	10,44	69,91
EXP. 4	44	30	10	1	1320,00	68,18	1,00	1,83	3,12	281,90	325,28	5,55	62,13
EXP. 4	54	33	7	1	1782,00	61,11	0,85	1,79	3,25	256,97	295,55	6,98	75,00
EXP. 4	41	56	5,5	1	2296,00	136,59	0,74	2,14	3,36	592,15	681,27	11,62	91,30
EXP. 4	41	55	15	1	2255,00	134,15	1,18	2,13	3,35	561,84	649,52	6,25	63,15
EXP. 4	42	47	9	2	1974,00	223,81	0,95	2,35	3,30	971,22	1116,35	11,09	79,64
EXP. 4	46	78	16	3	3588,00	508,70	1,20	2,71	3,55	2212,80	2546,45	11,50	77,90
EXP. 4	56	40	15	1	2240,00	71,43	1,18	1,85	3,35	285,89	331,54	3,61	58,07
EXP. 4	38	40	12	2	1520,00	210,53	1,08	2,32	3,18	906,60	1042,89	9,32	67,83
EXP. 5	56	29	15,5	1	1624,00	51,79	1,19	1,71	3,21	198,43	230,93	2,09	50,48
EXP. 5	51	43	14	0	2193,00	0,00	1,15	-	3,34	-28,84	-28,56	-	-
EXP. 5	53	32	12,5	1	1696,00	60,38	1,10	1,78	3,23	242,41	280,61	3,87	58,21
EXP. 5	48	32	7,5	0	1536,00	0,00	0,88	-	3,19	-15,45	-15,30	-	-
EXP. 5	26	19	7	1	494,00	73,08	0,85	1,86	2,69	309,62	356,22	7,73	59,91
EXP. 5	44	20	8	4	880,00	181,82	0,90	2,26	2,94	793,52	905,50	10,84	70,86
EXP. 5	52	68	18	2	3536,00	261,54	1,26	2,42	3,55	1118,69	1289,28	8,09	69,18
EXP. 5	38	36	19	2	1368,00	189,47	1,28	2,28	3,14	799,54	921,87	6,45	52,91
EXP. 5	42	47	9	2	1974,00	223,81	0,95	2,35	3,30	971,22	1116,35	11,09	79,64
EXP. 5	46	78	16	3	3588,00	508,70	1,20	2,71	3,55	2212,80	2546,45	11,50	77,90



TALLA BIPOLAR

EXP.	LARGO	ANCHO	ESPESOR	DSC	SUPERFICIE	DLD	LOG ESPESOR	LOG DLD	LOG SUP 2	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5
EXP. 6	62	38	29	1	2356,00	61,29	1,46	1,79	3,37	212,44	251,58	-0,51	39,26
EXP. 6	36	30	11	1	1080,00	0,00	1,04	-	3,03	-20,16	-22,44	-	-
EXP. 6	63	53	22,5	1	3339,00	84,13	1,35	1,92	3,52	326,31	380,62	2,16	53,28
EXP. 6	71	30	16	1	2130,00	42,25	1,20	1,63	3,33	155,46	181,59	1,07	51,48
EXP. 6	33	49	11	2	1617,00	296,97	1,04	2,47	3,21	1289,01	1483,20	11,22	73,76
EXP. 6	40	31	5,3	1	1240,00	77,50	0,72	1,89	3,09	332,58	382,11	9,44	79,92
EXP. 6	32	22	6	2	704,00	137,50	0,78	2,14	2,85	597,64	684,89	11,19	73,74
EXP. 6	68	34	21	3	2312,00	150,00	1,32	2,18	3,36	624,24	717,66	4,95	55,04
EXP. 6	30	62	13	2	1860,00	413,33	1,11	2,62	3,27	1796,89	2069,08	11,72	73,55
EXP. 6	39	45	13	2	1755,00	230,77	1,11	2,36	3,24	993,60	1143,48	9,28	68,19
EXP. 7	13	31	35	2	403,00	476,92	1,54	2,68	2,61	2031,36	2346,60	7,10	27,59
EXP. 7	21	23	9	2	483,00	219,05	0,95	2,34	2,68	950,27	1092,21	11,00	61,36
EXP. 7	21	22,5	19	2	472,50	214,29	1,28	2,33	2,67	908,72	1047,67	6,97	40,21
EXP. 7	33	41	26	1	1353,00	124,24	1,41	2,09	3,13	495,61	576,87	3,03	40,74
