

# LA SELECCIÓN DE LA CUARCITA EN MORRO BLANCO PARA LA MANUFACTURA DE INSTRUMENTOS GRABADORES (JUJUY, ARGENTINA)

*Patricio Kohan*<sup>1</sup>

## • RESUMEN •

El periodo de transición entre el Holoceno Medio y Tardío en la Puna de Jujuy (3500-2000 años AP) da cuenta de una variedad de cambios a nivel tecnológico, social y cultural dentro de los grupos humanos que la habitaron. El pasaje de una estrategia basada en la caza y recolección hacia una estrategia productiva tuvo un impacto en todas las esferas de actividades, incluyendo la tecnológica. Tal es el caso de Morro Blanco, un sitio arqueológico notable por su arte rupestre y conjuntos líticos. La relación entre ambas líneas de evidencia ha sido recientemente analizada, habiendo identificado un conjunto artefactual designado como instrumentos potencialmente grabadores, relacionado con la manufactura de petroglifos. Al analizar dicho conjunto, se advirtió el registro de artefactos e instrumentos realizados casi exclusivamente en cuarcita. El presente trabajo evalúa la presencia de esta materia prima, para determinar si hubo un proceso de selección de la misma. El objetivo principal del artículo es ahondar en la primera etapa del proceso de manufactura de los instrumentos potencialmente grabadores desde un punto de vista tecnológico, señalando la relevancia que tuvo la cuarcita en un proceso de selección intencional de materias primas idóneas para estos instrumentos, apoyando la hipótesis de que estos instrumentos fueron utilizados para ejecutar grabados.

*Palabras clave: Puna de Jujuy; Tecnología lítica; Selección de materias primas; Cuarcita; Holoceno Tardío.*

# QUARTZITE SELECTION IN MORRO BLANCO FOR THE MANUFACTURING OF ENGRAVING TOOLS (JUJUY, ARGENTINA)

## • ABSTRACT •

The transition period between the middle and late Holocene in the Puna of Jujuy (3500-2000 years BP) accounts for a variety of technological, social and cultural changes within the human groups that inhabited it. The passage from a hunting-gathering strategy to a productive strategy had an impact in every activity sphere, including technology. Such is the case of Morro Blanco, an archaeological site most notable for its rock art and lithic assemblages. The relationship between both lines of evidence has been recently analysed, having identified an artefactual assemblage designated as potentially engraving tools, related to the manufacture of petroglyphs. When analysing the aforementioned assemblage, the presence of artefacts and tools manufactured almost exclusively in quartzite was noted. The present article evaluates the presence of this raw material in the sites, determining whether there was an intentional selection process. The main objective of this article is to delve into the first step of the manufacturing process of the potential engraving tools from a technological point of view, emphasising the importance quartzite had in the process of intentionally selecting lithic raw materials suitable for this tools, supporting the hypothesis that this tools were in fact used to manufacture engravings.

*Keywords: Puna of Jujuy; Lithic technology; Raw material selection; Quartzite; Late Holocene.*

<sup>1</sup> Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. 25 de Mayo 221, 3ºPiso, CABA, Argentina.  
Email: patriciokohan.91@gmail.com

Recibido en el mes de abril de 2019. Aceptado en el mes de septiembre de 2019.

Kohan, P. 2019. La selección de la cuarcita en Morro Blanco para la manufactura de instrumentos grabadores (Jujuy, Argentina). *La Zaranda de Ideas Revista de Jóvenes Investigadores* 17 (1): 38-56.

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC-BY-NC-SA)

## INTRODUCCIÓN

La transición entre el Holoceno Medio y el Tardío en la Puna de Jujuy (4000-2000 años AP) ha sido caracterizada como un momento clave en el desarrollo de tecnologías nuevas e innovadoras (Hoguín 2013; Restifo 2013). Los grupos humanos que habitaron el área en el pasado desarrollaron una lenta y constante transición hacia una economía productiva basada en la explotación de los rebaños de camélidos. Estos cambios se vieron acompañados por modificaciones en la constitución de los grupos humanos y sus actividades. Al mismo tiempo, la reducción de la movilidad, períodos de ocupación más largos y el aumento demográfico se tradujeron en un conocimiento más profundo de la región y sus recursos. Las redes comerciales y una comunicación fluida de productos e ideas entre grupos humanos comenzaron a florecer. Es dentro de este contexto, que se desarrollaron sitios como Morro Blanco, en donde las líneas de evidencia muestran un uso sistemático del espacio para realizar actividades específicas (Hoguín y Kohan 2018). En este artículo, se analizará el proceso de selección de la cuarcita para la manufactura de un tipo particular de artefacto identificado en el sitio: los instrumentos potencialmente grabadores (IPG). Dichos instrumentos se encuentran asociados cronológica, espacial y tecnológicamente a la producción de arte rupestre (Kohan 2018), por lo que su estudio resulta de gran utilidad al momento de abordar los aspectos tecnológicos del sitio. Cabe destacar que dichos instrumentos son considerados y denominados como potencialmente grabadores ya que hasta ahora los análisis tecnológicos y morfológicos, el relevamiento bibliográfico, los estudios experimentales y el análisis microscópico de bajos aumentos estarían apoyando la hipótesis de que este subconjunto fue utilizado en actividades relacionadas con el grabado de los motivos en el sitio. Sin embargo, al ser una investigación en curso, se contempla la posibilidad de que análisis microscópicos posteriores en los que se utilicen aumentos mayores revelen nueva información al respecto.

El proceso de selección y aprovisionamiento de materias primas representa uno de los primeros pasos de las cadenas operativas de todos los instrumentos utilizados para la manufactura de petroglifos y grabados en el cual, una materia prima lítica puntual (en este caso, la cuarcita) podría haber sido favorecida por sobre otras, dadas sus propiedades físicas o su ubicación geográfica. Como tal, las posibles ventajas de utilizar la cuarcita para la manufactura de IPG fueron identificadas y expuestas en el presente artículo a fin de evaluar si existió un proceso de selección intencional o no.

## ÁREA DE ESTUDIO

Ubicado al norte del pueblo de Barrancas, en la provincia de Jujuy, a 3643 msnm se encuentra el sitio de Morro Blanco (Figura 1). Es un alero rocoso, originado a partir de un proceso de agregación y compactación de toba volcánica blanca (de ahí su nombre) que cuenta con motivos de arte rupestre grabados y pintados sobre sus soportes (Figura 2). La formación rocosa posee una porosidad alta y, a pesar de su compactación, no es extremadamente difícil de disgregar y marcar con instrumentos líticos, a diferencia de otros tipos de roca presentes en el área (como la ignimbrita ubicada alrededor de Barrancas). Dadas las características de su composición, crea una superficie dura y abrasiva sobre la cual trabajar y, como consecuencia, se espera que deje rastros y patrones distintivos en los instrumentos y herramientas utilizados para grabar los diferentes petroglifos, motivos y diseños (Mansur 1999; Álvarez *et al.* 2001; Blanco y Lynch 2011; Santos da Rosa 2012; Simpson 2015; Kohan 2018).

