

TECNOLOGÍA LÍTICA DEL PLEISTOCENO FINAL Y LA COLONIZACIÓN DEL SALAR DE PUNTA NEGRA (24,5° S), DESIERTO DE ATACAMA

LATE PLEISTOCENE LITHIC TECHNOLOGY AND THE COLONIZATION OF PUNTA NEGRA SALT FLAT (24,5° S), ATACAMA DESERT

Rodrigo Loyola¹, Lautaro Núñez², Carlos Aschero³ e Isabel Cartajena⁴

Resumen

SPN-1 y SPN-6 son dos contextos arqueológicos ubicados en el margen noreste del salar de Punta Negra (24,5° S, 3.000 msnm), que marcan un primer pulso de ocupación humana en la puna del Desierto de Atacama meridional (12.600-10.200 años cal. AP). A través del estudio del registro lítico, se reconstruyen las cadenas operativas de talla y se discuten las estrategias tecnológicas implementadas. Se plantea que, en un escenario de dispersión inicial a un paisaje árido, con recursos hídricos segmentados, los grupos humanos habrían desarrollado un sistema tecnológico lítico flexible, adaptado a una movilidad residencial en escalas espaciales amplias. Esta idea es contrastada en cuatro aspectos centrales: 1) el empleo de sistemas de desbaste de baja inversión técnica, 2) la existencia de cadenas operativas ramificadas, 3) una producción de soportes indiferenciados y 4) el retomado y reconfiguración sistemática de instrumentos.

Palabras Claves: Poblamiento – desierto de Atacama – cadenas operativas – tecnología lítica.

Abstract

A first pulse of human occupation in the southern Atacama Desert (12.600 to 10.200 cal yr BP) has been registered so far in two archaeological sites (SPN-1 and SPN-6) located at the rim of the Punta Negra Salt Lake (24,5° S, 3.000 masl). Through the study of the lithic record, operational chains are reconstructed and technological strategies discussed. It is argued that during an initial stage of human dispersal in an arid environment with sparse water resources, human groups developed a flexible lithic technology system, adapted to a residential mobility in large spatial scales. This idea is tested considering four main aspects: 1) a low technical investment in core reduction technologies, 2) ramified operational chains, 3) production of undifferentiated blanks 4) and systematic tool recycling and reworking.

Keywords: Early peopling – Atacama Desert – operational chains – lithic technology.

Recibido: enero 2016. Aceptado: diciembre 2016

~ INTRODUCCIÓN

Durante décadas de investigación, el desierto de Atacama (18-25,5° S) fue considerado como una barrera biogeográfica restrictiva para el poblamiento humano temprano de Sudamérica (Santoro y Latorre 2009). En efecto, nos referimos al desierto más árido y antiguo del planeta (Hartley *et al.* 2005) ¿Cómo este ambiente en apariencia hostil, pudo haber sido atractivo para los grupos humanos que exploraban el continente? Sin embargo, recientes investigaciones arqueológicas y paleoambientales en diferentes puntos de Atacama, están cambiando el modo en que concebimos estos espacios y nos brindan claves para entender diferentes ritmos y procesos del poblamiento sudamericano (Latorre *et al.* 2013; Cartajena *et al.* 2014; Santoro *et al.* 2011; Salazar *et al.* 2011).

Pese a la aridez generalizada y al déficit de recursos hídricos, el desierto de Atacama es un paisaje variable y diverso. En su compleja topografía, se generan hábitats excepcionales para especies animales y vegetales, que se han adaptado a estas condiciones extremas. A lo largo de su evolución, también se han producido importantes cambios. Actualmente sabemos, que durante la transición Pleistoceno-Holoceno (12.800-9.700 años cal. AP), se desarrollaba en la región un evento de cambio ambiental conocido localmente como “Central Atacama Pluvial Event” (CAPE), el cual incrementó los regímenes

1 Investigador independiente, rodarkeo@gmail.com

2 IIAM, Universidad Católica del Norte, CHILE. Email: lautaro.nunez@hotmail.com

3 CONICET. Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), ARGENTINA. Email: ascherocarlos@yahoo.com.ar

4 Departamento Antropología, Universidad de Chile, CHILE. Email: icartaje@uchile.cl

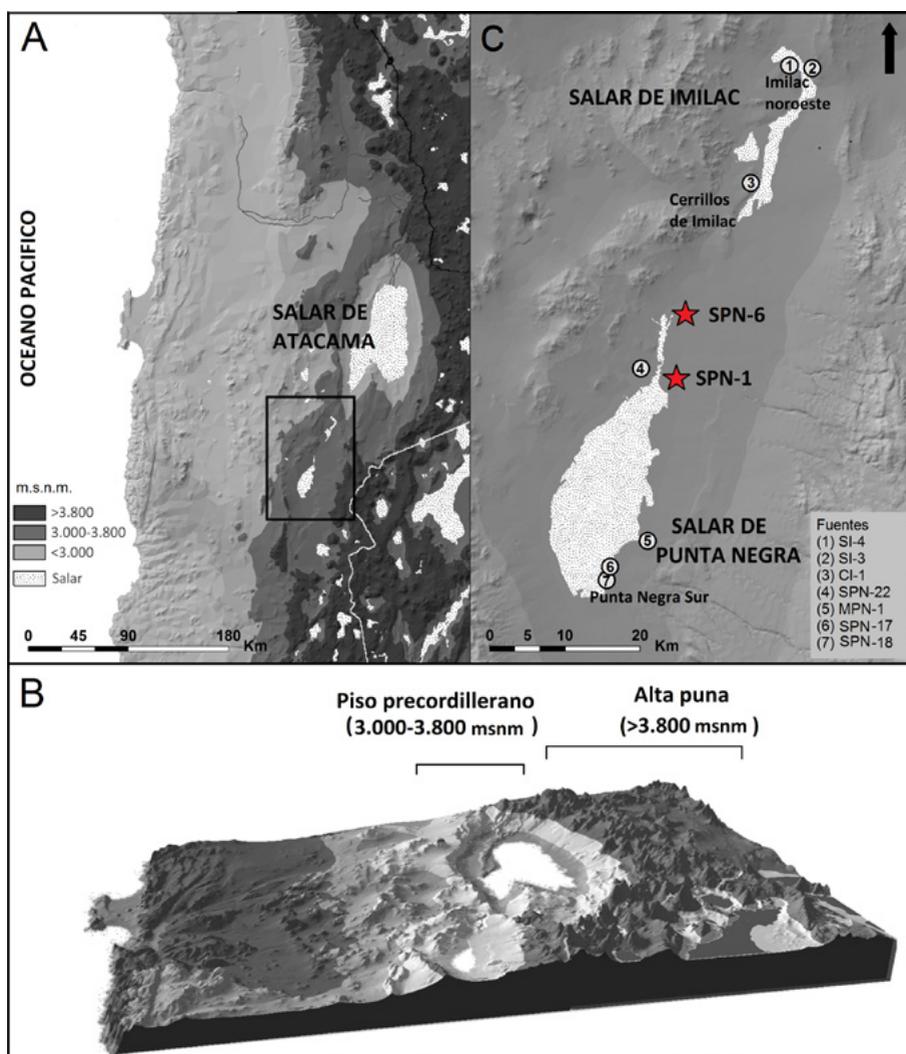


Figura 1. Mapa geográfico (A) Desierto de Atacama (B) Perfil geomorfológico (C) Microrregión de Imilac y Punta Negra.

de lluvias en el flanco oeste de la cordillera de los Andes y el altiplano (Latorre *et al.* 2006; Quade *et al.* 2008; Placzek *et al.* 2009).

Mientras en la alta puna (>4.000 msnm) se formaban grandes paleolagos (Grosjean *et al.* 2001; Placzek *et al.* 2009), en las cuencas y quebradas precordilleranas (3.000-3.800 msnm), la mayor infiltración de agua subterránea elevó los niveles freáticos (Betancourt *et al.* 2000). Como resultado, se generaron paleohumedales y vegas que concentraron una alta actividad y diversidad biótica (Rech *et al.* 2002; Quade *et al.* 2008; Grosjean *et al.* 2005; Latorre *et al.* 2002) (Figura 1A y 1B). Estas formaciones significaron verdaderos oasis de altura, dis-

persos en el árido paisaje del desierto. Interconectados por distancias geográficas relativamente cortas y rutas naturales, desplegaron un corredor biogeográfico a través de la franja precordillerana del desierto, que permitió la migración e intercambio de especies vegetales (Latorre *et al.* 2002), fauna (Moreno *et al.* 1994) y también grupos humanos (Núñez *et al.* 2002; Grosjean *et al.* 2005; Cartajena *et al.* 2014; Santoro y Latorre 2009). Cuando ya finalizaba el Holoceno Temprano, el aumento sostenido de la aridez transformó los paleohumedales precordilleranos en playas freáticas de baja productividad (Quade *et al.* 2008). Este proceso va a alcanzar su clímax durante el Holoceno Medio (9.500 a 4.500 años cal. AP), cuando la mayor parte de los lagos altoandinos y paleohumedales

Método de recuperación	SPN-1		SPN-6	
	n	%	n	%
Recolección superficial (1476^{m²})	1266	96,72%	23	100,00%
Excavación (1m²)	43	100,00%	1	100,00%
Nivel 1 (0-5 cm)	40	3,06%		0,00%
Nivel 2 (5-10 cm)	1	0,08%	1	0,00%
Nivel 3 (10-15 cm)	1	0,08%		0,00%
Nivel 4 (15-20 cm)	1	0,08%		0,00%
Total	1309	100,00%	24	100,00%

Tabla 1. Frecuencia de artefactos líticos según método de recuperación (SPN-1 y SPN-6).

se desecaron (Grosjean *et al.* 1997, 2001), dando lugar a los actuales salares (Rech *et al.* 2002).

El salar de Punta Negra, ubicado en el segmento meridional de la precordillera de Atacama (24,5° S), es uno de estos antiguos paleohumedales pleistocénicos. Precisamente en su segmento noreste, se reportaron dos contextos arqueológicos asignables a este flujo biogeográfico temprano (SPN-1 y SPN-6) (Grosjean *et al.* 2005). Sin embargo, estas señales humanas no son aisladas. El salar de Punta Negra comparte su cuenca hidrográfica con otro importante paleohumedal pleistocénico: el salar de Imilac (Figura 1C). En este lugar, se identificó un segundo foco de ocupación humana, levemente más tardío (11.700 años cal. AP), seguido por un tercero en el margen sur del salar de Punta Negra, próximo a la desembocadura del río Frío (11.000 años cal. AP) (Cartajena *et al.* 2014). Delimitada por su estructura geomorfológica de cuenca cerrada, la microrregión de Imilac-Punta (24-24,5° S) contiene un abundante cúmulo de evidencias de ocupaciones humanas tempranas, que son el resultado de un proceso de poblamiento continuo y sostenido en el tiempo (Lynch 1986, 1990; Cartajena *et al.* 2014). Algunas de estas evidencias incluyen las primeras puntas de proyectil “cola de pez” del desierto de Atacama, elementos característicos del Período Paleoindio (Flegenheimer 2003; Politis 1991; Núñez *et al.* 2001; Suárez 2003, 2010).

SPN-1 es una densa concentración de artefactos descartados sobre una terraza fluvial pleistocénica, en el margen noreste del salar de Punta Negra. Su conjunto lítico (n=1309) proviene de recolecciones superficiales en un área de 1476 m² (unidades de recolección de 1 m²) y un pozo de sondeo (1 m²) excavado por niveles artificiales

(cada 5 cm) y capas naturales (Grosjean *et al.* 2005). El sondeo inicial (unidad O-18), reveló un depósito arqueológico con un bajo potencial estratigráfico, alcanzando apenas los 20 cm de profundidad. Basta comparar la frecuencia artefactual por nivel, para percatarse de la drástica disminución de artefactos a medida que aumenta la profundidad (Tabla 1). Sin embargo, se obtuvieron dos fechas. Una de ellas de 10.470ffl50 años (12.562 a 12.135 años cal. AP) en asociación estratigráfica a artefactos líticos (Capa III, Nivel 4) (Grosjean *et al.* 2005). Otras cinco fechas 14C, obtenidas en sondeos geoarqueológicos (Grosjean *et al.* 2005), abarcan un rango temporal entre los 12.600 a 10.200 años cal. AP (Tabla 2).

A unos 15 km al norte, se localiza SPN-6. Refiere a un contexto arqueológico más acotado, que se emplaza sobre un nivel seco de la paleoplaya freática. Unas 24 piezas líticas fueron recuperadas en recolecciones superficiales sobre un área de 8 m² y un sondeo (1 m²). La intervención estratigráfica expuso una gran cantidad de fragmentos óseos de camélidos asociados a un fogón. Las dataciones directamente en carbón del fogón, permitieron fechar el contexto en 12.374-11.767 años cal. AP (Tabla 2). En estratigrafía se recuperó solo un instrumento (15 cm de profundidad), mientras que el resto del conjunto (n=23) proviene exclusivamente de superficie.

En este trabajo, se aborda la variabilidad de los conjuntos líticos de dos contextos arqueológicos: SPN-1 y SPN-6. A partir del enfoque de “cadenas operativas líticas” (Bourguignon 1997; Perlès 1987, 1991; Soressi 2002; Geneste 1991a; Inizan *et al.* 1995; Boëda 1994; Boëda *et al.* 1990) se comparan ambos asentamientos y se discuten las estrategias tecnológicas implementadas por los grupos

Sitio	años C14 AP*	años cal AP***	%	media	1σ	Cód. de Lab.
SPN-1	9.450 ± 50	11067 - 10558	95.3	10688	115	Poz-3274
	10.460 ± 50	12553 - 12130	95.4	12398	124	B-8150
	9.180 ± 50	10492 - 10238	95.4	10343	70	B-8151
	10.350 ± 60	12421 - 11967	95.4	12211	128	B-8152
	10.440 ± 50	12540 - 12112	95.4	12329	123	B-8153
	9.230 ± 50	10545 - 10251	95.4	10394	78	B-8154
	10.470 ± 50**	12562 - 12135	95.4	12419	121	B-8155
SPN-6	10.260 ± 60	12374 - 11767	95.4	12013	120	B-191578

Tabla 2. Fechas radiocarbónicas (*Grosjean *et al.* 2005)

(**Asociado a material cultural; ***Oxcal 4.2 curva de calibración ShCal 13 (Hogg *et al.* 2013).

humanos durante el proceso de colonización (Rockman 2003) de la puna de Atacama. En este sentido, se reconocen cinco etapas de una cadena operativa: 1) la selección y obtención de la materia prima, 2) el desbaste de núcleos y extracción de soportes, 3) el desbaste bifacial, 4) la gestión y consumo de soportes, y finalmente, 5) el descarte (Geneste 1991a; Karlin *et al.* 1993).

Respecto a este último punto, hay que considerar que la escasa sedimentación de los contextos estudiados deriva en que la mayor parte de los materiales recuperados provenga de ambientes superficiales. Razón por la cual, se implementó un análisis tafonómico que tiene por objetivo reconocer los procesos de formación y la historia depositacional de los conjuntos. Se consideran tres variables centrales: a) la señal granulométrica de las partículas artefactuales (Borrazzo 2004; Bertrán *et al.* 2012), b) la estabilidad relativa (Borrazzo 2004, 2011), y c) los procesos de fragmentación (Weitzel 2010, 2011, 2012; Weitzel y Colombo 2006). Para acceder a esta última, se considera además el potencial de fractura por pisoteo (PFP) (Weitzel *et al.* 2014).

~ RESULTADOS

Conjuntos y Tafonomía

Fragmentación. Pese a las notables diferencias en términos de frecuencia artefactual, entre SPN-1 (n=1309) y SPN-6 (n=24) (Tabla 3), ambos contextos reportan tendencias afines en cuanto a conservación (Tabla 4). El 60,35% de los artefactos de SPN-6 y el 80,61% de SPN-1 se encuentran completos. En el caso de los fragmentados, los tipos

de fracturas macroscópicas confieren mayor relevancia a procesos tecnológicos ocurridos durante la talla, por sobre los otros de índole posdepositacional. De hecho, del total de fragmentados, el 66,67% en SPN-1 y 48,54% en SPN-6 presenta fractura “snap”. De acuerdo a estudios experimentales, este tipo de fractura se atribuye directamente a golpes intencionales por percusión directa (Weitzel 2010, 2012).