EXP. 7	43	15	7	2	645,00	69,77	0,85	1,84	2,81	297,56	339,44	7,53	62,97
EXP. 7	46	42	23	1	1932,00	91,30	1,36	1,96	3,29	356,86	415,99	2,39	46,28
EXP. 7	49	36	17	3	1764,00	220,41	1,23	2,34	3,25	942,28	1082,79	7,67	60,46
EXP. 7	54	14	7,5	2	756,00	51,85	0,88	1,71	2,88	217,70	247,59	5,92	60,75
EXP. 7	56	15,5	3	2	868,00	55,36	0,48	1,74	2,94	242,39	274,54	11,03	88,42
EXP. 8	34	14	6	2	476,00	82,35	0,78	1,92	2,68	354,99	405,29	9,04	64,65
EXP. 8	59	62	34	1	3658,00	105,08	1,53	2,02	3,56	394,83	463,42	0,92	44,78
EXP. 8	37	27	6	1	999,00	72,97	0,78	1,86	3,00	311,22	357,73	8,53	73,22
EXP. 8	44	28	15,5	1	1232,00	63,64	1,19	1,80	3,09	250,57	291,02	2,96	48,56
EXP. 8	42	22	9,2	2	924,00	104,76	0,96	2,02	2,97	447,00	512,37	7,79	63,25
EXP. 8	60	48	35,5	2	2880,00	160,00	1,55	2,20	3,46	635,87	738,78	2,45	43,84



EXP. 8	18	19	10	2	342,00	211,11	1,00	2,32	2,53	913,29	1049,93	10,29	53,71
EXP. 8	10	11,5	3	1	115,00	115,00	0,48	2,06	2,06	502,32	576,93	14,09	68,21
EXP. 8	29	15	7,8	1	435,00	51,72	0,89	1,71	2,64	214,02	246,33	5,71	52,54
EXP. 8	14	12	3	1	168,00	85,71	0,48	1,93	2,23	373,46	428,45	12,86	70,76
EXP. 8	26	7,7	4	2	200,20	59,23	0,60	1,77	2,30	257,38	292,14	9,80	62,12
EXP. 8	58	39	16,7	2	2262,00	134,48	1,22	2,13	3,35	562,32	647,76	5,70	60,24
EXP. 8	35,5	28	12	2	994,00	157,75	1,08	2,20	3,00	674,36	775,29	8,11	60,08
EXP. 9	50	29,5	17	2	1475,00	118,00	1,23	2,07	3,17	489,18	563,58	5,06	53,21
EXP. 9	96	30	30	1	2880,00	31,25	1,48	1,49	3,46	78,20	97,24	-3,51	35,57
EXP. 9	43	52	47	2	2236,00	241,86	1,67	2,38	3,35	972,37	1130,35	2,70	36,09
EXP. 9	12	21	5	1	252,00	175,00	0,70	2,24	2,40	762,20	877,05	13,16	67,48
EXP. 9	37	29	25	1	1073,00	78,38	1,40	1,89	3,03	295,86	346,38	1,31	35,20
EXP. 9	53	46	16	2	2438,00	173,58	1,20	2,24	3,39	735,81	847,44	6,99	64,41
EXP. 9	44	35	25,5	1	1540,00	79,55	1,41	1,90	3,19	299,97	351,28	1,27	39,41
EXP. 9	26	16	5,5	1	416,00	61,54	0,74	1,79	2,62	261,94	300,78	8,28	63,01
EXP. 10	25	15	8,5	2	375,00	120,00	0,93	2,08	2,57	515,49	591,06	8,78	54,92
EXP. 10	26	17	11	0	442,00	0,00	1,04	-	2,65	-22,66	-22,44	-	-
EXP. 10	33	24	8	1	792,00	72,73	0,90	1,86	2,90	306,02	352,41	7,00	62,25
EXP. 10	9	21	5	1	189,00	233,33	0,70	2,37	2,28	1018,87	1172,80	14,37	66,06
EXP. 10	31	30	9	2	930,00	193,55	0,95	2,29	2,97	838,07	962,93	10,48	68,80
EXP. 10	77	35	18,5	1	2695,00	45,45	1,27	1,66	3,43	164,39	192,71	0,61	51,07
EXP. 10	55	47	21	2	2585,00	170,91	1,32	2,23	3,41	713,74	823,67	5,49	57,51
