

# La talla de reducción: aproximaciones experimentales para el estudio del cuarzo

*Lithic reduction: experimental approaches to the study of quartz*

**Eduardo Pautassi\* - Gisela Sario\*\***

\*Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina  
e\_pautassi@yahoo.com.ar

\*\*IDACOR-CONICET-Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina  
giselasario@hotmail.com

## **Resumen**

*Se presenta una contribución al conocimiento de la tecnología lítica de los grupos cazadores-recolectores que habitaron el sector austral de las Sierras pampeanas (provincias de Córdoba y San Luis, Argentina), dando a conocer los resultados del análisis lítico de muestras experimentales de cuarzo.*

*Se desarrollaron tareas de reducción de núcleos y bloques con diferentes técnicas de percusión, con la finalidad de obtener muestras comparativas a los conjuntos arqueológicos recuperados en el sitio Central Nuclear 2 (Valle de Calamuchita, Córdoba, Argentina). Para ello, se analizan los conjuntos de desechos líticos con metodologías cuantitativas para poder entender los modos de producción de los artefactos líticos, haciendo hincapié en dos técnicas de talla.*

*Los resultados alcanzados nos permiten inferir que existen diferencias y similitudes en los desechos removidos mediante las técnicas de reducción por percusión directa a mano alzada y la talla bipolar. Además, la experimentación sirvió de respaldo a la hipótesis de que en el sitio se estaban realizando los momentos iniciales de la reducción de artefactos mediante las dos técnicas.*

*Con estos resultados se pretende contribuir a los estudios de la tecnología de la materia prima cuarzo, no sólo a nivel de la arqueología regional, sino también a nivel de los contextos de otras regiones.*

**Palabras clave:** *Cazadores-recolectores, Tecnología lítica, Experimentación, Cuarzo.*

## Abstract

*This research reports insights gained into lithic technology developed by hunter-gatherers settled in the southern area of Sierras Pampeanas (provinces of Cordoba and San Luis, Argentina). The study reports the results yielded by lithic analyses of experimental quartz samples. Core reduction via diverse percussion techniques was performed in samples and compared with those collected in the archaeological site of Central Nuclear 2 (Valle de Calamuchita, Cordoba, Argentina). Thus, lithic debitage was analyzed by quantitative methods so as to determine modes of production of lithic artefacts, on the basis of two knapping techniques. Results suggest similarities and differences in the debitage removed by reduction through direct free-hand percussion and bipolar flaking. In addition, results support the hypothesis that these two techniques were being implemented in the site during the first stages of reduction. This study aims at contributing to technological studies of quartz raw material, both at a regional and wider contextual level.*

**Keywords:** *Hunter-gatherers, Lithic technology, Experimental work, Quartz.*

## 1. Introducción

El presente trabajo forma parte de una vía de análisis complementaria que se viene desarrollando en función de varios proyectos de arqueología de sociedades prehispánicas en el sector austral de las Sierras pampeanas<sup>1</sup>. Estos proyectos han sido llevados a cabo por el equipo de investigación del Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba desde la década de los 80'. Los mismos plantean abordar diversas problemáticas vinculadas a la tecnología lítica de los grupos prehispánicos que habitaron esta región (Cattáneo 1994; Cattáneo e Izeta 2011; Laguens 1999; Laguens y Bonnin 1987, 2009; Laguens et al. 2007; Pautassi 2011; Sario 2009, 2011, 2013b) en el cual se incluye el desarrollo de programas experimentales (Pautassi y Sario 2010; Sario 2011; Sario y Pautassi 2010, 2012). Se busca generar información experimental que tenga el potencial de ser utilizada para trazar analogías con el pasado arqueológico, y que de este modo permitan un abordaje

alternativo a las problemáticas arqueológicas que están siendo estudiadas.

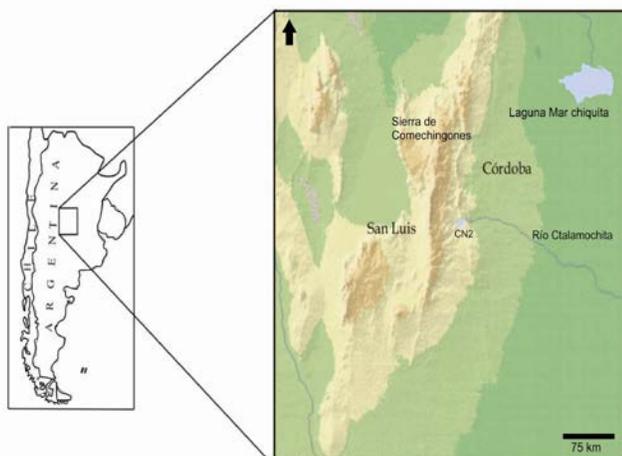
En este sentido, se sabe que los contextos arqueológicos del sector austral de las Sierras Pampeanas están dominados por los artefactos líticos, y que la materia prima más empleada por los grupos humanos fue el cuarzo, el cual se presenta en el terreno en forma de afloramientos y cantos rodados de manera abundante en toda la región.

El objetivo central de este trabajo es entender los modos de producción de los artefactos líticos de cuarzo a través de la experimentación, haciendo hincapié en las distintas técnicas de talla, como la percusión directa y la talla bipolar. Estas actividades fueron desarrolladas con la finalidad de explorar el potencial de esta materia prima para la confección de instrumentos, en función de sus propiedades mecánicas y aptitudes para la talla, que son particulares en este tipo de mineral (Ballin 2008; Callahan 1987; Driscoll 2011; Nami 2009; Prous 2004).

Se pretende tallar nódulos de cuarzo para reducirlos mediante la implementación de técnicas, con el objetivo de lograr núcleos, cuerpos centrales y lascas similares a los existentes en los contextos arqueológicos, buscando entender la secuencia de reducción y a su vez logrando generar el conjunto completo del desbaste de un clasto.