Se han distinguido dos áreas principales en el sitio: las terrazas (A y B) y el alero en sí, estando ambas áreas separadas por un bloque caído. El material arqueológico proviene de superficie y capa, y está compuesto principalmente por lascas e instrumentos líticos, fragmentos de cerámica y pequeños restos de fauna (en su mayoría fragmentados). En el sitio se encuentran cinco paneles o unidades topográficas con un total de 28 represen-

**FIGURA 1** • Formación rocosa de Morro Blanco.



**FIGURA 2** • Soporte número 2 con motivos rupestres en Morro Blanco.



taciones rupestres, tanto grabados como motivos pintados. El material lítico recuperado en superficie se encontraba enfrente de los paneles, mientras que los sondeos y cuadrículas se realizaron en el sector del Alero B (directamente frente a la pared con los soportes) y en el sector de la Terraza A, por detrás de un bloque caído. Dado que no se hallaron pigmentos en capa que permitiesen datar con mayor exactitud los motivos pintados, la asociación de la tecnología lítica con los motivos rupestres es indirecta. Sin embargo, los motivos y diseños de los mismos parecerían ser consecuentes con los fechados de  $^{14}\text{C}$  obtenidos de las ocupaciones del sitio (Tabla 1) (Yacobaccio *et al.* 2014). Además, en el área del alero, se realizó un sondeo de 1 m x 1 m, que luego se extendió 20 cm hacia el oeste y 40 cm hacia el este. Esto reveló dos capas sedimentológicas distintas, la primera con un mayor potencial arqueológico y la segunda con un sedimento más compacto y húmedo. Se recuperó una gran diversidad de materiales líticos, óseos, fragmentos de cerámica, conchas, cuerdas, y fibras animales y vegetales. Después de 20 cm, las lentes de ceniza comenzaron a aparecer una encima de la otra. Es probable que esta superposición represente un área de actividad relacionada con

la combustión y el procesamiento intencional. Dos muestras provenientes de la capa 1 poseen fechados correspondientes al Holoceno Tardío y son coherentes entre sí, junto con una tercera muestra proveniente de la capa 2, también fechada. En algunas áreas, se identificó la presencia de galerías de roedores, lo que muestra algún tipo de perturbación posterior a que el sitio fuera abandonado (Yacobaccio *et al.* 2014; Huguin 2016).

En la Terraza A, se excavaron seis unidades de 1 m x 1 m, donde se distinguieron dos capas arqueológicas, con un sedimento diferente al presente en el sector del alero, y una capa estéril debajo. Entre el material arqueológico recuperado se encontraron fragmentos de cerámica, restos de fauna y diversos materiales líticos, así como piedras quemadas, lentes de ceniza y fragmentos de carbón.

Como puede observarse en la Tabla 1, las fechas obtenidas en Morro Blanco corresponden a una ocupación inicial entre 3200 y 2200 años AP en ambas áreas del sitio. Una muestra tomada de la capa 2 muestra una ocupación posterior, alrededor de 600 años AP, que bien podría ser el resultado de una perturbación o un palimpsesto.

**TABLA 1** • Fechados radiocarbónicos de Morro Blanco (tomado de Huguin y Kohan 2018).

SITIO	UBICACIÓN	CAPA	FECHADO	FECHADO CALIBRADO (2 $\sigma$ )	MÉTODO	MATERIAL	CÓDIGO DE LABORATORIO
MORRO BLANCO	C1 (Alero B)	1 (2°)	3190±80	3144-3349	$^{14}\text{C}$	Carbón	LP-3299
	C1 (Alero B)	2	3075±25		AMS	Carbón	GifA#17283
	C1 (Alero B)	1 (1°)	2830±70		$^{14}\text{C}$	Carbón	LP-3296
	Terraza A	1	2255±25	2676-2742	AMS	Óseo	GifA#16252
	Terraza A	1	2560±20	2489-2644	AMS	Carbón	GifA#17284
	Terraza A	2	640±25	588-646	AMS	Carbón	GifA#17285

## ANTECEDENTES: INSTRUMENTOS POTENCIALMENTE GRABADORES DE MORRO BLANCO

El conjunto lítico de Morro Blanco fue analizado en el marco de una tesis de licenciatura (Kohan 2018) utilizando un enfoque tecnofuncional *sensu* Boëda (2013). Este enfoque particular profundiza más allá de los aspectos tipológicos y morfológicos de la tecnología lítica, combinando los mismos con el conocimiento de los parámetros físicos y técnicos, las técnicas de producción, los protocolos experimentales y los análisis funcionales correspondientes, con el objetivo de comprender la historia de vida de los objetos líticos desde la adquisición de la materia prima (el foco puntual de este trabajo) hasta el análisis arqueológico realizado en laboratorio. Por lo tanto, es necesario considerar los instrumentos líticos como productos tecnológicos, capaces de haber sido utilizados en diferentes esferas sociales de grupos humanos pasados (Lemonnier 1992; Boëda 2013).

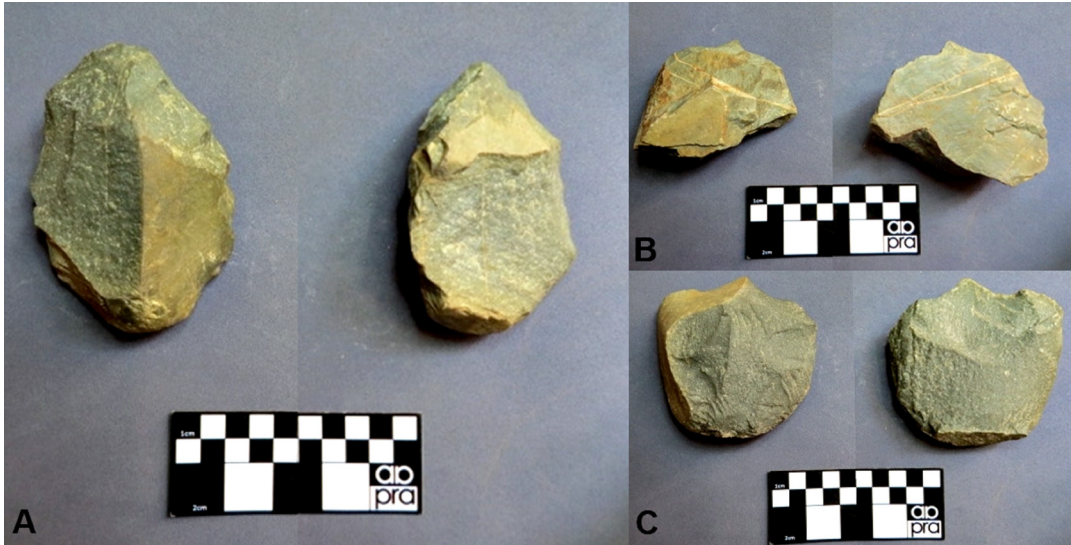
Como parte del enfoque tecnofuncional, resulta necesario explicar ciertos conceptos clave antes de comenzar con la descripción y el análisis del conjunto. En primer lugar, el concepto de instrumento utilizado aquí responde a la definición de Leroi-Gourhan (1964) en la que un instrumento nunca puede existir sin una acción. Boëda (2013) continúa la misma línea teórica, especificando y ahondando en los tres componentes principales y necesarios que todo instrumento posee: el artefacto en sí, su esquema de uso y la energía utilizada en la acción. Cada instrumento puede responder a diferentes esquemas de uso y, al mismo tiempo, el mismo uso se puede llevar a cabo con diferentes instrumentos. La función de un instrumento puede cambiar a medida que pasa el tiempo. Sin embargo, Boëda va aún más lejos al diferenciar tres partes dentro del propio artefacto en el que cada sección es una entidad funcional independiente. Estas son las Unidades Tecno Funcionales (UTF). Los tres segmentos distintivos de las UTF son: el sector transformativo (el área de contacto con otra materia), el prensil (la sección que permite la presión y manipulación del artefacto) y la sección transmisora (que sirve como transmisor de energía entre la unidad prensil y transformadora). Para el conjunto lítico de Morro Blanco se analizaron las UTF transformativas y

las prensiles para identificar aquellos IPG para realizar grabados (Kohan 2018; Huguin y Kohan 2018).