EXP. 10	35	10	5,2	1	350,00	28,57	0,72	1,46	2,54	117,50	134,25	5,36	56,27
EXP. 10	29	41	7,7	0	1189,00	0,00	0,89	-	3,08	-15,86	-15,71	-	-
EXP. 10	32	15	4	0	480,00	0,00	0,60	-	2,68	-8,24	-8,16	-	-
EXP. 10	70	48	25	1	3360,00	68,57	1,40	1,84	3,53	252,71	296,66	0,75	48,82
EXP. 10	67	48	33	2	3216,00	143,28	1,52	2,16	3,51	567,47	659,13	2,37	46,41
EXP. 10	28	33	22	3	924,00	353,57	1,34	2,55	2,97	1517,89	1747,73	8,30	48,75
EXP. 10	45	36	33	2	1620,00	160,00	1,52	2,20	3,21	641,02	743,88	2,83	38,46
EXP. 10	47	32	10	1	1504,00	68,09	1,00	1,83	3,18	281,47	324,79	5,55	63,79
EXP. 10	16	19	4	1	304,00	118,75	0,60	2,07	2,48	516,76	593,90	12,71	73,00



PERCUSIÓN CON APOYO SOBRE YUNQUE

EXP.	LARGO	ANCHO	ESPOSOR	DSC	SUPERFICIE	DLD	LOG ESPESOR	LOG DLD	LOG SUP 2	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5
EXP. 11	52	20	7	1	1040,00	38,46	0,85	1,59	3,02	157,31	180,72	5,04	64,40
EXP. 11	22	20	7	2	440,00	181,82	0,85	2,26	2,64	790,58	907,54	11,55	65,64
EXP. 11	54	83	29	1	4482,00	153,70	1,46	2,19	3,65	619,06	720,12	3,35	54,81
EXP. 11	49	31	7	2	1519,00	126,53	0,85	2,10	3,18	547,31	627,23	10,03	78,71
EXP. 11	39	32	12	1	1248,00	82,05	1,08	1,91	3,10	338,81	391,52	5,37	57,82
EXP. 11	59	34	14	2	2006,00	115,25	1,15	2,06	3,30	483,28	555,78	5,98	62,35
EXP. 11	14	18	4,5	2	252,00	257,14	0,65	2,41	2,40	1127,16	1294,53	15,33	73,45
EXP. 11	71	68	17	1	4828,00	95,77	1,23	1,98	3,68	388,89	450,90	4,18	66,81
EXP. 11	44	52	15	1	2288,00	118,18	1,18	2,07	3,36	491,60	568,58	5,72	62,33
EXP. 11	68	53	26	2	3604,00	155,88	1,41	2,19	3,56	637,32	737,28	3,98	55,14
EXP. 11	56	52	27	3	2912,00	278,57	1,43	2,44	3,46	1177,59	1357,28	6,22	55,96
EXP. 11	42	35	10,5	2	1470,00	166,67	1,02	2,22	3,17	716,70	823,58	9,04	69,24
EXP. 11	47	31	8,8	3	1457,00	197,87	0,94	2,30	3,16	860,01	985,26	10,69	75,38
EXP. 11	33	19	7,5	1	627,00	57,58	0,88	1,76	2,80	240,38	276,61	6,36	59,18
EXP. 12	63	59	14	2	3717,00	187,30	1,15	2,27	3,57	800,29	921,06	8,02	74,13
EXP. 12	35	63	13	3	2205,00	540,00	1,11	2,73	3,34	2356,72	2711,28	12,84	77,86
EXP. 12	65	34	13	2	2210,00	104,62	1,11	2,02	3,34	438,53	503,88	5,97	64,88
EXP. 12	47	35	45	2	1645,00	148,94	1,65	2,17	3,22	567,62	663,31	0,90	29,51
EXP. 12	38	18	6	2	684,00	94,74	0,78	1,98	2,84	409,48	468,08	9,63	70,42
EXP. 12	24	33	6	2	792,00	275,00	0,78	2,44	2,90	1202,64	1382,01	14,09	80,75
EXP. 12	27	8	7	2	216,00	59,26	0,85	1,77	2,33	251,32	286,16	6,85	47,61
EXP. 13	30,5	16	7	0	488,00	0,00	0,85	-	2,69	-14,42	-14,28	-	-
EXP. 13	12	9,5	2,8	2	114,00	158,33	0,45	2,20	2,06	695,90	797,04	15,80	72,54