Sin embargo, dado el alto porcentaje de artefactos completos (SPN-1=796 / 60,81%, y SPN-6=20 / 86,96%), resulta pertinente evaluar si esta situación se debe efectivamente, a la ausencia de procesos tafonómicos capaces de inducir fracturas, o más bien, a ciertas condiciones que vuelven el conjunto más resistente. Con este objetivo, se ponderó el potencial de fragmentación por pisoteo (PFP) (Weitzel *et al.* 2014). Se consideran tres medidas básicas: el largo máximo (L), el ancho máximo (W) y el espesor máximo (T). De acuerdo a este modelo, un artefacto lítico es más propenso a fracturarse por pisoteo, bajo cuatro condiciones jerarquizadas: 1) cuando el cociente entre el área ($A=L \times W$) y el espesor (T), es mayor a 172.28 mm ($A/T > 172.28$ mm) y, además, 2) el cociente entre largo, ancho y espesor es mayor a 0,28 mm ($L/W/T > 0,28$ mm). Si solo es consistente con la primera condición, pero en cambio, 3) tiene un largo máximo menor a 35,5 mm ($L < 35,5$), y además, 4) el cociente entre el área de sección (A) y el espesor (T), es mayor a 210,6 mm ($A/T < 210,6$ mm), se considerará también, propenso de fracturarse (Weitzel *et al.* 2014). En SPN-1, solo el 3,91% (n=31) cumple con las dos primeras condiciones, y un escaso 0,13% (n=1) con las otras dos. Más categórico es el escenario en SPN-6, donde ninguna pieza cumple con alguna

Clase artefactual	SPN-1		SPN-6		Total	
	n	%	n	%	n	%
Derivado de talla	110	8,40%		0,00%	110	8,26%
Núcleo	29	2,22%	1	4,35%	30	2,25%
Instrumento formatizado	1054	80,52%	12	52,17%	1066	80,03%
FNRC	116	8,86%	10	43,48%	126	9,46%
Total	1309	100,00%	23	100,00%	1332	100,00%

Tabla 3. Frecuencias y clase artefactual (SPN-1 y SPN-6).

Tipo de fractura	SPN 1		SPN 6	
	n	%	n	%
Perversa	8	0.61%		0.00%
Lateral	6	0.46%		0.00%
Radial	27	2.06%		0.00%
Snap	249	19.02%	2	8.70%
De cono completo	1	0.08%		0.00%
Curvada	158	12.07%	1	4.35%
Transversa	63	4.81%		0.00%
Indeterminada	1	0.08%		0.00%
Completo	796	60.81%	20	86.96%
Total	1309	100.00%	23	100.00%

Tabla 4. Conservación y tipos de fracturas en artefactos (SPN-1 y SPN-6).

de las condiciones señaladas. Si en SPN-1 el PFP es muy bajo, entonces en SPN-6 es prácticamente nulo.

Señal granulométrica. La señal granulométrica, entendida como la distribución diferencial de las partículas artefactuales en el depósito en función de su tamaño, peso y forma (Bertrán *et al.* 2012), permite desestimar la influencia significativa de procesos de migración horizontal en los conjuntos líticos. Una de las expectativas derivadas de la migración horizontal, es que las partículas artefactuales de mayor tamaño y peso fueran transportadas por la pendiente a partes más bajas de la geoforma. En el caso de SPN-1, los rangos de peso de los artefactos –clasificados cada 50 gr– no indican una distribución diferencial en el eje E-W del sitio en función de la inclinación, cercana al 5% (Figura 2A). Algo similar ocurre en el eje N-S, pero donde la inclinación es mínima (<1%) (Figura 2B).

Más compleja resulta la expresión vertical de los depósitos. Es ahí donde ocurre un proceso de selección dife-

rencial que distribuye las partículas artefactuales en el eje vertical, en función de su peso y forma. En SPN-1, la señal granulométrica de superficie se concentra en el rango 2 (50 a 100 gr), evidenciando un déficit en el rango 1 (<50g). Para el subconjunto de estratigrafía –particularmente en el nivel 1–, más del 60% se ubica en el rango 1 (Figura 3A). Esta relación inversamente proporcional, revela que los artefactos de menor peso se encuentran subrepresentados, debido a que han sido incluidos en el depósito por sepultamiento. Otro factor que incide en la selección vertical, es la forma del grano, dado por la relación (%) entre los valores L, W y T. Como se observa en la Figura 4A, el subconjunto de superficie tiende a formas isotrópicas, a diferencia del subconjunto de estratigrafía que se acerca a morfologías planiformes.

Respecto a SPN-6, el hecho de contar con una muestra reducida, procedente casi en su totalidad de superficie, impide extraer consecuencias generales. Ahora bien, la señal granulométrica se ajusta a lo observado en SPN-1,

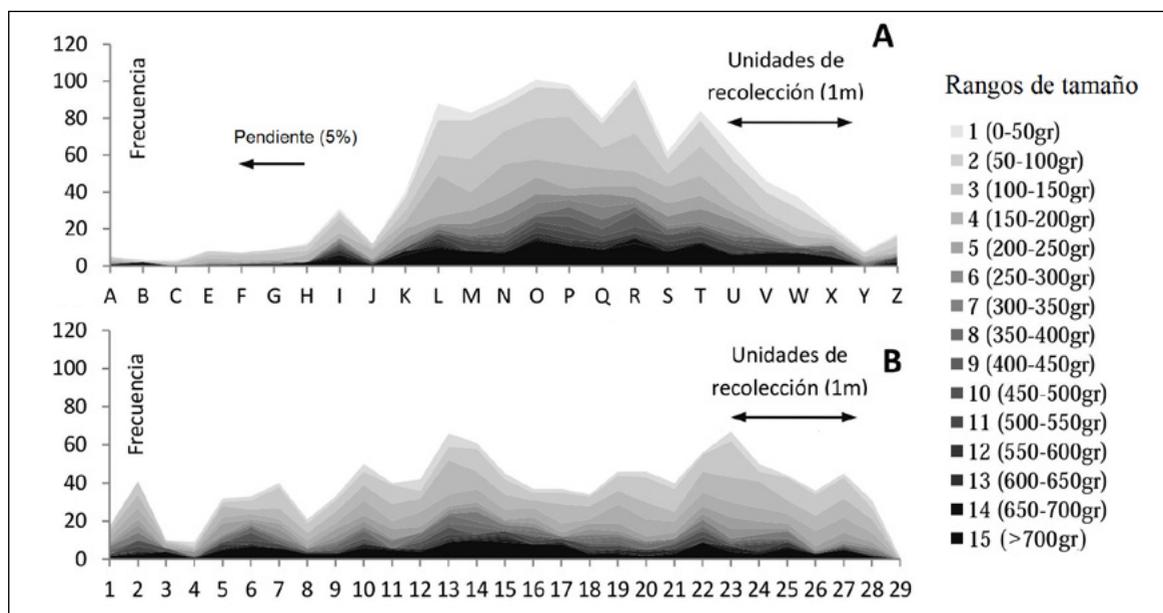


Figura 2. Distribución horizontal de artefactos líticos según peso (A) E-W (B) N-S (SPN-1).

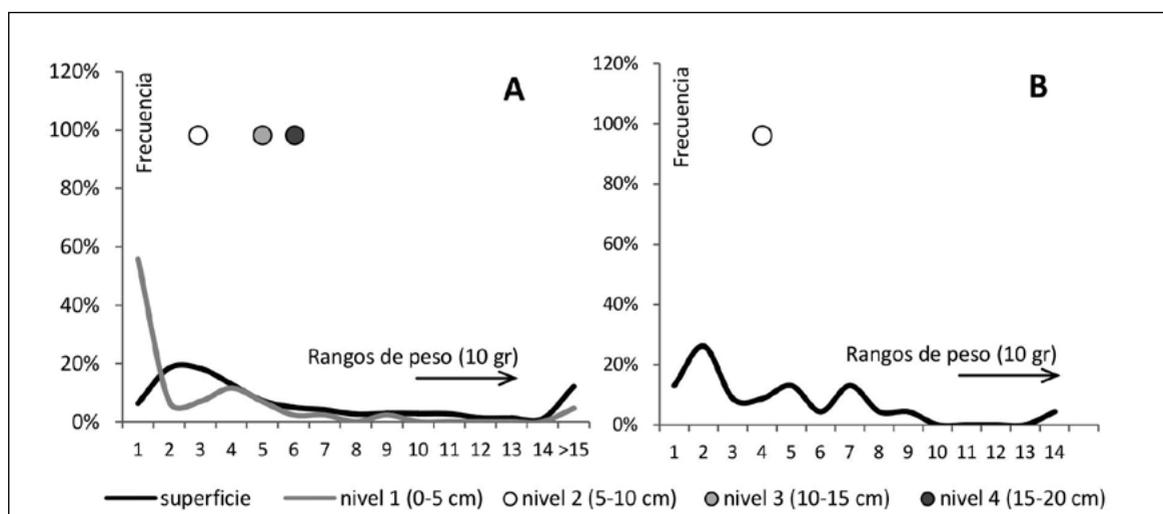


Figura 3. Distribución vertical de artefactos líticos según peso (gr) (A) SPN-1 (B) SPN-6.

existiendo un claro déficit en la sección fina (Figura 3B), pero con una tendencia hacia formas planiformes, ya que no fueron incluidas en el depósito (Figura 4B).

Estabilidad. La estabilidad relativa de un conjunto lítico, puede ser evaluada utilizando como *proxie* la abrasión eólica. Es decir, el desgaste producido por el viento con carga sedimentaria sobre la superficie de los artefactos. Se considera, por un lado, la extensión de la abrasión (ausente, parcial o completa) y su expresión sobre las caras

(solo una o ambas caras) (Borrazzo 2004). Así, se establecen seis estadios: 1) ausente, 2) parcial de una cara, 3) total de una cara, 4) total de una y parcial de otra, 5) parcial de ambas caras y 6) total de ambas caras.

La mayor parte de los artefactos de SPN-1 (67,76%) muestra abrasión eólica completa o parcial solo en una de sus caras (estadios 2 y 3) (Tabla 5). Lo cual permite sostener que se han mantenido en una misma posición la mayor parte de su historia tafonómica. Por otro lado, los

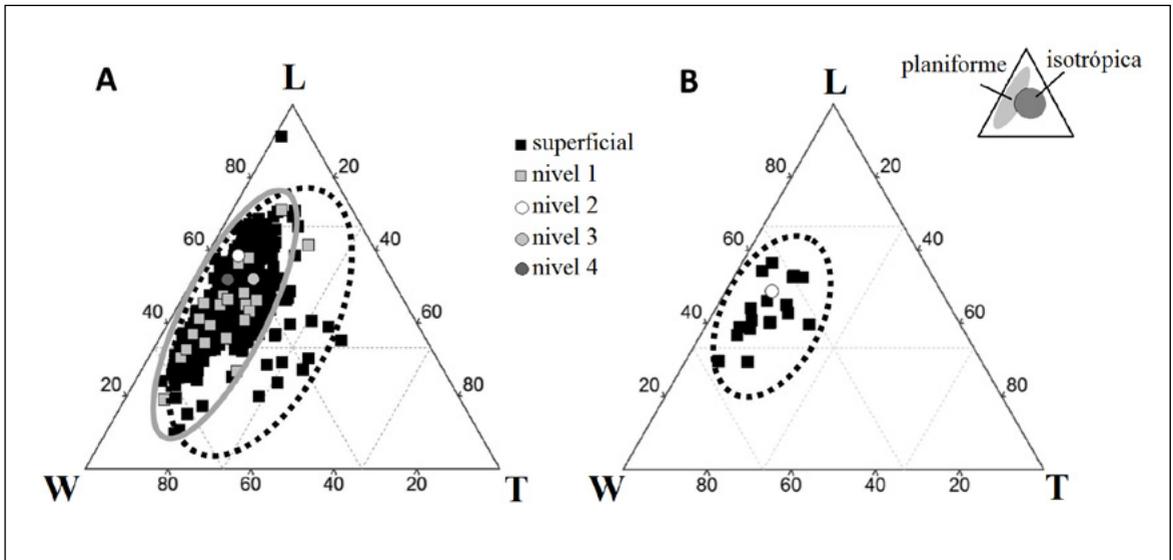


Figura 4. Forma de las partículas artefactuales: LWT (%) (A) SPN-1 (B) SPN-6.

Extensión de la abrasión eólica	SPN-1					SPN-6
	superficie	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4	superficie
1. Ausente	249	26	1	0	1	23
2. Parcial de una cara	20	1	0	0	0	0
3. Total de una cara	853	12	0	1	0	0
4. Total de una y parcial de otra	56	1	0	0	0	0
5. Parcial de ambas caras	12	0	0	0	0	0
6. Total de ambas caras	76	0	0	0	0	0
Total	1266	40	1	1	1	23

Tabla 5. Extensión de la abrasión eólica sobre la superficie de artefactos líticos (SPN-1 y SPN-6).

artefactos que evidencian abrasión en ambas caras (estadios 4, 5 y 6), y que por tanto son más propensos a haber sido movilizados, no indican una distribución diferencial en el eje horizontal. Este argumento restaría relevancia, por ejemplo, a la acción coluvial-aluvial para explicar la migración horizontal.

Resulta coherente que la abrasión actúe con menor intensidad en el subconjunto de estratigrafía. Al clasificar los artefactos en una escala ordinal, donde 0 es sin abrasión y 3 es completamente abradido, el 65,12% del conjunto de estratigrafía (niveles 1, 2, 3 y 4) no acusa evidencias de abrasión (estadio 0), a diferencia del conjunto de superficie, donde el 75% se concentra en el estadio 1 y 2. Ciertamente, la colmatación y sedimentación del sitio fue

un proceso relativamente rápido, que inhibió la influencia de las condiciones sub-aéreas. Caso aparte es SPN-6, donde el conjunto de superficie no muestra indicios de abrasión (Tabla 5).

❖ CONCLUSIONES TAFONÓMICAS

Sin duda, el viento fue el principal agente tafonómico responsable de la sedimentación de los conjuntos por la agregación de arenas. Estudios actuales en el salar de Punta Negra, digitan máximas de hasta 90 k/h de velocidad del viento (RESCAN 1997 Ms). Pese a que la geoforma de emplazamiento refiere a depósitos secundarios coluviales-aluviales, el arrastre de materiales por flujos de agua y/o gravedad, no parece contribuir en la

sedimentación. De hecho, las unidades lito-estratigráficas de ambos contextos, tienen edades geológicas muy antiguas. Precisamente, del Mioceno Superior-Plioceno (Gardeweg *et al.* 1993). Seguramente, la dinámica geomorfológica de las terrazas y playas de salar, se estabilizó antes de la depositación de los conjuntos.

Los análisis tafonómicos permiten señalar, además, que los ambientes sedimentarios eólicos incentivaron la depositación diferencial de los artefactos en el eje vertical. Esto fue resultado de un proceso selectivo, basado en el peso y la forma. Así, las partículas artefactuales de menor peso y de tendencia plana fueron incluidas rápidamente. En cambio, las de mayor peso y morfologías isotrópicas quedaron expuestas en superficie. No es excluyente tampoco la existencia de grietas o *cracks*, asociados a suelos de vertisoles, dada la cercanía a los paleohumedales. Como tampoco, procesos de *piping*, de origen freático, que pudieran incentivar la migración vertical de artefactos.

Ahora bien, si la actividad coluvial-aluvial no influye en la estabilidad del conjunto ¿A qué se debe la escasa, pero consistente evidencia de migración horizontal en una fracción del conjunto? Una respuesta podría encontrarse en el pisoteo. De acuerdo a estudios experimentales, el pisoteo es un proceso no lineal, cuyas consecuencias en el registro se manifiestan en tres etapas (Merenzon 1988). En primer lugar, 1) se produce la dispersión superficial y el desplazamiento de artefactos. Posteriormente, 2) una fracción migra verticalmente al ser incluida en el depósito, y 3) se producen fracturas y daño en los bordes de los artefactos. Una vez concluido este proceso, el conjunto se estabiliza (Merenzon 1988). Este modelo podría explicar, por ejemplo, la moderada migración horizontal y vertical. Así también, las fracturas transversas y curvadas (Tabla 4) comúnmente asociadas a pisoteo (Flegenheimer y Weitzel 2007; Weitzel 2010; Weitzel *et al.* 2014). El hecho de que casi la totalidad de los artefactos completos tenga muy bajo o nulo PFP, podría indicar que son más resistentes.