<sup>1</sup> Se refiere al sector austral de las Sierras Pampeanas como un área que abarca las actuales provincias de Córdoba y San Luis ubicadas en el centro de Argentina, más conocidas en la literatura arqueológica como Sierras Centrales.

Cabe aclarar que en este programa experimental no sólo se realizaron reducciones de nódulos y bloques, si no que con aquellas lascas consideradas más óptimas se realizaron experimentos de adelgazamiento bifacial con la confección de puntas lanceoladas, en algunos casos y que no son tratadas aquí (Pautassi 2013).



**Figura 1:** Ubicación del sitio Central Nuclear 2 (CN2).

Más específicamente, el interés se centra en evaluar las características de los desechos obtenidos en cada una de estas actividades mediante el empleo de metodologías para el análisis de estos conjuntos, que son las perspectivas tipológicas (sensu Aschero 1975, 1983) y no tipológicas (sensu Ingbar et al. 1989). Para luego poder compararlas con los conjuntos arqueológicos recuperados en los sitios de estudio.

Uno de ellos es el sitio Central Nuclear 2, que se encuentra en el Valle de Calamuchita, Córdoba, Argentina (Figura 1). Se trata un sitio de actividades múltiples que posee fechas radiocarbónicas que corresponden al Holoceno tardío y en el que se recuperaron materiales líticos, faunísticos y restos humanos (Pautassi e Izeta 2009; Pautassi y Sario 2010). Los materiales líticos fueron analizados bajo diversos abordajes (Pautassi 2011, 2013) y como parte de los resultados se encontraron 56 núcleos y 906 desechos de talla de cuarzo.

## 2. Aspectos teóricos-metodológicos: los estudios experimentales

La tecnología lítica experimental cobró un fuerte impulso en las décadas de 1970 y 1980, especialmente en Estados Unidos, a través de estudios replicativos, y se convirtió en una herramienta fundamental para abordar diferentes aspectos de la organización de la tecnología en el pasado (Flenniken 1984). Es considerada 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, 1993-1994). De este modo, permite construir marcos de referencia y esquemas conceptuales que permiten construir un vínculo entre una realidad conocida, la experimental, y otra desconocida, la arqueológica (Nami 1997-1998, 2003, 2007).

Las investigaciones realizadas por el equipo bajo este marco han tenido como objetivos principales comprender la mecánica de extracción de lascas, las diferentes técnicas de talla, el reconocimiento de las distintas trayectorias de manufactura y sus subproductos. En relación a estas ideas, el desarrollo del programa experimental se basa en la tipología de Aschero (1975, 1983) y en la propuesta de Ingbar, Larson y Bradley (1989). Estos últimos, proponen el método no tipológico (Non typological approach), tomando como punto de partida colecciones experimentales realizadas por Bradley. Ellos generaron cinco modelos matemáticos en una búsqueda por generar una fórmula que permita ordenar las lascas en la secuencia en que fueron removidas, considerando en cada uno de éstos modelos una curva de regresión. Dichas curvas sirven para predecir, con diferentes grados de adecuación, cuándo un desecho en particular fue extraído. De estos cinco modelos, se considera uno de ellos, el cuatro, porque es el que posee el coeficiente de regresión más confiable ( $R^2 = 0,94$ ). El mismo contempla fundamentalmente el espesor, el tamaño y la densidad de lascados en la cara dorsal de las piezas

enteras (para mayor detalle ver Ingbar et al. 1989: 10).

La fórmula del modelo 4 (sensu Ingbar et al. 1989) es  $y = 12.14 \times (\text{Log } E) + 9.65 \times (\text{Log } \text{DLD})$ , en donde Log = Logaritmo, E= espesor, DLD = densidad de lascados dorsales (cantidad de lascados en el dorso/ ancho x largo de la pieza).

La utilización de esta técnica implica desprenderse del concepto de etapa o estadio de reducción, ya que el proceso de talla es visto como un continuo (Cattáneo 2006; Ingbar et al. 1989; Pautassi 2011; Sario 2011), en donde las modificaciones son vistas como cambios en los gestos técnicos involucrados en la elaboración de un artefacto. Esta aproximación ha sido aplicada a diversos contextos de cazadores-recolectores de nuestro país, los cuales están dominados por sílices patagónicos (Cattáneo 2006) y cuarcitas pampeanas (Flegenheimer y Cattáneo 2010). En la porción austral de las Sierras Pampeanas ha sido empleada a materiales arqueológicos y experimentales en San Luis elaborados en su mayoría por sílice, y en una menor proporción por cuarzo (Laguens et al. 2009; Sario 2009, 2011, 2013a; Sario y Pautassi 2010, 2012). Asimismo también ha sido utilizada en materiales arqueológicos y experimentales de Córdoba elaborados en cuarzo (Pautassi 2011; Pautassi y Sario 2010).

Teniendo en cuenta que los modelos desarrollados por Ingbar y otros (1989) fueron elaborados a partir de colecciones experimentales de cuarcita y sílice, se considera necesario realizar una colección experimental propia, ya que el cuarzo posee una mecánica de fractura diferente a este tipo de rocas. En las reducciones fue incluida la talla bipolar, que implica una problemática a la cual los arqueólogos le han prestado especial interés (Ballin 2008; Curtoni 1996; Flegenheimer et al. 1995, Nami 2000, 2002; Prous 2004, Prous y Lima 1990).

#### **a. Reducción de clastos y núcleos por percusión directa a mano alzada**

Esta técnica suele implementarse para desbastar clastos y núcleos que posean una plataforma natural o bien preparada, realizando percusiones directas sobre un frente de extracción en el cual el percutor tiene un ángulo de incidencia de aproximadamente 60° con respecto al núcleo. La condición es que éste último suele estar sujeto entre las manos del tallador.