EXP. 13	49	47	12	1	2303,00	95,92	1,08	1,98	3,36	399,82	461,83	6,02	66,94
EXP. 13	35	16	14	1	560,00	45,71	1,15	1,66	2,75	174,80	203,21	2,11	38,62
EXP. 13	51	27	10	1	1377,00	52,94	1,00	1,72	3,14	214,84	248,01	4,49	60,67
EXP. 13	43	20	7	0	860,00	0,00	0,85	-	2,93	-14,42	-14,28	-	-
EXP. 13	20	17	3	2	340,00	170,00	0,48	2,23	2,53	746,82	855,78	15,73	85,25
EXP. 13	22	13	4	2	286,00	118,18	0,60	2,07	2,46	516,76	591,02	12,69	72,18
EXP. 13	73	45	23	1	3285,00	61,64	1,36	1,79	3,52	226,35	265,61	0,74	50,00
EXP. 13	34	24	8	1	816,00	70,59	0,90	1,85	2,91	296,61	341,56	6,88	62,39
EXP. 13	52	41	16	2	2132,00	157,69	1,20	2,20	3,33	665,89	766,86	6,59	61,92
EXP. 13	48	18	11	1	864,00	37,50	1,04	1,57	2,94	144,84	167,69	2,55	49,30
EXP. 13	60	39	8	1	2340,00	65,00	0,90	1,81	3,37	272,02	313,23	6,53	75,29
EXP. 13	63	38	9	2	2394,00	120,63	0,95	2,08	3,38	517,25	593,26	8,50	77,22
EXP. 13	60	37	13	3	2220,00	185,00	1,11	2,27	3,35	794,72	911,43	8,35	69,46
EXP. 13	46	44	14	1	2024,00	95,65	1,15	1,98	3,31	394,53	456,40	5,20	60,99
EXP. 14	12	9,5	2,8	2	114,00	158,33	0,45	2,20	2,06	695,90	797,04	15,80	72,54
EXP. 14	49	47	12	1	2303,00	95,92	1,08	1,98	3,36	399,82	461,83	6,02	66,94
EXP. 14	35	16	14	1	560,00	45,71	1,15	1,66	2,75	174,80	203,21	2,11	38,62
EXP. 14	51	27	10	1	1377,00	52,94	1,00	1,72	3,14	214,84	248,01	4,49	60,67
EXP. 14	20	17	3	2	340,00	170,00	0,48	2,23	2,53	746,82	855,78	15,73	85,25
EXP. 14	22	13	4	2	286,00	118,18	0,60	2,07	2,46	516,76	591,02	12,69	72,18
EXP. 14	73	45	23	1	3285,00	61,64	1,36	1,79	3,52	226,35	265,61	0,74	50,00
EXP. 14	34	24	8	1	816,00	70,59	0,90	1,85	2,91	296,61	341,56	6,88	62,39
EXP. 14	52	41	16	2	2132,00	157,69	1,20	2,20	3,33	665,89	766,86	6,59	61,92
EXP. 14	48	18	11	1	864,00	37,50	1,04	1,57	2,94	144,84	167,69	2,55	49,30
EXP. 14	60	39	8	1	2340,00	65,00	0,90	1,81	3,37	272,02	313,23	6,53	75,29
EXP. 14	63	38	9	2	2394,00	120,63	0,95	2,08	3,38	517,25	593,26	8,50	77,22
EXP. 14	60	37	13	3	2220,00	185,00	1,11	2,27	3,35	794,72	911,43	8,35	69,46
EXP. 14	46	44	14	1	2024,00	95,65	1,15	1,98	3,31	394,53	456,40	5,20	60,99
EXP. 15	29	15	7	0	435,00	0,00	0,85	-	2,64	-14,42	-14,28	-	-
EXP. 15	12	9	3,5	2	108,00	150,00	0,54	2,18	2,03	657,79	753,36	14,39	65,24
EXP. 15	49	44	11	1	2156,00	89,80	1,04	1,95	3,33	374,94	432,83	6,21	67,98



EXP. 15	39	16	15	1	624,00	41,03	1,18	1,61	2,80	152,11	177,40	1,29	37,24
EXP. 15	51	27	10	1	1377,00	52,94	1,00	1,72	3,14	214,84	248,01	4,49	60,67
EXP. 15	43	25	7	0	1075,00	0,00	0,85	-	3,03	-14,42	-14,28	-	-