Tampoco es descartable que la migración horizontal se produjera en reocupaciones durante el Holoceno Temprano. De hecho, se logró documentar nueve casos de “reclamación” de artefactos líticos (*sensu* Schiffer 1987). Efectivamente, en SPN-1 ocurre un segundo pulso de ocupación a los 10.200 años cal. AP, sincrónico a los asentamientos de SPN Sur, 25 km al sur (Cartajena *et al.* 2014).

↪ SELECCIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS LÍTICOS

La variabilidad de materias primas en el conjunto, da cuenta del acceso a siete fuentes de aprovisionamiento lítico de la microrregión de Imilac-Punta Negra, además de una fuente de vulcanita ubicada en el Noroeste Argentino (Figura 1C).

Los basaltos afaníticos constituyen el 54,39% del conjunto en SPN-1 (n=712) y el 17,39% (n=4) en SPN-6. Proviene de una única fuente (MPN-1) localizada a unos 25 km al sur, formada por un extenso morro (Mioceno Superior), donde se encuentran bloques no transportables (>1 m) y nódulos de menor tamaño (10 a 60 cm) con una alta disponibilidad.

Las tobas silicificadas en cambio, representan el 9,01% (n=118) en SPN-1 y el 4,35% (n=1) en SPN-6. Se encuentran en dos fuentes, en el margen sur del salar de Punta Negra, aproximadamente a 30 km. Ambas son formaciones residuales (SPN-17 y SPN-18), es decir, rocas fragmentadas o meteorizadas, que han sido incluidas en nuevos ambientes sedimentarios. Los nódulos son de tamaños medianos (15-25 cm) y se encuentran en superficie con una disponibilidad regular.

Las riolitas de Cerrillos de Imilac alcanzan el 17,04% en SPN-1 (n=223) y el 56,52% (n=13) en SPN-6. La materia prima se distribuye en dos fuentes (SPN-21 y SPN-22), localizadas entre ambos salares, a unos 20 km, aproximadamente. Se presentan en la forma de nódulos dispersos de tamaños medianos y pequeños (10-20 cm) con disponibilidad baja y regular, respectivamente. Ambas fuentes –también de carácter residual– están vinculadas a una unidad lito-estratigráfica muy antigua (Carbonífero Superior-Pérmico), denominada la “Tabla” (Gardeweg *et al.* 1993, 1994).

Las rocas calcedónicas, registran frecuencias del 6,11% (n=80) en SPN-1 y el 17,39% (n=4) en SPN-6. Proviene de dos fuentes (SI-4 y SI-3), ubicadas al noroeste del salar de Imilac, a más de 40 km. SI-4 refiere a un depósito de alteración hidrotermal polimíctica. Específicamente a la formación extra-craterial de una estructura “columnar de cono invertido” (*pipe structure*) (Támas y Milési 2003). La materia prima se compone por litoclastos de vulcanita con cemento de calcedonia y se presenta en la forma

de bloques semienterrados (>1 m). Están distribuidos en concentraciones con una alta disponibilidad. En cambio, las calcedonias opalinas (SI-3) se hallan contenidas en pequeños nódulos esferoidales (<10 cm), dispersos superficialmente o incluidos en un depósito de origen coluvial-aluvial de edad cuaternaria, que forma un extenso abanico fluvial.

Finalmente, en SPN-1 se identificó, aunque en una baja frecuencia (n=22 / 1,68 %) un tipo de vulcanita gris de excelente calidad. De acuerdo a comparaciones macroscópicas, correspondería a la fuente de vulcanita 5 (Vc-5) ubicada en la vertiente occidental de los Andes, en lo que actualmente corresponde a Antofagasta de la Sierra, a más de 230 km de distancia. En este caso, la materia prima se presenta en la forma de pequeños nódulos aislados (Aschero *et al.* 2002-2004).

En trabajos anteriores (Loyola *et al.* 2015 Ms), planteamos un aprovisionamiento “acoplado” a la movilidad y subsistencia (Binford 1979), aunque limitado fuertemente por la distancia a la fuente (Geneste 1991a y b). Lo anterior, se entiende como consecuencia de una etapa inicial de colonización (Rockman 2003) a escala microrregional. En este escenario, se asume que el proceso de reducción, no se encuentra espacialmente diferenciado dentro de las “redes locales” (Gamble 1996, 1999), lo que llevó a evitar una gestión tecnológica diferencial de los recursos líticos.

↪ DESBASTE DE NÚCLEOS Y EXTRACCIÓN DE SOPORTES

La señal técnica asociada a actividades de desbaste de núcleos en ambos contextos es débil. Se registró un total de 29 núcleos en SPN-1 (2,22% del conjunto) (Tabla 6). Lo mismo sucede con los derivados de núcleo (DN). Dentro de este grupo, hay algunos derivados de descortezamiento, puesta en forma y mantenimiento (DN1=15), y algunos derivados de núcleo sin modificación (DN2=9). En SPN-6 solo se consignó un núcleo (4,35% del conjunto), aunque algunos soportes utilizados como filos vivos, parecen haber sido extraídos en el lugar. En cualquier caso, es innegable que la mayor parte de las actividades de desbaste se llevaron a cabo fuera de estos espacios técnicos.

Los escasos núcleos, más bien dejan entrever una tecnología informal y de reducción inicial, basada en peque-

ños volúmenes, con pocas extracciones y todavía altos porcentajes de corteza. Además, gran parte de ellos fue producido sobre lascas. Entonces, ¿para qué se transportaron esos núcleos? En este punto, la discrepancia entre la medida del ancho de los últimos negativos sobre el núcleo, y el ancho de instrumentos formatizados sobre lasca, podría arrojar algunas luces. Si consideramos la media de los últimos negativos (n=233) de los 30 núcleos, se obtiene una media de $\bar{x}=19,20$ mm ($\sigma=12,58$). En cambio, la media del ancho de los instrumentos formatizados sobre lasca (n=1066) es más del doble ($\bar{x}=40,24$ mm / $\sigma=16,56$). Esta diferencia sugiere que este moderado transporte de núcleos forma parte de una estrategia destinada a la obtención de lascas pequeñas, utilizadas como filos vivos. Sin embargo, a partir del análisis contextual de núcleos, derivados y soportes, fue posible identificar cuatro sistemas de desbaste principales (Tabla 6):

- Unipolar secante
- Bisecante centrípeto
- Unipolar secante sobre positivo
- Facial subparalelo sobre positivo

Otros núcleos, que no se asocian a estos sistemas de desbaste, son los multidireccionales de plano migrante y los núcleos con extracciones aisladas (Tabla 5). A los primeros se les considera como resultado del retomado de los unipolares secantes. Los segundos, como núcleos iniciales o “de prueba”, que no lograron concretar un esquema específico.

Unipolar secante. Pese a que solo se registraron cuatro núcleos asignables a este esquema, planteamos que el sistema unipolar secante se configuró como el sistema predominante (Figura 5A). Esto, considerando que en las formas base de instrumentos formatizados, predominan talones planos, ángulos de caza⁵ cercanos a 85 grados y negativos de orientación unidireccional. Atributos que, en conjunto, remiten a ese tipo de esquemas. Los núcleos (n=4) han sido manufacturados sobre nódulos naturales de tamaños medianos a pequeños (largo máximo $\bar{x}=63,00$ mm / $\sigma=24,56$). Incluyen materias primas diversas como la andesita, toba, calcedonia opalina y jaspe rojo. Desarrollan un concepto volumétrico definido por dos ejes: a) un eje longitudinal que da origen a la platafor-

5 Ángulo formado por la intersección del talón y el anverso de la lasca.

Categoría de núcleo	SPN-1		SPN-6		Total	
	n	%	n	%	n	%
Bisecante	9	31,03%		0,00%	9	30,00%
Migrante	5	17,24%		0,00%	5	16,67%
Unipolar secante	3	10,34%	1	100,00%	4	13,33%
Núcleo con extracciones aisladas	4	13,79%		0,00%	4	13,33%
Unipolar secante sobre positivo	2	6,90%		0,00%	2	6,67%
Facial sub-paralelo sobre positivo	4	13,79%		0,00%	4	13,33%
Fragmento de núcleo indiferenciado	2	6,90%		0,00%	2	6,67%
Total	29	100,00%	1	100,00%	30	100,00%

Tabla 6. Categorías de núcleos (SPN-1 y SPN-6).

ma de percusión y b) otro transversal donde se desarrolla la superficie de desbaste (Figura 5B). Ambas superficies son adyacentes, convergentes y delimitadas por un plano de equilibrio volumétrico, que coincide con la plataforma de extracción. Tanto la plataforma de percusión como la superficie de desbaste, mantienen su posición durante todo el proceso, sin que existan alternancias. Es decir, están jerarquizadas, concertando una “distribución funcional” del volumen (Bourguignon 1997). El ángulo formado por la plataforma de extracción y el plano de fractura, produce un ángulo del tipo “secante” (Morello 2005; Bourguignon 1997) (Figura 5C).

Los productos resultantes son lascas angulares (*sensu* Aschero 1975 addenda 1983) de extracción unidireccional y tamaño mediano a grande. Presentan talón plano, en un ángulo de caza entre 80 a 90 grados. Los soportes son desbastados ejecutando extracciones sucesivas, con recurrencia centrípeta y sin un orden establecido en la secuencia. Las extracciones se distribuyen en toda o la mayor parte de la periferia del volumen, siendo común que el polo distal del núcleo mantenga un remanente cortical, ligeramente descentrado. Los cuatro núcleos acusan grados de reducción inicial, reconocibles en un bajo número mínimo de extracciones o “NME” ($\bar{x}=5,25 / \sigma=2,22$), además de porcentajes de corteza relativamente altos (entre 25 y 75%) (Figura 5A). La mantención de la arquitectura del núcleo se enfoca principalmente en las convexidades de la superficie de desbaste. Ésta es controlada a través de diversos procedimientos. Algunos

refieren a la extracción de lascas de corrección de arista, que en ciertos casos son empleadas como formas base de instrumentos (n=31). También la extracción de lascas de flanco de núcleo (n=8). En cuanto a la plataforma, solo en un caso se observó el rejuvenecimiento a partir de una extracción subparalela a la plataforma de percusión y perpendicular al plano de fractura, lo que genera una lasca de semitabla de núcleo (*sensu* Aschero 1975 addenda 1983, 2012 Ms).

En los cuatro núcleos, la modalidad de aplicación de fuerza refiere a percusión dura en dirección perpendicular a la plataforma, en un ángulo aproximado de 85 a 90 grados. Son recurrentes las extracciones reflejadas o “bisagras”, que influyen probablemente en un descarte prematuro del núcleo. En este punto, se distinguen dos modalidades de desbaste unipolar secante, según la preparación del frente de extracción: 1) por un retoque marginal continuo, que define una mayor elongación del talón, 2) por un lascado invasivo, que tiene por objetivo controlar la forma de la sección transversal del soporte (Figura 5D).

Al aproximarse a su reducción terminal, y una vez que las extracciones potenciales admitidas por el esquema unipolar se han agotado, el núcleo puede ser retomado multidireccionalmente a través de una plataforma “migrante” (White y Pettitt 1995). Cada negativo servirá como plataforma para la extracción subsiguiente, desplazando continuamente la plataforma (de ahí su carácter “migrante”). Ante la ausencia de una relación volumétrica estable, las

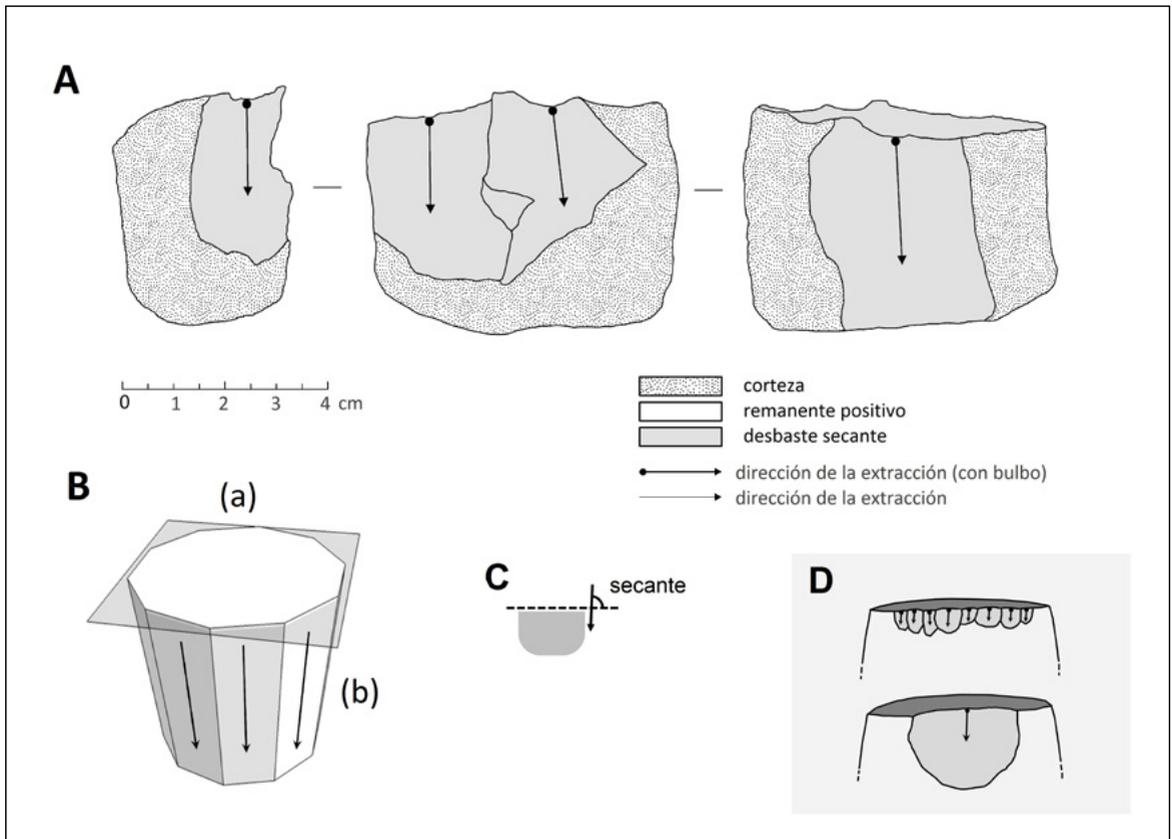


Figura 5. Sistema unipolar secante (A) Núcleo unipolar secante (B) Concepto volumétrico (C) Plano de fractura (D) Modalidad de extracción.

extracciones se volverán cada vez más impredecibles y los soportes liberados presentarán una mayor variabilidad morfológica.

Bisecante centrípeta. Se ha optado por el concepto “bisecante” (Bourguignon y Turq 2003), reservando el de discoidal (Boëda 1993, 1994) para su definición más estricta (Thiébaud 2013). Entonces, el esquema bisecante, se caracteriza por un concepto volumétrico basado en dos superficies convexas, adyacentes y simétricas, que no cumplen una relación jerárquica (Figura 6A y B). Cada una hace alternadamente de plataforma de extracción y superficie de desbaste (Figura 6C), a través de un plano secante doble (Figura 6D). Ambas superficies están delimitadas por un plano de equilibrio volumétrico, que delinea un contorno radial del volumen.

Los núcleos (n=9), se desarrollan en tamaños medianos y pequeños (largo máximo $\bar{x}=56,29$ mm / $\sigma=28,28$),

en materias primas como basaltos, tobas y silíceas. Las extracciones se organizan de manera continua, con recurrencia centrípeta y sin mostrar un orden en la secuencia. De hecho, la alternancia puede suceder en cualquier momento, prescindiendo completamente del mantenimiento de las superficies. Efectivamente, los procedimientos de corrección, conocidos como extracciones “cordales” y “centrípetas” (Boëda 1993) no fueron observados. En cualquier caso, esta ausencia no parece contrarrestar el alto rendimiento de los volúmenes bisecantes (NME $\bar{x}=10,29$ / $\sigma=3,25$).