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

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 experimentos de talla, que más adelante se detallan, se utilizan clastos sin recurrir a una instancia de descortezamiento.

#### **b. Reducción de clastos y núcleos por talla bipolar**

En esta técnica se coloca el núcleo sobre un yunque (estático) el cual es golpeado con un percutor (móvil). Generalmente las percusiones no se realizan sobre una superficie plana sino sobre una arista o sector destacado del nódulo (Nami 2000). Es necesario utilizar gran cantidad de energía para remover lascas, ya que el percutor generalmente sigue una trayectoria de 90° con respecto al núcleo. Algunos autores 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 cono-



**Figura 2:** Percutores y yunque utilizados en las experiencias de talla (de izquierda a derecha, percutores de cuarzo en la fila superior, percutores de granito y cuarcita en la fila inferior; y a la derecha yunque de gneis).

cida como Wedging Initiation (Cotterell y Kamminga 1987: 685; Curtoni 1996: 192). Posteriormente se inicia la talla del nódulo mediante fuertes impactos, en donde es crucial sujetar fuertemente el núcleo (Nami 2000). De este modo, esta técnica puede ser utilizada para reducir rodados, clastos, nódulos enteros, hemiguijarros o fracciones menores, como lascas o incluso núcleos desbastados con otras técnicas (op. cit.).

Tras los primeros impactos el nódulo suele fragmentarse en dos o tres partes, a continuación se repiten los mismos gestos técnicos para seguir desbastando la masa central o bien los diferentes fragmentos obtenidos. 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 características de las lascas se destacan como relevantes el contragolpe distal, el doble bulbo, la tendencia a talones lineales o puntiformes (Andrefsky 1994: 22; Curtoni 1996: 192; Prous 2004: 71) o negativos escalonados (step) (Fábregas Balcarce y Rodríguez Rellán 2008). Por otra parte, estos atributos no son similares en todas las materia primas, en el cuarzo la

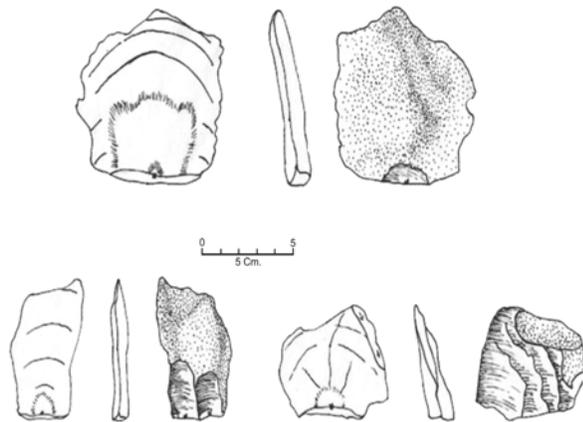
fractura tiende a ser plana y no desarrollan ondas (Prous 2004:70) y presentan un elevado grado de fragmentación (Spott 2005).

La ventaja de implementar la bipolaridad con respecto a la percusión directa es que no hay que preparar plataformas o formatizar el núcleo. Se puede estabilizar fuerte y sólidamente, permitiendo extraer varias lascas con un solo golpe. Además las lascas generalmente poseen un grosor parejo desde su parte distal hasta la proximal, y suelen carecer de bulbos o presentarlos difusos (Nami 2000: 231-232)

### 3. El programa experimental

El desarrollo del programa experimental implica una serie de actividades que involucran en un comienzo la búsqueda de materia prima. Para la realización de las reducciones experimentales se considera pertinente seleccionar rodados procedentes de los arroyos La Cruz y Quillinzo, que se unen formando el río Ctalamochita, distantes a 2,5 Km del sitio Central Nuclear 2 (CN2), Valle

de Calamuchita, Córdoba (Pautassi e Izeta 2009). Estos rodados fueron transportados por estos cursos de agua desde la sierra de Comechingones y corresponden a clastos de cuarzo pegmatítico, de calidades buenas a excelentes para la talla (sensu Aragón y Franco 1997) y de dureza de grado 7 en la escala de Mohs. En su mayoría son homogéneos, con escasa presencia de inclusiones. Se opta por la utilización de estas fuentes secundarias, ya 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.



**Figura 3:** Desechos obtenidos mediante percusión directa a mano alzada

Una vez seleccionados los clastos, se procede a reducir 10 de ellos, cinco mediante percusión directa y cinco por técnica bipolar, a cargo de un único tallador, el cual posee una buena habilidad en el manejo de esta materia prima, debido a que hace años que viene realizando aproximaciones experimentales en la talla del cuarzo (Pautassi 2003, 2008, Pautassi y Sario 2010). Los percutores líticos son cuatro de diferentes pesos y materias primas, dos de cuarzo de 190 y 200 gramos de peso para la percusión directa a mano alzada, y dos de cuarcita y granito para la talla bipolar. También para esta última técnica utilizamos un yunque de gneis (Figura 2).

En el procedimiento se tiene especial cuidado en el control de los experimentos, ya que como se busca comprender las secuencias de talla, cada desecho removido es enumerado en el orden en que fue extraído. También se registran las modificaciones introducidas en la talla tales como cambios de percutor, rotación del núcleo, golpes fallidos y errores de talla.

#### 4. Resultados

La realización de las cinco reducciones por percusión directa a mano alzada generó un total de 105 desechos de talla (Figura 3), los cuales fueron diferenciados en enteros, fracturados con y sin talón e indiferenciados (Tabla 1).

En el experimento 1 se reduce un bloque de cuarzo de 790 g, mediante percusión directa a mano alzada, que posee una corteza muy delgada, y por ende, no es necesario el descortezamiento como en los casos posteriores. Se utiliza para ello un percutor de cuarzo de 220 g, generando 15 desechos en ocho golpes de percusión. En el experimento 2 se talla un bloque de cuarzo de 880 g, utilizando el mismo percutor que en el experimento anterior, con un resultado de 23 desechos en 10 percusiones.