EXP. 15	20	14	5	2	280,00	140,00	0,70	2,15	2,45	610,70	699,60	12,22	67,07
EXP. 15	22	13	6	2	286,00	118,18	0,78	2,07	2,46	512,64	586,94	10,55	60,95
EXP. 15	73	45	15	1	3285,00	61,64	1,18	1,79	3,52	242,83	281,93	2,99	61,83
EXP. 15	58	24	8	1	1392,00	41,38	0,90	1,62	3,14	168,09	193,47	4,64	65,03
EXP. 15	52	41	13	2	2132,00	157,69	1,11	2,20	3,33	672,07	772,98	7,69	67,67
EXP. 15	47	18	10	1	846,00	38,30	1,00	1,58	2,93	150,41	173,77	3,14	51,84
EXP. 15	60	40	9	1	2400,00	66,67	0,95	1,82	3,38	277,29	319,64	6,02	72,56
EXP. 15	53	38	10	2	2014,00	143,40	1,00	2,16	3,30	615,34	706,62	8,67	73,45
EXP. 15	60	37	11	3	2220,00	185,00	1,04	2,27	3,35	798,84	915,51	9,24	74,08
EXP. 15	46	34	12	1	1564,00	73,91	1,08	1,87	3,19	303,00	350,26	4,93	59,90

FORMATIZACIÓN DE FILOS, MEDIANTE RETOQUES SUMARIOS

EXP.	LARGO	ANCHO	ESPESOR	DSC	SUPERFICIE	DLD	LOG ESPESOR	LOG DLD	LOG SUP 2	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5
EXP.16	12	7,5	3	2	90,00	125,00	0,48	2,10	1,95	548,82	627,63	14,44	65,72
EXP.16	8	8	1,5	1	64,00	100,00	0,18	2,00	1,81	439,41	503,94	17,16	78,75
EXP.16	9	6	1	2	54,00	133,33	0,00	2,12	1,73	589,61	673,96	20,51	90,07
EXP.16	15	11	2,1	2	165,00	146,67	0,32	2,17	2,22	646,01	739,32	16,99	84,65
EXP.16	11	8	1,6	2	88,00	145,45	0,20	2,16	1,94	641,70	734,19	18,39	84,03
EXP.16	8	6	2	1	48,00	75,00	0,30	1,88	1,68	328,38	376,17	14,44	64,81
EXP.16	6	6,5	1,2	2	39,00	216,67	0,08	2,34	1,59	955,86	1096,05	21,58	84,68



EXP.16	9,5	5,5	1,3	1	52,25	57,89	0,11	1,76	1,72	254,56	290,87	15,63	75,78
EXP.16	7	9	0,9	1	63,00	128,57	-0,05	2,11	1,80	566,36	650,02	20,91	94,68
EXP17	6,5	5	2	1	32,50	76,92	0,30	1,89	1,51	336,84	385,92	14,55	59,99
EXP17	9,5	5	2	1	47,50	52,63	0,30	1,72	1,68	229,96	262,76	12,96	61,87
EXP17	7,5	5,5	2	1	41,25	73,33	0,30	1,87	1,62	321,05	367,72	14,35	62,68
EXP17	10	13	3	2	130,00	260,00	0,48	2,41	2,11	1142,82	1312,08	17,51	76,25
EXP.18	7	11	4	1	77,00	157,14	0,60	2,20	1,89	685,69	788,55	13,89	57,56
EXP.18	20	10	4	2	200,00	100,00	0,60	2,00	2,30	436,76	498,84	11,99	66,26
EXP.18	4	5	1	1	20,00	125,00	0,00	2,10	1,30	550,44	631,71	20,24	76,78
EXP.18	7	8	1	1	56,00	114,29	0,00	2,06	1,75	503,30	577,39	19,86	89,32
EXP.18	4	5,5	1	1	22,00	137,50	0,00	2,14	1,34	605,44	695,09	20,63	78,77
EXP.18	7	16	2	1	112,00	228,57	0,30	2,36	2,05	1004,09	1154,78	19,11	84,54
EXP.18	6	12,5	1,5	1	75,00	208,33	0,18	2,32	1,88	916,08	1053,19	20,24	86,61
EXP.18	6	7	1,1	1	42,00	116,67	0,04	2,07	1,62	513,57	589,26	19,44	83,14
