



# CAZADORES-RECOLECTORES DE LOS ANDES CENTRO-SUR Y PROCESAMIENTO VEGETAL. UNA DISCUSIÓN DESDE LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA (CA. 7.000-3.200 AÑOS A.P.)\*

## *SOUTH-CENTRAL ANDES HUNTER-GATHERERS AND PLANT PROCESSING. A DISCUSSION FROM SOUTHERN ARGENTINIAN PUNA (CA. 7,000-3,200 YEARS BP)*

María del Pilar Babot<sup>1</sup>

En este trabajo se debate el conocimiento disponible sobre las plantas útiles en grupos de cazadores-recolectores del Noroeste argentino y se propone el estudio del instrumental de procesamiento como una vía para subsanar los vacíos de información que no ha podido cubrir el registro de macrorrestos vegetales. Se analizan los microfósiles contenidos en residuos de uso de un conjunto de artefactos de molienda correspondientes a cazadores-recolectores de Antofagasta de la Sierra, en la Puna Meridional Argentina (ca. 7.000-3.200 años a.p.). Los resultados de este estudio indican una progresiva y perdurable incorporación y procesamiento de plantas útiles locales y foráneas en estos grupos con fines alimenticios y para la producción de tecnofacturas, que incluyen recursos silvestres y domesticados o en proceso de domesticación tempranos de posible producción local. Estos datos son discutidos en el marco de los procesos acaecidos contemporáneamente en la Puna Argentina y el Área del Salar de Atacama, en Chile.

**Palabras claves:** cazadores-recolectores, Puna Meridional Argentina, Andes Centro-Sur, procesamiento vegetal, microfósiles.

*Current knowledge on useful plants in hunter-gatherers from Northwestern Argentina is discussed, and the study of processing tools is proposed as a way to fill the lacking of information that macrobotanical remains could not cover. Microfossils in use-residues from hunter-gatherers grinding stone tools recovered at Antofagasta de la Sierra, Southern Argentinian Puna (ca. 7,000-3,200 years BP), are analyzed. Results show a progressive and durable acquisition and processing of local and exotic useful plants by these groups with food purposes and to artifact production, including wild and early domestic resources and other in-process to domestication of possible in situ production. Data obtained are discussed in the background of contemporary processes occurred at Argentinian Puna and Salar de Atacama area in Chile.*

**Key words:** Hunter-gatherers, Southern Argentinian Puna, South-Central Andes, plant processing, microfossils.

El conocimiento sobre el manejo prehispánico de recursos vegetales en el Noroeste argentino (NOA) se ha construido principalmente sobre la base de partes de plantas carbonizadas o deshidratadas recuperadas en contextos con posibilidades de preservación de restos orgánicos, artefactos asociados a la producción y el procesamiento vegetal y estructuras agrícolas y de almacenamiento (Albeck 2000; Castro y Tarragó 1992; Lagiglia 2001; Olivera 2001; Raffino 1999; Tarragó 1980; Yacobaccio y Korstanje 2007). Este registro es conspicuo y diverso a partir de la ocupación del territorio por parte de grupos agropastoriles (y sobre todo desde los ca. 2.000

años a.p.); sin embargo, a medida que se profundiza en la secuencia ocupacional de la región, la información sobre taxones vegetales explotados es mucho menor y se restringe a hallazgos excepcionales, efectuados fundamentalmente en abrigos rocosos dentro de ambientes desérticos (Korstanje 2001; Lagiglia 2001). Esto ha conducido a una mejor caracterización del manejo del entorno vegetal por parte de los grupos productores y a considerar sus manifestaciones materiales como prototipos de contextos que ofrecen evidencias sobre una vinculación probable y sostenida entre el hombre y la flora. Así, se ha configurado un panorama en el

\* Un texto preliminar de este artículo fue presentado en el 53° Congreso Internacional de Americanistas, Simposio "El período Arcaico en los Andes Sur Centrales: Tradiciones culturales e innovaciones tecnológicas", Ciudad de México, 19 al 24 de julio de 2009. Este manuscrito fue evaluado por investigadores externos y editado por Luis Flores Blanco y Mark S. Aldenderfer, en su calidad de editores invitados de la Revista.

<sup>1</sup> Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, Instituto Superior de Estudios Sociales, Centro Científico Tecnológico Tucumán, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas/UNT. San Martín 1.545, (CP 4.000) San Miguel de Tucumán, Argentina. shypb@arnet.com.ar; pilarbabot@yahoo.com

que se relativiza la importancia, e inclusive, se pone en duda la presencia de plantas útiles, en particular las comestibles, entre los grupos que no poseen elementos vinculados a la parafernalia agrícola en el sentido más tradicional o rígido de este concepto: estructuras agrícolas de piedra, artefactos de labranza, estructuras de almacenamiento, artefactos de molienda y macrorrestos vegetales abundantes y frecuentes, especialmente de cultígenos y, particularmente, de maíz. Una consecuencia de ello, es la construcción de una imagen que con algunas excepciones (Fernández Distel 1986; Raffino 1999) ha considerado tradicionalmente a los agricultores posteriores a los 2.500-2.000 a.p. (especialmente a aquellos de los valles mesotermes y regiones orientales) como grupos “más afines a los vegetales” y a los cazadores-recolectores como grupos “más afines a los animales” (los productores del altiplano y su borde también se incluirían en este último grupo), intuyendo una presencia del “lado verde” más marcada o intensa en el primer caso que en el segundo (Cigliano et al. 1977; Olivera 2001; entre otros).

Al trasladar a las ocupaciones de cazadores-recolectores el tipo de expectativas materiales de un modelo agrícola, se han subestimado las particularidades de otras clases de interacciones que podrían haber tenido lugar entre estos grupos y las plantas, interacciones que exceden con creces el cultivo de especies domesticadas y que pueden incluir una variedad de situaciones tales como la recolección, la protección, el cultivo de especies no domesticadas, el fomento y la erradicación (Harlan 1992; Lema 2009), cuyos referentes materiales se diferenciarán, al menos en parte, de aquellos producidos por prácticas agrícolas “típicas” (i.e. cultivo de especies domesticadas). Más aún, los mecanismos de intercambio y la consecuente posibilidad de obtención a distancia de bienes podrían haber dado lugar al aprovechamiento de plantas por parte de grupos que no efectuaran por sí mismos su recolección, cuidado o producción (Lee y Daly 1999; Speth 1991).

Ciertamente, esta variedad de interacciones no es exclusiva de los cazadores-recolectores y también debería ser explorada críticamente entre los grupos productores. Los indicadores de tales prácticas deberían ser ambiguos, exigüos, poco visibles y acotados en su extensión y número a los requerimientos de economías de autoconsumo en grupos numéricamente restringidos. Nos referimos,

por ejemplo, a la ausencia de estructuras agrícolas consolidadas y contundentes, destacadas en el terreno, a lugares de almacenamiento reducidos a su mínima expresión y con contenidos diversos o reemplazados por objetos muebles (bolsas y otros contenedores), a unos pocos artefactos de obtención y procesamiento no necesariamente asimilables a los prototipos típicos de los procesos agrícolas, a especímenes botánicos transicionales y a taxones vegetales que son poco valorados como plantas útiles en la región por haber caído en desuso en la actualidad o por no tener registros de ellos dentro de las prácticas tradicionales en el pasado cercano. Algunos de estos problemas han sido destacados con anterioridad (Babot 2004, 2006, 2008; Hocsman 2006, 2007; Lema 2006, 2009).

De acuerdo con lo discutido precedentemente, el enfoque tradicional con que se ha encarado el aprovechamiento de plantas por parte de los grupos de cazadores-recolectores que ocuparon los Andes Centro-Sur en su porción correspondiente al NOA, desde los ca. 10.000 años a.p. hasta los ca. 3.000 años a.p., ha proporcionado una información incompleta sobre el tema y consecuentemente una imagen fragmentaria, fuertemente dependiente de situaciones excepcionales de conservación. Enfrentados a una tasa de descarte baja y a fenómenos de poca visibilidad en el registro arqueológico (Politis y Jaimes 2005:248-250), el estudio del manejo vegetal entre cazadores-recolectores exige de metodologías que puedan proporcionar evidencias directas a partir del escaso registro disponible y, a la vez, situarnos en el papel de analistas desprendidos de los prejuicios de los modelos agrocentristas (y “maíz-centristas”), que, por otro lado, no nos limite a reconocer la existencia de horticultura o agricultura cuando la hubiera. Ello no significa forzar los límites de la evidencia existente o trabajar con datos negativos, sino explorar nuevas estrategias analíticas. Dado que una parte importante de lo que podemos denominar como aprovechamiento de los bienes vegetales corresponde a las etapas de procesamiento, entendido éste como el tratamiento o la preparación que antecede al uso o consumo, el estudio tecnológico y funcional de los artefactos de procesamiento constituye una alternativa para dar cuenta de la existencia misma del procesamiento vegetal, de algunas de sus modalidades y de una parte de los taxones útiles a los cazadores-recolectores prehispánicos (aquellos que requirieron de ese tratamiento). Si bien el estudio del procesamiento

tiene su limitación en que no puede dar cuenta de los taxones usados o consumidos sin tratamiento previo (algo de esperar en contextos de cazadores-recolectores), encuentra una gran potencialidad en documentar el uso de las plantas en los grupos que no generaron evidencia material de su obtención, producción y almacenamiento. Esta es la vía que se explora en este trabajo al discutir los datos sobre procesamiento vegetal recabados al presente como residuos de uso microscópicos en artefactos de molienda de la Puna Meridional Argentina.

### **Cazadores-Recolectores y Plantas Útiles de la Puna Argentina**

Antofagasta de la Sierra (ANS), en la Puna Meridional Argentina, constituye un ámbito privilegiado para el estudio del aprovechamiento vegetal anterior a la consolidación de las sociedades netamente productoras porque posee una vasta secuencia ocupacional de cazadores-recolectores (ca. 10.000-3.000 años a.p.) que puede ser seguida en cuevas, aleros y sitios a cielo abierto del Holoceno Temprano y Medio. Al situarse en un ambiente de extremo desierto, los conjuntos arqueobotánicos (macrobotánicos) se caracterizan por su riqueza y su buen estado de conservación (Aguirre 2007; Rodríguez 1999, 2000, 2004; Rodríguez y Aschero 2007; Rodríguez y Martínez 2001; entre otros). No obstante, ellos están plenamente dominados por materias primas artefactuales en proceso de formatización, artefactos terminados, elementos empleados en el acondicionamiento de lugares de habitación y estructuras, vegetales leñosos usados como combustibles y otros ecofactos (Aguirre 2007; Rodríguez 1999, 2000, 2004; Rodríguez y Aschero 2007; Rodríguez y Martínez 2001; entre otros) que no encajan dentro de las expectativas tradicionales sobre plantas comestibles en la región, formuladas a partir del registro de usos actuales (Cuello 2006; Olivera 2001, 2006; Pérez 2006).

Ampliando la escala espacial a toda la Puna Argentina, se observa que la escasez de macrorestos vegetales comestibles se ha traducido como carencia de alimentos vegetales en los contextos de cazadores-recolectores de la región. Ello devino en una minimización del papel de las plantas en la alimentación (y en las prácticas culturales en general de los grupos puneños) en relación al componente fauna, específicamente de camélidos sudamericanos (Muscio 2001; Olivera 1998; Yacobaccio et al.

1997-1998). Se han planteado algunas excepciones que enfatizan en aspectos de la producción y procesamiento vegetal (Aguirre 2007; Babot 2004, 2008; Fernández Distel 1986; Fernández et al. 1992; Hocsman 2006, 2007; Lema 2009), aunque ellas contrastan con el número de trabajos abocados al manejo de camélidos.

Así, no ha tenido lugar una discusión profunda sobre el rol de las plantas en la alimentación de los grupos puneños antes de la aparición clara de evidencias de producción hortícola/agrícola, restringiendo casi toda la interacción gente/plantas a cuestiones no alimenticias en el lapso en estudio. En particular, el abordaje del procesamiento vegetal ha sido enfocado esencialmente como una práctica no culinaria, dirigida a la producción de tecnofacturas.