En el tercer experimento se desbasta un rodado de cuarzo de 925 g, utilizando el mismo percutor que en los experimentos anteriores<sup>2</sup>, agotando el núcleo con 17 percusiones que generaron 25 desechos. El experimento 4 se realiza tallando un bloque de cuarzo de 910 g, con un percutor de cuarzo de 180 gramos de peso y en el que se produjo 24 desechos en 16 percusiones. Por último, en el experimento 5 se desbasta un bloque de cuarzo pegmatítico de 850 g, utilizando para ello el mismo percutor que en la experiencia anterior, originando 18 desechos en 13 percusiones.

<sup>2</sup> Este percutor, a causa del uso en los tres primeros experimentos, se fracturó ocasionando una pérdida de masa llegando a pesar 185 gramos.

La realización de las cinco reducciones por talla bipolar generó 166 lascas (Figura 4), las cuales fueron diferenciadas en enteras, fracturadas con y sin talón e indiferenciadas (Tabla 2). Para todos

los experimentos se utilizó un yunque de gneis y dos percutores duros de granito y cuarcita.

| EXP. | Nº DE PERCUSIONES | LE | LFCT | LFST | DI | Nº DE DESECHOS |
|------|-------------------|----|------|------|----|----------------|
| 1    | 8                 | 5  | 1    | 5    | 4  | 15             |
| 2    | 10                | 8  | 2    | 6    | 7  | 23             |
| 3    | 17                | 11 | 5    | 4    | 5  | 25             |
| 4    | 16                | 12 | 6    | 3    | 3  | 24             |
| 5    | 13                | 9  | 4    | 2    | 3  | 18             |
|      | 64                | 45 | 18   | 20   | 22 | 105            |

**Tabla 1:** *Nº de percusiones, tipos de lascas y cantidad de desechos por experimento de percusión a mano alzada. Nota: Exp.= número de experiencia; LE= lascas enteras; LFCT= lascas fracturadas con talón; LFST= lascas fracturadas sin talón; DI= desechos indiferenciados*

| EXP. | Nº DE PERCUSIONES | LE | LFCT | LFST | DI | Nº DE DESECHOS |
|------|-------------------|----|------|------|----|----------------|
| 6    | 14                | 9  | 6    | 14   | 1  | 30             |
| 7    | 12                | 10 | 0    | 7    | 7  | 24             |
| 8    | 20                | 13 | 9    | 12   | 7  | 41             |
| 9    | 16                | 8  | 6    | 8    | 7  | 29             |
| 10   | 14                | 14 | 8    | 11   | 9  | 42             |
|      | 76                | 54 | 29   | 52   | 31 | 166            |

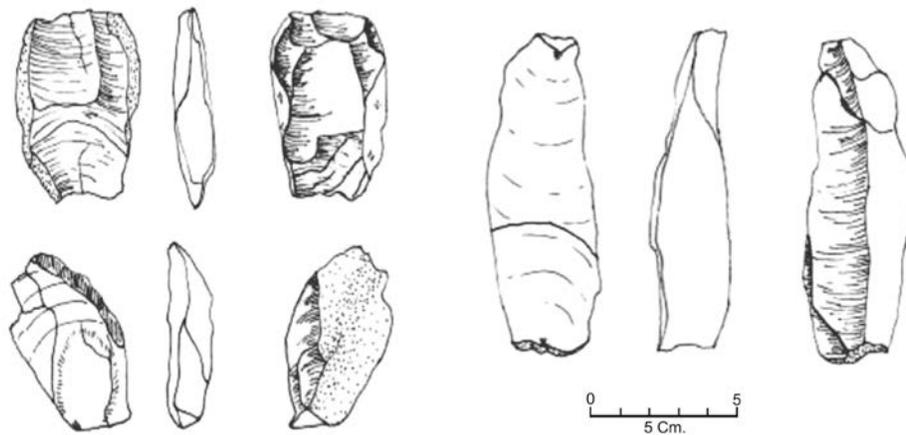
**Tabla 2:** *Nº de percusiones, tipos de lascas y cantidad de desechos por experimento de talla bipolar*

En el experimento 6 se redujo un bloque de cuarzo de 800 g, utilizando para ello un rodado de cuarcita como percutor. El mismo también fue utilizado en el resto de las reducciones. Un total de 14 percusiones fueron realizadas y generaron 30 desechos de talla.

En el séptimo experimento se desbastó un rodado de cuarzo pegmatítico de 845 g, (Figura 5). El rodado fue abierto por una serie de percusiones que fracturaron el bloque en dos hemiguijarras, los cuales fueron desbastados. Este clasto poseía inclusiones que produjeron una importante cantidad de golpes fallidos. Se obtuvieron 24 de-

sechos, de las cuales se encuentran lascas enteras, fracturadas sin talón y desechos indiferenciados.

En el experimento 8 y 9 se desbastaron bloques de cuarzo de 920 g, y 865 g, respectivamente, que al igual que en los casos anteriores fueron fracturados mediante una serie de golpes que produjeron 41 y 29 desechos en cada una de las actividades. En el último experimento, el décimo, el clasto de 980 g, fue reducido con un golpe fracturándose en tres partes principales, dos de las cuales fueron talladas mediante 13 percusiones que dieron origen a 42 desechos.



**Figura 4.** Lascas obtenidas mediante talla bipolar.



**Figura 5:** Secuencia de reducción bipolar. A, Rodado de cuarzo pegmatítico, B y C, el núcleo luego de las primeras extracciones y D, núcleo agotado.