La modalidad de aplicación de fuerza refiere a percusión dura, en dirección saliente con un ángulo de caza más cerrado ($\bar{x}=66,71^\circ$ / $\sigma=6,21$), lo que se traduce en la obtención de lascas angulares de fractura extendida con secciones delgadas. Presentan generalmente talón diedro o facetado, ligeramente inclinado hacia el anverso.

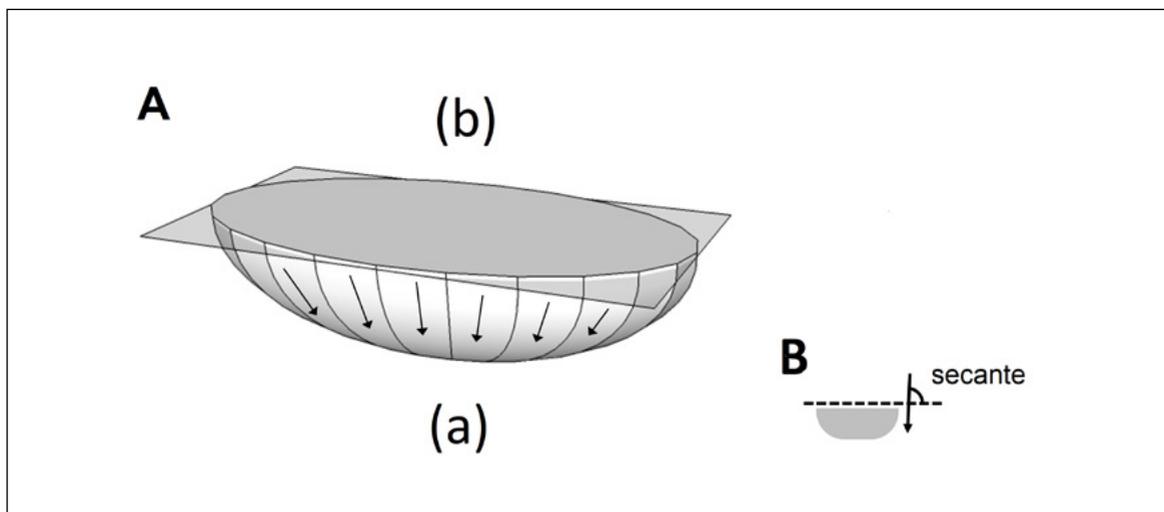


Figura 7. Sistema unipolar secante sobre positivo (A) Concepto volumétrico (B) Plano de fractura.

Sistemas de desbaste ramificados

El desbaste sobre positivos⁶ es una conducta tecnológica bastante documentada en grupos cazadores recolectores, ya sea con el objetivo de reciclar instrumentos (Soressi 2004), obtener nuevos soportes (Faivré 2010; Geneste y Plisson 1996) o transportar materia prima (Tixier y Turq 1999). Cual sea el caso, esta estrategia denominada también como “ramificación”, implica la transformación de un “positivo” en un núcleo⁷ (Bourguignon *et al.* 2004). Hay que tener en cuenta, que distinguir analíticamente la ramificación, de procedimientos de adelgazamiento o reavivado de un soporte positivo, puede resultar complejo (Bernard-Guelle y Porraz 2001; Kuhn 2007). De hecho, es posible que el mismo procedimiento responda a ambos objetivos, dependiendo del contexto de la acción técnica (Delagnes 1992). En nuestro caso, al menos, seis núcleos pueden ser considerados como ramificados. Se reconocen dos modalidades: 1) unipolar secante sobre positivo, y 2) fa-

cial subparalelo sobre positivo. Sin embargo, un número importante de estos núcleos no será considerado en este apartado, debido a que son resultado de conductas de reconfiguración (ver apartado de ramificación).

Unipolar secante sobre positivo. Se encuentra representado en dos núcleos de tamaño pequeño ($L > 6$ cm) confeccionados en cuarzo y calcedonia. El concepto volumétrico, está definido por dos ejes morfológicos: a) una superficie de desbaste emplazada sobre la cara dorsal del positivo, y b) una plataforma de extracción única, de tendencia plana o ligeramente convexa, ubicada sobre la cara ventral (Figura 7A). Ambas superficies están jerarquizadas, a través de un plano de fractura secante (Figura 7B). Las extracciones se distribuyen con recurrencia centrípeta, sin un orden aparente en la secuencia. Este tipo de núcleos tienen un rendimiento bajo, visible en un NME ($n=16$) también bajo ($\bar{x}=7.00 / \sigma=2.00$). La modalidad de aplicación de fuerza refiere a percusión dura en dirección saliente o perpendicular, sobre un ángulo de 50 a 80 grados. Los productos corresponden a lascas angulares unidireccionales, de fractura semiextendida, y tamaño pequeño que presentan generalmente talones planos.

Facial subparalelo sobre positivo. Cuatro núcleos presentan un desbaste facial, es decir, que las extracciones se distribuyen solo en una cara del positivo. Se materializa sobre soportes corticales ($n=3$) o derivados de dorso natural ($n=1$) (Figura 8A), pero siempre en tamaños pequeños

6 “Negativos” son aquellos artefactos cuyas últimas extracciones se realizaron sobre el volumen (p.e. núcleos y bifaces). “Positivo” refiere a aquellos artefactos resultados de una extracción a partir de un negativo (p.e. instrumentos sobre lascas o derivados de talla), independientemente si se realizaron extracciones posteriores (Soressi 2002).

7 Generalmente se utiliza el término “núcleo sobre lasca” (*core on flake*). En cambio, el concepto núcleo sobre “positivo” (Soressi 2002) incluye también el reciclaje de instrumentos sobre lasca (*flake tools*).

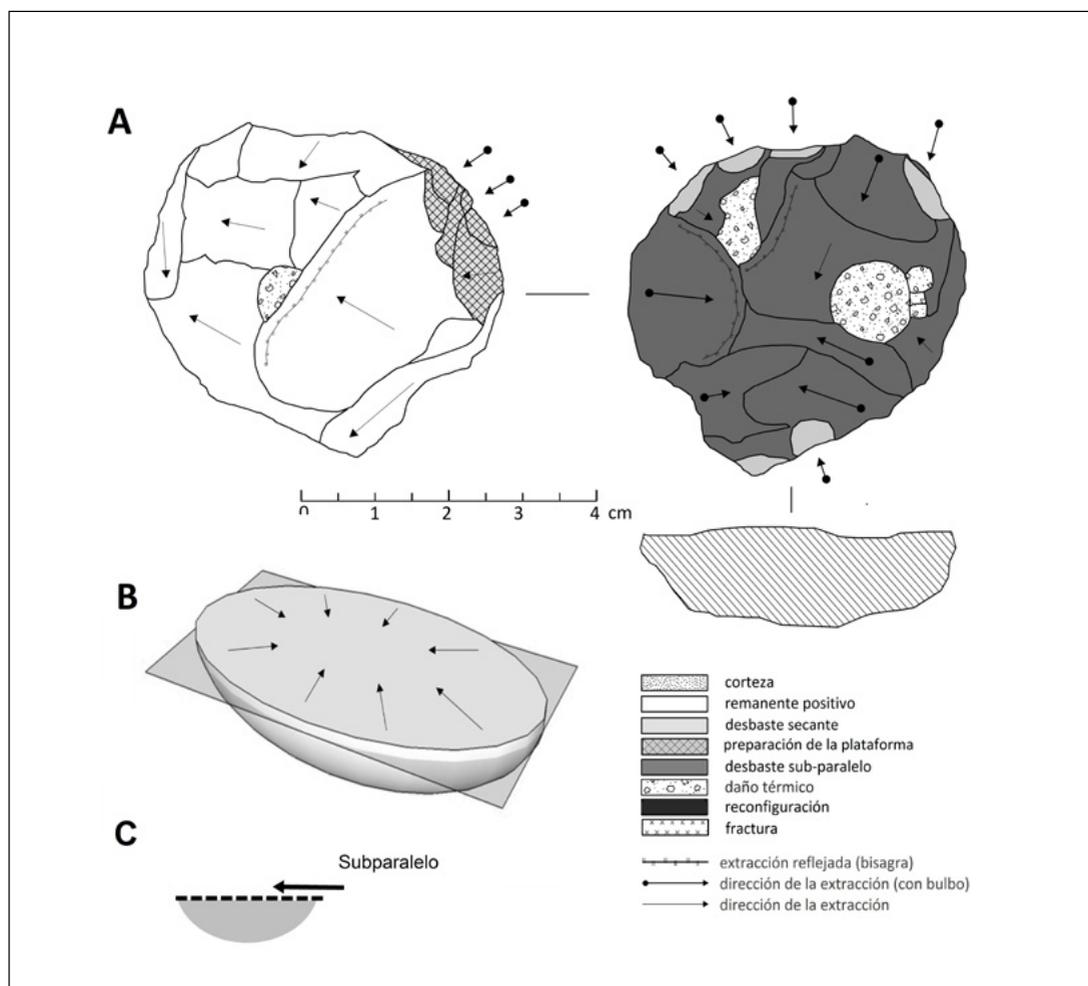


Figura 8. Sistema facial sobre positivo (A) Núcleo facial (B) Concepto volumétrico (C) Plano de fractura.

($\bar{x}=71,80$ mm / $\sigma=30,62$). Se han utilizado materias primas diversas como basaltos, tobas y jaspe rojo. La gestión del volumen está definida por dos superficies jerarquizadas: a) una superficie de desbaste plana o ligeramente convexa, emplazada sobre la cara ventral del positivo, y b) una plataforma de percusión de tendencia convexa que aprovecha la cara dorsal (Figura 8B). La relación entre la plataforma de percusión y el plano de fractura forma un ángulo del tipo subparalelo, que distribuye las extracciones en dos modalidades: 1) centrípeta o 2) bidireccional opuesta. En ambos casos, la búsqueda de productos con sección simétrica y de tendencia plana, conlleva a evitar la superposición de negativos. Una vez agotada la superficie, los núcleos ($n=4$) son descartados tras solo una secuencia, lo que incide en un bajo rendimiento del núcleo (NME $\bar{x}=7,75$ / $\sigma=2,63$).

La modalidad de aplicación de fuerza refiere a percusión dura. Se concreta a través de un ángulo cercano a los 75 grados en dirección saliente. Los productos son lascas planas ($n=49$) de tamaño pequeño ($L<40$ mm), morfología subcircular y talón facetado, o cortical si el soporte es una lasca primaria.

Gestión de soportes

Comparativamente, el conjunto de SPN-1 además de una mayor abundancia ($n=1170$), muestra también una mayor diversidad de instrumentos (18 categorías). En ellos, predominan las raederas ($n=472$ / 40,34%), raspadores ($n=170$ / 14,53%), cuchillos ($n=109$ / 9,44%) y filos naturales con rastros complementarios o FNRC ($n=114$ / 9,87%), además de una importante cantidad de

fragmentos no diferenciados de piezas formatizadas” o FND.pf (n=239 / 20,69%). El resto está constituido por un grupo misceláneo de láminas retocadas, denticulados, burilantes, cepillos, cortantes, escoplos, filos de arista sinuosa (FAS), filos de retoque sumario (FFRS), muescas, perforadores, puntas, puntas entre muescas (PEM) y raclettes (<1%). SPN-6 da cuenta de un conjunto menos abundante (n=20) y una menor diversidad instrumental (cinco categorías) pero que representan el 91,30% del total del conjunto. Refieren a raederas (n=7 / 35%), FNRC (n=10 / 50%), cuchillos (n=1 / 5%), FFRS (n=1 / 5%) y FND.pf (n=1 / 5%).

Tanto en SPN-1 como SPN-6, la gestión de soportes se caracteriza por una tecnología de reducción unifacial marginal, lograda por retoque paralelo simple (*sensu* Aschero 2012 Ms). Además, ambos conjuntos muestran una variabilidad similar de soportes empleados en la confección del instrumental, que puede ser resumida en cinco grupos principales (Tabla 6):

- Lascas corticales
- Subproductos de desbaste
- Lascas angulares
- Lascas de arista
- Lascas planas

A pesar de esta variabilidad, no se observaron conductas de selección diferencial. Las lascas angulares son los soportes predominantes en la mayoría de las categorías de instrumentos (SPN-1=31,97% y SPN-6=54,55% del total de instrumentos). Sin embargo, se pueden identificar algunas tendencias de carácter dimensional. Esto es, en atención al largo máximo (L) del soporte y la sección transversal (W):

- Lascas medianas (L \bar{x} =43,89 mm) de sección transversal espesa destinadas principalmente a la categoría de raspadores (n=194).
- Lascas grandes (L \bar{x} =77,74 mm) de sección transversal delgada, para la confección de instrumentos de filo lateral como cuchillos y raederas (n=445).
- Lascas medianas (largo máximo \bar{x} =38,14 mm) de sección transversal muy delgada (ancho / espesor \bar{x} =4,53 mm), utilizadas como FNRC (n=94).

Los dos primeros grupos pueden asociarse a sistemas de desbaste unipolar secantes. Las diferencias dimensionales de estos soportes refieren más bien, a la técnica y a las dos modalidades de preparación del frente de extracción, definidas anteriormente (Figura 5D). Por ejemplo, en las lascas grandes de sección delgada, la preparación del frente de extracción a través de un retoque continuo (modalidad 1), define un talón elongado y, en consecuencia, una sección delgada. En las lascas medianas de sección espesa, no es frecuente la preparación del frente de extracción. En el caso de ocurrir, refiere a un único lascado invasivo (modalidad 2). Finalmente, en las lascas pequeñas de sección delgada, se hace evidente un mayor aporte de esquemas bisecantes. En este grupo, también se incluyen las lascas planas provenientes de sistemas faciales de plataforma subparalela.

Con posterioridad a la formatización de los soportes, consideramos tres conductas tecno-económicas: 1) el reavivado, 2) el retomado, y 3) la reconfiguración (Aschero 1975 Addenda 1983; Martínez 2003; Hocsman 2007, 2009 a y b).

Reavivado. El reavivado consiste en la reactivación, mantención o rejuvenecimiento del filo de un instrumento, luego de su agotamiento o desgaste. Tarea que puede efectuarse a través de diversos procedimientos técnicos que no introducen un cambio morfológico importante, ni alteran la funcionalidad del instrumento. Consideramos el ángulo de decrecimiento del bisel (Aschero 2012 Ms) como una medida comparativa del grado de reavivado que sufrió un soporte previo a su descarte (Figura 9). El ángulo de decrecimiento se obtiene por la diferencia entre el ángulo estimado del bisel (primera serie de lascados sobre el borde) y el ángulo real (última serie de lascados sobre el borde). El supuesto subyacente, es que al intensificarse el reavivado, el ángulo de decrecimiento tiende a aumentar. Hay que aclarar que esta medida no informa sobre la intensidad absoluta de reavivado que recibió el soporte. Pero en contrapartida, ofrece una medida comparativa, sobre el momento elegido para su descarte, o “*when to discard*” (Kuhn 1989) en función del filo potencial.

Debido a que cuentan con una muestra más representativa, se consideraron tres categorías: raederas (n=340), raspadores (n=147) y cuchillos (n=85). Los valores obtenidos, son agrupados en rangos cada 5° (Figura 9). Una

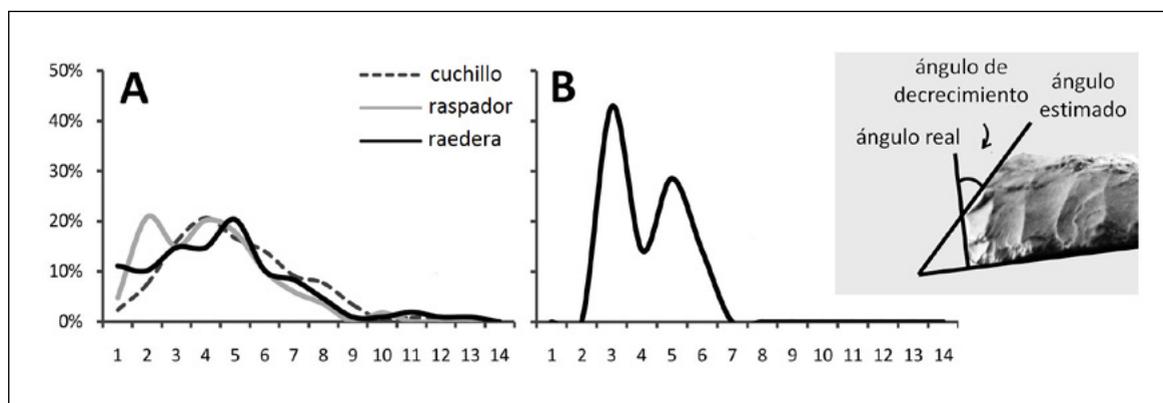


Figura 9. Ángulo de decrecimiento del bisel (intervalos cada 5°) (A) SPN-1 (B) SPN-6.

primera aproximación revela que en SPN-1 el reavivado afecta las tres categorías con tendencias similares, pero con una distribución más amplia, abarcando los rangos 2 a 8 (Figura 9A). En comparación, en SPN-6, se concentra entre los rangos 3 a 5 (Figura 9B).