### **Datos del Procesamiento Vegetal en Artefactos de los Cazadores-Recolectores Puneños**

Los artefactos de molienda constituyen uno de los elementos de procesamiento más comunes en la secuencia prehispánica del NOA. Durante mucho tiempo fueron considerados como parte de una tecnología característica de los grupos productores (Albeck 2001; Lagiglia 2001; Olivera 2001; entre otros), pero hoy sabemos que la práctica de moler ya estaba presente entre los cazadores-recolectores del Holoceno Temprano, incrementándose durante el Holoceno Medio (cf. Babot 2004, 2008). Sabemos, también, que desde sus inicios la opción de la molienda no fue privativa del procesamiento vegetal y que como etapa de procesamiento se encuentra en la intersección de múltiples trayectorias de bienes, en su camino a ser tratados con distintos fines de uso o consumo (Babot 2009). En este sentido, los artefactos de molienda conforman un material de estudio apropiado y hasta cierto punto privilegiado para dar cuenta del aprovechamiento de distintos elementos naturales, incluyendo a las plantas útiles de interés para este trabajo, y para situar espacialmente ese uso en términos de procesamiento local.

El estudio de la molienda entre cazadores-recolectores de ANS se ha basado en un conjunto de diez piedras de moler activas o superiores y pasivas o inferiores (Babot 2004) (Tabla 1, Figura 1) que constituyen la totalidad de los instrumentos de esa clase recuperados al presente en el área. Estas proceden de la estratigrafía de cinco abrigos rocosos situados sobre los 3.500 msm, cuya cronología se ubica entre los ca. 7.000-3.200 años a.p.: Quebrada Seca 3

Tabla 1. Procedencia y características de los artefactos de molienda analizados.  
*Origin and characteristics of grinding stone tools analyzed.*

Sitio	Nº de Artefacto <sup>a</sup>	Caracterización técnico-tipológica de los artefactos y descripción de rastros complementarios <sup>b</sup>	E <sup>c</sup>	Unidad	Contexto y cronología
Q53	119.Q53	Artefacto activo o superior compuesto (mano de molino + percutor). Artefacto no manufacturado con rastros complementarios en zona activa para la molienda (estrías rectas paralelas y perpendiculares, alisado)	F	Nivel 2b(9)	Estación de caza. ca. 6.100 a.p. (Aschero 1999; Aschero et al. 1991)
	41.Q53	Artefacto activo o superior compuesto (mano de molino + percutor). Artefacto no manufacturado con rastros complementarios en zona activa para la molienda (estrías rectas paralelas y oblicuas, redondeamiento)	F	Nivel 2b(3)	Doméstico. 4.770±80 a.p. (Aschero et al. 1991)
	15.Q53	Mano de molino doble. Artefacto con manufactura polimodal por picado medio en zonas activas y picado medio más alisado en zona de prensión, con rastros complementarios en zonas activas (estrías rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas; redondeamiento)	E	Nivel 2b(2)	Doméstico. 4.510±100 a.p. (Aschero et al. 1991)
CSa1	135.CSa1	Mano de molino simple. Artefacto no manufacturado con rastros complementarios en cara activa (estrías rectas perpendiculares, redondeamiento y alisado)	E	Nivel 3	Doméstico. 6.250±70-7.500±60 a.p. (Pintar 2004)
PP4	630.PP4	Artefacto de molienda activo o superior compuesto (dos superficies de mano de mortero + mano de molino). Artefacto con manufactura unimodal por picado grueso y medio de las zonas activas y de prensión, con rastros complementarios en zonas activas (estrías paralelas, esquiramientos, lascados netos y machacados en superficies de mano de mortero; estrías rectas oblicuas, redondeamiento y alisado en superficie de mano de molino)	E	Nivel 5(5)	Doméstico. 4.100-3.200 a.p. (Aschero 1999; Pintar 1996)
	648.PP4	Molino de mano simple. Artefacto con manufactura polimodal por picado grueso y alisado de la zona neutra, con rastros de uso en zona activa (estrías rectas perpendiculares y oblicuas y alisado)	F	Nivel 5(4)	
		Mano de molino simple. Artefacto con manufactura polimodal por picado medio en zona activa y picado medio más alisado en zona de prensión, con rastros complementarios en zona activa (estrías rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas; redondeamiento y alisado)	F	Extracción 4	Doméstico. 3.660±60 a.p. (Pintar 1996)
PCh1.1	46.PCh1.1	Mano de mortero doble. Artefacto con manufactura unimodal por picado fino en zonas activas, con rastros complementarios en zonas activas (estrías rectas paralelas y oblicuas y lascados netos)	F		
PCh1.3	56.PCh1.3	Mano de molino simple. Artefacto con manufactura indefinida por fractura, con rastros complementarios en zona activa (estrías rectas paralelas)	F	Nivel 4	Doméstico. 3.490±60 a.p. (Hoesman 2007)
	129.PCh1.3	Molino de mano simple. Artefacto no manufacturado con rastros complementarios en zona activa (estrías rectas paralelas y perpendiculares; alisado y pulido)	F	Nivel 7	Doméstico. ca. 3.500-4.000 a.p. (Hoesman 2007)

Referencias: <sup>a</sup>Los artefactos se designan con un número y la sigla del sitio correspondiente. Siglas de los sitios: Q53: Quebrada Seca 3, CSa1: Cueva Salamanca 1, PP4: Punta de la Peña 4, PCh1.1: Peñas Chicas 1.1, PCh1.3: Peñas Chicas 1.3. <sup>b</sup>Rastros complementarios: en este caso, designan a rasgos presentes en las zonas activas que por su situación en la pieza y características pueden atribuirse al uso. <sup>c</sup>Estado: E: Entero, F: Fracturado.

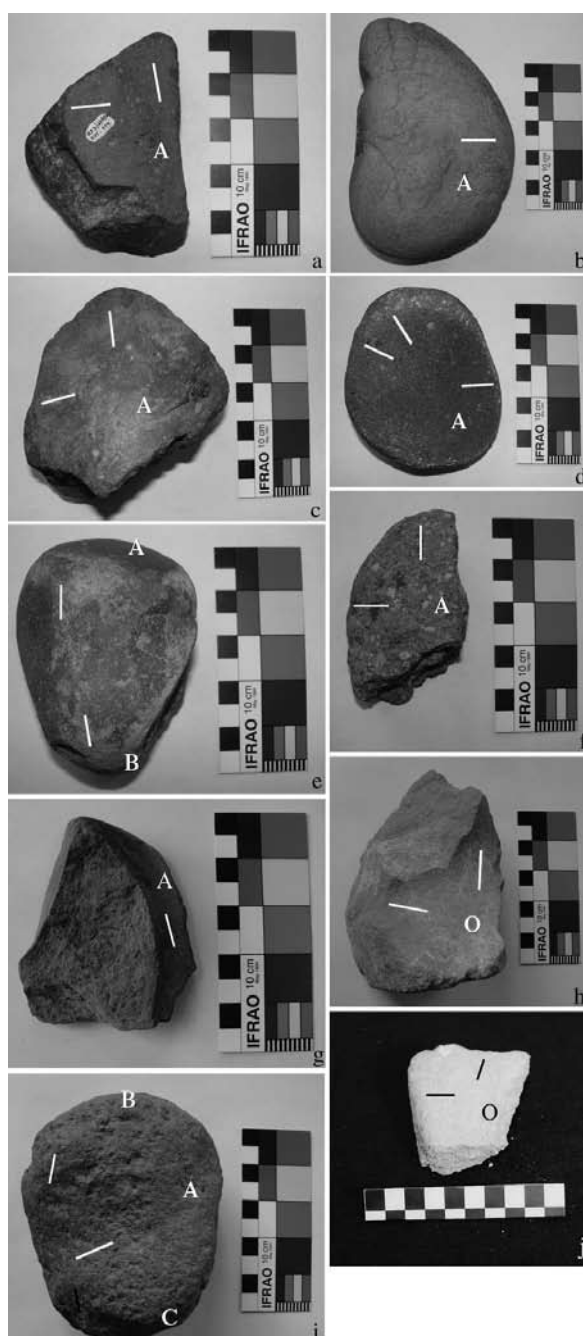


Figura 1. Artefactos de molienda enteros y fracturados analizados, orientados según su eje longitudinal. Las letras A, B y C indican las zonas activas para la molienda en los artefactos activos o superiores (manos y fragmentos de manos); la letra O indica las oquedades que constituyen las zonas activas para la molienda en los artefactos pasivos o inferiores (fragmentos de molinos de mano); las líneas señalan la dirección del movimiento durante el uso de las piezas, de acuerdo con los patrones de estrías registrados. (a) N° 119.QS3; (b) N° 135.CSa1; (c) N° 41.QS3; (d) N° 15.QS3; (e) N° 46.PCh1.1; (f) N° 13.PCh1.1; (g) N° 56.PCh1.3; (h) N° 129.PCh1.3; (i) N° 630.PP4; (j) N° 648.PP4.

*Complete and fractured grinding stone tools analyzed according to their longitudinal axis. Letters A, B and C indicate the active zones to grinding in upper artefacts (complete and fractured handstones); letter O indicate the cavities or active zones to grinding in lower artefacts (fragments of milling stone tools); lines indicate the direction of motion during the use of artefacts, according to their striation patterns. (a) N° 119.QS3; (b) N° 135.CSa1; (c) N° 41.QS3; (d) N° 15.QS3; (e) N° 46.PCh1.1; (f) N° 13.PCh1.1; (g) N° 56.PCh1.3; (h) N° 129.PCh1.3; (i) N° 630.PP4; (j) N° 648.PP4.*

(QS3), Cueva Salamanca 1 (CSa1), Peñas Chicas 1.1 y 1.3 (PCh1.1 y PCh1.3) y Punta de la Peña 4 (PP4). Para una caracterización de los sitios ver Aschero y Hocsman (2011 en este número) (Tabla 1).

Las piezas fueron tratadas de acuerdo a la metodología para el estudio de microfósiles en artefactos descripta por Babot (2004, 2007, 2009). Se efectuó un análisis del conjunto completo de micropartículas o asociaciones microscópicas (Coil et al. 2003; Korstanje y Babot 2007; entre otros), incluyendo: granos de almidón, silicofitolitos, fitolitos de calcio, diatomeas y fragmentos de tejido vegetal carbonizado o deshidratado, a partir de cuya consideración se identificaron elementos vegetales procesados que pudieron ser asignados genéricamente a partes de la planta y/o a taxones nativos americanos<sup>1</sup>. La asignación taxonómica de los microfósiles se efectuó por comparación con colecciones de referencia propias inéditas y publicadas y con material fotográfico de referencia publicado (Babot 2009; Bozarth 1987; Campos et al. 2001; Cortella y Pochettino 1990, 1995; Cummings 1992; Fredlund y Tieszen 1994; Korstanje y Babot 2007; Pearsall 1993, 2000; Pearsall et al. 2004; Piperno y Holst 1998; Piperno et al. 2000; Ugent et al. 1982, 1984; entre otros). El estudio de las asociaciones de microfósiles y de los daños en las partículas desde un punto de vista tafonómico permitió complementar los datos sobre las partes útiles de las plantas sometidas a molienda con modalidades de procesamiento de acuerdo a patrones de comparación experimentales y etnográficos (Babot 2003). El enfoque tafonómico permitió evaluar la presencia de daños debidos a procesos culturales y, a la vez, considerar la participación de factores naturales de acuerdo con Juan-Tresserras (1992), Checa et al. (1999), Babot (2003), Haslam (2004), Babot y Bru de Labanda (2005), entre otros. Así, en las muestras se evaluaron y descartaron posibles factores de contaminación (cobertura vegetal actual de los sitios, macrorrestos asociados en los niveles de procedencia, manipulación de las piezas con posterioridad a la extracción, etc.) (Babot 2007). De este modo, los datos informados en este trabajo pudieron ser asignados a residuos de uso que proceden de las zonas activas para la molienda en los artefactos analizados. El estudio completo de estos residuos se basa en expectativas arqueológicas derivadas de datos etnográficos e históricos sobre los tratamientos y usos andinos tradicionales de las plantas (Babot 2007).