En los experimentos de talla bipolar se observan que los desechos presentaban atributos típicos de esta talla tales como marcas de contragolpe distales, talones lineales o puntiformes. En cuanto a las marcas de bulbo, no se registraron,

porque el cuarzo no suele producir bulbos marcados sino que éstos son difusos, como se dijo anteriormente.

Una vez seleccionadas las lascas enteras de todos los experimentos se procedió a calcular el tamaño, en donde se definen según Aschero (1975) en muy pequeño o 1, pequeño o 2, mediano-pequeño o 3, mediano-grande o 4, grande o 5, muy grande o 6 y grandísimo o 7. También se calcularon el espesor y la cantidad de negativos en la cara dorsal (Tablas 3 y 4), ya que los mismos permiten caracterizar los productos de la talla y observar si existen similitudes y diferencias entre las dos técnicas. Además, estos atributos también son considerados para utilizar el método

no tipológico. En la totalidad de desechos producidos por percusión directa se posee 45 lascas enteras representadas entre los tamaños que van del 1 al 4, un espesor promedio de 11,5 mm, y una cantidad de negativos en la cara dorsal que van de 0 a 4.

En la talla bipolar se produjeron un total de 54 lascas enteras, con tamaños que varían del 1 al 5, promedios de espesor de 16,6 mm y con una cantidad de negativos dorsales que varían de 0 a 3.

| TÉCNICAS             | EXP. | MODULO DE TAMAÑO |             |            |               |           | % ESPESORES<br>EN MM |
|----------------------|------|------------------|-------------|------------|---------------|-----------|----------------------|
|                      |      | 1                | 2           | 3          | 4             | 5         |                      |
| PERCUSIÓN<br>DIRECTA | E 1  | 1                | 3           | 1          | 0             | 0         | 11,16                |
|                      | E 2  | 0                | 3           | 5          | 0             | 0         | 12,68                |
|                      | E 3  | 0                | 5           | 5          | 1             | 0         | 11,08                |
|                      | E 4  | 0                | 4           | 7          | 1             | 0         | 10,25                |
|                      | E 5  | 0                | 1           | 8          | 0             | 0         | 12,65                |
|                      |      |                  | 1<br>(2,2%) | 16 (35,5%) | 26<br>(57,7%) | 2 (4,34%) | 0                    |
| TALLA<br>BIPOLAR     | E 6  | 0                | 6           | 0          | 3             | 0         | 17,78                |
|                      | E 7  | 1                | 3           | 5          | 1             | 0         | 17,55                |
|                      | E 8  | 3                | 4           | 4          | 2             | 0         | 13,28                |
|                      | E 9  | 1                | 3           | 2          | 1             | 1         | 20,31                |
|                      | E 10 | 2                | 7           | 2          | 1             | 2         | 14,29                |
|                      |      |                  | 7 (12,9%)   | 23 (42,5%) | 13 (24%)      | 8 (14,8%) | 3 (5,5%)             |

**Tabla 3:** Módulos de tamaño y promedio de los espesores de las lascas enteras en los distintos experimentos de talla

## 5. Discusión

De acuerdo a los resultados generados en los experimentos de talla se puede plantear que en general hay una mayor cantidad de desechos generados por talla bipolar, ya que en los experimentos de reducción mediante percusión directa se obtiene un promedio de 21 desechos de talla por experimento, en tanto que en la reducción bipolar hay un promedio de 33 desechos por experimento de talla.

En cuanto al promedio de fragmentación, los desechos generados por percusión directa a mano

alzada poseen un 57,2%, siendo el 67,4% para la talla bipolar. Es importante destacar que si bien estos valores de fragmentación de los desechos guardan estrecha relación con el comportamiento físico-mecánico del cuarzo, en los cinco experimentos de talla utilizando yunque, se observa que estos valores de fragmentación fueron más elevados, aun considerando que la técnica permite remover el mayor número de desechos, y que la mayor intensidad de las percusiones bipolares tienden a fracturar las lascas, generando así una mayor cantidad de desechos por experimento de talla.

En el tamaño de los desechos se observa que la mayor parte de aquellos removidos mediante percusión directa a mano alzada son de tamaño 2 y 3, y excepcionalmente registramos lascas de tamaño 4; en tanto que en la talla bipolar la mayor proporción está en el tamaño 2 y la misma decrece en los módulos mayores.

En cuanto al espesor de los desechos existe mayor variación, ya que los removidos mediante

percusión directa son los más delgados con un espesor promedio de 11,5 mm, y los extraídos mediante técnica bipolar poseen un espesor de 16,6 mm. Esta diferencia está relacionada con que en la talla bipolar se posee menos control en la remoción de lascas, por ello los desechos así removidos tienden a ser más espesos que los obtenidos mediante percusión directa a mano alzada

| TÉCNICAS          | EXP. | CANTIDAD DE NEGATIVOS EN LA CARA DORSAL |            |            |          |           |
|-------------------|------|---|------------|------------|----------|-----------|
|                   |      | 0                                       | 1          | 2          | 3        | 4         |
| PERCUSIÓN DIRECTA | E 1  | 0                                       | 3          | 1          | 0        | 1         |
|                   | E 2  | 2                                       | 3          | 2          | 0        | 1         |
|                   | E 3  | 2                                       | 3          | 5          | 1        | 0         |
|                   | E 4  | 1                                       | 5          | 5          | 1        | 0         |
|                   | E 5  | 2                                       | 3          | 3          | 1        | 0         |
|                   |      | 7 (15,2%)                               | 17 (39,1%) | 16 (35,5%) | 3 (6,5%) | 2 (4,34%) |
| TALLA BIPOLAR     | E 6  | 4                                       | 4          | 1          | 0        | 0         |
|                   | E 7  | 0                                       | 5          | 5          | 0        | 0         |
|                   | E 8  | 0                                       | 8          | 5          | 0        | 0         |
|                   | E 9  | 0                                       | 5          | 3          | 0        | 0         |
|                   | E 10 | 4                                       | 6          | 3          | 1        | 0         |
|                   |      | 8 (14,8%)                               | 28 (51,8%) | 17 (31,4%) | 1 (1,8%) | 0         |