Retomado. El retomado involucra un cambio en la morfología del instrumento, con el objetivo de mantener, reparar o incorporar un nuevo filo, ya sea por desgaste, daño o para cumplir nuevas demandas técnicas, pero que no altera su funcionalidad (Hocsman 2009a y b, Martínez 2003). Es cierto que diferenciar el retomado a escala artefactual puede resultar complejo; afortunadamente, se han planteado algunos modelos teóricos que permiten evaluar esta conducta tecnológica a escala de conjunto (Dibble 1991; Soressi 2002). Estos modelos se basan en la relación existente entre la posición de filo y la reducción en el tamaño (L/W), tras varias operaciones de retomado. Para este caso, se consideraron las categorías de raedera ($n=340$) y raspador ($n=147$) (Tabla 7).

Las raederas en particular, muestran una inclinación progresiva del filo a medida que son sometidas a sucesivas operaciones de retomado. Así, de una posición inicialmente lateral, el filo se desplaza a una oblicua, para finalizar en posición frontal respecto al eje tecnológico (Figura 10A). Este hecho se percibe en la distribución diferencial de los módulos de tamaño (Tabla 8). Si se presta atención a la Figura 11A, los filos laterales simples son dominantes en los rangos de tamaño mayores. Además, muestran morfologías más alargadas. Los filos oblicuos, en cambio, adquieren relevancia en rangos medianos, que igualan la relación L/W . Solo cuando el largo es me-

nor al ancho, y el módulo de tamaño se ha reducido considerablemente, los filos frontales son preponderantes. Diferente es el caso de las raederas de filos convergentes, que soportan más de una interpretación. Es cierto que la distribución de sus módulos de tamaño se ajusta al caso de los filos simples. Sin embargo, esto podría referir a dos escenarios distintos. Puede darse la existencia de una trayectoria independiente, donde los filos son dobles y convergentes desde el inicio. O bien, ser resultado de la incorporación de un filo adicional, desprendiéndose de la cadena operativa de los filos simples.

En contraste, los raspadores se ajustan a una tendencia lineal de reducción que no involucra cambios de posición del filo (Figura 10B). Nuevamente los rangos mayores de tamaño se caracterizan por morfologías levemente alargadas. Pero a medida que disminuye el tamaño se invierte la relación L/W . En rigor, el retomado afecta exclusivamente el largo, ya que el retoque se concentra solo en la porción distal (Figura 11B). Ahora bien, el subgrupo de filos extendidos no parece representar fases más avanzadas de reducción, mostrando un rango de dispersión similar a las otras subcategorías. En teoría, los filos extendidos responden a operaciones de retomado que buscan ampliar lateralmente el filo debido su agotamiento frontal. Pero la drástica reducción del módulo dificulta su identificación, lo que se ha catalogado como frontales (Figura 10B, estadio 3).

Reconfiguración. La reconfiguración implica la imposición de una nueva morfología a un instrumento, que genera un cambio funcional, anulando completa o parcialmente el filo anterior (Hocsman 2009a y b). Ya sea para ajust-

Categoría de forma base	SPN-1		SPN-6		Total	
	n	%	n	%	n	%
Artefactos formatizado reclamado	14	1.20%		0.00%	14	1.17%
Lasca reclamada	3	0.26%		0.00%	3	0.25%
Hoja reclamada	5	0.43%		0.00%	5	0.42%
Núcleo reclamado	3	0.26%		0.00%	3	0.25%
Nódulo tabular o facetado	5	0.43%	1	4.55%	6	0.50%
Guijarro o hemiguijarro	1	0.09%	1	4.55%	2	0.17%
Lasca cortical	173	14.79%	3	13.64%	176	14.77%
Lasca secundaria	110	9.40%	1	4.55%	111	9.31%
Lasca de dorso natural	31	2.65%		0.00%	31	2.60%
Lasca de arista simple	59	5.04%		0.00%	59	4.95%
Lasca angular	374	31.97%	12	54.55%	386	32.38%
Lasca plana	48	4.10%	1	4.55%	49	4.11%
Lasca de tableta o semitableta de núcleo	1	0.09%		0.00%	1	0.08%
Lasca de flanco de núcleo	8	0.68%		0.00%	8	0.67%
Hoja de arista simple	11	0.94%		0.00%	11	0.92%
Hoja de arista doble o múltiple	9	0.77%		0.00%	9	0.76%
Lasca no diferenciada	268	22.91%	2	9.09%	270	22.65%
Forma base no diferenciada	24	2.05%	1	4.55%	25	2.10%
Clasto indeterminado	6	0.51%		0.00%	6	0.50%
No aplica	17	1.45%		0.00%	17	1.43%
Total	1170	100.00%	22	100.00%	1192	100.00%

Tabla 7. Forma base de instrumentos (SPN-1 y SPN-6).

tarse a nuevas demandas o maximizar la materia prima, puede ser entendida como una conducta de “reciclaje” (Schiffer 1987). En SPN-1 es bastante recurrente (n=225 / 17,19% del total del conjunto), en comparación a SPN-6, con dos casos (8,70%). Desde una perspectiva tecnológica, pueden plantearse tres modalidades:

- Reconfiguración por retoque inverso (esquema facial sobre positivo)
Al menos 62 instrumentos (principalmente raspadores agotados) presentan un desgaste facial en la cara ventral, inutilizándolos completamente, para ser reciclados como núcleos. Las extracciones pueden ser aisladas o recurrentes con orientación centrípeta (Figura 12C) o bidireccional opuesta (Figura

12A). Los productos son pequeñas lascas planas utilizadas como FNRC (Figura 12C) o retocadas como cuchillos ultramarginales (Figura 12D). Tal como se observa en la Figura 12 A, tampoco es excluyente que los negativos sean reutilizados como FAS (n=2) o directamente como muescas (n=3).

- Reconfiguración por fractura intencional
Esta modalidad es la más recurrente. En SPN-1 se identificaron 124 casos, mientras que en SPN-6 solo uno. Se ejecuta a partir de la inducción intencional de una fractura *snap* (Weitzel y Colombo 2006) que segmenta la pieza transversalmente o en ángulo oblicuo (Figura 12E), anulando parcial o completamente el filo anterior. La iniciación hertziana y

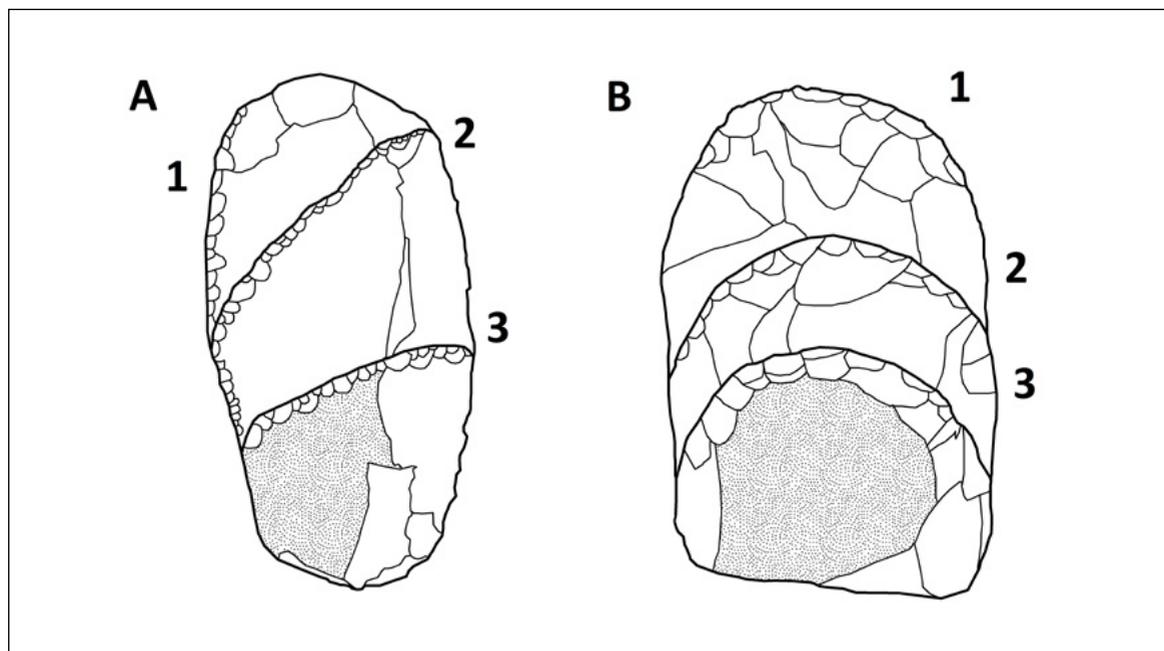


Figura 10. Modelo de reducción secuencial por retomado (A) raederas (B) raspadores.

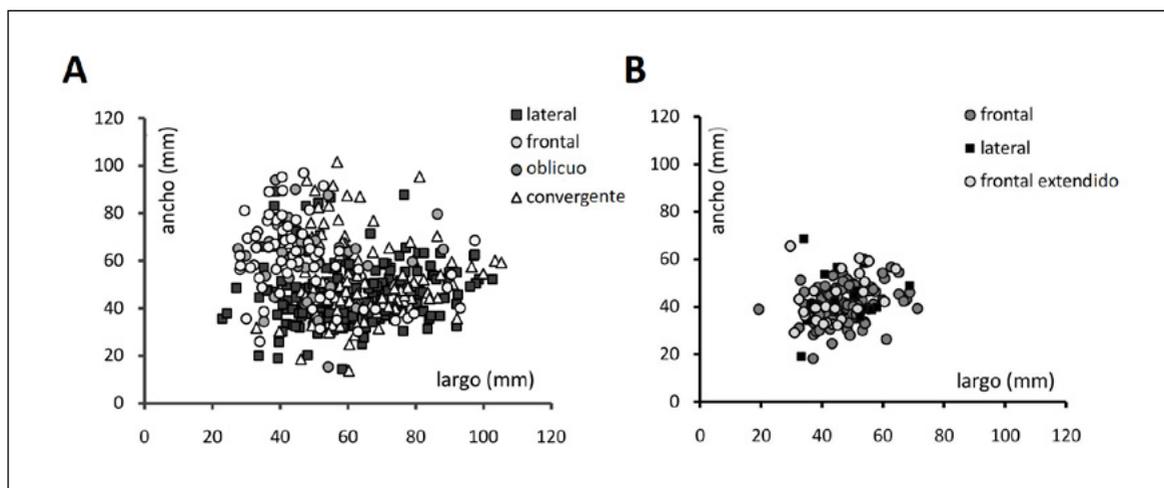


Figura 11. Módulos de tamaño (mm) y posición del filo en (A) raederas (B) raspadores.

estrías en la superficie de la fractura permiten estimar que el golpe se realizó preferentemente sobre la cara dorsal, empleando percusión dura probablemente apoyada. Se identifican dos submodalidades según la gestión del soporte:

- i. Reconfiguración como FNRC (n=111) (Figura 12E).
- ii. Reconfiguración como instrumento cortante ultramarginal (n=8).

- Reconfiguración por retoque directo

Al menos 36 casos (35 en SPN-1 y otro en SPN-6), dan cuenta de la reconfiguración a través de retoque directo sobre el filo precursor. Si bien se obtiene una amplia variedad de nuevas categorías (raspadores, cuchillos, raederas, etc.), los más frecuentes son las muescas de lascado simple (n=12) y en mayor medida, núcleos unipolares secantes sobre positivo (n=15).

Categoría y subcategoría tecno-morfológica	SPN-1		SPN-6	
	n	%	n	%
Raedera	475	73,99%	7	100,00%
Lateral	179	27,88%	0	0,00%
Oblicuo	27	4,21%	5	71,43%
Frontal	64	9,97%	1	14,29%
Convergente	131	20,40%	0	0,00%
Indeterminado	68	10,59%	1	14,29%
Raspador	170	26,48%	0	0,00%
Frontal	112	17,45%	0	0,00%
Frontal extendido	30	4,67%	0	0,00%
Oblicuo	5	0,78%	0	0,00%
Lateral	12	1,87%	0	0,00%
Indeterminado	11	1,71%	0	0,00%
Total	642	100,00%	7	100,00%

Tabla 8. Raederas y raspadores según posición del filo (SPN-1 y SPN-6).

↪ TALLA BIFACIAL (*façonnage*)

Nueve piezas corresponden a puntas de proyectil. Siete pueden ser asignadas a la categoría de bifaces y otras nueve, a fragmentos indiferenciados de biface. Proviene en su totalidad de SPN-1, a excepción de un biface recuperado en SPN-6 que fue reciclado como muesca. Respecto a los derivados de desbaste bifacial (DDB=4) y soportes de origen bifacial (n=2), éstos refieren siempre a etapas de adelgazamiento de la sección (*sensu* Aschero y Hocsmán 2004). Si bien, es probable que las primeras etapas de reducción se realizaran fuera del sitio, hay que tener en cuenta que la identificación de este tipo de derivados es siempre compleja (Huidobro 2010).

Bifaces. Debido al avanzado estado de reducción, solo en siete casos se pudo establecer que se utilizó un positivo como soporte. Ahora bien, es posible identificar distintas etapas de reducción. Dos bifaces muestran un retoque paralelo simple, de extensión marginal y aristas sinuosas irregulares. Estas piezas se encontrarían en las primeras etapas de reducción, particularmente en la configuración de un borde diedro, a través de un plano de equilibrio bilateral (Inizan *et al.* 1995). En una etapa más avanzada se abordaría la cara a través de extracciones más profundas, ubicándose sobre el plano de equilibrio bifacial (Inizan *et al.* 1995), con el objetivo de adelgazar la sección. Estos

procedimientos generan patrones escamosos irregulares que cubren de forma extendida o completa la cara. Al menos tres bifaces dan cuenta de esta situación. Finalmente, un retoque marginal limitado a los bordes estaría orientado a delinear la arista, dando lugar a patrones escamosos regulares que cubren completamente las caras, aristas sinuosas regularizadas y una sección biconvexa simétrica. Tres bifaces se incluyen en esta etapa terminal.

Puntas de proyectil. La muestra proviene completamente de SPN-1. Son tres puntas pedunculadas del tipo Punta Negra (Lynch 1986, 1990), un caso de una punta pedunculada de limbo triangular alargado, descrita como “paijanense” (Grosjean *et al.* 2005), dos apedunculadas de limbo triangular “Tuina” (Núñez *et al.* 2002) y otra pedunculada “Fell I” o “cola de pez” (Nami 2003) (Figura 13).