### Primeros datos en torno a los 7.000-6.100 años a.p.

Los resultados de este estudio en los artefactos correspondientes al lapso ca. 7.000-6.100 a.p. (manos de molino N° 135.CSa1 y 119.QS3; Tablas 1 y 2, Figura 1) indican que los cazadores-recolectores del Holoceno Medio en ANS dispusieron de un instrumental específico pero multipropósito, constituido por manos de moler, para la preparación de distintas plantas. El registro de granos de almidón de tubérculos o raíces no diferenciados en ambos<sup>2</sup> correspondería al machacado o trituración de partes subterráneas de plantas, probablemente silvestres, que no han perdurado en el registro macrovegetal (Tabla 2, Figura 2). Ello propone la recolección de estas plantas, la separación de las partes útiles y su tratamiento en lugares reparados como los sitios de donde procede el instrumental; éste posibilitaría su consumo, ablandando las fibras y tal vez eliminando principios amargos (p.ej., Brücher 1989; Rueda 1997). De ello dan cuenta los daños mecánicos producidos en parte del almidón por este tipo de prácticas (Babot 2003), además del hecho mismo de su recuperación en artefactos de molienda; su asociación con microcarbones en los residuos de las manos de moler indicaría que los tubérculos o raíces fueron tostados antes de su ingesta (Rueda 1997). Ellos podrían proceder de plantas puneñas silvestres que poseen rizomas tuberosos comestibles, tales como *Scirpus* sp., *Schoenoplectus* sp. (Núñez et al. 2009), *Hoffmannseggia* sp. (Villagrán et al. 2003) o *Adesmia horrida* (Romo et al. 1999); como así también de especies silvestres o domesticadas de los géneros *Solanum* y *Oxalis* que crecen en el NOA (Brücher 1989) y que aparecen representadas por microfósiles diagnósticos en el instrumental de molienda más tardío. De ellas, solamente se recuperaron en estratigrafía en los sitios del área partes leñosas de *Adesmia horrida* (añagua) y *Hoffmannseggia eremophila* y vainas de esta última –QS3 y CSa1– (Rodríguez 2004), lo que indica que esos recursos eran manipulados contemporáneamente, al menos como combustibles vegetales. Esto abre las posibilidades del consumo de sus partes útiles subterráneas no preservadas.

Nos referimos a actividades que habrían formado parte de la dinámica cotidiana desarrollada en campamentos semipermanentes (CSa1, nivel 3, ca. 7.500-6.250 a.p., Pintar 2004) y a acciones de tipo oportunístico en lugares que congregaban a grupos reducidos en pos de la realización principal

Tabla 2. Taxones vegetales y microfósiles en los artefactos de molienda analizados.  
*Plant taxa and microfossils from grinding stone tools analyzed.*

Taxón	Lapso	Artefacto									
Taxón	Lapso	Artefacto									
Parte de la planta		Nº119.QS3	Nº135.CSa1	Nº41.QS3	Nº15.QS3	Nº13.PCh1.1	Nº46.PCh1.1	Nº56.PCh1.3	Nº129.PCh1.3	Nº630.PP4	Nº648.PP4
<i>Oxalis tuberosa</i> Mol. - Oca (Oxalidaceae)	Tubérculo (GA <sup>b,c</sup> , FCa <sup>b</sup> )								X	X	
<i>Solanum tuberosum</i> L. - Papa común cultivada (Solanaceae)	Tubérculo (GA) <sup>b,d</sup>									X	
<i>Canna edulis</i> Ker-Gwal. - Achira (Cannaceae)	Rizoma (GA <sup>b,g</sup> , Sif <sup>b</sup> , FCa <sup>e</sup> )						X	X			
	Semilla (GA <sup>b</sup> , Sif <sup>e</sup> )						X	X			
	Vaina (Sif) <sup>b</sup>						X				
Cyperaceae	Tubérculo (Sif) <sup>i,j</sup>				X					X	
Tubérculos / raíces no diferenciados	Tubérculo/raíz (GA)	X	X	X	X		X			X	
Aff. <i>Chenopodium quinoa</i> Willd. / <i>Ch. pallidicaule</i> - Quinoa y Cañigua (Amaranthaceae)	Semilla (GA <sup>b,k</sup> , FCa <sup>b,e</sup> , Sif <sup>b</sup> )			X	X	X					
<i>Amaranthus caudatus</i> L. / <i>A. mantegazzianus</i> - Coimi y Chaclión (Amaranthaceae)	Semilla (GA <sup>b,k</sup> , Sif <sup>b</sup> , FCa <sup>b</sup> )					X					
<i>Zea mays</i> L. - Maíz (Poaceae)	Cariopside y/o (GA) <sup>b,f,m</sup>				X						X
	Brácteas y marlo (Sif) <sup>b,l</sup>									X	X
<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl. - Mate (Cucurbitaceae)	Corteza del fruto (Sif <sup>b,n</sup> , GA <sup>b</sup> )		X							X	
<i>Prosopis</i> sp. - Algarrobo (Fabaceae)	Pulpa de vaina (FCa <sup>e</sup> , Sif <sup>b,e</sup> )								X	X	
Fabaceae	Fruto/hoja (Sif <sup>o</sup> , FCa <sup>e</sup> )		X						X	X	
<i>Juglans australis</i> Griseb. - Nuez criolla (Juglandaceae)	Fruto (Sif, AC) <sup>b,e</sup>										X
<i>Opuntia</i> sp. - Penca (Cactaceae)	Fruto (Sif) <sup>b,e</sup>			X	X					X	X
Poaceae	Hoja y/o pecíolo de hoja (Sif) <sup>h</sup>	X	X		X	X	X	X	X	X	X
aff. <i>Acrocomia</i> sp. (Arecaceae)	Hoja y/o pecíolo de hoja (Sif) <sup>a,b</sup>		X	X							

Referencias: <sup>a</sup>Campos et al. (2001), <sup>b</sup>Korstanje y Babot (2007), <sup>c</sup>Cortella y Pochettino (1995), <sup>d</sup>Ugent et al. (1982), <sup>e</sup>Babot (2009), <sup>f</sup>Piperno y Holst (1998), <sup>g</sup>Ugent et al. (1984), <sup>h</sup>Fredlund y Tieszen (1994), <sup>i</sup>Pearsall (1993), <sup>j</sup>Pearsall (2000), <sup>k</sup>Cortella y Pochettino (1990), <sup>l</sup>Pearsall et al. (2004), <sup>m</sup>Piperno et al. (2000), <sup>n</sup>Bozarth (1987), <sup>o</sup>Cummings (1992). Abreviaturas: GA, granos de almidón; Sif, silicofitolitos; FCa, fitolitos de calcio; AC, anillos de celulosa.

de una actividad tan específica como la caza de vicuña (QS3, capa 2b9, ca. 6.100 a.p., Pintar 1996). El carácter de estas tareas puede ser inferido de variantes registradas en el cuidado puesto en la

selección de la materia prima y el mantenimiento de los artefactos de molienda, así como del grado de uso que se deduce de su desgaste al momento del abandono (Babot 2006).

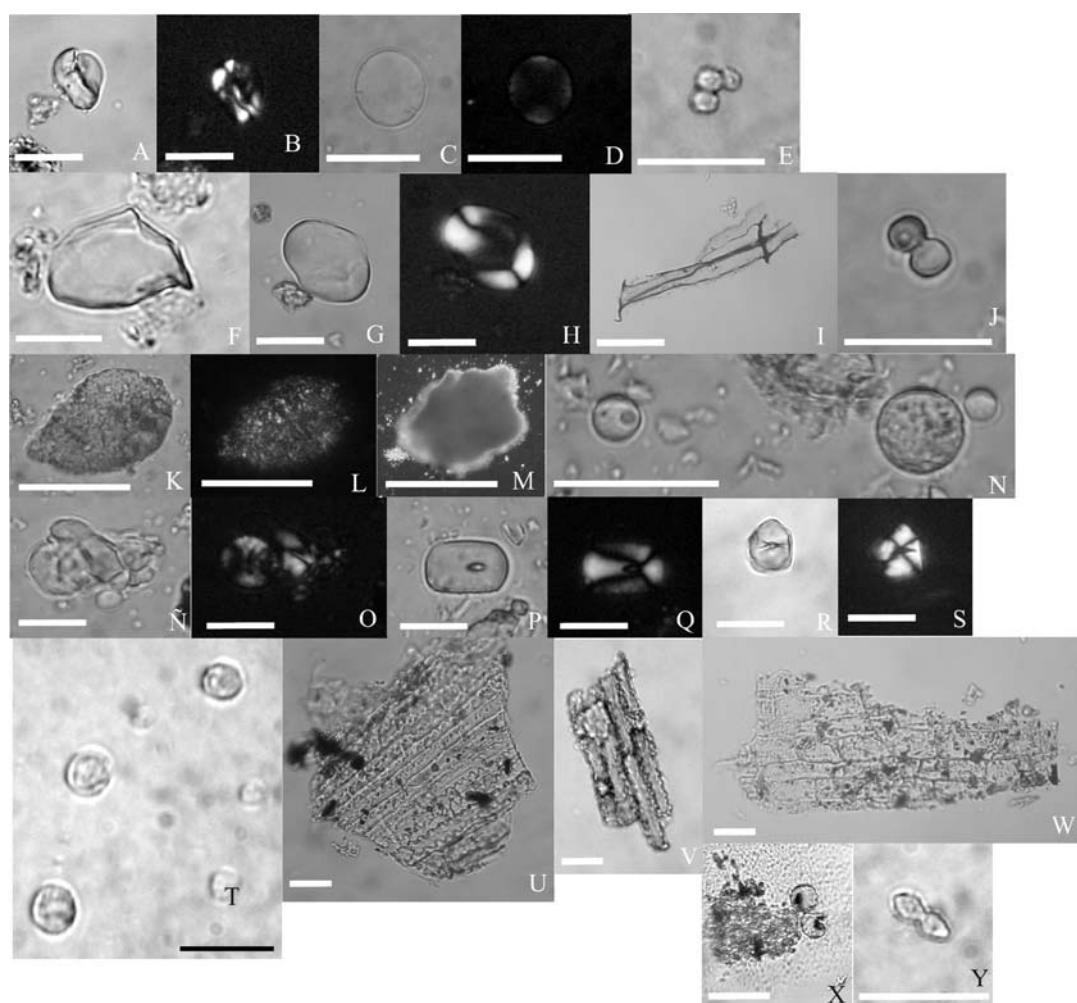


Figura 2. Microfósiles en residuos de uso de artefactos de molienda de ANS (ca. 7.000-4.500 años a.p.). (A-F) Microfósiles en mano de molino N° 135.CSa1. (A-B) Grano de almidón de tubérculos/raíces no diferenciados agrietado; (C-D) grano de almidón no diferenciado dañado; (E) silicofitolitos de hoja de especies de Arecaceae; (F) silicofitolito de corteza del fruto de *Lagenaria siceraria*. (G-J) Microfósiles en mano de molino N° 119.QS3. (G-H) Grano de almidón de tubérculos/raíces no diferenciados agrietado; (I) tejido epidérmico no identificado; (J) silicofitolitos de hoja de especies de Arecaceae. (K-Q) Microfósiles en mano de molino N° 41.QS3. (K-L) Grano de almidón compuesto de semilla de aff. *Chenopodium quinoa*/Ch. *pallidicaule*; (M) almidón de semilla de aff. *Chenopodium quinoa*/Ch. *pallidicaule* en proceso de desagregación, asociado a fitolitos de calcio del tipo arena de cristales; (N) silicofitolitos de fruto de *Opuntia* sp. y otros no diferenciados; (Ñ-O) granos de almidón de *Zea mays* de endosperma córneo; (P-Q) grano de almidón de tubérculos/raíces no diferenciados. (R-Y) Microfósiles en mano de molino N° 15.QS3. (R-S) Grano de almidón de *Zea mays* de endosperma córneo; (T) silicofitolitos de fruto de *Opuntia* sp.; (U-V) silicofitolitos articulados de epidermis de especies de Poaceae; (W) tejido de epidermis no identificado; (X) silicofitolitos de hoja de especies de Arecaceae; (Y) silicofitolitos de raíz de especies de Cyperaceae. Escala aproximada: 20 µm.