Del análisis tecnofuncional realizado en el conjunto lítico de Morro Blanco, se acuñó la categoría de IPG (Figura 3) para hablar de ciertos instrumentos que forman parte del conjunto, ya que éstos poseen no solo las UTF para participar directamente en la manufactura de petroglifos y grabados, trabajando sobre superficies y soportes rocosos sino también rastros de uso esperables de dichas actividades (Kohan 2018). Tecnológicamente hablando, se seleccionaron las Unidades Tecno Funcionales Transformativas (Boëda 2013; Frick y Herkert 2014) de buriles y filos sinuosos para conformar dicha categoría, dado que tenían el mayor potencial para llevar a cabo acciones de grabado a través de técnicas de incisión, raspado o piqueteado (Álvarez y Fiore 1995; Álvarez *et al.* 2001; Tomášková 2005; Blanco y Lynch 2011; Santos da Rosa 2012; Santos Da Rosa *et al.* 2014). Las UTF mencionadas anteriormente se obtuvieron a partir de métodos particulares de desbaste y *façonnage* (Huguin y Kohan 2018). Para las UTF transformativas (UTFt), se usaron modos de talla por *façonnage* sobre los nódulos, mientras que las UTF prensiles (UTFp) se realizaron mediante modos de desbaste, sin centrarse específicamente en la producción de formas base (Huguin y Kohan 2018; Kohan 2018).

En líneas generales, el relevamiento bibliográfico muestra que las rocas heterogéneas no fueron tan analizadas desde un punto de vista funcional como sí lo han sido sus homólogas homogéneas. Esto se debió principalmente a las características propias de su composición y microtopografía, la cual implica un mayor tiempo de uso para la aparición de rasgos característicos, así como también sectores reducidos donde éstos se manifiestan (Odell 1982; Mansur 1999; Adams *et al.* 2009; Taipale 2012). Sin embargo, en los últimos años, varios investigadores han podido identificar las funciones e identificar rastros de uso presentes en los filos de los instrumentos manufacturados en cuarcita y cuarzo (Leipus 2006; Leipus y Mansur 2007; Gibaja *et al.* 2008; Clemente-Conte y Gibaja 2009; Aranda *et al.* 2012; Santos da Rosa 2012; Simpson 2015) utilizando métodos específicos que respondiesen al problema arqueológico con el que estaban tratando.

**FIGURA 3** • Instrumentos potencialmente grabadores de Morro Blanco. A: Instrumento con UTFt de filo sinuoso. B y C: Instrumentos con UTFt de buril.



#### • **Composición de la muestra**

El conjunto lítico total de instrumentos y lascas de Morro Blanco (n=693) fue analizado (Kohan 2017, 2018; Huguin y Kohan 2018), identificando las materias primas utilizadas en los procesos de manufactura, representatividad y proporciones (Tabla 2). Del total de 693 elementos del conjunto lítico, 133 fueron recuperados en superficie y el restante de las capas provenientes de las cuadrículas y sondeos realizados. A su vez, dentro del conjunto lítico se identificaron 24 instrumentos que dadas sus características tecno morfológicas, Unidades Tecno Funcionales transformativas (buril y filo sinuoso) y prensiles podrían haber sido utilizadas para la elaboración de grabados. De estos 24 instrumentos, luego de analizarse utilizando una lupa binocular con aumentos de hasta 80x, 19 presentaron patrones de microesquirlamientos y macro-estrías que podían corresponder al uso sobre una superficie de dureza alta y abrasiva. Mientras que en el total de la muestra, la cuarcita aparece representada en un 54,3%, los análisis tecnofuncionales destacaron que más del 80% de los instrumentos potencialmente grabadores y sus UTFt fueron elabora-

dos en cuarcita (Tabla 3) (Kohan 2017). Por lo tanto, se planteó la posibilidad de analizar las razones detrás de este elevado porcentaje de cuarcita en la elaboración de UTFt asociadas a los IPG y evaluar si hubo un proceso de selección de la misma dadas las propiedades físicas o mecánicas de esta variedad de materia prima.

Esta aparente discrepancia entre la proporción y variedad de materias primas representadas a nivel del conjunto y la predominancia de la cuarcita en los IPG (Tabla 2 y 3) es posible de explicarse de dos formas. Podría deberse a un proceso de selección intencional, así como también a una simple disponibilidad y accesibilidad mayor a este recurso respecto de otras fuentes primarias o secundarias de materias primas.

Como ya se especificó previamente, el conjunto lítico de Morro Blanco primero se analizó tecnofuncionalmente a partir de lo planteado por Boëda (2013) para luego identificar mediante lupa binocular rastros de uso diagnósticos del trabajo sobre superficies duras y abrasivas (Kohan 2018). Se contrastaron los rastros observados con aquellos obtenidos de la talla experimental donde se replicaron las UTFt para descartar que estos

**TABLA 2** · Porcentaje de materias primas representadas y composición del conjunto lítico de Morro Blanco.

MATERIA PRIMA	NÚCLEOS	LASCAS	INSTRUMENTOS	INDETERMINADOS	TOTAL	PORCENTAJE
CUARCITA	13	323	53	0	376	54,30%
CUARZO	3	122	8	41	172	24,80%
ANDESITA	0	18	4	0	22	3,20%
OBSIDIANA	1	106	11	2	120	17,30%
CALCEDONIA	0	3	0	0	3	0,40%

**TABLA 3** · Porcentaje de materias primas representadas para los instrumentos potencialmente grabadores de Morro Blanco.

MATERIA PRIMA	INSTRUMENTOS POTENCIALMENTE GRABADORES	PORCENTAJE
CUARCITA	16	84,20%
CUARZO	2	10,50%
ANDESITA	1	5,30%
OBSIDIANA	0	0%
CALCEDONIA	0	0%

rastros fueran producto de la formatización tecnológica del instrumento. Los microesquirlamientos, las estrías y las modificaciones de la superficie que sufrieron los IPG corresponden al daño mecánico esperado del trabajo sobre un soporte rocoso como el identificado en el sitio Morro Blanco después de aplicar técnicas específicas (piqueteado, incisión, raspado y grabado) (Álvarez *et al.* 2001; Blanco y Lynch 2011). Se siguieron propuestas metodológicas puntuales para analizar este subconjunto lítico manufacturado casi exclusivamente en cuarcita y otras rocas heterogéneas (Tringham *et al.* 1974; Pérez

2014; Santos Da Rosa *et al.* 2014; Clemente-Conte *et al.* 2015).

Específicamente, utilizando lupa binocular, se analizaron la cara dorsal y ventral del sector distal de las UTFt de buril y los bordes o *burin facets* del mismo (Bordes 1965; Šajnerová-Dušková 2007), identificando rastros de uso diagnósticos y microesquirlamientos consistentes con el trabajo esperado (Figura 4). La morfología de los microesquirlamientos se identificó como trapezoidal, escamada y rectangular, presentándose a su vez escalonada (con una superposición de microes-

quirlamientos), continua y regular todo a lo largo de las zonas de contacto. En los sectores del filo por fuera de los UTFt de buril y *burin facets* no se identificaron microesquiramientos con las mismas morfologías, ni presentando el mismo patrón de continuidad y regularidad. En la mayoría de los instrumentos se pudieron identificar macro estrías lineales y perpendiculares a los *burin facets*. Dichas estrías parecían estar más acentuadas en los sectores próximos al extremo distal de la UTFt de buril. La presencia de buriles con una morfología de diedro y de triedro indican a su vez un gesto técnico específico relacionado con la ejecución de líneas rectas y curvas que se utilizó para delimitar el perímetro o el borde de los petroglifos (Santos da Rosa 2012; Kohan 2018). Una vez finalizada esta etapa de investigación, se analizaron los bordes y filos de las UTFt de filo sinuoso, donde también se identificaron los microesquiramientos correspondientes a la ejecución de los petroglifos dada su morfología, posición y continuidad, aunque en este caso, las actividades realizadas parecían corresponder al vaciado de los motivos y no al delineado perimetral (Santos Da Rosa *et al.* 2014; Kohan 2018).