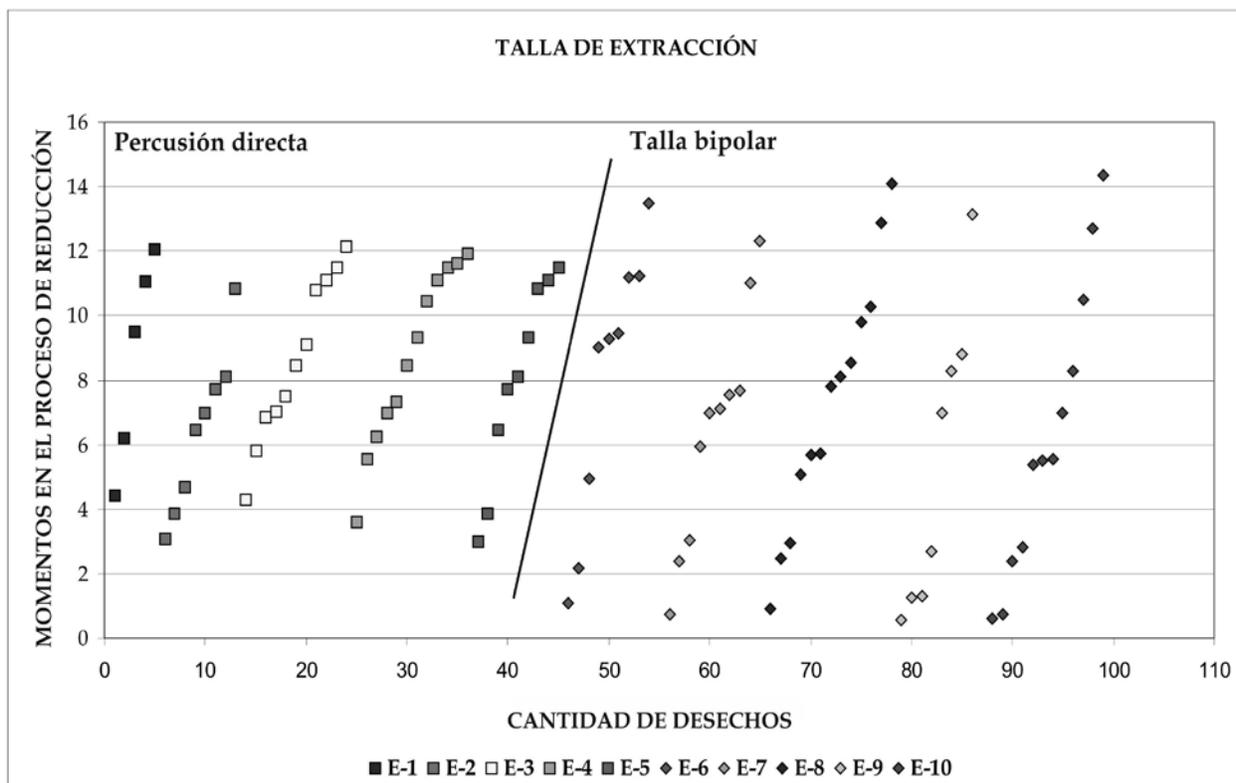
**Tabla 4:** Cantidad de negativos dorsales de las lascas enteras en los distintos experimentos de talla

Considerando la cantidad de lascados dorsales se observa que en los desechos producidos mediante percusión directa a mano alzada, el 15,2% de los desechos no poseen negativos, y predominan los que poseen un solo negativo previo representando el 39,1% de las lascas enteras. Resultados similares se obtienen en los experimentos de reducción bipolar en donde las lascas primarias suman el 14,8%, y los que poseen un solo negativo previo representan el 51,8%.

Con respecto a los resultados de la aplicación del método no tipológico, se puede observar en el gráfico (Figura 6) que los desechos reducidos mediante talla bipolar se sitúan en las posiciones más extremas de éste, que están comprendidos entre los momentos de reducción 0-15, en tanto

que los extraídos mediante percusión directa a mano alzada poseen valores situados entre 3-12. De esta manera, los desechos removidos mediante talla bipolar se hallan en valores más extremos que algunas lascas removidas mediante percusión directa, y se sitúan en la porción inferior del gráfico con valores cercanos al 0, son de mayor tamaño y espesor y con pocos negativos dorsales. Otro conjunto de lascas se sitúan en la porción superior y corresponden a los desechos más pequeños y delgados con una mayor cantidad de lascados dorsales.

En cambio, los desechos procedentes de la percusión a mano alzada se sitúan en valores más intermedios representando una menor variedad de tamaños, espesores y negativos dorsales.



**Figura 6.:** Gráfico que representa los desechos removidos de los diez experimentos de talla con el modelo 4 de Ingbar y otros (1989).

## 6. Conclusiones

A modo de síntesis podemos plantear que los resultados alcanzados permiten inferir que existen ciertas diferencias y similitudes entre los desechos removidos mediante las técnicas de reducción de percusión directa a mano alzada y la talla bipolar.

Se puede afirmar que la talla bipolar genera una mayor cantidad de desechos líticos y que en el estado de fragmentación de los desechos se observan promedios de fractura intermedios en todos los experimentos de talla, aunque presentan mayor fragmentación los producidos por la talla bipolar.

En el tamaño de los desechos producidos por talla bipolar presentan una mayor variabilidad. Y aunque predominan los que poseen los tamaños 2 y 3, se cuenta con una representación de menores y mayores dimensiones, diferenciándose de esta forma a las lascas de percusión directa, que presentan una menor variabilidad.