*Microfossils in use residues of grinding stone tools from ANS (ca. 7.000-4.500 years BP). (A.-F) Microfossils in handstone N° 135.CSa1. (A.-B) Damaged no differentiated tuberous/root starch grain; (C.-D) damaged no differentiated starch grain; (E) silicophytolith from Arecaceae species leaf; (F) silicophytolith from rind fruit of *Lagenaria siceraria*. (G.-H) Microfossils in handstone N° 119.QS3. (G.-H) Damaged no differentiated tuberous/root starch grain; (I) no identified epidermis tissue; (J) silicophytoliths from Arecaceae species leaf. (K.-Q) Microfossils in handstone N° 41.QS3. (K.-L) Composed starch grain from seeds aff. *Chenopodium quinoa*/Ch. *pallidicaule*; (M) amylose from amylose of aff. *Chenopodium quinoa*/Ch. *pallidicaule* in process of disaggregation, associated to phytoliths of calcium sand type arena de cristales; (N) silicophytoliths from *Opuntia* sp. fruit with another no differentiated; (Ñ) starch grains from horny endosperm *Zea mays*; (P.-Q) no differentiated tuberous/root starch grain. (R.-Y) Microfossils in handstone N° 15.QS3. (R.-S) Starch grain from horny endosperm *Zea mays*; (T) silicophytoliths from *Opuntia* sp. fruit; (U.-V) articulated silicophytoliths from Poaceae species epidermis; (W) no identified epidermis tissue; (X) silicophytoliths from Arecaceae species leaf; (Y) silicophytoliths from Cyperaceae species root. Scale bar: 20 µm.*



En el artefacto N° 135.CSa1 también se han registrado microrrestos que se encuentran ampliamente distribuidos en frutos y hojas de especies de la familia Fabaceae (silicofitolitos poliédricos, Cummings 1992) (Tabla 2, Figura 2). Sin embargo, por corresponder a partes aéreas, esos microfósiles podrían estar reflejando el entorno más que los usos específicos del instrumental, dado que la familia prospera en la actualidad en el área de los sitios; además, especies de la misma (*Adesmia*, *Hoffmanseggia*) ingresaron a ellos como recursos leñosos. Consideraciones similares merecen los silicofitolitos de Poaceae (células largas y cortas silicificadas, Fredlund y Tieszen 1994; entre otros) recuperados en las dos piezas que corresponden al lapso 7.000-6.100 años a.p., dado que gramíneas de los géneros *Deyeuxia*, *Festuca*, *Puccinellia*, *Cortaderia* y *Jarava* (*Stipa*) son elementos frecuentes en los contextos de depositación de los artefactos de molienda analizados. En varios sitios puneños con diferentes cronologías –QS3, CSa1, Peñas de las Trampas (PT), Peñas de la Cruz 1 (PCz1), Punta de la Peña 4 (PP4), Punta de la Peña 11A y 11B (PP11A y 11B)– se han hallado conjuntos de gramíneas que constituyen “camadas de paja” dispuestas sobre pisos de ocupación, acumulaciones aisladas menores, posibles restos de techumbres, recubrimientos de estructuras de cavado y acondicionamientos de enterratorios (Rodríguez 2004). Por otro lado, también existen las posibilidades de la molienda de semillas de poáceas silvestres para la alimentación humana, del trabajo de las cañas de *Chusquea lorentziana* y *Rhipidocladum neumannii* para la manufactura de astiles y del machacado de fibras para la elaboración de cestería y cordelería (*Cortaderia* spp., *Deyeuxia* spp.), estando las dos últimas circunstancias documentadas a través de sus productos terminados en los sitios estudiados –QS3, CSa1, PCz1, PP11A y B, PP4– (Rodríguez 2004; Rodríguez y Martínez 2001; entre otros). Estas alternativas tendrían implicancias importantes en lo que respecta al procesamiento alimenticio y no alimenticio de los cazadores-recolectores del Holoceno Medio, por lo que resta una mayor evaluación del caso.

Con el artefacto N° 135.CSa1 también se machacaron hojas de especies de Arecaceae (reconocidas a partir de silicofitolitos afines a la familia, Campos et al. 2001; Korstanje y Babot 2007; entre otros) (Tabla 2, Figura 2). Esta actividad podría ser vinculada a tareas de manufactura o mantenimiento

local de elementos de cordelería similar a la documentada con esta cronología y anteriormente en el área –sitios QS3, PP11A y 11B– (Rodríguez 1999; Rodríguez y Aschero 2007), que implicaran el machacado para facilitar la manipulación de estas fibras vegetales foráneas a la región. Asimismo, esa mano de moler da cuenta del tratamiento de la corteza del fruto de especies de cucurbitáceas a partir de la presencia de silicofitolitos afines a *Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl. –mate– (Bozarth 1987; Korstanje y Babot 2007). Como en el caso anterior, nos encontramos frente a tareas relacionadas con la producción de objetos muebles a partir de materias primas vegetales, tratándose puntualmente de la abrasión de la corteza, del tipo esperado en la formatización de contenedores u objetos de mate. Artefactos de esta clase aparecen más tardíamente en ANS (Cueva Cacao 1-A, ca. 3.000-2.870 a.p., Olivera et al. 2003), en la Puna Norte (Inca Cueva cueva 7 –ICc7–, ca. 4.080 a.p., Aguerre et al. 1973; Huachichocana III, capa E2, ca. 3.450 a.p. Fernández Distel 1980 citado en Muscio 2001) y en el Salar de Atacama (Tulán 52, 54, 55, 85, 94, 122, ca. 4.270-2.240 a.p., Núñez et al. 2009).

Estos datos enriquecen la imagen de los cazadores-recolectores del Holoceno Medio, como gente que manejaba las posibilidades del entorno vegetal en sus desplazamientos periódicos y a través de mecanismos de intercambio, lo que les permitía el acceso a plantas silvestres y domesticadas (*Lagenaria siceraria*) no locales. Los registros de procesamiento *in situ* dan cuenta de distintos tipos de tratamientos posteriores a la obtención de las partes útiles vegetales, ocurridos en ámbitos puneños con fines alimenticios y artesanales (manufactura de artefactos).

### Un nuevo panorama en torno a los ca. 5.000-4.500 a.p.

De la mano de un número mayor de sitios documentados aproximadamente a partir de los 5.000 años a.p. en el área de estudio, se tiene un registro de artefactos de molienda más abundante y es evidente el mayor énfasis puesto en la búsqueda de materias primas aptas, la manufactura de manos de molino, molinos y manos de mortero, su uso y mantenimiento (Babot 2006). De manera concomitante, también esta cronología comienza a marcar cambios en la diversidad de plantas procesadas con este instrumental y en las modalidades de

tratamiento y uso de esos vegetales por parte de los cazadores-recolectores transicionales. Estos elementos se integran a otros cambios que se dan contemporáneamente en el patrón de asentamiento, la tecnología lítica, el arte rupestre, el repertorio de tecnologías, la movilidad residencial, la macromovilidad y el manejo territorial, entre otros (Aschero y Hocsman 2011 en este número).

Hacia 4.770-4.510 años a.p. (manos de molino N° 41.QS3 y 15.QS3; Tablas 1 y 2, Figura 1) el procesamiento de tubérculos/raíces no diferenciados sigue presente a través del registro de granos de almidón con daños mecánicos y a ello se agrega el machacado de raíces de especies de Cyperaceae, identificadas a través de silicofitolitos (Pearsall 1993, 2000) en la mano N° 15.QS3 del nivel 2b2, sitio QS3, que representa la ocupación de una base residencial en abrigo rocoso (Aschero y Hocsman 2011 en este número) (Tabla 2, Figura 2). Lo último sugiere una diversificación en el manejo de partes subterráneas y permite precisar que parte de la recolección vegetal ocurrió en los humedales de las inmediaciones de los sitios estudiados –vegas–. Algunas ciperáceas –*Scirpus* spp. y *Cyperus* sp.– producen raíces tuberosas (Pearsall 2000) potencialmente comestibles, como anteriormente hemos citado. Aunque no se han recuperado macrorrestos vegetales de ese tipo en los sitios arqueológicos de la Puna Meridional, al menos las raíces de *Scirpus* y *Schoenoplectus* se hallaron integrando de manera abundante varios contextos en el Salar de Atacama –Tulán 54, 55, 58, 85, 94, 122 –ca. 3.400-2.240 a.p.–, (Núñez et al. 2009) en donde están presentes en basurales, coprolitos humanos y contenidos estomacales, lo que para los autores da cuenta del manejo de esas partes útiles del taxón por los grupos circumpuneños.

En este lapso (artefacto N° 15.QS3) también se mantiene la preparación de partes aéreas de Arecaceae y las señales atribuidas a especies de Poaceae cuyo estatus como recursos de moler mantiene las mismas incógnitas que en momentos previos (ver discusión al respecto en el acápite anterior). Este conjunto de taxones marca una continuidad en las prácticas de estos grupos y da cuenta de un aprendizaje incorporado y transmitido intergeneracionalmente que perdurará durante una parte importante de la secuencia ocupacional del área.

Dentro del conjunto de cambios que comienzan a tener lugar en los repertorios de los cazadores-recolectores transicionales, son importantes los nuevos elementos vegetales registrados puesto que

marcan los inicios del procesamiento de frutos y semillas. Lo primero se refiere al tratamiento de frutos de *Opuntia* sp. –airampo y otros– (registrados en los dos artefactos del lapso 4.770-4.510 a.p. mediante silicofitolitos del género, Babot 2009; Korstanje y Babot 2007), una cactácea no local, que habría llegado a los grupos puneños conservada por secado, más que fresca, requiriendo por ello del machacado para el consumo humano, como propone Holden (1991) (Tabla 2, Figura 2). Se han documentado fragmentos de semillas de *Opuntia* en coprolitos, contenidos estomacales y como macrorrestos vegetales en la Quebrada Tulán –sitios Tulán 52, 54, 55, 58, 85, 122–, ca. 4.270-2.240 a.p. (Núñez et al. 2009). Ese género y la especie *Trichocereus pasacana* (pasacana) también están registrados en ICc7, ca. 4.080 a.p. (Aguerre et al. 1973) y en Huachichocana III, capa E3 (Fernández Distel 1986). Para el caso de ANS, al presente, solo se tienen datos de espinas y agujas confeccionadas sobre pasacana en contextos de cazadores-recolectores anteriores y contemporáneos –QS3, PP4, CSA1 y PCz 1–; no obstante, ello da cuenta de la circulación y manejo local de las cactáceas foráneas (Rodríguez 2000).

Un segundo cambio tiene que ver con el aprovechamiento de semillas de especies de pseudocereales del género *Chenopodium* que han sido documentadas a través de granos de almidón, silicofitolitos y fitolitos de calcio afines a los de las especies domesticada y semidomesticada, *Chenopodium quinoa* Willd. (quinoa) y/o *Ch. pallidicaule* (cañigua o kañahua), respectivamente (Babot 2009; Cortella y Pochettino 1990; Korstanje y Babot 2007) (Tabla 2, Figura 2) (N° 41.QS3 y N° 15.QS3). También nos referimos aquí a los primeros registros de *Zea mays* L. (maíz) en el área de estudio (N° 15.QS3) que han perdurado como granos de almidón afines a los de las variedades duras del cereal, reventadoras y de endosperma córneo y como escasos silicofitolitos afines a brácteas y marlo (Korstanje y Babot 2007; Pearsall et al. 2004; Piperno y Holst 1998; Piperno et al. 2000) (Tabla 2, Figura 2). Es posible inferir que independientemente del cultivo y cosecha local del cereal y los pseudocereales o bien de su obtención por intercambio, las semillas (en el caso de los pseudocereales) y corontas (en el caso del maíz) eran almacenadas para su consumo diferido en el tiempo con respecto al momento de su obtención, situación que justifica el procesamiento por molienda que hemos podido reconocer y, más

específicamente, la obtención de harinas con distintos fines, a partir de las semillas deshidratadas (Babot 1999). Ello está documentado en los daños mecánicos observados en el almidón de estos taxones y en la aparición de agregados de almidón, fitolitos de calcio, tejido vegetal y microcarbones. Esto último supone, además, la posibilidad del tostado previo a la molienda de ambas clases de semillas. Asimismo, el instrumental de molienda debió estar involucrado en el descascarillado de la quinoa, tarea necesaria para la eliminación de sus saponinas, principios amargos tóxicos (Babot 1999). La obtención de harinas permite inferir el manejo de nuevas prácticas de cocción como el hervido que se agregarían a las pautas más tempranas en donde domina el tostado o rostizado.