Cabe destacar que los microesquiramientos identificados señalan, principalmente, la dureza del material sobre el cual se trabajó. Dada la morfología de los mismos, su extensión, delineación y ubicación en los instrumentos así como también la dureza de la materia prima sobre la cual los IPG están confeccionados, estos rastros serían el resultado de una acción de estrés mecánico y físico sobre una superficie de dureza considerable. Al contrastar el soporte rocoso con otros elementos orgánicos sobre los cuales los IPG podrían haber trabajado, se constató que el soporte rocoso presenta una mayor dureza que otras sustancias y materiales asociados. Asimismo, dada la naturaleza de los rastros, se contempló que pudiesen ser producto de procesos post-depositacionales y de formación del sitio. Sin embargo, análisis preliminares demuestran que en la mayoría de los casos, las piezas experimentales sufrieron modificaciones en los sectores más endebles de su estructura, sin seguir un patrón claro de continuidad en las zonas de contacto de las UTFt.

Habiéndose determinado aquellos instrumentos que potencialmente cumplieron funciones de grabado en Morro Blanco, se comenzó con la reconstrucción

FIGURA 4 · Microesquiramientos diagnósticos seleccionados de las zonas de contacto de las UTFt de los instrumentos potencialmente grabadores. Aumentos de entre 60-80x.





de las cadenas operativas de dichos instrumentos con el objetivo de comprender en mayor medida la historia de vida de los mismos (Kohan 2018). El primer paso en la reconstrucción de las cadenas operativas es la obtención de la materia prima y determinar si primó o no un proceso de selección intencional en la misma. A continuación, se detallará la metodología y parámetros utilizados para analizar la existencia de dicho proceso de selección de rocas para la talla y confección de las UTFt de buril y filo sinuoso.

## METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE MATERIAS PRIMAS

Es fundamental caracterizar y comprender las formas en que la materia prima lítica estuvo disponible en el pasado para las poblaciones humanas con el fin de elaborar un análisis que permita una aproximación a todas las etapas de la producción y uso de la tecnología lítica. Variables como la presencia y accesibilidad de las fuentes líticas, el tipo de afloramiento, su abundancia, la morfología y el tamaño de los nódulos, nos permiten determinar su influencia en el proceso de elección y selección de la materia prima lítica (Bayón y Flegenheimer 2004; Aizpitarte 2013; Castro *et al.* 2014). Una vez que se identificaron los IPG dentro del conjunto lítico de Morro Blanco, se procedió a analizar la composición de los mismos en términos de sus materias primas, para luego elaborar una base de recursos líticos regionales *sensu* Ericson (1984). Para ello, se consultaron las cartas geológicas y la bibliografía referida al tema para identificar el origen o accesibilidad que cada materia prima pudo tener en el pasado. Al ser capaz de delimitar y localizar fuentes líticas potenciales, y clasificar las materias primas como locales o no locales según su origen y procedencia, esta información se comparó con la obtención de los IPG.

Posteriormente, se analizaron las propiedades físicas y mecánicas de las materias primas líticas identificadas, contemplando variables tales como la calidad para la talla, tenacidad y dureza. Esto permitió determinar si, a partir del conocimiento sobre dichas propiedades, se implementó un proceso de selección sobre la materia prima lítica disponible, favoreciendo una sobre otra para la fabricación de los IPG. Cabe destacar que por

dureza no se hace referencia al concepto definido según la escala de Mohs (ya que dicha escala se usa para probar la dureza de los minerales, mientras que en este caso son las rocas las que se evalúan). Por lo tanto, la dureza se consideró como la resistencia de un material a rayarse, desgastarse o ser penetrado por otro. Esto puede dar información sobre la resistencia al desgaste que presenta el material contra las superficies abrasivas. La dureza se clasificó como: baja, media, alta y muy alta, según la clasificación utilizada por Ratto y Kligmann (1992).

Por otra parte, la tenacidad es la resistencia que presenta un material a romperse cuando se somete a esfuerzos de deformación lentos. Las materias primas aquí analizadas fueron clasificadas como de baja, media y alta tenacidad (Ratto y Nestiero 1994; Tarbuck y Lutgens 2005). Finalmente, la calidad de talla se refiere al potencial para fabricar artefactos a través de modos de talla y percusión dependiendo de la composición y estructura interna de la roca. Siguiendo la propuesta de Aragón y Franco (1997), la calidad de la materia prima se clasificó en base a la experimentación y las características macroscópicas, como la homogeneidad de las rocas, la presencia de impurezas, fisuras, alteraciones y el tamaño del grano. Teniendo en cuenta todas estas variables, la clasificación según los criterios mencionados anteriormente fue: mala, regular, buena y muy buena.

### • Base regional de recursos líticos

Para evaluar la naturaleza del proceso de selección de la cuarcita, el primer paso en el análisis fue elaborar una base regional de recursos líticos siguiendo la propuesta de Ericson (1984). Dicha base se confeccionó a partir del material arqueológico analizado y la implementación de mapas geológicos, como así también a partir de la revisión de la literatura geológica de la región. Posteriormente, esto permitió completar y complementar la información necesaria para caracterizar y localizar fuentes de materia prima en el área (Aceñolaza 1976; Nullo 1988; Zappettini 1989; Seggiaro *et al.* 2015).

El concepto de fuente utilizado aquí se refiere tanto a la ubicación física en la que la explotación de la materia prima se llevó a cabo por los grupos humanos pasados (Church 1994) como a las posibles fuentes y canteras,

donde las rocas identificadas son apropiadas para ser utilizadas en la manufactura de artefactos líticos (Nami 1992). La ubicación de las fuentes y su distancia del sitio se determinaron utilizando las escalas propuestas para la región noroeste de Argentina (Aschero *et al.* 2002; Hocsman 2006). De acuerdo con los criterios planteados por estos autores para analizar el suministro de la materia prima y distinguir entre fuentes locales y no locales, se implementó la siguiente distinción:

Las fuentes de materia prima que se encuentran a una distancia de hasta 25 km de los sitios se consideran locales. A su vez, según su distancia exacta, se pueden clasificar como inmediatamente disponibles si están a menos de 2 km, local cercano entre 2 y 10 km y local distante entre 10 y 25 km. Cualquier fuente que exceda los 25 km se considerará no local (Tabla 4). Esta división se debe a los rangos de acción conocidos para las poblaciones humanas en los momentos de transición entre Holoceno Medio y Tardío para la región en cuestión (Yacobaccio y Vilá 2002).

A partir del análisis del conjunto artefactual de Morro Blanco, se determinó que las materias primas que forman la base regional de recursos líticos son la cuarcita, dos variedades de andesita, el cuarzo, la obsidiana y la calcedonia (la última, en una proporción menor al 0,5% de la muestra total). Asimismo, la información geológica disponible reveló la presencia de otras fuentes y canteras líticas, además de las mencionadas anteriormente. Las fuentes de granito, diorita y lutita están disponibles en la región y podrían haber sido explotadas por grupos humanos del pasado. Sin embargo,

estas rocas se utilizaron de forma más limitada, principalmente para realizar artefactos de molienda y percutores dados su peso, densidad y superficie. Su mala calidad para la talla y la falta de control sobre su fractura conoidal explican su ausencia en los conjuntos de otro tipo de artefactos líticos.