EXP.19	6	5	1,5	2	30,00	166,67	0,18	2,22	1,48	735,24	841,94	19,30	73,05
EXP.19	10	14	2,5	2	140,00	280,00	0,40	2,45	2,15	1231,85	1414,50	18,78	82,84
EXP.19	4	5	1	1	20,00	125,00	0,00	2,10	1,30	550,44	631,71	20,24	76,78
EXP.19	4	4	1	0	16,00	0,00	0,00	-	1,20	-2,06	-2,04	-	-
EXP.19	12	12	3	3	144,00	300,00	0,48	2,48	2,16	1321,32	1514,88	18,11	78,70
EXP.19	11	6,5	2	2	71,50	118,18	0,30	2,07	1,85	520,88	595,10	16,35	73,54
EXP.19	17	12	5	2	204,00	141,18	0,70	2,15	2,31	615,88	705,56	12,26	63,06
EXP.20	10	5	3	2	50,00	100,00	0,48	2,00	1,70	438,82	500,88	13,51	56,39
EXP.20	10	5,2	2	2	52,00	104,00	0,30	2,02	1,72	458,48	523,20	15,81	68,43
EXP.20	10,5	10,5	2,9	2	110,25	200,00	0,46	2,30	2,04	879,03	1008,08	16,59	72,99
EXP.20	9	9	1,5	2	81,00	200,00	0,18	2,30	1,91	881,91	1010,94	20,07	87,27
EXP.20	19	8	2	2	152,00	84,21	0,30	1,93	2,18	371,41	422,87	14,93	80,55
EXP.20	6,5	4,5	0,9	1	29,25	69,23	-0,05	1,84	1,47	305,26	349,16	18,31	79,91
EXP.20	5	6	1	1	30,00	120,00	0,00	2,08	1,48	528,44	606,36	20,06	81,68



ADELGAZAMIENTO BIFACIAL

EXP.	LARGO	ANCHO	ESPSOR	DSC	SUPERFICIE	DLD	LOG ESPESOR	LOG DLD	LOG SUP 2	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5
EXP. 22	25	37	4,1	1	925,00	148,00	0,61	2,17	2,97	645,25	742,00	13,50	88,38
EXP. 22	12	13	2,5	1	156,00	108,33	0,40	2,03	2,19	474,02	544,15	14,80	76,71
EXP. 22	22	24	7	2	528,00	218,18	0,85	2,34	2,72	950,58	1091,90	12,31	69,43
EXP. 22	16	32	9,5	2	512,00	400,00	0,98	2,60	2,71	1745,43	2008,62	13,24	65,38
EXP. 22	39	35	12	2	1365,00	179,49	1,08	2,25	3,14	770,02	885,52	8,65	65,18
EXP. 22	16	14	3	2	224,00	175,00	0,48	2,24	2,35	768,82	881,13	15,85	80,11
EXP. 22	15	20	3	2	300,00	266,67	0,48	2,43	2,48	1172,15	1345,88	17,62	87,21
EXP. 23	12	17	3,8	3	204,00	425,00	0,58	2,63	2,31	1869,67	2147,00	18,33	79,39
EXP. 23	12	8,5	3	2	102,00	141,67	0,48	2,15	2,01	622,15	712,13	14,97	68,32
EXP. 23	36	24	4	1	864,00	66,67	0,60	1,82	2,94	287,59	329,84	10,29	81,87
EXP. 23	35	16,5	6,5	1	577,50	47,14	0,81	1,67	2,76	196,54	225,75	6,28	60,50
EXP. 23	22	9,5	5	1	209,00	43,18	0,70	1,64	2,32	182,20	208,73	7,30	53,99
EXP. 23	22	11	4	2	242,00	100,00	0,60	2,00	2,38	436,76	498,84	11,99	68,71
EXP. 23	13	15	4,5	2	195,00	230,77	0,65	2,36	2,29	1011,11	1160,82	14,87	69,29
EXP. 23	9	7,5	2	2	67,50	166,67	0,30	2,22	1,83	734,21	840,92	17,79	75,52
EXP. 23	21	20	4	2	420,00	190,48	0,60	2,28	2,62	834,86	957,55	14,69	80,90
EXP. 23	18	12	1,8	2	216,00	133,33	0,26	2,12	2,33	587,96	672,33	17,41	91,63
EXP. 23	10	10,5	2,6	3	105,00	315,00	0,41	2,50	2,02	1388,14	1591,75	19,07	78,98