Las semillas de *Ch. quinoa* recuperadas como macrorrestos son posteriores a los ca. 2.000 a.p. en ANS (Rodríguez 2004), sin embargo, Aguirre (2007) ha documentado tallos de esta especie en el sitio Peñas Chicas 1.3 (PCh1.3). Este dato es significativo para el área al dar cuenta de que la siega de las panojas del pseudocereal, tarea a la que se atribuyen los tallos, ocurrió en las proximidades del sitio. Ello documenta el cultivo local de esa planta ca. 3.670-3490 a.p. (Hocsman 2007). En el Salar de Atacama, las semillas del pseudocereal han sido registradas en Tulán 58 (contenidos estomacales en entierros) y Tu 123, ca. 2.240-600 a.p. (Núñez et al. 2009).

También debe considerarse la posibilidad del aprovechamiento local de *Ch. pallidicaule* en el pasado del área, dado que actualmente prospera escapada de cultivo (Aguirre y Rodríguez 2009). En el mismo sentido deben ser considerados el maíz y la quinoa, ya que el cultivo exitoso de variedades locales (asociados tradicionalmente en la literatura científica con ambientes mesotérmicos) ocurre en el presente en las cuencas de Antofagasta y Antofalla, en huertas sobre los 3.600 msm. Por otro lado, nuestros datos sobre variedades de maíz de endosperma córneo concuerdan con lo sostenido por Oliszewski y Olivera (2009) acerca de la importancia de las variedades de maduración temprana en la agricultura puneña del maíz. No obstante, estos autores estiman los inicios de su cultivo en ANS en torno a los ca. 2.000 a.p., relacionando los hallazgos más tempranos del cereal con procesos de intercambio con ambientes mesotermiales.

Los datos más tempranos de macrorrestos de maíz obtenidos en la región proceden de la capa E2

de Huachichocana, datados ca. 3.450 a.p. (Fernández Distel 1980, citado en Muscio 2001). En el Salar de Atacama, el maíz está presente en el templete del sitio Tulán 54 a modo de residuos de uso con almidón del cereal en molinos que conforman ofrendas a los entierros de neonatos –ca. 2.840-2.380 a.p.–; también ocurre en la estratigrafía de la cueva Tulán 55 –ca. 3.010-2.400 a.p.– y en sectores de basurales de Tulán 85 –ca. 3.140-2.660 a.p.– (Núñez et al. 2009).

Estas incorporaciones entre los cazadores-recolectores transicionales de ANS documentan aprendizajes sumados sobre nuevas partes útiles alimenticias (ya no solamente subterráneas), nuevos taxones y modalidades de procesamiento (esto es, el machacado, pelado y la molienda en sentido estricto), la obtención de determinados subproductos para el consumo (p.ej., las partes tostadas, sus harinas y sopas) y el manejo extendido del almacenamiento, una práctica relacionada con el consumo diferido de los elementos vegetales, que habría impulsado el papel de la molienda entre los cazadores-recolectores transicionales. Es de destacar que los recursos vegetales sumados al repertorio de estos grupos puneños habrían sido obtenidos como resultado de procesos de recolección local (ciperáceas), intercambio de recursos de recolección no local (cactáceas), posible protección o fomento (pseudocereales) y posible cultivo de taxones domesticados y no domesticados –especies transicionales y semidomesticadas– (maíz y pseudocereales). Las últimas constituyen variantes de procesos que, al presente, poseen el mismo estatus en el área; ellas involucran a taxones que efectivamente pueden prosperar en el ambiente puneño y, por lo tanto, podrían ser el resultado de prácticas hortícolas locales. Decimos que tales variantes no pueden aún ser sopesadas, al menos en el caso particular de los pseudocereales, dada la imposibilidad de certificar la ocurrencia de formas transicionales a partir de los tipos de indicadores microscópicos que estudiamos, al menos en el estado actual del conocimiento, aun cuando las especies domesticada y semidomesticada (*Chenopodium quinoa* y *Ch. pallidicaule*, respectivamente), sí puedan ser separadas de otras especies del género con semillas menores como *Ch. ambrosioides*, por el mayor tamaño del almidón. Por otro lado, esa indefinición tiene que ver con la similitud del almidón de las dos especies citadas en primer término, lo que no permite distinguir si se está ante la presencia de la

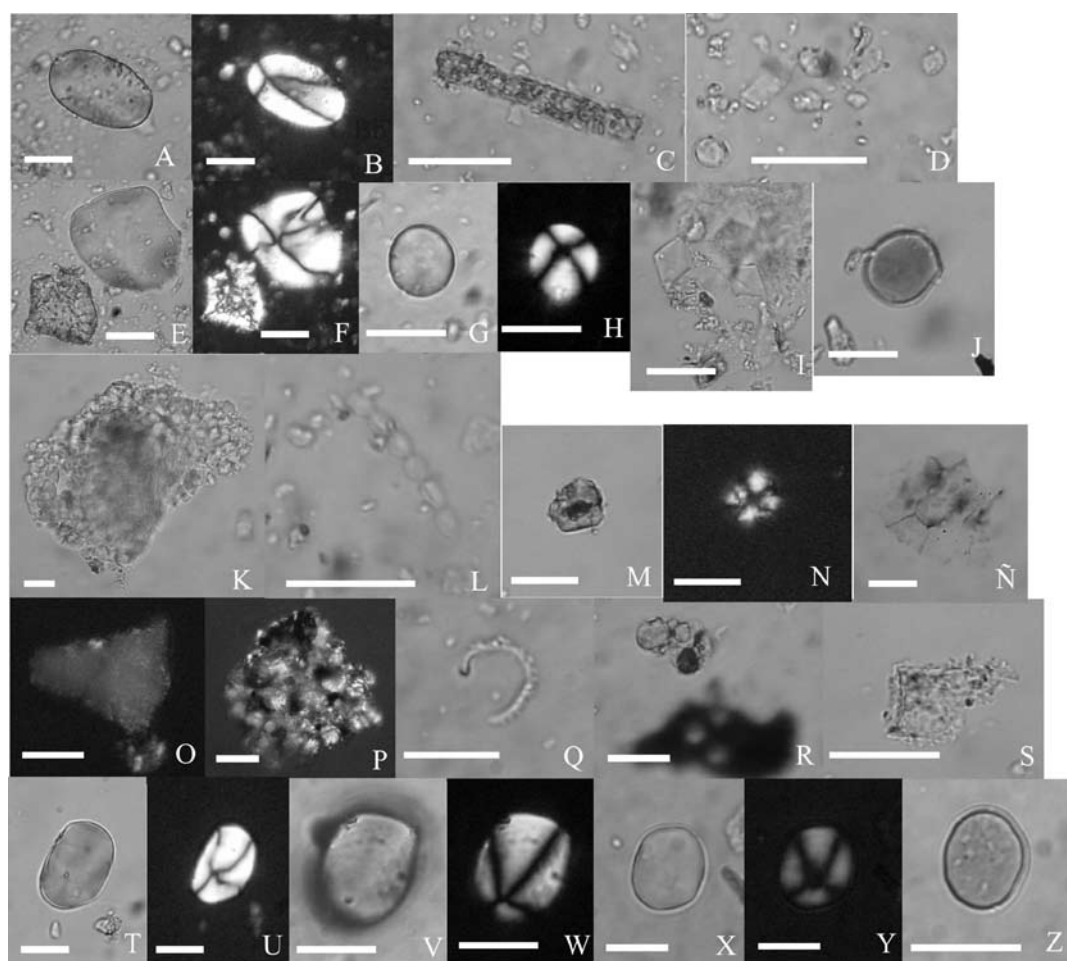


Figura 3. Microfósiles en residuos de uso de artefactos de molienda de ANS (ca. 4.500-3.200 años a.p.). (A-H) Microfósiles en artefacto compuesto N° 630.PP4 correspondientes a la superficie de mano de molino. (A-B) Grano de almidón de tubérculos de aff. *Oxalis tuberosa* agrietado; (C) silicofitolito de epidermis de especies de Poaceae; (D) silicofitolitos de raíz de especies de Cyperaceae; (E-F) estructura compuesta con almidón aff. a corteza del fruto de *Lagenaria siceraria* y grano de almidón de tubérculos/raíces no diferenciados; (G-H) grano de almidón de tubérculos aff. *Solanum tuberosum* agrietado. (I-K) Microfósiles en artefacto compuesto N° 630.PP4 correspondientes a la superficie de mano de mortero. (I) Silicofitolitos no identificados; (J) fitolitos de calcio aff. pulpa de la vaina de *Prosopis* sp.; (K) conjunto de granos de almidón de *Zea mays* de endosperma córneo. (L-N) Microfósiles en fragmento de molino N° 648.PP4. (L) Silicofitolitos aff. fruto de *Juglans australis*; (M-N) grano de almidón de *Zea mays* de endosperma córneo. (O-P) Microfósiles en mano de molino N° 13.PCh1.1. (O) Tejido conteniendo granos de almidón de semilla de *Amaranthus caudatus*/A. *mantegazzianus*; (P) aglomerado de partículas compuesto por tejido vegetal deshidratado, microcarbones, fitolitos de calcio y granos de almidón no diferenciados. (Q-S) Microfósiles en mano de molino N° 46.PCh1.1. (Q) Pelo silicificado flexionado no identificado; (R) granos de almidón de semilla de *Canna edulis*; (S) silicofitolito aff. rizoma de *Canna edulis*. (T-Z) Microfósiles en fragmento de molino N° 129. PCh1.3. (T-Y) Granos de almidón de tubérculo de *Oxalis tuberosa*; (Z) Fitolito de calcio de pulpa de la vaina de *Prosopis* sp. Escala aproximada: 20  $\mu$ m.

Microfossils in use residues of grinding stone tools from ANS (ca. 4.500-3.200 years BP). (A-H) Microfossils in ground stone tool N° 630.PP4 -handstone surface. (A-B) Damaged starch grain from tubers aff. *Oxalis tuberosa*; (C) silicaphytolith from epidermis of Poaceae species; (D) silicaphytolith from Cyperaceae species root; (E-F) composed particle with starch aff. rind fruit from *Lagenaria siceraria* and no differentiated tuberous/root starch grain, (G-H) damaged starch grain from tubers aff. *Solanum tuberosum*. (I-K) Microfossils in ground stone tool N° 630.PP4 -pestle surface. (I) No identified silicaphytolith; (J) calcium phytolith aff. *Prosopis* sp. fruit; (K) assemblage of horny endosperm *Zea mays* starch grains. (L-N) Microfossils in fragment of millstone N° 648. PP4. (L) Silicaphytoliths aff. fruit of *Juglans australis*; (M-N) starch grain from horny endosperm *Zea mays*. (O-P) Microfossils in handstone N° 13.PCh1.1. (O) Tissue filled with starch grains from seeds of *Amaranthus caudatus*/A. *mantegazzianus*; (P) agglomeration of particles composed of dehydrated plant tissue, microcharcoals, calcium phytoliths and no differentiated starch grains. (Q-S) Microfossils in hanstone N° 46.PCh1.1. (Q) No identified silica reflexed hair; (R) starch grains from *Canna edulis* seed; (S) silicaphytolith aff. *Canna edulis* root. (T-Z) Microfossils in handstone N° 129.PCh1.3. (T-Y) Starch grains of *Oxalis tuberosa* tuber; (Z) calcium phytolith from *Prosopis* sp. fruit. Scale bar: 20  $\mu$ m.

domesticada, de la semidomesticada o de ambas a la vez. Por ello, todas las variantes expuestas merecen una mayor exploración. Asimismo, aún resta efectuar una caracterización micromorfológica de taxones adventicios del mismo género que pudieron prosperar junto a la quinoa y cañigua, que por poseer diferentes aplicaciones fueran tolerados sin ser considerados malezas (Lema 2009), como son los casos de *Ch. quinoa* var. *melanospermum* y de *Ch. hircinum* (Bruno 2006; Lema 2006).