En el caso de la cuarcita y el cuarzo, las fuentes de aprovisionamiento más confiables son las primarias (Nami 1992), las cuales se manifiestan en forma de venas o nodos de tamaño variable en el suelo e incluso alrededor de los sitios. La cuarcita tiene casi una disponibilidad continua a nivel local, estando presente como parte de la formación Acoyte (Aceñolaza 1976; Zappettini 1989; Seggiaro *et al.* 2015). Al analizar la variedad de materias primas líticas presentes en Morro Blanco, se identificaron las fuentes potenciales de suministro cercano, particularmente aquellas de mayor tamaño (dado que la formación Acoyte da origen a las cuarcitas y cuarzos del área, y se extiende por debajo de toda la región presentando diversos afloramientos y canteras de rocas de manera continua, alrededor de la zona de Barrancas y Morro Blanco en particular).

La gran cantidad de fuentes disponibles y la corta distancia a la que se encuentran de Morro Blanco sugerirían que los grupos humanos que habitaban el área implementaron una estrategia de abastecimiento con poca planificación, dependiendo principalmente de la disponibilidad inmediata de nódulos al momento de llevar a cabo diferentes actividades de talla.

Una de las fuentes de la andesita identificada se localiza en la caldera del Coranzuli, a aproximadamen-

**TABLA 4** · Fuentes de materias primas con sus distancias desde Morro Blanco y su fuente. □

MATERIA PRIMA	CATEGORÍA	DISTANCIA	FUENTE
CUARCITA	Local (inmediatamente disponible)	Menos de 2 km	Formación Acoyte
CUARZO			
ANDESITA 1	Local cercana	Menos de 10 km	No identificada en el campo aún
ANDESITA 2	No local	Más de 25 km	Caldera del Coranzuli / Volcán Racahaite
OBSIDIANA		Más de 25 km	Zapaleri / Caldera Vilama

te 46 km al noroeste de Barrancas. Otra posible fuente, como la del volcán Rachaite, contiene flujos de lava andesíticas basálticas, además de ignimbritas dacíticas, que se encuentran a aproximadamente 30 km al norte de Barrancas (Seggiaro *et al.* 2015). Sin embargo, después de una inspección sobre las cartas geológicas actualizadas, se identificó una tercera fuente de andesita no registrada previamente, a menos de 10 km de Morro Blanco. Esto representaría la fuente más cercana de rocas volcánicas a la localidad.

Finalmente, las dos fuentes de obsidiana más cercanas están a aproximadamente 120 km de Barrancas: Caldera Vilama en Bolivia (Yacobaccio *et al.* 2017) y Zapaleri, en la frontera entre Chile, Argentina y Bolivia. Esta última representa la principal fuente de obsidiana para los sitios de Barrancas. La distancia entre la fuente de obsidiana y Morro Blanco podría significar que su presencia en los conjuntos responde a las actividades y redes comerciales, mediante el intercambio de diferentes productos con otros grupos humanos de la región a través de esferas de distribución con amplios rangos de acción (Yacobaccio *et al.* 2002).

La base de recursos líticos regionales muestra que la fuente de materia prima más inaccesible para las personas que ocuparon Morro Blanco durante la transición entre el Holoceno Medio y el Tardío fue la obsidiana. Sin embargo, andesita, cuarzo y cuarcita estaban igualmente disponibles y dentro de un rango diario para los grupos de cazadores recolectores. Por lo tanto, la presencia de la cuarcita como la roca principal utiliza-

da para los IPG no puede explicarse únicamente por la proximidad de las fuentes. Otras variables deben participar en el proceso de decisión detrás de la selección de la misma.

• **Propiedades físicas y mecánicas**

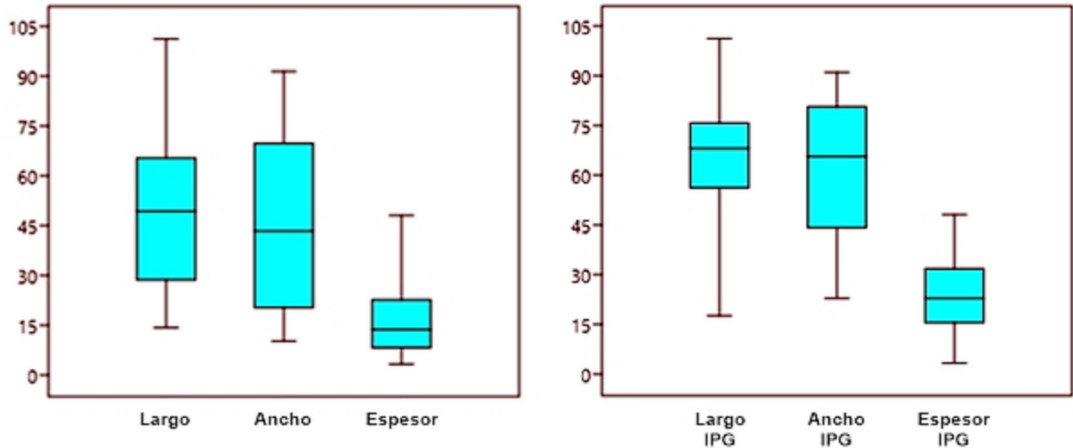
El siguiente paso en los análisis fue el evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las materias primas identificadas en el conjunto. No todas las materias primas son igualmente capaces de cumplir con las mismas acciones y funciones (Ratto y Kligmann 1992). Por lo tanto, las propiedades físicas y mecánicas de las mismas podrían agregar información útil al respecto a sus posibles usos y selección. Primero, utilizando la información de la Figura 3 y la Tabla 4, y siguiendo la propuesta de Ellis (2011) sobre el proceso de selección y representatividad de las variedades de materias primas líticas dentro de los conjuntos tecnológicos, se seleccionaron la cuarcita, el cuarzo, la andesita y la obsidiana como las materias primas a analizar, dada su alta representatividad y frecuencia en el conjunto. Teniendo en cuenta las acciones realizadas por los IPG de Morro Blanco, se escogieron tres variables principales para evaluar el potencial funcional para ejecutar petroglifos. Se tuvo en cuenta la dureza, la tenacidad y la calidad para la talla, dado que las acciones realizadas con las herramientas de grabado requieren movimientos mecánicos, técnicas y acciones específicas.

Como puede verse en la Tabla 5, las propiedades físicas y mecánicas de las rocas seleccionadas poseen va-

**TABLA 5** - Materias primas líticas y su clasificación de acuerdo a su dureza, tenacidad y calidad para la talla.

MATERIA PRIMA	DUREZA	TENACIDAD	CALIDAD PARA LA TALLA
CUARCITA	Muy alta	Alta	Buena
CUARZO	Muy alta	Alta	Regular
ANDESITA	Alta	Alta	Buena/Muy Buena
OBSIDIANA	Media	Baja	Muy buena

FIGURA 5 • Boxplot del largo, ancho y espesor del conjunto lítico (izquierda) y de los instrumentos potencialmente grabadores (derecha) de Morro Blanco.



rias similitudes. La obsidiana, a pesar de tener la mejor calidad para la talla debido a las características intrínsecas de la roca, su estructura y composición interna, posee menor tenacidad y dureza que la cuarcita, la andesita y el cuarzo. Esto se debe a su estructura vítrea, la que proporciona excelentes filos naturales y un mayor control durante las actividades de talla (ya sea por percusión directa o por presión), pero al mismo tiempo esto se traduce en una mayor fragilidad dados sus procesos de formación (Glascok *et al.* 1998).

Para el caso de la andesita, siempre dependiendo de su variedad, textura y homogeneidad, puede variar entre buena y muy buena en cuanto a su calidad para la talla. La dureza y tenacidad que presenta es casi igual a la del cuarzo y la cuarcita (Kornbacher 2001).