Al hablar de diseños, se reconocen tres variantes posibles: 1) un diseño básico, 2) un diseño mantenido, y 3) un diseño transformado. El “diseño básico” se refiere a la pieza tal cual fue ideada como producto original de un proceso de talla (Aschero 1988). Los primeros mantenimientos aplicados al diseño básico –posiblemente con la punta enastilada– generan un “diseño mantenido” (Martínez 2003). En éste se observan modificaciones en la longitud original del limbo –a causa de fracturas por

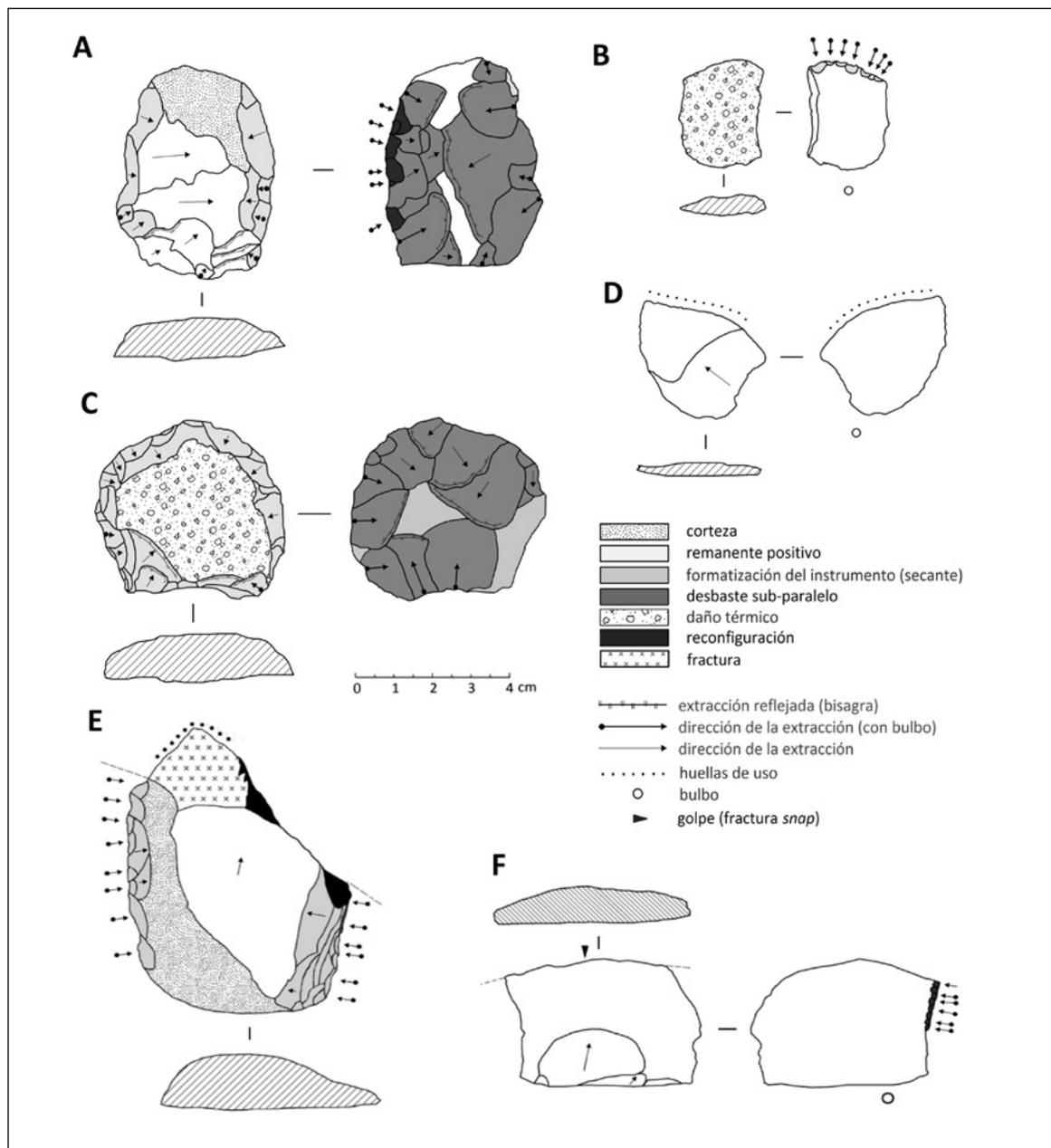


Figura 12. Modalidades de reconfiguración (A y C) Raspadores reconfigurados (B y D) Lascas planas (E y F) Unifaciales reconfigurados.

el impacto de la pieza— o modificaciones en la base del limbo, el pedúnculo o las aletas. En estos diseños los procesos de mantenimiento no llegan a transformar o enmascarar las características morfológicas originales, pero sí pueden generar un acortamiento de la longitud del limbo y/o del pedúnculo, y modificar la delineación del borde de limbos o pedúnculos, o en la de la base de ambos. Luego,

está el “diseño transformado”, al que se le han introducido cambios sustantivos desde el diseño original, tras sucesivos procesos de mantenimiento (Aschero 1988).

En el caso de las puntas pedunculadas tipo Punta Negra, el diseño básico sería el de la Figura 13A, con un limbo triangular alargado, aletas entrantes y pedúnculo dife-

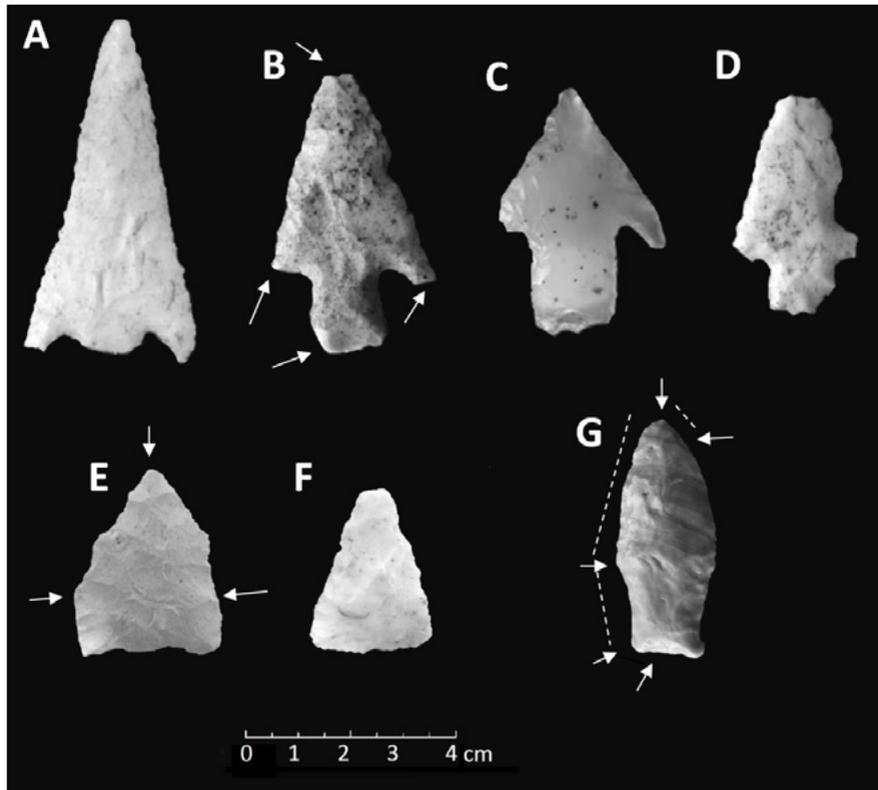


Figura 13. Diseños de puntas de proyectil SPN-1 (A, B, C y D) "Puna Negra" (E y F) "Tuina" (G) "Fell" o "cola de pez" (SPN-1).

renciado, con bordes ligeramente divergentes hacia la base. La base es convexilínea y adelgazada por retoques (Figura 13B). Como se ve en ésta y las otras piezas, el uso genera fracturas en la parte basal saliente del pedúnculo, en las aletas, así como en el ápice y borde del limbo (Figura 13C). Eso lleva a un diseño mantenido, donde se rectifican o enderezan los bordes del pedúnculo, se reparan fracturas en las aletas y acorta significativamente la longitud del limbo, pasando de triangular alargado, a triangular corto, tal como se observa en la Figura 14A (1 y 2). Es posible que esa expansión del borde del pedúnculo en su sector basal opere para una mejor sujeción al astil o intermediario, "cruzando" el hilo de tendón entre ambas expansiones. Pero este sobresalir del borde respecto al astil, lleva a su fractura y posterior corrección, generando puntas con pedúnculo de bordes rectos paralelos, situación que no modifica la dimensión de la raíz del pedúnculo.

Es la forma de las puntas que publicó Lynch en sus primeras recolecciones en el salar de Punta Negra (Lynch 1986, 1990) (Figura 14 A estadio 2 y 3). El ancho de la

raíz del pedúnculo muestra una variación entre 10.9 y 15.2 mm, la que debió ser la dimensión máxima del diámetro de los astiles o intermediarios. El espesor de la raíz es algo menor que el espesor máximo de la pieza, el que se ubica en la zona media del limbo ($\bar{x}=5.1$ mm y 5.4 mm, respectivamente). La longitud que pudo haber alcanzado el limbo lo muestra la punta de la Figura 13A: 55.1 mm, con el pedúnculo fracturado en la raíz. Ésta muestra un microdenticulado en ambos bordes del limbo que no se observa en las piezas antes mencionadas. Otra de las puntas ha sido reciclada como muesca retocada sobre el borde del limbo (Figura 13 C).

Algo semejante ocurre con el mantenimiento de las puntas de limbo triangular Tuina. En el espécimen de la Figura 13A, se observa un punto de inflexión en el borde del limbo a partir del cual se genera una asimetría en la forma total. Ese punto de inflexión, posiblemente, indique la altura de la inserción del intermediario y, desde allí hacia el ápice, el sector mantenido del borde del limbo. En suma, se trataría de diseños básicos con el limbo triangular alargado que el mantenimiento

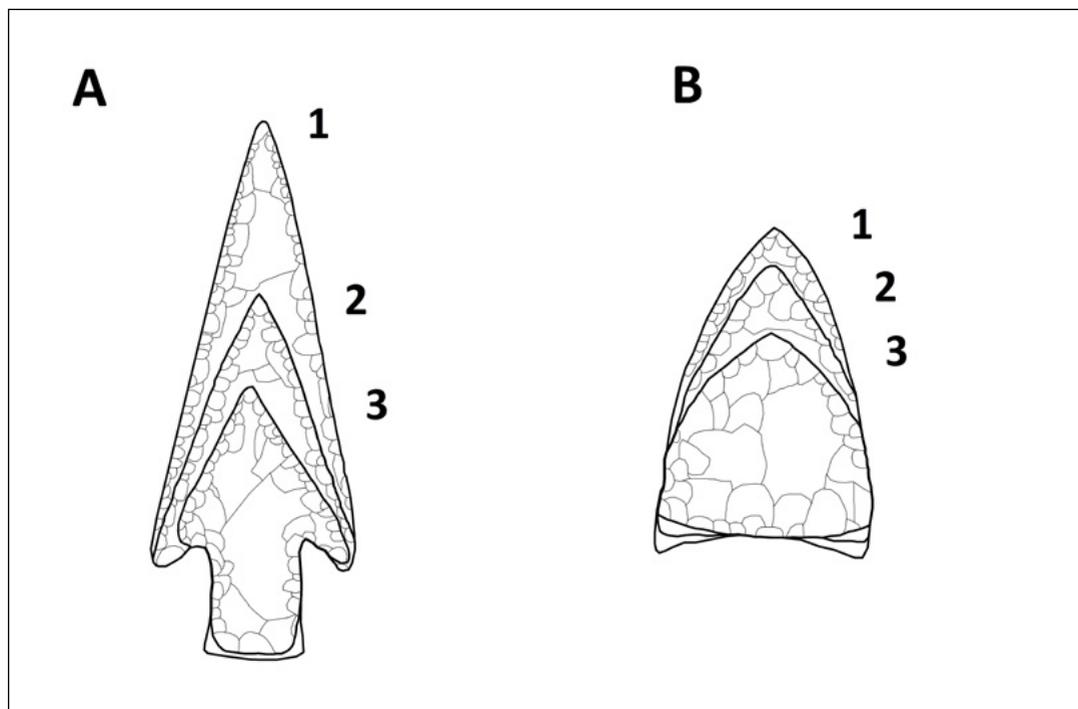


Figura 14. Modelo de reducción de puntas de proyectil (A) pedunculadas con aletas (B) apedunculadas de limbo triangular.

“acorta” notablemente. La base de esta pieza es ligeramente concavilínea: el adelgazamiento por retoque produjo dos aletas que sobresaldrían del borde del intermediario, una enmadrada por la corrección de una microfutura (Figura 13 F). Éste podría ser el diseño original de la base de estas puntas. Al fracturarse las aletas y ser mantenidas, la base pasa de cóncava a recta y finalmente a convexilínea (Figura 14B 1, 2 y 3).

Esta misma variación se observa en el sitio Tuina-1 (Núñez *et al.* 2002). Ahí existe un ejemplar que tiene una reactivación de la parte superior del limbo por mantenimiento, posiblemente realizado con la punta enastilada. Otro caso ocurre en Inca Cueva-4 (Aschero 1984), en la puna argentina, con dataciones comparables a las de los sitios Tuina -1 y Tuina-5 y San Lorenzo-1 (12.600-11.500 años cal. AP). Allí las bases originales pueden variar significativamente y mostrar delineaciones concavilíneas o convexilíneas muy atenuadas.

Con respecto a la punta tipo Fell recuperada en superficie en SPN-1, se observa todo un borde con mantenimiento que afecta el limbo y el borde de pedúnculo. En la Figura 13G, se puede ver cómo el retomado ha generado un “des-

taque” del pedúnculo, que no existía en el borde opuesto original, y la posible eliminación de la expansión que mostraba la base del pedúnculo en el diseño básico. La reactivación ha acortado el tamaño del limbo y produjo una asimetría notable. En este espécimen se mantiene el remanente de un plano de lascado correspondiente a la lasca que se utilizó para producir la punta, cuestión que es recurrente en la producción de las puntas de este tipo (Nami 2003). En suma, los diseños de puntas de proyectil son en general diseños “mantenidos”, vinculados a la reparación de fracturas en el ápice (n=2) o aletas (n=2), las que comúnmente ocurren en contexto de uso de este tipo de instrumentos. Por lo menos, desde una perspectiva estrictamente tecnológica, no existen elementos para sostener que hayan sido producidas localmente. Todo indica que se trataría de descartes posteriores al uso, mantención y, en un caso, de reciclaje.

✧ DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los ambientes áridos imponen una serie de dificultades para el estudio del registro lítico, en particular en lo que se refiere a contextos al aire libre. La escasa sedimenta-

derivados de talla, es presumible una estrategia de aprovisionamiento de individuos que fomenta la circulación de materia prima en la forma de instrumentos formatizados y como parte de equipos personales (Kuhn 2004). Esto es válido incluso para el transporte de pequeños núcleos bisecantes, para la obtención de filos vivos o instrumentos informales.

Con esta estrategia, convergen flujos de materia prima procedentes de todas las fuentes disponibles en la microrregión, y probablemente, un flujo discreto desde Antofagasta de la Sierra. Las rocas son transportadas a los asentamientos para cumplir con las actividades cotidianas; una vez ahí, son sometidas a una alta intensidad de reavivado, retomado y reconfiguración. Finalmente serán descartadas, formando la densa concentración de materiales visible actualmente.

SPN-6: Un campamento de caza especializado

Dos aspectos resumen la estructura tecnológica del conjunto: baja variabilidad instrumental y escasa abundancia (n=23). De esto se extrae, en primer lugar, que se trata de una señal técnica débil, resultado de un pulso de ocupación temporal y espacialmente acotado. En segundo lugar, se infiere una orientación tecnológica limitada a actividades específicas. Las categorías instrumentales principales son raederas (n=7) y FNRC (n=10), de los cuales seis fueron desbastados probablemente de un mismo núcleo, retirado una vez abandonado el lugar. Otras categorías son un cuchillo bifacial reciclado y un fragmento unifacial reconfigurado por fractura como FNRC. Todas estas tendencias sugieren una especialización en actividades de procesamiento primario de recursos faunísticos. Ciertamente, SPN-6 cumple las expectativas de un campamento de caza. Ahí, las presas son desarticuladas, para luego ser transportadas a los campamentos residenciales. De hecho, su emplazamiento resulta estratégico, al aproximarse a oclusiones freáticas que proveen aguas de excelente calidad (Risacher *et al.* 1998), convirtiéndolas en potenciales áreas de forraje y abrevaderos.

Otra línea de evidencia que da fuerza a esta interpretación, es la presencia de un fogón. Éste constituye el elemento articulador del espacio, que distribuye las actividades a su alrededor. En su interior, se registró una abundante cantidad de restos óseos de camélidos silvestres.

En dos de ellos se advierten huellas de corte. Una rama mandibular izquierda presenta huellas de corte múltiple, oblicuas, paralelas, que van desde el borde entre el proceso coronóideo y el cóndilo mandibular hacia el cuerpo. Se habrían producido por la remoción de los tendones para la desarticulación de la mandíbula con el cráneo. El otro es un fragmento de pelvis quemado (cuerpo del ilion cercano al acetábulo), con huellas de corte oblicuas resultado del descarnado (Cartajena 2004 Ms). Ambas evidencias se ajustan estrechamente a las categorías de instrumentos descritos.