EXP. 23	11,5	8	2	2	92,00	139,13	0,30	2,14	1,96	613,05	701,31	17,03	78,07
EXP. 23	20	13	6	2	260,00	130,00	0,78	2,11	2,41	564,64	646,86	10,95	60,48
EXP. 23	17	13	3,9	3	221,00	229,41	0,59	2,36	2,34	1008,88	1155,16	15,60	74,82
EXP. 23	13	7,5	2,8	2	97,50	115,38	0,45	2,06	1,99	506,92	579,29	14,47	68,02
EXP. 23	8	7	1,4	2	56,00	175,00	0,15	2,24	1,75	772,12	884,39	19,87	83,38



EXP. 23	18	17	4,2	1	306,00	94,44	0,62	1,98	2,49	409,40	470,27	11,49	69,92
EXP. 23	9,5	8,5	2,2	2	80,75	178,95	0,34	2,25	1,91	787,84	902,78	17,58	75,75
EXP. 23	14	8,5	2	2	119,00	121,43	0,30	2,08	2,08	535,17	611,56	16,46	80,31
EXP. 23	18	12	2,1	2	216,00	133,33	0,32	2,12	2,33	587,34	671,72	16,59	87,36
EXP. 23	16	22	5,5	2	352,00	275,00	0,74	2,44	2,55	1203,67	1383,03	14,55	72,72
EXP. 23	11	11	2,3	1	121,00	100,00	0,36	2,00	2,08	437,76	502,31	14,91	75,11
EXP. 24	19	17	5,3	3	323,00	268,42	0,72	2,43	2,51	1177,63	1350,08	14,65	72,45
EXP. 24	17	17	3,2	1	289,00	100,00	0,51	2,00	2,46	435,91	500,47	13,17	77,17
EXP. 24	10	11	3	1	110,00	110,00	0,48	2,04	2,04	480,32	551,58	13,91	67,28
EXP. 24	18	14	2,5	2	252,00	155,56	0,40	2,19	2,40	684,29	783,57	16,32	85,74
EXP. 24	18	17	7	3	306,00	283,33	0,85	2,45	2,49	1239,75	1422,22	13,41	64,48
EXP. 24	17	22	6	3	374,00	388,24	0,78	2,59	2,57	1703,38	1956,11	15,54	73,83
EXP. 24	14	11	2,3	1	154,00	78,57	0,36	1,90	2,19	343,48	393,67	13,90	76,30
EXP. 24	11,5	12,5	3,2	3	143,75	326,09	0,51	2,51	2,16	1435,69	1646,73	18,12	77,55
EXP. 24	16	16	4	3	256,00	300,00	0,60	2,48	2,41	1319,26	1512,84	16,60	78,13
EXP. 24	9	10,5	3	1	94,50	116,67	0,48	2,07	1,98	509,65	585,38	14,15	65,80
EXP. 24	9,5	7,5	2	2	71,25	157,89	0,30	2,20	1,85	695,62	796,45	17,56	75,79
EXP. 24	10,5	5,5	2	1	57,75	52,38	0,30	1,72	1,76	228,86	261,49	12,94	64,34
EXP. 24	6	7	1,5	1	42,00	116,67	0,18	2,07	1,62	512,74	588,44	17,81	74,56
EXP. 24	9	11,5	2,9	2	103,50	255,56	0,46	2,41	2,01	1123,47	1289,75	17,62	74,12
EXP. 24	13	18	3,6	3	234,00	415,38	0,56	2,62	2,37	1827,78	2098,66	18,51	82,47
EXP. 24	11	10	2	3	110,00	272,73	0,30	2,44	2,04	1203,38	1378,65	19,85	85,70
EXP. 24	11	15	3,2	2	165,00	272,73	0,51	2,44	2,22	1198,41	1376,20	17,37	77,91
EXP. 24	7,2	7,3	2,1	2	52,56	202,78	0,32	2,31	1,72	892,90	1023,80	18,35	72,50
EXP. 24	7,6	8,3	2	2	63,08	218,42	0,30	2,34	1,80	961,93	1103,31	18,92	76,79
EXP. 24	11,5	6,1	1,3	2	70,15	106,09	0,11	2,03	1,85	469,10	535,21	18,16	84,36
EXP. 24	7	8	1,4	2	56,00	228,57	0,15	2,36	1,75	1007,83	1156,00	20,99	85,49