Otra diferencia entre los productos de ambas técnicas, es que los de percusión directa a mano alzada poseen menor espesor que aquellos generados con la talla bipolar.

Una similitud se encuentra con respecto a la cantidad de negativos de la cara dorsal, la talla bipolar y la percusión directa a mano alzada presentan un predominio de lascas con pocos negativos.

Se puede resumir que ambas técnicas de talla generan un amplio rango de desechos, que si bien muchos de los cuales poseen características similares, también es posible representar y diferenciar los productos generados mediante ambas técnicas con la aplicación del método no tipológico. Con la talla bipolar se obtiene una cantidad de desechos con características particulares, como distintos tipos de formas bases, entre las que podemos destacar la representación de un grupo de lascas de mayores dimensiones y más espesas, además poseen una menor cantidad de negativos dorsales. Y otro conjunto de lascas más pequeñas, más delgadas y con mayor cantidad de negativos dorsales, superior al de los obtenidos en la percusión directa a mano alzada.

La representación de los desechos de ambas técnicas estarían indicando momentos iniciales en el proceso de talla, aunque con algunas diferencias, ya que los productos de la talla bipolar abarcarían una secuencia más completa en el proceso de reducción.

Como se menciona en un comienzo, estos experimentos han sido realizados con el fin de obtener una colección de referencia para poder comparar los diferentes atributos de los desechos de talla arqueológicos con los experimentales. En el caso de los materiales líticos recuperados en Central Nuclear 2, a partir de esta aproximación se pudo constatar que las dos técnicas se hallaban presentes durante el Holoceno tardío. El estudio de un total de 906 desechos de talla y 56 núcleos

permitieron, a través de los diferentes atributos, plantear que en el sitio se estaban realizando momentos iniciales de reducción de clastos de cuarzo mediante las dos técnicas.

Para finalizar, con estos resultados se busca comprender de una manera más profunda los procesos de talla aplicados a una materia prima lítica en particular, el cuarzo, que es la dominante en la mayor parte de las sociedades cazadoras-recolectoras y agroalfareras del Holoceno en el sector austral de las Sierras Pampeanas. Y que no se restringen a un caso arqueológico en particular, ya que existen conjuntos de núcleos y desechos de cuarzo producto de la reducción bipolar y percusión directa a mano alzada en diferentes contextos arqueológicos del mundo.

### **Agradecimientos**

Queremos agradecer a todos los proyectos FONCYT, CONICET y SECYT en los cuales se enmarca esta investigación. Al Museo de Antropología (FFyH, UNC)-IDACOR-CONICET y a la Universidad Nacional de Córdoba por facilitarnos la realización del programa experimental. A Carolina Mosconi por la traducción del resumen. A nuestros directores, Andrés Laguens y Roxana Cattáneo, que brindaron su apoyo para en los diferentes pasos de la experimentación. Muy especialmente queremos agradecer a Hugo Nami y a André Pierre Prous, quienes nos facilitaron bibliografía y nos aportaron valiosas sugerencias.

### **Referencias bibliográficas**

- ANDREFSKY, W. (1994): «Raw material availability and the organization of technology». *American Antiquity*, 59(1): 21-34.
- ASCHERO, C. (1975): Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe presentado al consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Ms.

- ASCHERO, C. (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 UBA. Ms.
- ARAGON, E.; FRANCO, N. V. (1997): «Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas». *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Humanas)*, 25: 87-199.
- BALLIN, T. B. (2008): Quartz technology in Scottish prehistory. En *Scottish Archaeological Internet Reports (SAIR)*, vol. 26, D. Barrie (Ed.), pp. 1-101. Society of Antiquaries of Scotland, Historic Scotland and the Council for British Archaeology, Scotland. <http://www.sair.org.uk/sair26/index.html>
- CALLAHAN, E. (1987): An evaluation of the lithic technology in middle Sweden during the mesolithic and neolithic. *Aun 8. Societas Archaeologica Uppsaliensis*, Uppsala.
- 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: 1-30.
- CATTÁNEO, G. R. (2006): Tecnología lítica del Pleistoceno final/Holoceno medio. Un estudio de los cazadores-recolectores de la Patagonia austral (Argentina). *BAR Internacional Series1580*, Oxford.
- CATTÁNEO, G. R.; IZETA, A. (2011): «Ongamira: nuevos trabajos arqueológicos en el Alero Deodoro Roca (Ischilín, Córdoba)». *Resúmenes de las X Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste, Río Cuarto, Córdoba*.
- COTTERELL, B.; KAMINGA, J. (1987): «The formation of flakes». *American Antiquity*, 52(4): 675-708.
- CURTONI, R. (1996): «Experimentando con bipolares: indicadores e implicancias arqueológicas». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXI: 187-214.
- DRISCOLL, K. (2011): «Vein quartz in lithic traditions: an analysis base on experimental archaeology». *Journal of Archaeological Science*, 38: 734-745.
- FLEGENHEIMER, N.; BAYÓN, C.; GONZÁLEZ BONAVERI, M. I. (1995): «Técnica simple, comportamientos complejos: la talla bipolar en la arqueología bonaerense». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XX: 81-110.
- FLEGENHEIMER, N.; CATTÁNEO, G. R. (2010): «Producción lítica a través del espacio: análisis comparativo en contextos del Pleistoceno final/ Holoceno temprano de Chile y Argentina». *Resúmenes del V Simposio Internacional El Temprano en América: a cien años del debate Ameghino-Hrdlicka*, La Plata, Buenos Aires. 73-74.
- FLENNIKEN, J. J. (1984): «The past, the present and the future of flintknapping: an anthropological perspective». *Annual Anthropological Review*, 13: 187-203.
- FRABEGAS BALCARCE, R.; RODRÍGUEZ RELLAN, C. (2008): «La gestión del cuarzo y la pizarra en el calcolítico peninsular: el "Santuario" de el Pedroso (Trabazos de aliste, Zamora)». *Trabajos de Prehistoria*, 65 (1): 125-142.
- INGBAR, E.; LARSON, M.; BRADLEY, B. (1989): A non typological approach to débitage analysis. En *Experiments in lithic technology*, D. Amick y R. Mauldin (Eds.), pp. 117-136. *British Archaeological Reports – Series 528*, Oxford.
- LAGUENS, A. (1999): *Arqueología del contacto hispano indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina*. *British Archaeological Reports International Series*, Oxford.
- LAGUENS, A.; BONNIN, M. (1987): «Espacio, paisaje y recursos. Estrategias indígenas alternativas y complementarias en la cuenca del río Copacabana (Dto. Ischilín, Córdoba, Argentina). Sitio El Ranchito: 1000 a.C.-1600 d.C». *Publicaciones del Instituto de Antropología*, XLV (1985): 159-204.