Así, los artefactos son introducidos ya formatizados, con el objetivo de proporcionar instrumentos especializados para tareas específicas. El estado de los filos muestra un agotamiento importante, pero menor a lo observado en SPN-1. La reconfiguración es también moderada. Posiblemente, en un contexto donde existe un mayor “stress temporal” (Torrence 1983) se reemplazan y descartan los instrumentos próximos a concluir su vida útil, dando mayor relevancia al transporte de los nuevos recursos adquiridos. Al mismo tiempo, constituyen reservas para futuras incursiones.

Tecnología lítica y la colonización del desierto de Atacama

La variabilidad y expresión de las cadenas operativas permite inferir, con cierta seguridad, las actividades y estrategias tecnológicas implementadas en los asentamientos. ¿Pero que podemos decir sobre la movilidad, el uso del espacio y la subsistencia de los grupos humanos que colonizaron el salar de Punta Negra hace 12.600 años? Como se ha planteado, los procesos de colonización (Borrero 1989-1990; Rockman 2003; Gamble 1993; Steel y Rockman 2003) generan respuestas y ajustes en los sistemas tecnológicos (Franco 2002; Ford 2011; Méndez 2010).

En principio, ambos asentamientos no son óptimos en términos de aprovisionamiento. Las fuentes de materias primas líticas de mejor calidad y rendimiento se encuentran sobre los 25 km de distancia; no obstante, se explotan todas las fuentes disponibles en la microrregión. Si bien esto indica una alta frecuentación del espacio, la intensidad y volúmenes en que son movilizados los recursos líticos están seriamente limitados por la distancia

a la fuente (Loyola *et al.* 2015). En un contexto de dispersión inicial y desconocimiento del entorno (Rockman 2003), en donde además no existirían circuitos de movilidad estables a escala microrregional, el aprovisionamiento debió concretarse de forma oportunística o lo que Branthingham denominó “aprovisionamiento neutral” (Branthingham 2003). En principio, el transporte de rocas estuvo limitado a los individuos y a su capacidad de carga, en el marco de las actividades que realizaban fuera de los campamentos base (Binford 1979).

Seguramente, el desbaste de núcleos se materializó cercano, o en las fuentes. En esos lugares, predominaron sistemas de desbaste unipolar secantes. La ventaja de estos sistemas radica en que no requieren de una inversión técnica sustantiva, pero a la vez entregan un alto rendimiento, proporcionando una gran cantidad de soportes por secuencia de extracciones. Desde ahí, aquellos soportes seleccionados serán transportados ya formateados. Algo distinto ocurre con los núcleos bisecantes centrípetos, que, a diferencia de los anteriores, son volúmenes pensados para ser trasladados a los campamentos. Esto explica su mayor frecuencia en SPN-1, donde son destinados a la producción de lascas angulares de menor espesor, utilizadas como filos vivos o instrumentos informales. En cambio, los esquemas ramificados (unipolares y faciales) incrementan el rendimiento de la materia prima. Por otro, proporcionaron soportes específicos, dando lugar a una producción de segundo orden. La talla bifacial, siempre es moderada: se limita a puntas de proyectil y algunos bifaces, que podrían, eventualmente, ser preformas de las primeras.

La gestión de soportes definió un conjunto instrumental diverso. Solo en este punto es posible reconocer una selección diferencial de las materias primas: basaltos y andesitas fueron reservados para raederas, cuchillos y denticulados. Las riolitas y calcedonias en cambio, a raspadores. Sin embargo, al ingresar los instrumentos ya formateados, la capacidad de responder a necesidades no planificadas se vio limitada considerablemente. Aquí es clave también la ramificación y la reconfiguración. Pero tales conductas no deben ser consideradas exclusivamente como respuesta a la escasez de recursos líticos, sino que pueden responder a una estrategia diseñada y planificada para cumplir tareas inmediatas (Weitzel 2010), que no contemplan el “aprovisionamiento de lugares” (Kuhn

2004), lo cual no debió ser una alternativa viable en un contexto de colonización.

Estas conductas tecno-económicas podrían ser más que meras respuestas oportunísticas. No es menor que ocurra un incremento significativo del reavivado, retomado y particularmente de reconfiguración, en campamentos residenciales como SPN-1. Más bien, cierta coherencia interna emerge cuando se evalúan las distintas fases de las cadenas operativas, articuladamente en términos de inversión técnica. Como se ha planteado, los sistemas de desbaste con “baja inversión técnica” tienen una baja predictibilidad (Bourguignon *et al.* 2006), por lo que producen soportes poco estandarizados y normalizados. Es decir, con una alta variabilidad morfológica. Pero al no existir requisitos formales entre el soporte y el tipo de instrumento que se quiere fabricar, éstos pueden ser destinados a cualquier categoría instrumental, en el momento y lugar que se requiera, a través de procedimientos de retoque marginal. Esta opción, que Perlès denominó como “producción de soportes indiferenciados” (Perlès 1991), prolongará de forma anticipada la vida útil de los instrumentos, ya que tolerarán una mayor intensidad de reavivado y retomado. También revisten un mayor potencial de ramificación (Meignen *et al.* 2009), y reconfiguración, revirtiendo el carácter lineal del proceso de talla. Aquí, el factor determinante es que la inversión técnica no se concentra solamente en una etapa, sino que se distribuye equitativamente a lo largo de la cadena operativa. En cada una de estas etapas, el sistema técnico puede ajustarse rápidamente a escenarios diversos o condiciones no esperadas.

Claramente, esta fórmula resulta bastante “confiable” en un contexto de movilidad residencial. Más todavía cuando los desplazamientos atraviesan escalas espaciales amplias (sobre los 250 km), en donde los grupos humanos articulan diferentes microambientes con recursos hídricos y líticos focalizados. En una etapa inicial de colonización, en la que las actividades no estarían diferenciadas espacial y temporalmente a escala microrregional, la movilidad del grupo entraría en contradicción tanto con una gestión diferencial de las materias primas (“economía de materia prima”), como una gestión de soportes diferenciados (“economía de desbaste”) (Perlès 1991). Esta confiabilidad del subsistema tecnológico lítico no refiere al diseño de instrumentos (*sensu* Nelson 1991),

sino al desarrollo de una “plataforma tecnológica” capaz de hacer frente a un paisaje desconocido (Méndez 2010). En nuestro caso de estudio, esta plataforma confiable se sustenta en una cadena operativa flexible que reduce los costos de aprovisionamiento, al evitar el transporte de núcleos y minimizar la inversión técnica en el desbaste, repartiéndola a lo largo de toda la cadena operativa. Las limitaciones de esta estrategia (que no considera el transporte de núcleos), son resueltas a través de técnicas de reconfiguración y ramificación.

Algo similar ocurre con la talla bifacial. Más allá de su frecuencia y diseño, es relevante sobre todo en el caso de las puntas de proyectil, el empleo de lascas como soporte. De cierta forma, la talla bifacial es en este caso, una cadena operativa ramificada. Además, llama la atención el sistemático retomado para la reparación de fracturas, que lleva a la instauración de diseños mantenidos. Estas conductas explican gran parte de la variabilidad morfológica, de las puntas “paijanenses” (Grosjean *et al.* 2005)

o “Paijan like” (Dillehay *et al.* 2015) y las pedunculadas Punta Negra (Lynch 1986) —comúnmente consideradas como diseños que remiten a distintas áreas geográficas y tradiciones culturales—, integrándolas dentro de una misma cadena operatoria. Lo que no es menor, si consideramos que cada vez es más común el hallazgo de estos diseños pedunculados en contextos tempranos y su asociación con las puntas “colas de pez” (Briceño *et al.* 1999; Rademaker *et al.* 2014; Santoro *et al.* 2011; Suárez 2015; Dillehay *et al.* 2015, entre otros).

Agradecimientos Esta investigación se realizó en el marco del Proyecto VID SOC 09/12-2. Nuestros más sinceros agradecimientos a Wilfredo Faúndez, Carlos Uribe, Patricia Kelly y Simón Sierralta por su apoyo en terreno. A Rodrigo Riquelme por su ayuda en la clasificación de materias primas y Salomón Hocsman por sus comentarios y referencias bibliográficas. Así también, agradecemos a Boris Santander, Patricio López y Francisca Santana por sus correcciones y comentarios.

~ REFERENCIAS CITADAS

- ASCHERO, C. 1975 Addenda 1983. *Ensayo para una clasificación morfológica de los artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*. Manuscrito inédito. Informe presentado a CONICET. Buenos Aires. Ms.
- ASCHERO, C. 1984. El sitio ICC-4: un asentamiento precerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños* 7: 62-72.
- ASCHERO, C. 1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna argentina. En *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 219-229. Buenos Aires.
- ASCHERO, C. 2012 Ms. *Grupos Tipológicos, Gestos Técnicos, Secuencias de Producción, Mantenimiento y Modificación de diseños en artefactos de piedra tallada* (Ms en posesión el autor).
- ASCHERO, C. y S. HOCSMAN. 2004. Revisando cuestiones tipológicas en torno a la clasificación de artefactos bifaciales. En *Temas de arqueología. Análisis lítico*, M. Ramos, A. Acosta y D. Loponte (Eds.), pp. 7-25. Universidad Nacional de Luján, Luján.
- ASCHERO, C., P. ESCOLA, S. HOCSMAN y J. MARTÍNEZ. 2002-2004. Recursos líticos en escala microrregional. Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. *Arqueología* 12: 9-36.
- BETANCOURT, J. L., C. LATORRE, J. A. RECH, J. QUADE y K. A. RYLANDER. 2000. A 22.000 Year Record of Monsoonal Precipitation from Northern Chile's Atacama Desert. *Science* 289(5484): 1542-1546.
- BERNARD-GUELLE, S. y G. PORRAZ. 2001. Amincissement et débitage sur éclat: définitions, interprétations et discussion à partir d'industries lithiques du Paléolithique moyen des Préalpes du nord françaises. *Paléo* 13: 1-25.
- BERTRÁN, P., A. LENOBLE, D. TODISCO, P. M. DESROSIERS y M. SØRENSEN. 2012. Particle Size Distribution of Lithic Assemblages and Taphonomy of Palaeolithic sites. *Journal of Archaeological Science* 39: 3148-3166.
- BINFORD, L. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35: 255-273.
- BOËDA, E. 1993. Le débitage Discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 90(6): 392-404.
- BOËDA, E., J. M. GENESTE y L. MEIGNEN. 1990. Identification de Chaînes Opératoires Lithiques du Paléolithique Ancien et Moyen. *Paléo* 2:43-80.

- BOËDA, E., J. M. GENESTE y L. MEIGNEN. 1994. *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. CNRS Éditions / Centre de Recherches Archéologiques, Paris.
- BORRAZZO, K. 2004. *Hacia una tafonomía lítica: el análisis tafonómico y tecnológico de los conjuntos artefactuales líticos de superficie provenientes de los loci San Genaro 3 y 4 (Bahía San Sebastián – Tierra del Fuego, Argentina)*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas, FFyL, Universidad de Buenos Aires.
- BORRAZZO, K. 2011. Tafonomía lítica en la Estepa Patagónica: Experimentación y Registro Arqueológico de Superficie. En *Bosques, Montañas y Cazadores*, L. Borrero y K. Borrazzo (Eds.), pp. 127-153.
- BORRERO, L. 1989-1990. Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*. Serie Ciencias Sociales, 19: 133-139.
- BOURGUIGNON, L. 1997. *Le Moustérien de type Quina: Nouvelle définition d'une entité technique*. Tesis Doctoral, Université de Paris X, 672 pp.
- BOURGUIGNON, L. y A. TURQ. 2003. Une chaîne opératoire de débitage discoïde sur éclat du Moustérien à denticulés aquitain, les exemples de Champ Bossuet et de Combe Grenal c.14. En *Discoid Lithic Technology: advances and implications*. Editorial Oxford, Archaeopress BAR International Series, pp. 131-152.
- BOURGUIGNON, L., A. DELAGNES y L. MEIGNEN. 2006. Systèmes de production lithique, gestion des outillages et territoires au Paléolithique moyen: Où se trouve la complexité. En *Normes techniques et pratiques sociales. XXVIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Editorial APDCA, Antibes.
- BOURGUIGNON, L., A. TURQ y J. P. FAIVRÉ. 2004. Ramifications des chaînes opératoires: Spécificité du Moustérien? *Paléo* 15: 37-48
- BRANTIGHAM, P. 2003. A neutral model of stone raw material procurement. *American Antiquity* 68(3): 487-509.
- BRICEÑO, J. 1999. Quebrada Santa María: Las Puntas en Cola de pescado y la Antigüedad del Hombre en Sudamérica. *Boletín de Arqueología PUCP* 3: 19-40.
- CARTAJENA, I. 2004 Ms. *Restos Arqueofaunísticos. Informe Salar de Punta Negra-1*. Manuscrito en posesión del autor.
- CARTAJENA, I., R. LOYOLA, L. NÚÑEZ y W. FAÜNDEZ. 2014. Problemas y perspectivas en la interpretación del registro espacial de Punta Negra Imilac. En *Distribución espacial en sociedades no aldeanas: del registro arqueológico a la interpretación social*, F. Falabella, L. Sanhueza, L. Cornejo e I. Correa (Eds.), Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología 4, pp. 143-162. Santiago.
- DELAGNES, A. 1992. *L'organisation de la production lithique au Paléolithique Moyen. Approche technologique à partir de l'étude des industries de la Chaise-de-Vouthon (Charente)*. Tesis Doctoral. Paris-X Nanterre, 382 pp.
- DIBBLE, H. 1991. Local Raw Material Exploitation and its Effects on Lower and Middle Paleolithic Assemblage Variability. En *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers*, A. Montet-White y S. Holen (Eds.), pp. 34-47. University of Kansas Publications in Anthropology 19, Lawrence, Kansas.
- DILLEHAY, T. D., C. OCAMPO, J. SAAVEDRA, A. O. SAWAKUCHI, R. M. VEGA, M. PINO, M. B. COLLINS, L. SCOTT CUMMINGS, I. ARREGUI, X. S. VILLAGRAN, G. A. HARTMANN, M. MELLA, A. GONZÁLEZ y G. DIX. 2015. New Archaeological Evidence for an Early Human Presence at Monte Verde, Chile. *PLoS ONE* 10.
- FAIVRÉ, P. 2010. "Le Moustérien à denticulés" de la couche 20 de Combe-Grenal: implications techniques, économiques et fonctionnelles au sein du système de production Quina en Périgord. *Paléo* 21: 135-161.
- FAIVRÉ, P. 1997. La Circulation des Matières Premières au Paléolithique. *ERAUL* 75, Liège.
- FLEGENHEIMER, N. 2003. Cerro El Sombrero, a locality with a view. En *Where the South Winds Blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans*, L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer (Eds.), pp. 51-56. Center for the study of the First Americans, Texas.
- FLEGENHEIMER, N. y C. WEITZEL. 2007. Caminar sobre piedras: los artefactos fracturados de Cerro El Sombrero. *XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo III: 263-267. Jujuy.
- FORD, A. 2011. Learning the Lithic Landscape: Using Raw Material Sources to Investigate Pleistocene Colonisation in the Ivane Valley, Papua New Guinea. *Archaeology in Oceania* 46: 2, 42-53.
- FRANCO, N. 2002. ¿Es posible diferenciar los conjuntos líticos atribuidos a la exploración de un espacio de los correspondientes a otras etapas del poblamiento? *Werkén* 3: 119-132.
- GARDEWEG, M., C. RAMÍREZ y J. DAVISON. 1993. *Mapa geológico del área del Salar de Punta Negra y del Volcán Llullaillaco, Región de Antofagasta*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Documentos de Trabajo, núm. 5. Santiago.
- GARDEWEG, M., H. PINO, C. RAMÍREZ y J. DAVISON. 1994. *Mapa Geológico del Área de Imilac y Sierra de Almeida, Región de Antofagasta*. Servicio Nacional de Geología y Minería, Documentos de trabajo, núm. 7. Santiago.