### Una mayor diversidad del repertorio vegetal ca. 4.500-3.200 a.p.

Tres sitios han aportado evidencias sobre el procesamiento vegetal con instrumental de molienda para el lapso ca. 4.500-3.200 a.p. en bases residenciales reparadas en abrigos rocosos: Punta de la Peña 4, Peñas Chicas 1.1 (PCh1.1) y Peñas Chicas 1.3. (Aschero y Hocsman 2011 en este número, para una caracterización de los sitios). Los artefactos estudiados incluyen tres manos de molino –N° 13.PCh1.1, 46.PCh1.1 y 56.PCh1.3–, una mano compuesta por superficies de mano de molino y mano de mortero –N° 630.PP4– y dos fragmentos de molinos –N° 129.PCh1.3 y 648.PP4– (Tablas 1 y 2, Figura 1). En este lapso los conjuntos de microfósiles observados en los residuos de molienda son más numerosos, lo que puede atribuirse a la menor antigüedad relativa de las muestras analizadas (Babot y Bru de Labanda 2005) y, posiblemente, a una mayor intensidad de uso del instrumental de molienda en estos sitios (Babot 2006). En ellos destaca el uso sostenido de los mismos taxones vegetales incorporados previamente a las prácticas de los cazadores-recolectores transicionales (tubérculos/raíces no diferenciados, raíces de Cyperaceae, frutos de *Opuntia* sp., semillas aff. *Chenopodium quinoa*/ *Ch. pallidicaule* y *Zea mays*, corteza del fruto de *Lagenaria siceraria* –así como las señales de frutos y hojas de Fabaceae y partes aéreas de Poaceae que anteriormente hemos discutido–) (Tabla 2, Figura 3). Como hemos mencionado, este hecho indica que existió un conocimiento ganado, mantenido en uso y retransmitido durante milenios que involucró la perduración de pautas alimenticias y la producción de artefactos. En algunos casos, eso exigió además, de la perduración de las relaciones de intercambio que superaron los ámbitos extrapuneños, materializadas en un grupo particular de taxones de las

familias Cucurbitaceae, Arecaceae y Cactaceae. En este contexto, la ausencia de microfósiles de tejidos de Arecaceae entre ca. 4.500-3.200 a.p. sería circunstancial, sobre todo considerando los hallazgos contemporáneos de cordelería en ese taxón (Hocsman 2006; Rodríguez 2004).

En particular, esta cronología marca una diversificación en el conjunto de elementos vegetales aprovechados para la alimentación, al incorporar varios taxones, mayormente no locales, que remiten a ambientes mesotérmicos como el Área Valliserrana del NOA y/o el ámbito circumpuneño de San Pedro de Atacama. Este es un panorama coherente con las evidencias de reducción de la movilidad residencial en el área de estudio que se ve compensada con un incremento de la macromovilidad entre los cazadores-recolectores transicionales de ANS (Aschero y Hocsman 2011 en este número). Hacemos referencia a un conjunto de partes útiles vegetales que por sus características podrían haber llegado en bultos secos a ANS para su consumo diferido en el tiempo mediando su molienda o machacado. Ellos están representados por semillas afines a *Amaranthus caudatus*/A. *mantegazzianus* –“chaclicón”, “chaquillón”, “quinoa del valle” o “coimi” y “chachión”, “chaquillón” o “quinoa del valle”, respectivamente– (granos de almidón, silicofitolitos y fitolitos de calcio, Cortella y Pochettino 1990; Korstanje y Babot 2007; artefacto N° 13.PCh1.1); rizomas de *Canna edulis* Ker-Gwal. –achira– (granos de almidón, silicofitolitos y fitolitos de calcio, Babot 2009; Korstanje y Babot 2007; Ugent et al. 1984; artefactos N° 46.PCh1.1 y 56.PCh1.3); vainas de *Prosopis* sp. –algarroba– (silicofitolitos y fitolitos de calcio de pulpa de la vaina, Babot 2009; Korstanje y Babot 2007; artefactos N° 129.PCh1.3 y 630.PP4) y frutos de *Juglans australis* Griseb. –nuez criolla– (silicofitolitos más anillos de celulosa, Babot 2009; Korstanje y Babot 2007; artefacto N° 648.PP4) (Tabla 2, Figura 3). También se han registrado microfósiles de semilla de achira con daños por fricción (granos de almidón y silicofitolitos, Babot 2009; Korstanje y Babot 2007; artefactos N° 46.PCh1.1 y 56.PCh1.3) que podrían haber sido empleados en la manufactura de cuentas, algo frecuente en la artesanía actual andina y presente en contextos coloniales (Santa Rosa de Tastil, siglos XV-XVI, Tarragó 1980) (Tabla 2, Figura 3).

Las harinas obtenidas de los rizomas de achira se emplean en la actualidad en la elaboración de productos panificados (Rueda 1997), así como aquellas

que proceden de la trituration de las semillas de *Amaranthus* (Babot 1999), prácticas con las cuales serían homologables los datos de microfósiles en el instrumental de molienda de ANS. No se tienen registros macrobotánicos de estos elementos en la región, a excepción de restos de rizomas de achira en Huachichocana III, siglos XV-XVI (Tarragó 1980), lo cual es también el caso de la nuez criolla. No obstante, los silicofitolitos asignados a este último taxón podrían ser interpretados como restos de episodios de fractura intencional de los frutos para la obtención de los cotiledones deshidratados y su posterior trituration. Diferente es el caso del género *Prosopis* que está documentado tempranamente en ANS mediante un fragmento de madera trabajada de *Prosopis torquata* –capa 2b14 de QS3–, y de un instrumento activo para hacer fuego del mismo material –capa 2b17 de QS3– (Rodríguez 1999). Sus semillas, endocarpos y fragmentos de vainas son frecuentes en sitios del área posteriores a los ca. 2.000 a.p. (Rodríguez 2004, entre otros). Además, la algarroba (*Prosopis* sp.) ha sido registrada en Huachichocana III, capa E3 (Fernández Distel 1986) y en ICc7 (Aguerre et al. 1973) dentro la Puna Norte, así como en varios sitios del Área de San Pedro de Atacama –Tulán 54, 55, 85, 94, 122, 123– (Núñez et al. 2009). Los datos que remiten al procesamiento/consumo de las vainas, en particular, son consistentes con una extensa literatura etnográfica acerca de las posibilidades de tratamiento de este recurso, en las que la molienda está incorporada y adopta un papel central (Babot 1999).

A partir de los ca. 4.500 a.p., el instrumental de molienda en ANS comienza a dar cuenta del procesamiento de partes subterráneas obtenidas de especies microtérmicas domesticadas o tal vez transicionales. Esto se infiere a partir de la presencia de granos de almidón afines a los de ejemplares modernos de tubérculos de *Oxalis tuberosa* Mol. (oca) y *Solanum tuberosum* L. (papa común) y su asociación con cristales de calcio (Cortella y Pochettino 1995; Korstanje y Babot 2007; Ugent et al. 1982; artefactos N° 129.PCh1.3 y 630.PP4) (Tabla 2, Figura 3). Como en el caso de los pseudocereales, al presente no es posible evaluar si se trata ya de los taxones domesticados tal cual los conocemos en la actualidad, o de las especies en un estado avanzado de selección, para lo cual sería imprescindible estudiar sus macrorestos contemporáneos. Su registro en artefactos de molienda sugiere que fueron procesados para

consumo después del almacenamiento como formas deshidratadas (por asoleado o congelado), similares a las actuales *cabi* o *caya* de oca y *chuño* o *tunta* de papa (Rueda 1997). Los datos sobre tubérculos y raíces en sitios de cazadores-recolectores en la región son muy escasos pero significativos en términos de pautas de producción y/o de consumo de esta clase de cultivo microtérmico, comunes al ámbito puneño de Argentina y circumpuneño de Chile, aún antes de la consolidación de grupos netamente productores. Ellos corresponden a hallazgos de oca en Huachichocana, capa E2, contemporáneos a la cronología de los artefactos de ANS; a datos de isótopos estables compatibles con tubérculos domesticados en contenidos de cerámicas de Cueva de Cristóbal, ca. 3.000 a.p. –Puna de Jujuy– (Fernández et al. 1992) y al registro de esta especie mediante residuos de uso en palas líticas de las cuevas Tulán 55 y 67, en donde aparecen sus granos de almidón, de acuerdo con Núñez et al. (2009). Para estos autores, lo último indicaría eventos de cultivo local del tubérculo. En el caso de ANS, recientemente se ha documentado el empleo de puntas-cuchillo enmangadas de QS3 –ca. 5.000-4.500 a.p.– entre otras funciones, en el trozado de tubérculos/raíces rostizados que, en algunos casos, pueden ser asimilados a los de oca (Babot et al. 2010). Destacamos en particular estos hallazgos, puesto que hacen referencia a una clase de parte útil vegetal extremadamente fugitiva en contextos arqueológicos (Korstanje y Babot 2007; Yacobaccio y Korstanje 2007). Como en el caso de los pseudocereales y del maíz, la oca y la papa común han sido registradas en huertas actuales en ANS; asimismo, la oca prospera escapada de cultivo en la zona, lo que demuestra las potencialidades de su producción local.

### Recapitulación y Discusión

El estudio de artefactos de molienda vinculados a tareas de procesamiento en diversos sitios con ocupaciones de cazadores-recolectores de Antofagasta de la Sierra, en la Puna Meridional Argentina, ha comenzado a mostrar un panorama diferente que invita a múltiples reflexiones en torno al papel de las plantas en estos grupos humanos. Entre los ca. 7.000 y 3.200 años a.p. que se han abordado en este trabajo es evidente la adquisición progresiva, puesta en práctica y mantenimiento en el largo plazo de conocimientos

vinculados con el manejo de partes útiles vegetales procedentes del entorno inmediato, mediato y no local. Convergen con ello el aprovechamiento de las posibilidades ofrecidas por las prácticas de almacenamiento (deshidratación por asoleado y aireamiento) y de cocción (tostado y/o rostizado, hervido) que, junto con la serie molienda/machacado/trituración, debieron proporcionar una gama amplia de subproductos para la alimentación de los cazadores-recolectores del Holoceno Medio y, especialmente, de los cazadores-recolectores transicionales (Babot 2009).

Para el lapso estudiado se ha registrado el procesamiento de diferentes partes útiles para la alimentación, situación que se ve enfatizada en torno a los ca. 5.000-3.200 años a.p., incluyendo a tubérculos/raíces no diferenciados, raíces de *Cyperaceae*, frutos de *Opuntia* sp., semillas y cariopses aff. *Chenopodium quinoa*/Ch. *pallidicaule*, *Zea mays*, *Amaranthus caudatus*/A. *mantegazzianus*, rizomas de *Canna edulis*, vainas de *Prosopis* sp., frutos de *Juglans australis* y tubérculos de *Oxalis tuberosa* y *Solanum tuberosum*. A ellos deben sumarse los datos sobre otros taxones recabados como macrorrestos botánicos en sitios de cazadores-recolectores de la región y la vertiente occidental de Los Andes, tales como raíces tuberosas de *Hypseocharis pimpinellifolia* J. Rémy, Ann (soldaque) –ICc4 (Aschero y Podestá 1986)–, posiblemente juncáceas –ICc7 (Aguerre et al. 1973), frutos de *Geoffroea decorticans* (chañar), semillas de *Sysimbrium* sp. (chuchar), raíces de *Tessaria absinthioides* y frutos de *Ephedra* sp. (pingo pingo) –en varios sitios de la Transecta Tulán desde ca. 4.270 a.p. en adelante (Núñez et al. 2009)–. Ejemplares leñosos de chuchar, *Adesmia horrida* y *Hoffmanseggia eremophila* (Rodríguez 2004) también proceden de ocupaciones de cazadores-recolectores en ANS, sentando las posibilidades de que sus partes subterráneas no leñosas pudieran haber sido consumidas.

La diversidad del procesamiento de plantas en el área de estudio está documentada, asimismo, mediante el trabajo de materias primas vegetales con el fin de la producción o el mantenimiento local de artefactos, aun tratándose de materiales foráneos. Tal es el caso de la corteza del fruto de *Lagenaria siceraria* (objetos y contenedores), las hojas y pecíolos de hojas de especies de *Arecaceae* (cordelería) y las semillas de *Canna edulis* (cuentas?) que se relacionarían con un empleo del instrumental de molienda a modo de bases de trabajo y como

agentes activos para la abrasión. Finalmente, también se han recabado señales atribuidas al entorno del sitio, que están dadas por microrrestos de frutos/hojas de *Fabaceae* y partes aéreas de *Poaceae*. No obstante, el último caso merece un mayor estudio dadas las posibilidades de su tratamiento en la producción de tecnofacturas y en la molienda de las semillas para consumo.