- LAGUENS, A.; BONNIN, M. (2009): *Sociedades indígenas de las Sierras Centrales*. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- LAGUENS, A.; CATTÁNEO, G. R.; PAUTASSI, E.; SARIO, G. (2009): Poblamiento humano temprano en las Sierras de San Luis: Estancia La Suiza. En *Las sociedades de los paisajes áridos y semiáridos del centro-oeste argentino*, Y. Martini, G. Pérez Zavala, Y. Aguilar (Comp.), pp. 41-60. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.
- LAGUENS, A.; PAUTASSI, E.; SARIO, G.; CATTÁNEO, G. R. (2007): «Fishtail projectile points from central Argentina». *Current Research in Pleistocene*, 24: 55-57.
- NAMI, H. (1991): «Algunas reflexiones teóricas sobre arqueología y experimentación». *Shincal*, 3(2): 151-168.
- NAMI, H. (1993-1994): «Aportes para el conocimiento de técnicas líticas del pleistoceno final: análisis de artefactos bifaciales del norte de Venezuela (colección Edmonton, Canadá)». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XIX: 417-449.
- NAMI, H. (1997-1998): «Arqueología experimental, talla de piedra contemporánea, arte moderno y técnicas tradicionales: observaciones actualísticas para discutir estilo en tecnología lítica». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXII-XXIII: 363-388.
- NAMI, H. (2000): «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 3*, Buenos Aires. 271-292.
- NAMI, H. (2002): «Más dilemas del mundo bipolar: los yunques ¿también podrían ser percutores?». *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXVII: 413-416.
- NAMI, H. (2003): «Experimentos para explorar la secuencia de reducción Fell de la Patagonia Austral». *Magallania*, 30: 107-138.
- NAMI, H. (2007): *Epistemología y consideraciones sobre arqueología y tecnología lítica experimental*. Publicación realizada para el Taller de Arqueología y Tecnología Lítica dictado en la Universidad de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú. Pp. 1-63. Buenos Aires.
- NAMI, H. (2009): «Crystal quartz and fishtail projectile points: considerations on raw-material selection by paleo-south americans». *Current Research in Pleistocene*, 26: 9-12.
- PAUTASSI, E. (2003): *El sistema de producción de instrumentos formales en la cuenca del Río San Antonio (Dpto. Punilla, provincia de Córdoba)*. Tesis inédita de Licenciatura en Historia. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba
- PAUTASSI, E. (2008): «Evidencias superficiales y sitios de propósitos especiales en las sierras de Córdoba (República Argentina)». *Arqueoweb*. Revista sobre arqueología en Internet, 10: 1-22. [www.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/10/pautassi.pdf](http://www.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/10/pautassi.pdf).
- PAUTASSI, E. (2011): *Talla de extracción, formatización de filo y adelgazamiento bifacial: una aproximación experimental para el estudio de los conjuntos líticos de cuarzo*. Resúmenes de las X Jornadas de Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste, Río Cuarto, Córdoba.
- PAUTASSI, E. (2013): *La talla y uso del cuarzo: una aproximación metodológica para la comprensión de contextos arqueológicos de cazadores-recolectores de Córdoba*. Tesis para optar por el grado de Dr. en Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Humanidades Universidad Nacional de Córdoba. Ms.
- PAUTASSI, E.; IZETA, A. (2009): «Sitio Central Nuclear 2: tecnología lítica y arqueofauna en un sitio a cielo abierto del Valle de Calamuchita (Córdoba)». Resúmenes de las VIII Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del país, Córdoba.

- PAUTASSI, E.; SARIO, G. (2010): Central Nuclear 2, Valle de Calamuchita (Córdoba Argentina), una aproximación experimental en la reducción de núcleos. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mendoza. Tomo I: 43-48.
- PROUS, A. P. (2004): Apuntes para análisis de industrias líticas. Ortegalia. Monografías de Arqueología, Historia e Patrimonio 2. Fundación Federico Maciñeira. Ortiueira.
- PROUS, A.; LIMA, M. A. (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.
- SARIO, G. (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.
- SARIO, G. (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.
- SARIO, G. (2013a): «Tecnología lítica y uso diferencial del espacio en Estancia La Suiza, San Luis, Argentina». Revista del Museo de Antropología, 6: 63-72.
- SARIO, G. (2013b): «Sources of lithic material procurement in Estancia La Suiza archeological locality (San Luis, Argentina)». Journal of Archaeological and Anthropological Sciences, 5: 245-254. DOI 10.1007/s12520-013-0134-7
- SARIO, G.; PAUTASSI, E. (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.
- SARIO, G.; PAUTASSI, E. (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>.
- SPOTT, E. (2005): Analysis of quartz in northern Wisconsin: Deficiencies, misconceptions and goals. Nebraska Anthropologist. Paper 10. pp: 115-128. <http://digitalcommons.unl.edu/nebanthro/10>.