Finalmente, el cuarzo y la cuarcita tienen la mayor dureza y tenacidad de las materias seleccionadas, siendo la diferencia más notable la que se refiere a la calidad para la talla. En este caso, la cuarcita es más homogénea que el cuarzo, y la ausencia de fracturas articulares, planos de debilidad e impurezas hacen de la cuarcita una roca más adecuada para la fabricación de artefactos y herramientas. Esto también implica una fractura conoidal más controlada y un mejor manejo que en el caso del cuarzo (Leipus y Mansur 2007; Clemente-Conte y Gibaja 2009).

Existe, sin embargo, otro factor que podría influir en la selección de la cuarcita como materia prima para la producción de IPG: su tamaño y volumen. A partir del análisis tecnológico, se destacó que éstos parecían ser de mayor tamaño que el resto del conjunto lítico. Como consecuencia, se realizaron análisis estadísticos de *boxplot* teniendo en cuenta la longitud, el ancho y el espesor del conjunto lítico y luego, se tomaron las mismas medidas pero solo de los IPG. La Figura 5 revela que los mismos poseen en promedio un tamaño mayor que el resto de su conjunto correspondiente. En el caso de los IPG, se observa que el promedio en el largo de los instrumentos, tomándose los ejes tecnológicos y no morfológicos para su medición, es de 67,5 mm, su ancho es de 65 mm y su espesor es de 22,5 mm. Por otro lado, si se toman las mismas medidas en el conjunto artefactual total del sitio se observa que en promedio sus medidas de largo, ancho y espesor son de 49, 43 y 14 mm respectivamente.

Resulta interesante destacar que en el caso de los IPG sus medidas de largo en promedio aumentan un 37,7%, su ancho en un 51% y su espesor en un 60%. Esto podría significar que, dadas las actividades, funciones o variables tecnológicas como las UTF de presión manual y UTF transformativas de buril y filo sinuoso, se habrían utilizado nódulos con un tamaño y volumen

específicos para la manufactura de instrumentos de grabado, donde dada la función de grabado, serían necesarias UTF de presión manual de mayor tamaño para ejercer la presión y fuerza necesaria sobre los soportes para grabarlos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Dado que el objetivo de este trabajo es evaluar el papel que tuvo la cuarcita en la manufactura y elaboración de petroglifos, enfatizando su proceso de selección al principio de la cadena operativa de los instrumentos potencialmente grabadores, los análisis llevados a cabo reflejaron el potencial y los beneficios que podría haber tenido esta roca en particular. Como muestra la Tabla 3, más del 80% de los IPG se tallaron únicamente sobre cuarcita, lo que podría indicar un proceso de selección involucrado en la toma de decisiones de las herramientas. Por lo tanto, la cuarcita podría haber tenido ciertos beneficios o posibilidades de uso en la fabricación de herramientas de grabado.

En primer lugar, se podría argumentar que a partir de la información de la Tabla 5, los petroglifos podrían haber sido ejecutados con IPG realizados en cuarcita, cuarzo o andesita, ya que habrían sido igualmente efectivos para soportar el estrés físico generado por esta actividad. El cuarzo fue utilizado para fabricar puntas de proyectil en la región, lo que da cuenta de un conocimiento y habilidad de talla elevado por parte de las poblaciones humanas pasadas. Sin embargo, los nódulos observados en el campo dan cuenta de una irregularidad general en su calidad para la talla, y poca homogeneidad interna. Sumado a que los nódulos observados poseen un tamaño significativamente menor al tamaño de los IPG, esta materia prima no representa la mejor opción para la fabricación de un artefacto de grabado dado que posee una clara restricción en cuando a su volumen inicial. Dado que la andesita y la cuarcita son materias primas líticas que física y mecánicamente podrían cumplir los requisitos para fabricar los petroglifos, fue necesario analizar el motivo por el cual no están representadas equitativamente en el conjunto lítico, o al menos en proporciones similares, teniendo en cuenta la frecuencia de IPG. Dos factores principales han sido identificados hasta ahora: por un lado, como se vio con la base de

recursos líticos regionales, la disponibilidad de cuarcita es mayor que la de andesita, y tiene un acceso casi inmediato. La andesita, por otro lado, se encuentra en fuentes distantes, más restringidas a Morro Blanco.

La presencia de rocas como la obsidiana o la andesita en los sitios arqueológicos de Barrancas responde, probablemente, a diferentes esferas de interacción en las cuales los grupos humanos intercambiaron recursos desde grandes distancias de manera regular (Yacobaccio *et al.* 2002; Yacobaccio 2012), así como también a partidas estratégicas de aprovechamiento de recursos más alejados y con un acceso más reducido. Como tal, a pesar de no tener la misma disponibilidad y estar tan cerca como la cuarcita, la andesita podría haberse explotado fácilmente y utilizado para fabricar IPG. Sin embargo, esta accesibilidad diferenciada entre ambos tipos de materia prima podría haber tenido una correlación con los artefactos que tienen mayor o menor grado de especialización, dependiendo de su inversión de trabajo y expeditividad (Escola 2004).

Esto podría significar que las herramientas de grabado son el resultado de una estrategia tecnológica expeditiva (Nelson 1991) en la que hay una ocupación humana larga y continua, con un amplio conocimiento sobre la ubicación y disponibilidad de recursos, y control y predictibilidad de variables como el tiempo y la preparación. Debe tenerse en cuenta, asimismo, que varios investigadores han notado que en regiones con una variedad abundante de nódulos aluviales y rocas clásticas generalmente existe una marcada preferencia por las rocas densas de cuarcita con un alto grado de metamorfismo (Bednarik 1998; Santos da Rosa 2012; Clemente-Conte *et al.* 2015) para la fabricación de IPG o relacionados con estas actividades.

Un segundo factor que influiría en la selección de la cuarcita como materia prima para la producción de herramientas de grabado se relaciona con una variable de tamaño. A partir de los diagramas de *boxplot* (Figura 5), donde se midió la longitud, el ancho y el grosor de todo el conjunto lítico y de los IPG, surge la posibilidad de que el tamaño de los nódulos de la materia prima represente una barrera para la producción de estos artefactos específicos y su manipulación. Estos análisis estadísticos revelaron que los IPG de Morro Blanco tienen un tamaño promedio mayor que el res-

to de su conjunto correspondiente. El siguiente paso a futuro para corroborar esta hipótesis será realizar un análisis experimental alrededor del sitio, midiendo el tamaño de los nódulos de andesita, cuarzo y cuarcita, para evaluar la proporción que tiene el volumen necesario para fabricar los IPG.

Como muestran los análisis y resultados anteriores, existen varios factores que podrían haber influido en la selección de la materia prima lítica óptima o más efectiva para elaborar IPG. Las variables analizadas en el presente trabajo fueron la accesibilidad, propiedades físicas y mecánicas, distribución, calidad para la talla y tamaño de los nódulos. Complementando los resultados con trabajos previos sobre la ejecución de petroglifos, se puede concluir que existe un proceso de selección en el que grupos humanos de la transición del Holoceno Medio y Tardío escogieron la cuarcita intencionalmente para elaborar IPG. Esto no solo muestra un considerable conocimiento, control y comprensión del área y sus recursos, sino también habilidades técnicas y un alto grado de *know-how* en el proceso de talla lítica, pudiendo obtener las Unidades Tecno Funcionales deseadas para una función específica: la ejecución de petroglifos.