Este estudio proporciona evidencias sobre elementos vegetales locales y foráneos, consumibles y no consumibles que en muchos casos no están representados como macrorrestos botánicos; documenta el procesamiento local de esos recursos, aún cuando podrían haber sido obtenidos a distancia como materias primas o insumos y abre la posibilidad del consumo de algunas plantas que no entran en los estándares actuales de vegetales comestibles en el área de estudio. Asimismo, muestra evidencias del manejo de recursos domesticados o en proceso de domesticación por parte de estos grupos, en particular entre los cazadores-recolectores transicionales, insinuando la existencia de procesos de protección, fomento, cultivo de especies domesticadas, no domesticadas y/o en proceso de domesticación que debieron ocurrir contemporáneamente en ámbitos mesotérmicos y microtérmicos, dependiendo del caso. Tales procesos podrían haber sido locales en ANS, dadas sus potencialidades para la horticultura doméstica exitosa de taxones microtérmicos y de variedades de maíz de maduración temprana, aún por sobre los 3.500 msm. Aunque no lo fueran, igualmente estaríamos ante prácticas que tendrían necesariamente su *locus* en ámbitos próximos; sus implicancias a nivel regional/macrorregional son igualmente importantes independientemente de donde hayan sido documentadas sus señales. *Amaranthus caudatus*/A. *mantegazzianus*, *Canna edulis* y *Lagenaria siceraria*, en cambio, están marcando el manejo de taxones domesticados en pisos de menor altura que la Puna, sobre su borde oriental. Aunque los sitios que permitirían abordar su problemática *in situ* no nos son accesibles en la actualidad, estos datos y los de sus recursos silvestres llegados al altiplano (*Opuntia* sp., *Prosopis* sp., *Juglans australis* y especies de *Arecaceae*) nos permiten inferir la existencia contemporánea de una rica dinámica con matices propios del área que está reafirmada por los conjuntos de macrorrestos botánicos recabados (Rodríguez 1999, 2004; entre otros). Este panorama y la posibilidad del intercambio de bienes y recursos procedentes del Salar de

Atacama (*Prosopis* sp. y *Geoffroea decorticans*) son consistentes con la existencia de una compleja red de interacciones que involucraba a los ámbitos circumpuneños de ambas vertientes de los Andes y que se ve reflejada también en otras materialidades como el arte rupestre, la tecnología lítica y el patrón funerario, de acuerdo a lo que han sostenido otros autores (Aschero 2000; Aschero y Hocsman 2011 en este número; Núñez et al. 2009).

De particular interés para la comprensión de los procesos macrorregionales que ocurrieron durante la transición hacia modos agropastoriles plenos, es que las interacciones que involucran elementos vegetales antes de ca. 4.700-4.500 años a.p. estuvieron dirigidas mayoritariamente a la obtención de materias primas y elementos terminados destinados a fines suntuarios y a la manufactura de elementos utilitarios específicos, como agujas sobre espinas de cactáceas e intermediarios sobre cañas macizas. Sin embargo, con posterioridad a esta fecha, el intercambio de bienes vegetales consumibles se ve notablemente incrementado, consistentemente con una importante reducción de la movilidad residencial de los grupos en ANS, que se encontraban en un proceso de transición hacia la domesticación y cría de camélidos (Aschero 2000; Aschero y Hocsman 2011 en este número). En apariencia, al mismo tiempo, ellos implementaron también el manejo local de especies microtérnicas.

Se sabe que estos grupos pusieron en marcha estrategias que involucraron la cría de llama y la caza de vicuña entre otras faunas, como actividades desarrolladas *in situ*, en el ámbito en que transcurría su cotidianeidad y respondiendo a procesos autóctonos que marcaron notablemente la identidad de estos grupos circumpuneños (Aschero y Hocsman 2011 en este número; Núñez et al. 2009; entre otros). Pero para comprender su complejidad y capacidad creativa es importante incluir en su medida a otras prácticas que se pusieron en marcha contemporáneamente involucrando la recolección, el fomento, la protección y el cultivo vegetal, por ejemplo, tareas que implicaron, en muchos casos, un esfuerzo adicional en lo referente al mantenimiento de mecanismos de interacción y que tiñeron ámbitos tan diversos como la alimentación cotidiana, el arreglo personal y de los lugares de habitación, la manufactura de instrumental específico, la confección de elementos suntuarios, el ritual y el sustento de la propia fauna. En su conjunto, todas ellas se mantuvieron activas e integradas en la larga duración durante el

pleno desarrollo de las sociedades denominadas productoras en el área de estudio. Por ello, consideramos que perdurabilidad, innovación, creatividad y diversidad constituyen rasgos ancestrales en los grupos puneños, que están claramente reflejados en las prácticas de procesamiento vegetal que hemos analizado y que, asimismo, alcanzan a múltiples aspectos de estos grupos.

Es importante destacar que los datos de procesamiento vegetal con instrumental de molienda en ámbitos domésticos que hemos recabado sugieren la preparación y posterior consumo/uso recurrente o periódico de elementos del mundo vegetal, como ítems integrados a la cotidianeidad de la vida en la Puna, independientemente de la intensidad o relevancia relativa de esos procesos al compararlos con su contraparte caza/cría de animales domesticados. Ello surge de la naturaleza propia del instrumental de molienda, de la naturaleza de los contextos de hallazgo (Babot 2004, 2006) y de la ubicuidad y persistencia de un grupo específico de taxones (considerando que los residuos de molienda proporcionan una imagen promediada del uso del artefacto, Babot 2009). La variabilidad de situaciones que puedan ser documentadas en distintos sectores de la Puna Argentina y del Salar de Atacama constituye un punto que aún resta ser evaluado en profundidad. Varios sitios emblemáticos de la Puna Norte de Argentina (Huachichocana III, Inca Cueva 7, Cueva de Cristóbal) han aportado registros consistentes con la mayoría del repertorio taxonómico documentado en la Puna Sur. Los datos procedentes del ámbito circumpuneño de Chile, contruidos sobre la base del registro macro y microvegetal, indican también un temprano manejo de elementos vegetales locales y foráneos en las ocupaciones arcaicas (Núñez et al. 2009), aunque como en la Puna Norte de Argentina, su cronología es algo posterior a la de los registros en la Puna Meridional Argentina. De acuerdo con estos autores, en la Quebrada Tulán, el maíz "(...) habría jugado un rol vinculado principalmente con prácticas de interacción social y ritual más que con el consumo en términos de subsistencia" (Núñez et al. 2009:69), constituyendo un bien de prestigio en poder de las elites.

Los registros obtenidos en ANS, aparentemente tempranos para la macrorregión, son coherentes con el panorama actual de las interacciones hombre-planta en Sudamérica. Numerosas publicaciones han sintetizado y debatido la evidencia existente sobre



restos vegetales tempranos, enriquecida al presente por estudios genéticos, anatómicos y de microfósiles, que proponen la existencia de múltiples centros y eventos de domesticación a lo largo de la costa, las tierras altas, la vertiente oriental y las tierras bajas en el marco de procesos complejos que aún son poco conocidos y que deben ser abordados desde múltiples líneas de evidencia (Iriarte 2007; Lema 2009; Lia et al. 2007; Pearsall et al. 2004; Piperno y Holst 1998; Piperno et al. 2000; Yacobaccio y Korstanje 2007; entre otros).

Por todo lo dicho, los datos que se han presentado no conforman únicamente un corpus vinculado al tratamiento del material arqueobotánico, sino que proporcionan elementos para renovar las discusiones sobre la organización, dinámica y procesos

autóctonos de las poblaciones de cazadores-recolectores de los Andes Centro-Sur desde la mirada (no tan) periférica de casos de estudio de la Puna Meridional Argentina.

*Agradecimientos:* a M. Aldenderfer y L. Flores Blanco por su invitación a participar en este número. A S. Hocsman por la discusión crítica del trabajo. A los evaluadores y editores de la Revista por sus apropiadas observaciones. A L. Pintar, C. Aschero y S. Hocsman por facilitarme el material arqueológico que forma parte de este estudio. El mismo se desarrolló en el marco de los proyectos de investigación FONCYT-PICT 38127, PIP-CONICET N° 6398 y CIUNT 26/G404, dirigidos por C. Aschero y PICT 2006 N° 2264, dirigido por P. Babot.

## Referencias Citadas

- Aguerre, A., A. Fernández Distel y C.A. Aschero 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII:197-235.
- Aguirre, M.G. 2007. Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas 1.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de Casos y Propuestas Metodológicas*, compilado por B. Marconetto, M.P. Babot y N. Oliszewski, pp. 179-195. Ferreira Editor, Córdoba.
- Aguirre, M.G. y M.F. Rodríguez 2009. Quínoa y cañaagua en la Puna Meridional Argentina: pasado y presente. Ponencia presentada en *5th International Congress of Ethnobotany*, San Carlos de Bariloche.
- Albeck, M.E. 2000. La vida agraria en los Andes del Sur. En *Nueva Historia Argentina*, dirigido por M.N. Tarragó, Tomo I, pp. 187-228. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- 2001. La Puna Argentina en los periodos Medio y Tardío. En *Historia Argentina Prehispánica*, dirigido por R. Rafino y A. Nielsen, Tomo I, pp. 347-388. Editorial Brujas, Córdoba.
- Aschero, C.A. 2000. El poblamiento del territorio. En *Nueva Historia Argentina*, dirigido por M. Tarragó, Tomo I, pp. 17-59. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Aschero, C.A., D. Elkin y E.S. Pintar 1991. Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el Precerámico Tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca-3 (Puna Meridional Argentina). En *Actas del XI Congreso de Arqueología de Chile*, Tomo II, pp. 101-14, Sociedad Chilena de Arqueología, Santiago de Chile.
- Aschero, C.A. y S. Hocsman 2011. Arqueología de las ocupaciones cazadoras-recolectoras de fines del Holoceno Medio de Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina). *Chungara Revista de Antropología Chilena* 43:393-411.
- Aschero, C.A. y M.M. Podestá 1986. El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna Argentina. *Runa* XVI:29-57.
- Babot, M.P. 1999. *Un Estudio de Artefactos de Molienda. Casos del Formativo*. Tesis para optar al título de Arqueóloga, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- 2003. Starch grain damage as an indicator of food processing. En *Phytolith and Starch Research in the Australian-Pacific-Asian Regions: The State of the Art*, editado por D.M. Hart y L.A. Wallis, pp. 69-81. Pandanus Books, Canberra.
- 2004. *Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico*. Tesis para optar al grado de Doctor en Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- 2006. El papel de la molienda en la transición hacia la producción agropastoril: un análisis desde la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 32:75-92.
- 2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de Casos y Propuestas Metodológicas*, compilado por B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. Ferreira Editor, Córdoba.
- 2008. Reflexiones sobre el abordaje de la molienda vegetal desde una experiencia de integración disciplinaria. En *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Sudamérica*, editado por S. Archilla, M. Giovanetti y V. Lema, pp. 203-230. Uniandes, Bogotá.
- 2009. La cocina, el taller y el ritual. Explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el Noroeste Argentino. *Darwiniana* 47:7-30.
- Babot, M.P. y E. Bru de Labanda 2005. Analysis of three factors that have an influence on the preservation of microfossils in archaeological artifacts. *The Phytolitharien* 17:4-5.
- Babot, M.P., G.R. Cattáneo y S. Hocsman 2010. ¿Puntas de proyectil o cuchillos? Múltiples técnicas analíticas para una