- GAMBLE, C. 1993. *Timewalkers*. Allen Lane, London, UK.
- GAMBLE, C. 1996. Making Tracks. Hominid Networks and the Evolution of the Social Landscape. En *The archaeology of human ancestry. Power, sex and tradition*. J. Steele y S. Shennan (Eds.), pp. 253-77. Routledge, London.
- GAMBLE, C. 1999. *The Palaeolithic Societies of Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GENESTE, J. M. 1991a. L'Approvisionnement en Matière Première dans les Systèmes de Production Lithique: La Dimension Spatiale de la Technologie. En *Tecnología y cadenas operativas líticas, Treballs d'Arqueologia I*, R. Mora, X. Terradas, A. Parpal y C. Plana (Eds.), Reunión internacional, 15-18 enero de 1991, pp. 1-36.
- GENESTE, J. M. 1991b. Systèmes Techniques de Production Lithique: Variations TechnoÉconomiques dans les Processus de Réalisation des Outillages paléolithiques. *Techniques et Culture* 17-18: 1-35.
- GENESTE, J. M. y H. PLISSON, 1996. *Production et utilisation de l'outillage lithique dans le Moustérien du Sud-ouest de la France. Les Tares à Sourzac, vallée de l'Isle, Dordogne*. En *Reduction Processes for the European Mousterian. Proceedings of the International Round Table*, A. Bietti y S. Grimaldi (Eds.). *Quaternaria Nova* 6: 149-16.
- GROSJEAN M., L. NÚÑEZ, e I. CARTAJENA. 2005. Paleoindian occupation of the Atacama Desert, Northern Chile. *Journal of Quaternary Science* 20: 643-653.
- GROSJEAN, M., L. NÚÑEZ, I. CARTAJENA y B. MESSERLI. 1997. Mid-Holocene climate and culture change in the Atacama Desert, north Chile. *Quaternary Research* 48: 239-246.
- GROSJEAN M., J. VAN LEEUWEN, W. O. VAN DER KNAAP, B. AMMANN, W. TANNER, B. MESSERLI, L. NÚÑEZ, B. VALERO-GARCÉS y H. VEIT. 2001. A 22,000 Years B.P. Sediment and Pollen Record of Climate Change of Laguna Miscanti (23° S), Northern Chile. *Global and Planetary Change* 28: 35-51.
- HARTLEY, A., G. CHONG, J. HOUSTON y E. MATHER. 2005. 150 million years of climatic stability: evidence from the Atacama Desert, northern Chile. *Journal of the Geological Society of London* 162: 421-424.
- HOCSMAN, S. 2007. Utilidad del análisis de la "secuencia de formatización": El tratamiento de limbos de puntas de proyectil como caso. *Werkén* 10: 5-24.
- HOCSMAN, S. 2009a. Variabilidad de casos de reciclaje en artefactos formatizados tallados. Peñas Chicas 1.1 (Antofagasta de la Sierra Catamarca) como caso de estudio. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIV*: 351-358.
- HOCSMAN, S. 2009b. Una propuesta de aproximación teórico-metodológica a conjuntos de artefactos líticos tallados. En *Perspectivas Actuales en Arqueología Argentina*, R. Barberena, K. Borrazzo y L. Borrero (Eds.), pp. 271-302. Departamento de Investigaciones Prehistóricas y Arqueológicas, IMHICIHU, CONICET, Buenos Aires.
- HOGG, A., Q. HUA, P. G. BLACKWELL, M. NIU, C. E. BUCK, T. P. GUILDERSON, T. J. HEATON, J. G. PALMER, P. J. REIMER, R. W. REIMER, C. S. TURNEY y S. ZIMMERMAN. 2013. SHCAL13 Southern Hemisphere Calibration, 0-50,000 years CAL BP. *Radiocarbon* 55(4): 1889-1903.
- HUIDOBRO, C. 2010. *Métodos de reducción bifacial del norte de Tierra del Fuego durante el Holoceno Medio y Tardío*. Tesis de grado para optar al título de Arqueóloga. Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología. Universidad de Chile, Chile.
- INIZAN, M. L., M. REDURON-BALLINGER, H. ROCHE y J. TIXIER. 1995. *Technologie de la pierre taillée 4*. Préhistoire de la Pierre Taillée. CREP, Meudon.
- KARLIN, C., S. PLOUX, P. BODU y N. PIEGOT. 1993. Some Socio-Economic Aspects of the Knapping Process Among Groups of Hunter-Gatherers in the Paris Basin Area. En *The Use of Tools by Human and Non-Human Primates*, A. Berthelet y J. Chavaillon (Eds.), pp.318-337. Oxford Science publications. Clarendon Press, Oxford.
- KUHN, S. 1989. Hunter-Gatherer Foraging Organization and Strategies of Artifact Replacement and Discard. En *Experiments in Lithic Technology*, D. S. Amick, R. P. Mauldin, BAR International Series 528, pp. 33-47.
- KUHN, S. 2004. Upper Paleolithic raw material economies at Ü, aEzli cave, Turkey. *Journal of Anthropological Archaeology* 23: 431-448.
- KUHN, S. 2007. Cores, Tools, and the Priorities of Lithic Analysis. En *Tools versus Cores Alternative Approaches to Stone Tool Analysis*, P. Shannon Mc Pherron (Ed.). Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, 280 pp.
- LATORRE, C., J. L. BETANCOURT, K. A. RYLANDER y J. QUADE. 2002. Vegetation invasions into the absolute desert: a 45000 yr rodent midden record from the Calama-Salar de Atacama basins, northern Chile (lat 22°-24° S). *Geological Society of American Bulletin* 114(3): 349-366.
- LATORRE, C., J. L. BETANCOURT y M. T. K. ARROYO. 2006. Late Quaternary vegetation and climate history of a perennial river canyon in the Río Salado basin (22° S) of northern Chile. *Quaternary Research* 65: 450-466.
- LATORRE, C., C. SANTORO, P. UGALDE, M. GAYÓ, D. OSORIO, C. SALAS-EGAÑA, R. DE POL-HOLZ, D. JOLY y J. RECH. 2013.

- Late Pleistocene human occupation of the hyperarid core in the Atacama Desert, northern Chile. *Quaternary Science Reviews* 77: 19-3.
- LOYOLA, R., I. CARTAJENA, L. NÚÑEZ, C. ASCHERO y W. FAÚNDEZ. 2015. *Lithic landscape and raw materials transport during late Pleistocene / early Holocene colonization of Imilac-Punta Negra basins (Atacama desert)*. Trabajo presentado en el XIX INQUA, Past Global Changes, Nagoya, Japón. Ms.
- LYNCH, T. 1986. Climate change and human settlement around the late glacial Laguna de Punta Negra, northern Chile: The preliminary results. *Geoarchaeology* 1(2): 145-162.
- LYNCH, T. 1990. *Quaternary climate, environment, and human occupation of south central Andes*. *Geoarchaeology* 5(3): 199-228.
- MARTÍNEZ, J. 2003. *Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (10,000-7000 AP)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- MEIGNEN, L., S. COSTAMAGNO, C. BEAUVAL, L. BOURGUIGNON, B. VANDERMEERSCH y B. MAUREILLE. 2007. Gestion des ressources lithiques au paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne: Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). En *Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires: approche intégrée des comportements*, M. H. Moncel, A. M. Moigne, M. Arzarello y C. Peretto (Eds.), pp.127-139. BAR Int. Series, 1725, Oxford.
- MEIGNEN, L., A. DELAGNES y L. BOURGUIGNON. 2009. Patterns of lithic material procurement and transformation during the Middle Paleolithic in Western Europe. En *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, B. Adams, B. S. Blades (Eds.), pp.15-25. Wiley-Blackwell Publishers, Chichester, UK.
- MÉNDEZ, C. 2010. *Tecnología lítica en el poblamiento Pleistoceno terminal del centro de Chile. Organizaciones, Gestos y Saberes*. Tesis Doctoral. Universidad Católica del Norte-Universidad de Tarapacá.
- MERENZON, J. 1988. *Perturbaciones en un conjunto lítico depositado sobre valvas: un caso experimental*. Asociación de Investigaciones Antropológicas, Buenos Aires. Ms.
- MORENO, P., C. VILLAGRÁN, P. MARQUET y L. MARSHALL, 1994. Quaternary paleobiogeography of northern and central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 487-502.
- MORELLO, F. 2005. Tecnología y métodos para el desbaste de lascas en el norte de Tierra del Fuego: Los Núcleos del Sitio Cabo San Vicente. *Magallania* 33: 29-56.
- NAMI, H. 2003. Experimentos para explorar la secuencia de reducción Fell de la Patagonia Austral. *Magallania* 31: 107-138.
- NELSON, M. 1991. The Study of Technological Organization. En *Archaeological Method and Theory*, M. B. Schiffer (Ed.), pp. 57-100. The University of Arizona Press, Tucson, vol. 3.
- NÚÑEZ, L., M. GROSJEAN e I. CARTAJENA. 2001. Human dimensions of late Pleistocene/Holocene arid events in southern South America. En *Interhemispheric Climate Linkages*, V. Markgraf (Ed.), pp. 105-117. Academic Press, California.
- NÚÑEZ, L., M. GROSJEAN e I. CARTAJENA. 2002. Human occupations and climate change in the Puna de Atacama, Chile. *Science* 298: 821-824.
- PERLÈS, C., 1987. Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Tome I: Présentation générale et industries paléolithiques. Excavations at Franchthi Cave, fasc. 3, Indiana University Press. Bloomington/Indianapolis.
- PERLÈS, C. 1991. Économie des matières premières et économie du débitage: deux conceptions opposées? En *25 ans d'études technologiques en préhistoire: Bilan et perspectives*. Actes des XIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 18-20 octobre 1990, Juan-les-Pins: Ed. APDCA, pp. 35-46.
- PLACZEK, C., J. QUADE, J. BETANCOURT, P. PATCHETT, J. RECH, C. LATORRE, A. MATMON, C. HOLMGREN y N. ENGLISH. 2009. Climate in the dry central Andes over geologic, millennial, and interannual timescales. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 96: 386-397.
- POLITIS, G. 1991. Fishtail projectile points in southern cone of South America: an overview. En *Clovis: origins and adaptations*, R. Bonnichsen y K. Turnmire (Eds.), pp. 287-301. Center for the Study of the First Americans, Oregon.
- PORRAZ, G. 2005. *En marge du milieu alpin: dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au Paléolithique moyen*. Tesis Doctoral. Université de Provence.
- QUADE, J., J. A. RECH, J. L. BETANCOURT, C. LATORRE, B. QUADE, K. A. RYLANDER y T. FISHER. 2008. Paleowetlands and regional climate change in the central Atacama Desert, northern Chile. *Quaternary Research* 69(3): 343-360.
- RADEMAKER, K., G. HODGINS, K. MOORE, S. ZARRILLO, C. MILLER, G. R. M. BROMLEY, P. LEACH, D. A. REID, W. YÉPEZ ÁLVAREZ y D. H. SANDWEISS. 2014. Paleoindian settlement of the high-altitude Peruvian Andes. *Science* 346: 466-469.
- RECH, J. A., J. QUADE y J. L. BETANCOURT. 2002. Late Quaternary paleohydrology of the central Atacama Desert (lat 22-24° S), Chile. *Geological Society of America Bulletin* 114(3): 334-348.
- RESCAN. 1997. *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de lixiviación*

- de Óxidos de Cobre y Aumento de la Capacidad de tratamiento del mineral Sulfurado. Vancouver, Canadá.
- RISACHER, F., H. ALONSO y C. SALAZAR. 1998. *Geoquímica de Cuencas Cerradas, I, II y III Regiones*. Informe DGA-UCNORTOM, Santiago.
- ROCKMAN, M. 2003. Knowledge and Learning in the Archaeology of Colonization. En *Colonization of Unfamiliar Landscapes. The Archaeology of Adaptation*, M. Rockman y J. Steele (Eds.), pp. 3-24. Routledge, Londres.
- SALAZAR, D., D. JACKSON, J. L. GUENDON, H. SALINAS, D. MORATA, V. FIGUEROA, G. MANRÍQUEZ y V. CASTRO. 2011. Early Evidence (ca. 12,000 BP) for Iron Oxide Mining on the Pacific coast of South America. *Curr. Anthropol.* 52: 463-475.
- SANTORO, C., C. LATORRE, C. SALAS, D. OSORIO, P. UGALDE, D. JACKSON y E. M. GAYÓ. 2011. Ocupación Humana Pleistocénica en el Desierto de Atacama. Primeros Resultados de la Aplicación de un Modelo Predictivo Interdisciplinario. *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 43: 353-366.
- SANTORO, C. y C. LATORRE. 2009. Propuesta metodológica interdisciplinaria para poblamientos humanos Pleistoceno tardío/Holoceno temprano, precordillera de Arica, Desierto de Atacama Norte. *Andes* 7: 11-35.
- SCHIFFER, M. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- SORESSI, M. 2002. *Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites: Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI*. Tesis Doctoral. Université Bordeaux I.
- SORESSI, M. 2004. Les industries des niveaux du Paléolithique moyen. L'industrie lithique des niveaux moustériens (fouilles 1998-99). Aspects taphonomiques, économiques et technologiques. En *Le site Paléolithique de Chez-Pinaud à Jonzac, Charente-Maritime*. Préhistoire du Sud-ouest 8: 79-95.
- STEELE, J. y M. ROCKMAN. 2003. Where Do We Go From here? Modelling the Decision-Making Process During Exploratory Dispersal. En *Colonization of Unfamiliar Landscapes: The Archaeology of Adaptation*, M. Rockman y J. Steele (Eds.), pp. 130-143. Routledge, London.
- SUÁREZ, R. 2003. Paleindian components of northern Uruguay: new data on early human occupations of the late Pleistocene and early Holocene. En *Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans*, L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer (Eds.), pp. 29-36. Center for the Study of the First Americans, Texas.
- SUÁREZ, R. 2010. *Arqueología durante la Transición Pleistoceno-Holoceno: Componentes Paleoindios, Organización de la Tecnología Lítica y Movilidad de los Primeros Americanos en Uruguay*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales, UNLP. La Plata. Ms.
- SUÁREZ, R. 2015. Tecnología lítica y conjunto de artefactos utilizados durante el poblamiento temprano de Uruguay. *Chungara. Revista de Antropología Chilena* 47(1): 43-54.
- TÁMAŞ, C. y J. MILÉSI. 2003. Hydrothermal Breccia Pipe structures. General features and Genetic Criteria. II Phreathic Breccias. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geología*, XLVIII, 1: 55-66.
- THIÉBAUT, C. 2013. Discoid debitage stricto sensu: a method adapted to highly mobile Middle Paleolithic groups? *Palethnology, Varia*: 18.
- TIXIER, J. y A. TURQ. 1999. Kombewa et al. *Paléo*, 11: 135-143.
- TORRENCE, R. 1983. Time budgeting and hunter-gatherer technology. En *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*. G. Bailey (Ed.), pp. 11-22. Cambridge University Press, Cambridge.
- TURQ, A., W. ROEBROEKS, L. BOURGUIGNON Y J. P. FAIVRÉ. 2013. The Fragmented Character of Middle Palaeolithic Stone Tool Technology. *Journal of Human Evolution* 65: 641-655.
- WEITZEL, C. 2010. *El estudio de los artefactos formatizados fracturados. Contribución a la comprensión del registro arqueológico y las actividades humanas*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Buenos Aires.
- WEITZEL, C. 2011. Rotura intencional de artefactos líticos formatizados en la Región Pampeana Bonaerense. *Revista del Museo de Antropología* 4: 47-64.
- WEITZEL, C. 2012. Cuentan los fragmentos. Clasificación y causas de fractura de artefactos formatizados por talla. *Intersecciones en Antropología* 13: 43-55.
- WEITZEL, C. y M. COLOMBO. 2006. ¿Qué hacemos con los fragmentos? Un experimento en fractura de artefactos líticos tallados. *La Zaranda de Ideas* 2: 19-33.
- WEITZEL, C., K. BORRAZZO, A. CERASO y C. BALIRÁN. 2014. Trampling Fragmentation Potential of lithic artifacts: an experimental approach. *Intersecciones en Antropología* 15(1): 97-110.
- WHITE, M. Y P. PETTIT. 1995. Technology of Early Palaeolithic Western Europe: Innovation, Variability, and a Unified Framework. *Lithics* 16: 27-40.