Es necesario tener en consideración el contexto en el que se realizaron los petroglifos de Morro Blanco. La transición entre el Holoceno Medio y el Tardío en la puna ha sido ampliamente analizada, y muestra momentos de gran cambio y variabilidad. La reducción de la movilidad y el aumento de la sedentarización, así como el aumento demográfico durante este período, significaron ocupaciones más largas y más estables que como resultado tuvieron un impacto en el registro arqueológico (Muscio 2011; Muscio y López 2011). Los sistemas económicos basados en estrategias de caza comenzaron a cambiar hacia economías productivas, en las que el manejo de los rebaños de camélidos se convirtió en la piedra angular de la subsistencia de los grupos humanos (Yacobaccio *et al.* 1997; Olivera 2001; Yacobaccio y Vilá 2013; Grant y Escola 2015).

A medida que las esferas económicas y sociales cambiaron, también lo hicieron las tecnológicas y cul-

turales, dando lugar a innovaciones y formas creativas de hacer nuevas actividades (Restifo y Hoguin 2012; Hoguin 2014; Hoguin y Kohan 2018). El análisis tecnológico muestra que, en el área de Barrancas, los sitios más antiguos, como Laguna Media 7 ya poseían y utilizaban los métodos de desbaste y *façonnage* que posteriormente se utilizaron en Morro Blanco (Kohan 2018; Hoguin y Kohan 2018). Aún más, algunas de las Unidades Tecno Funcionales, como la de buril y la de filo sinuoso, ya habían aparecido cientos de años antes, pero con distintas utilidades y funciones. La transición muestra como un modo tecnológico ya en uso puede ser reutilizado de una manera diferente, con nuevas variables (como las analizadas aquí) que participan en el proceso, afectando los primeros pasos de la cadena operativa, como es la selección de aquellas materias primas líticas necesarias para fabricar los instrumentos deseados. Es en este contexto en el que aparece este tipo de instrumento, con una función clara y definida dentro del conjunto lítico y *toolkit* de las poblaciones pasadas.

---

## AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecerle al Dr. Rodolphe Hoguin por su dirección sobre mi tesis y sugerencias sobre este trabajo; al Dr. Hugo Yacobaccio, quien dirigió las excavaciones en el sitio; la Dra. Patricia Sola por sus consejos, así como a todos los miembros del equipo de investigación. Un agradecimiento especial a la comunidad de Barrancas por su hospitalidad y apoyo. Este trabajo fue financiado por PIP0569 CONICET, *Mission Archéologique Française en Argentine* (MAEDI) y UBACyT F152.

---

## BIBLIOGRAFÍA

Aceñolaza, F.  
1976. Ordovícico. En *Léxico estratigráfico de la Argentina*, publicado por el Servicio Geológico Nacional, Buenos Aires.

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

**2009.** Functional analysis of macro-lithic artefacts: A focus on working surfaces. En *Non-flint raw material use in Prehistory. Old prejudices and new directions*, editado por Farina Sternke, Lotte Eigeland y Costa Laurent-Jacques, pp. 43–66. BAR International Series, Oxford, UK.

**Aizpitarte, M. C.**

**2013.** Criterios para caracterizar fuentes de materias primas líticas. *Intersecciones en Antropología* (14): 447–458.

**Álvarez, M. y D. Fiore**

**1995.** Recreando imágenes: Diseño de experimentación acerca de las técnicas y los artefactos para realizar grabados de arte rupestre. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 16: 215–239.

**Álvarez, M., D. Fiore, E. Favret y R. Guerra**

**2001.** The use of lithic artefacts for making rock art engravings: observation and analysis of use-wear traces in experimental tools through optical microscopy and SEM. *Journal of Archaeological Science* 28: 457–464.

**Aragón, E. y N. Franco**

**1997.** Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia* 25: 187–199.

**Aranda, V., A. Canals y A. Ollé**

**2012.** Experimental program for the detection of use wear on quartzite. En *International Conference on Use-Wear Analysis*, editado por João Marreiros, Nuno Bicho, y Juan Gibaja, pp. 45–55. Cambridge.

**Aschero, C., P. Escola, S. Hocsman y J. Martínez**

**2002.** Recursos líticos en la escala microrregional Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. *Arqueología* (12): 9–36.

**Bayón, C. y N. Flegenheimer**

**2004.** Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28: 59–70.

**Bednarik, R.**

**1998.** The technology of petroglyphs. *Rock Art Research* 15(1): 23–35.

**Blanco, R. y V. Lynch**

**2011.** Implicancias en el arte rupestre de la localidad arqueológica de Piedra Museo (Santa Cruz, Argentina). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 16: 9–21.

**Boëda, E.**

**2013.** *Techno-logique & Technologie: Une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. First ed. Archeo-editions.com, Paris.

**Bordes, F.**

**1965.** Utilisation possible des Côtés des Burins. *Fundberichte aus Schwaben* (17): 3–5.

**Castro, S., G. Lucero, V. Cortegoso y D. Winocur**

**2014.** Fuentes de aprovisionamiento de materia prima y sistemas de producción lítica en los Andes (noroeste de San Juan, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 39 (2): 365–386.

**Church, T.**

**1994.** Terms in lithic resource studies. Lithic resource studies: a source for archaeologist. *Lithic Technology* (3): 9–25.

**Clemente-Conte, I. y J. F. Gibaja**

**2009.** Formation of use-wear traces in non-flint rocks: The case of quartzite and rhyolite. Differences and similarities. En *International union for Prehistoric and Protohistoric sciences. Non-Flint Raw Material Use in Prehistory Old prejudices and new directions*, editado por Farina Sternke, Lotte Eigeland, y Laurent-Jacques Costa, pp. 4–9. British Archaeological Reports, Oxford.

**Clemente-Conte, I., T. L. Fernández, L. A. y A. C. Rodríguez**

**2015.** Use-wear analysis of nonflint lithic raw materials: The cases of quartz/quartzite and obsidian. En *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology*, editado por João Manuel Marreiros, Juan F. Gibaja y Nuno Ferreira Bicho, pp. 59–81. Springer, Basilea, Suiza.

**Ellis, C.**

**2011.** Measuring Paleoindian range mobility and land-use in the Great Lakes/Northeast. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 385–401.

**Ericson, J.**

**1984.** Hacia el análisis de los sistemas de producción lítica. *Prehistoric quarries and lithic production*, pp. 1–19. Cambridge University Press.

**Escola, P.**

**2004.** La expeditividad y el registro arqueológico. *Chungará* 36: 49–60. Arica.

**Frick, J. A. y K. Herkert**

**2014.** Lithic Technology and Logic of Technicity. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte* (23): 129–172.

**Gibaja, J. F., I. Clemente-Conte y A. C. Carvalho**

**2008.** The use of quartzite tools in the Early Neolithic in Portugal: examples from the limestone massif of Estremadura. *Recent Functional studies on non flint stone tools: methodological improvements and archaeological inferences*, pp. 1–23. Lisboa

**Glascock, M., G. Braswell y R. H. Cobean**

**1998.** A Systematic Approach to Obsidian Source Characterization. En *Archaeological obsidian studies*, editado por Shakley, pp. 15–65. Plenum Press, Nueva York, Estados Unidos.

**Grant, J. y P. Escola**

**2015.** La persistencia de un modo de producción doméstico durante el período Tardío: el caso de Corral

Alto (Antofagasta de la Sierra, Argentina). *Estudios Atacameños* (51): 99–121.

**Hocsman, S.**

**2006.** *Producción lítica, variabilidad y cambios en Antofagasta de la Sierra -ca. 5500-1500 AP.* Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, La Plata.

**Hoguín, R.**

**2013.** *Evolución y cambios técnicos en sociedades cazadoras recolectoras de la Puna Seca de los Andes Centro- Centro Sur. Tecnología lítica en la región de Susques durante el Holoceno Temprano y Medio.* Tesis Doctoral inédita, Universidad de Buenos Aires en cotutela con l'Université de Paris X, Nanterre, Buenos Aires.