- caracterización funcional de artefactos arqueológicos. En *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, G.R. Cattáneo y A.D. Izeta, pp. 127-134. Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Bozarth, S.R. 1987. Diagnostic opal phytoliths from rinds of selected *Cucurbita* species. *American Antiquity* 52:607-615.
- Brücher, H. 1989. *Useful Plants of Neotropical Origin and their Wild Relatives*. Springer-Verlag, Berlin.
- Bruno, M.C. 2006. A morphological approach to documenting the domestication of *Chenopodium* in the Andes. En *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, editado por A. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiler y B. Smith, pp. 32-45. University of California Press, Berkeley.
- Campos, S., L. del Puerto y H. Inda 2001. Opal phytolith analysis: its applications to the archaeobotanical record in the East of Uruguay. En *Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History*, editado por J.D. Meunier y F. Colin, pp. 129-142. Balkema Publishers, Lisse.
- Castro, V. y M. Tarragó 1992. Los inicios de la producción de alimentos en el Cono Sur de América. *Revista de Arqueología Americana* 6:91-124.
- Cigliano, E.M., R.A. Raffino y H. Calandra 1977. La aldea formativa de Las Cuevas (Provincia de Salta). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* X:73-130.
- Coil, J., M.A. Korstanje, S. Archer y C.A. Hastorf 2003. Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 30:991-1008.
- Cortella, A.R. y M.L. Pochettino 1990. South American grain *Chenopods* and *Amaranth*s: comparative morphology of starch. *Starch/Stärke* 42:251-255.
- 1995. Comparative morphology of starch of three Andean tubers. *Starch/Stärke* 47:455-461. Alemania.
- Cuello, A.S. 2006. *Guía Ilustrada de la Flora de Antofagasta de la Sierra-Catamarca (Puna Meridional Argentina)*. Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (Orientación Botánica) (inédito), Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Cummings, L.S. 1992. Illustrated phytolith from assorted food plants. En *Phytolith Systematics*, editado por G. Rapp y S. Muholland, pp. 175-192. Plenum Press, New York.
- Checa, A., A. Jimeno, J. Juan-Tresserras, J.P. Benito y A. Sanz 1999. Molienda y economía doméstica en Numancia. *Actas del IV Simposio sobre Celtíberos. Economía*, pp. 63-68. Zaragoza.
- Fernández Distel, A. 1986. Las cuevas de Huachichocana, su posición dentro del precerámico con agricultura incipiente del Noroeste Argentino. *Sonderdruck aus: Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 8:353-430. Bonn.
- Fernández, J., H.O. Panarello y A. Ramos 1992. El análisis de elementos traza y de las relaciones entre isótopos estables del carbono en cerámicas del Temprano (3.000 años a.p.) de la Puna jujeña, como indicadores de su manufactura autóctona y funcionalidad probable. *Cuadernos UNJu (Jujuy)* 3:13-19.
- Fredlund, G.G. y L.T. Tieszen 1994. Modern phytolith assemblages from the North American Great Plains. *Journal of Biogeography* 21:321-335.
- Harlan, J. 1992. *Crops and Man*. Segunda edición. American Society of Agronomy, Madison.
- Haslam, M. 2004. The decomposition of starch grains in soils: implications for archaeological residue analyses. *Journal of Archaeological Science* 31:1715-1734.
- Hocsman, S. 2006. *Producción Lítica, Variabilidad y Cambio en Antofagasta de la Sierra -ca. 5500-1500 AP-*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- 2007. Aportes del sitio Peñas Chicas 1.3 a la arqueología de fines del Holoceno Medio de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). *Cazadores-Recolectores del Cono Sur* 2:167-189.
- Holden, T.G. 1991. Evidence of prehistoric diet from northern Chile: Coprolites, gut contents and flotation samples from the Tulán Quebrada. *World Archaeology* 22:321-331.
- Iriarte, J. 2007. New perspectives on plant domestication and the development of agriculture in the New World. En *Rethinking Agriculture: Archaeological and Ethnoarchaeological Perspectives*, editado por T. Denham, J. Iriarte y L. Vrydaghs, pp. 167-188. Left Coast Press, Walnut Creek.
- Juan-Tresserras, J. 1992. *Procesado y Preparación de Alimentos Vegetales para Consumo Humano. Aportaciones del Estudio de Fitólitos, Almidones y Lípidos en Yacimientos Arqueológicos Prehistóricos y Protohistóricos del Cuadrante NE de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Korstanje, M.A. 2001. The role of the wild resources in productive societies: cases of North-western Argentina's rock shelters. Ponencia presentada en 66th Annual Meeting of the Society for American Archaeology. SAA, New Orleans.
- Korstanje, M.A. y M.P. Babot 2007. Microfossils characterization from south Andean economic plants. En *Plants, People and Places: Recent Studies in Phytolith Analysis*, editado por M. Madella y D. Zurro, pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.
- Lagiglia, H. 2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En *Historia Argentina Prehispánica*, editado por E. Berberian y A. Nielsen, Tomo I, pp. 41-81. Editorial Brujas, Córdoba.
- Lee, R. y R. Daly 1999. Foragers and others. En *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*, editado por R. Lee y R. Daly, pp. 1-19. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lema, V. 2006. Huertos de altura: el manejo humano de especies vegetales en la Puna argentina. *Revista de Antropología* 12:173-186. Universidad Nacional de Rosario.
- 2009. *Domesticación Vegetal y Grados de Dependencia Ser Humano-Planta en el Desarrollo Cultural Prehispánico del Noroeste Argentino*. Tesis de Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Lia, V.V., V.A. Confalonieri, N. Ratto, J.A.C. Hernández, A.M.M. Alzogaray, L. Poggio y T.A. Brown 2007. Microsatellite typing of ancient maize: insights into the history of agriculture in Southern South America. *Proceedings of the Biological Science* 274:545-554.

- Muscio, H. 2001. *Una Revisión Crítica del Arcaico Surandino*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Núñez, L., V. McRostie e I. Cartajena 2009. Consideraciones sobre la recolección vegetal y la horticultura durante el Formativo Temprano en el sureste de la Cuenca de Atacama. *Darwiniana* 47:56-75.
- Oliszewski, N. y D.E. Olivera 2009. Variabilidad racial de macrorrestos arqueológicos de *Zea mays* (Poaceae) y sus relaciones con el proceso agropastoril en la Puna Meridional Argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Darwiniana* 47:76-91.
- Olivera, D.E. 1998. Cazadores y pastores tempranos de la Puna Argentina. *Etnologiska Studier* 42:153-180.
- 2001. Sociedades agropastoriles tempranas: el Formativo Inferior del Noroeste Argentino. En *Historia Argentina Prehispánica*, dirigido por E. Berberían y A. Nielsen, Tomo I, pp. 83-125. Editorial Brujas, Córdoba.
- 2006. Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la Puna Meridional Argentina. *Comechingonia* 9:19-55.
- Olivera, D.E., A.S. Vidal y L.G. Grana 2003. El sitio Cueva Cacao 1A: hallazgos, espacio y proceso de complejidad en la Puna Meridional (ca. 3000 a.p.). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVIII:257-270.
- Pearsall, D.M. 1993. Contributions of phytolith analysis for reconstructing subsistence: examples from research in Ecuador. En *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*, editado por D. Pearsall y D. Piperno, pp. 109-122. Masca Research Papers in Science and Archaeology 10, University of Pennsylvania, Pennsylvania.
- 2000. *Palaeoethnobotany: A Handbook of Procedures*. Segunda edición revisada. Academic Press, New York.
- Pearsall, D.M., K. Chandler-Ezell y J.A. Zeidler 2004. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31:423-442.
- Pérez, E.L. 2006. *Las Plantas Utilizadas por la Comunidad de Antofagasta de la Sierra, Puna Catamarqueña, Argentina*. Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (Orientación Botánica), inédito, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Pintar, E.S. 1996. *Prehistoric Holocene Adaptations to the Salt Puna of Northwest Argentina*. Ph.D. Dissertation, Southern Methodist University, Texas.
- 2004. Cueva Salamanca 1: ocupaciones altitermales en la Puna Sur (Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIX:357-366.
- Piperno, D.R. y I. Holst 1998. The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the Humid Neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panama. *Journal of Archaeological Science* 25:765-776.
- Piperno, D.R., A.J. Ranere, I. Holst y P. Hansell 2000. Starch grains reveal early root crop horticulture in the Panamanian tropical forest. *Nature* 407:894-897.
- Politis, G. y A. Jaimes 2005. Patrones de descarte entre los Hotí del Amazonas venezolano. En *Etnoarqueología: el Contexto Dinámico de la Cultura Material a través del Tiempo*, editado por E. Williams, pp. 237-265. El Colegio de Michoacán, Colección Debates, Zamora.
- Raffino, R.A. 1999. Las tierras altas del Noroeste. En *Nueva Historia de la Nación Argentina*, pp. 83-108. Academia Nacional de la Historia, Editorial Planeta, Buenos Aires.
- Rodríguez, M.F. 1999. Arqueobotánica de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina): especies vegetales utilizadas en la confección de artefactos durante el Arcaico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV:159-185.
- 2000. Woody plant species used during the Archaic Period in the Southern Argentine Puna. *Archaeobotany of Quebrada Seca 3. Journal of Archaeological Science* 27:341-361.
- 2004. Cambios en el uso de los recursos vegetales durante los distintos momentos del Holoceno en la Puna Meridional Argentina. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 36 número especial, Tomo I, pp. 403-413.
- Rodríguez, M.F. y C.A. Aschero 2007. Confección de cordeles en la Puna Septentrional y Meridional Argentina. Movilidad e interacciones socioeconómicas. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de Casos y Propuestas Metodológicas*, compilado por B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski, pp. 11-24. Ferreira editor, Córdoba.
- Rodríguez, M.F. y J.G. Martínez 2001. Especies vegetales alóctonas como recursos arqueológicos en el ámbito puneño. *Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina* 8:139-145.
- Romo, M., V. Castro, C. Villagrán y C. Latorre 1999. La transición entre las tradiciones de los Oasis del Desierto y de las Quebradas Altas del Loa Superior: etnobotánica del Valle del río Grande, 2ª Región, Chile. *Chungara* 31:319-360.
- Rueda, J.L. (coord.) 1997. *Pocket Guide to Nine Exotic Andean Roots and Tubers*. Centro Internacional de la Papa (CIP) y Consorcio para el desarrollo sostenible de la ecorregión andina (CONDESAN), Lima.
- Speth, J. 1991. Nutrition, reproduction, and forager-farmer interaction: A comment on the "revisionist" debate in hunter-gatherer studies. *Michigan Discussion in Anthropology Hunter-Gatherers Studies* 10:41-46.
- Tarragó, M.N. El proceso de agriculturización en el Noroeste Argentino, Zona Valliserrana. *Actas V Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I, pp. 181-217. Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- Ugent, D., S. Pozorski y T. Pozorski 1982. Archaeological potato tuber remains from de Casma Valley of Peru. *Economic Botany* 36:182-192.
- 1984. New evidence for ancient cultivation of *Canna edulis* in Peru. *Economic Botany* 38:417-432.
- Villagrán, C., M. Romo y V. Castro 2003. Etnobotánica del sur de los Andes de la Primera Región de Chile: un enlace entre las culturas altiplánicas y las de Quebradas Altas del Loa Superior. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 35:73-124.

Yacobaccio, H., C. Madero, M. Malmierca y M. Reigadas 1997-1998. Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIII:389-421.

Yacobaccio, H.D. y M.A. Korstanje 2007. Los procesos de domesticación vegetal y animal. Un aporte a la discusión argentina en los últimos 70 años. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXII:191-215.

### Notas

<sup>1</sup> Los datos sobre microfósiles que se consideran en este trabajo corresponden a una revaluación de los citados en Babot (2004). Aquí no se consideran los registros de polen que figuran en ese trabajo porque exceden la problemática específica del análisis de residuos de uso. Por otro lado, no se mencionan aquí los microfósiles de *Ullucus tuberosum* (Korstanje y Babot 2007) y apéndices dérmicos de aff. *Phaseolus* sp., por haberse reportado de manera aislada en las muestras analizadas para toda la secuencia ocupacional de ANS. Lo mismo vale para los silicofitolitos que se atribuyen

en Babot (2004) a semilla/corteza del fruto de *Cucurbita* sp., por tratarse de clases de microfósiles que podrían ocurrir de manera redundante en la naturaleza, restando un mayor estudio sobre ellos.

<sup>2</sup> Este apelativo se refiere a que el tipo de microfósil carece de atributos diagnósticos que permitan su asignación taxonómica más allá del nivel determinado, por circunstancias de redundancia (Pearsall 2000), de ausencia de correlato con el material actual de referencia y/o por presencia de daños que alteran su morfología y propiedades.