EXP. 24	7,2	8	1,4	2	57,60	222,22	0,15	2,35	1,76	979,89	1123,81	20,87	85,63
EXP. 24	10,2	14,5	4,3	1	147,90	142,16	0,63	2,15	2,17	619,13	711,96	13,08	63,16
EXP. 24	17,5	15,5	7,83	3	271,25	265,71	0,89	2,42	2,43	1160,51	1331,20	12,55	59,32



EXP. 24	7	8	1,8	2	56,00	228,57	0,26	2,36	1,75	1007,01	1155,19	19,67	78,54
EXP. 24	9	10,5	2,1	2	94,50	233,33	0,32	2,37	1,98	1027,34	1178,72	18,94	81,16
EXP. 24	19	19	4	2	361,00	200,00	0,60	2,30	2,56	876,76	1005,84	14,90	79,34
EXP. 24	16	13,2	3,2	2	211,20	165,00	0,51	2,22	2,32	724,41	830,02	15,27	77,10
EXP. 24	11,7	12	3	3	140,40	307,69	0,48	2,49	2,15	1355,17	1553,88	18,22	78,57
EXP. 24	13	10	2,3	1	130,00	76,92	0,36	1,89	2,11	336,22	385,31	13,81	73,96
EXP. 24	8,8	5,4	2,2	2	47,52	122,73	0,34	2,09	1,68	540,47	617,74	16,00	65,94
EXP. 24	15,5	6	2,1	2	93,00	77,42	0,32	1,89	1,97	341,32	388,23	14,32	72,22
EXP. 24	12,5	8	2,2	3	100,00	192,00	0,34	2,28	2,00	847,77	968,95	17,88	79,06
EXP. 24	10	5,7	2	2	57,00	114,00	0,30	2,06	1,76	502,48	573,90	16,19	70,34
EXP. 24	14	14,1	4,3	2	197,40	201,43	0,63	2,30	2,30	882,43	1012,47	14,54	69,63
EXP. 24	14	11,2	3,2	1	156,80	80,00	0,51	1,90	2,20	347,91	399,07	12,23	67,54
EXP. 24	14	14	3,5	2	196,00	200,00	0,54	2,30	2,29	877,79	1006,86	15,60	75,18
EXP. 25	40	24	9,5	2	960,00	120,00	0,98	2,08	2,98	513,43	589,02	8,19	63,93
EXP. 25	39	23	9	2	897,00	117,95	0,95	2,07	2,95	505,43	579,64	8,41	64,42
EXP. 25	28	31	16	3	868,00	332,14	1,20	2,52	2,94	1435,97	1651,32	9,71	56,27
EXP. 25	30	29	8	2	870,00	193,33	0,90	2,29	2,94	839,19	963,88	11,10	71,20
EXP. 25	27	23	9	2	621,00	170,37	0,95	2,23	2,79	736,09	845,42	9,95	62,60
EXP. 25	21	16	6	1	336,00	76,19	0,78	1,88	2,53	325,38	374,05	8,71	59,55
EXP. 25	15	16	7	4	240,00	426,67	0,85	2,63	2,38	1872,91	2148,92	15,12	64,60
EXP. 25	15	10	3	1	150,00	66,67	0,48	1,82	2,18	289,65	331,88	11,81	67,31
EXP. 25	14	10	4,5	2	140,00	142,86	0,65	2,15	2,15	624,30	715,11	12,86	61,23
EXP. 25	13	13	3	1	169,00	100,00	0,48	2,00	2,23	436,32	500,88	13,51	72,05
EXP. 25	15	7	3,5	2	105,00	93,33	0,54	1,97	2,02	408,46	466,06	12,41	61,12
EXP. 25	11	11	3	1	121,00	100,00	0,48	2,00	2,08	436,32	500,88	13,51	67,76
EXP. 25	18	12	7,5	2	216,00	133,33	0,88	2,12	2,33	576,22	660,70	9,88	52,12
EXP. 25	18	13	2	2	234,00	144,44	0,30	2,16	2,37	636,44	728,25	17,19	90,38
EXP. 25	9	12	3	2	108,00	266,67	0,48	2,43	2,03	1172,15	1345,88	17,62	74,06
EXP. 25	10,5	7,5	2,5	2	78,75	142,86	0,40	2,15	1,90	628,42	719,19	15,96	70,10
EXP. 25	8,5	16	3	1	136,00	188,24	0,48	2,27	2,13	824,56	948,23	16,16	74,27