**2014.** Secuencia cronológica y tecnología lítica en la Puna Seca y Salada de los Andes centro-sur para el Holoceno temprano y medio a través del ejemplo de Susques. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIX (2): 333–364.

**2016.** Technologie lithique des débuts de l'Holocène moyen (8500-7500 ans BP) dans la localité de Susques (Province de Jujuy, Argentine). *Anthropologie* (France) 120(1): 35–68.

**Hoguín, R. y P. Kohan**

**2018.** Technological change during final Mid-Holocene and early Late Holocene (ca. 5000-2000 yrs. BP) in Barrancas (Jujuy province, Argentina). *Journal of Lithic Studies*, en prensa.

**Kohan, P.**

**2017.** The use of quartzite in sites of rock art in Barrancas (Province of Jujuy, Argentina). En *11th International Symposium on Knappable Materials*. Buenos Aires, Argentina

**2018.** *Tecnología lítica y petroglifos en Barrancas, Jujuy.* Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires.

**Kornbacher, K.**

**2001.** A study of wedge tools from Northern South



America. En *Posing questions for a scientific archaeology*, editado por T. Hunt, C. Lipo, y S. Sterling. Bergin y Garvey, Londres.

**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 Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de la Plata, La Plata.

**Leipus, M. y M.E. Mansur**

**2007.** *El análisis funcional de base microscópica aplicado a materiales heterogéneos. Perspectivas metodológicas para el estudio de las cuarcitas de la región pampeana.* *Arqueología en las Pampas.* Tomo I, pp. 179–200.

**Lemonnier, P.**

**1992.** Elementos para una antropología de la tecnología. *Anthropological Papers*, Museum of Anthropology, University of Michigan, 88, 1–24.

**Leroi-Gourhan, A.**

**1964.** *Le geste et la Parole I. Technique et langage.* Albin Michel, Paris.

**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*, pp. 355–366. La Plata.

**Muscio, H.**

**2011.** Ocupaciones humanas a cielo abierto de finales del Holoceno medio y comienzos del Holoceno tardío en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta. *Comechingonia* (15): 171–190.

**Muscio, H. y G. López**

**2011.** Particularidades de la arqueología de la Puna Argentina, invisibilización de su variabilidad y estado actual del conocimiento: una introducción. En *Arqueología de la Puna Argentina: Perspectivas actuales en el estudio de la diversidad y el cambio cultural*, editado

por Gabriel López y Hernán Juan Muscio, pp. 1–18. BAR International Series, Oxford, UK.

**Nami, H.**

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

**Nelson, M.**

**1991.** The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 3: 57–100.

**Nullo, F.**

**1988.** Estratigrafía Ordovícica del área de Susques, Jujuy. V *Congreso Geológico Chileno* (1): 85–100. Santiago de Chile, Chile.

**Odell, G.**

**1982.** Problèmes dans l'étude des traces d'utilisation. En *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient*, pp. 17–24. Lyon.

**Olivera, D.**

**2001.** Sociedades agropastoriles tempranas: El Formativo Inferior del Noroeste argentino. *Historia Argentina Prehispánica* 1: 83–125.

**Pérez, S.**

**2014.** *La organización de la tecnología lítica en el Noroeste Argentino.* Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

**Ratto, N. y D. Kligmann**

**1992.** Esquema de clasificación de materias primas líticas arqueológicas en Tierra del Fuego: intento de unificación y aplicación a dos casos de análisis. *Arqueología* 2: 107–134.

**Ratto, N. y O. Nestiero**

**1994.** Ensayos Cuantitativos para la determinación de las propiedades físico mecánicas de las rocas: sus implicancias arqueológicas. En *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Resúmenes)*.

*Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*. T. XIII, pp. 368–371. San Rafael, Mendoza.

**Restifo, F.**

**2013.** *Tecnología lítica en la Puna de la provincia de Salta a lo largo del Holoceno temprano y medio: Patrones de variación y procesos de cambio*. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

**Restifo, F. y R. Huguin**

**2012.** Risk and technological decision-making during the early to mid-Holocene transition: A comparative perspective in the Argentine Puna. *Quaternary International* 256: 35–44.

**Šajnerová-Dušková, A.**

**2007.** *Tools of the Mammoth Hunters. The Application of Use-wear Analysis on the Czech Upper Palaeolithic Chipped Industry*. British Archaeological Reports, Oxford.

**Santos da Rosa, N.**

**2012.** *Contribuição para o estudo do Vale do Tejo (Portugal): O sítio Cachão do Algarve*. Tesis de maestría inédita, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

**Santos Da Rosa, N., S. Cura, S. Garces y P. Cura**

**2014.** Between tools and engravings: Technology and experimental archaeology to the study of Cachão de Algarve Rock Art. En *Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, editado por Sara Cura, Jedson Cerezer, Maria Gurova, Boris Santander, Luiz Oosterbeek, y Cristóvão Jorge, pp. 87–96. British Archaeological Reports, Oxford.

**Seggiaro, R., R. Becchio, V. Bercheñi, L. Ramallo y M. Franchi**

**2015.** Hoja Geológica 2366-III. *Servicio Geológico Minero Argentino* (Boletín N°414).

**Simpson, S.**

**2015.** *An experimental and archaeological usewear analysis of quartz artifacts from Mvumu, Mozambique*. Tesis Doctoral, University of Calgary, Calgary.

**Taipale, N.**

**2012.** Micro vs. Macro: a microwear analysis of quartz artefacts from two Finnish Late Mesolithic assemblages with comments on the earlier macrowear results, wear preservation and tool blank selection. Tesis de Maestría, University of Liege, Lieja.

**Tarback, E. y F. Lutgens**

**2005.** *Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física*. 8va Edición. Prentice Hall, Madrid.

**Tomášková, S.**

**2005.** What is a burin? Typology, technology, and interregional comparison. *Journal of Archaeological Method and Theory* (2) 12: 79–115.

**Tringham, R., G. Cooper, G. Odell, B. Voytek y A. Whitman**

**1974.** Experimentation in the formation of edge damage: A new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1(1–2): 171–196.

**Yacobaccio, H. D.**

**2012.** Intercambio y caravanas de llamas en el Sur Andino (3000-1000AP). *Comechingonia, Revista de Arqueología* (16): 13–33.

**Yacobaccio, H. D., P. Escola, M. Lazzari y F. Pereyra**

**2002.** Long-distance obsidian traffic in Northwestern Argentina. En *Geochemical Evidence for Long-Distance Exchange*, editado por Michael Glascock, pp. 167–203. Bergin and Garvey, Londres.

**Yacobaccio, H. D., R. Huguin y M. Glascock**

**2017.** Preliminary results from XRF analysis to determine sources of obsidian to Barrancas Archaeological Sites (Jujuy province, Argentine). En *11th International Symposium on Knappable Materials*. Buenos Aires.

**Yacobaccio, H. D., C. Madero, M. Malmierca y M. C. Reigadas**

**1997.** Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (XXII–XXIII).

**Yacobaccio, H. D., P. Solá, B. Oxman, M. Morales, C. Samec, R. Huguin, M. Pirola, M. Rosenbusch, B. Vilá y H. Mamani**

**2014.** *Arqueología ambiental, arte rupestre y gestión del patrimonio cultural en Barrancas (Abdón Castro Tolay, Puna de Jujuy)*. Informe de actividades 2011-2014.

**Yacobaccio, H. D. y B. Vilá**

**2002.** Condiciones mecanismos y consecuencias de la domesticación de camélidos. *Estudios Sociales del NOA* 3: 4-27

**2013.** La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. *Intersecciones en Antropología* 14: 227-238.

**Zappettini, E.**

**1989.** *Geología de la región comprendida entre las localidades de Santa Ana y Cobres*. Tesis Doctoral inédita. Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.