

Los grupos humanos y las plantas en la Puna meridional argentina: arqueobotánica de Antofagasta de la Sierra

María Fernanda Rodríguez

Recibido 15 de noviembre 2011. Aceptado 28 de junio 2012

RESUMEN

Este trabajo resume las investigaciones arqueobotánicas llevadas a cabo en Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina, a partir del año 1993. El área presenta características físicas y ambientales óptimas para realizar este tipo de estudios debido a que el clima árido reinante permite la perfecta conservación de los restos vegetales en los sitios arqueológicos. Se prospectó un elevado número de sitios que habrían sido habitados por grupos humanos cazadores-recolectores. El análisis del registro arqueobotánico de estos permitió observar la transición entre la recolección de plantas y la agricultura incipiente. Las dataciones radiocarbónicas obtenidas hasta el momento indican que el poblamiento del área tuvo lugar entre ca. 10.000-400 años AP, correspondiendo a las fechas más tempranas registradas en la Argentina. El objetivo es ofrecer un panorama y a la vez una síntesis que refleje el uso de las plantas como recursos en el pasado prehistórico en este sector de la Puna. Al mismo tiempo, analizar el modo en que estas actividades incidieron en los sistemas de asentamiento del área y en los vínculos con otras regiones, así como también la transición entre una economía basada en la caza-recolección hacia otra que acompaña estas actividades con el cultivo de algunas plantas. Por último, se espera que la metodología implementada sea útil para futuros trabajos.

Palabras clave: Arqueobotánica; Cultivos; Paleoambiente; Puna meridional; Recolección; Recursos vegetales.

ABSTRACT

HUMAN GROUPS AND PLANT SPECIES IN THE ARGENTINE SOUTHERN PUNA: ARCHAEOBOTANY OF ANTOFAGASTA DE LA SIERRA. This paper summarizes the archaeobotanical research carried out at Antofagasta de la Sierra, southern Argentinean Puna, since 1993. Physical and environmental characteristics are appropriate for this kind of analysis due to the aridity that allows for the perfect conservation of plant species remains at archaeological sites. A large number of sites that could have been inhabited by hunter-gatherer human groups was recorded in the area. The study of their archaeobotanical record revealed the transition between the gathering of plant species and incipient agriculture. The radiocarbon dates obtained to date indicate that the human occupation of the area took place between ca. 10000 and 400 years BP, corresponding to the earliest dates recorded in Argentina. The aims of this paper are to offer an overview and synthesis that reflects the use of plant species as resources during the prehistoric past in this sector of the Puna region; to analyze the ways in which these activities impacted settlement systems in the area; to establish links to other regions; and to understand the transition from an economy based on hunter-gathering, to one that combines hunter-gathering with some plant species cultivation. The goal is that the methodology implemented in the study be used to carry out future research.

Keywords: Archaeobotany; Crops; Paleoenvironment; Southern Puna; Gathering; Vegetable resources.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se resumen las investigaciones arqueobotánicas llevadas a cabo en el área de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Puna meridional argentina, a partir del año 1993. En algunos casos se trata de trabajos en coautoría, así como también citas de otros autores que han trabajado en esta localidad. En ese año fui invitada a integrar el equipo que dirige el Lic. C. Aschero, quien en 1983 se sumó a los arqueólogos y antropólogos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) que habían retomado un año antes la idea del Dr. Cigliano (UNLP) de realizar un estudio interdisciplinario en Antofagasta de la Sierra. Dicho equipo estaba integrado por investigadores tales como los Dres. Rolandi, Olivera y Podestá. Cigliano y Raffino visitaron el área en 1972 y publicaron un primer trabajo sobre el Período de los Desarrollos regionales, localmente conocido como Los Negros, al pie del Volcán Antofagasta, al que designaron La Alumbra (Raffino y Cigliano 1973; Aschero 2010).

Los objetivos de aquellas primeras investigaciones del equipo de trabajo del INAPL consistieron en evaluar la potencialidad arqueológica de la región, estudiar en detalle los sistemas culturales con estrategias de adaptación agropastoriles tempranas e intentar establecer el proceso regional que comienza con grupos de economía cazadora-recolectora para concluir con sistemas productivos agropastoriles (Olivera 1995). A partir del año 1983, C. Aschero es quien lidera las investigaciones acerca de los grupos cazadores-recolectores del área.

Desde entonces, se prospectaron allí una gran cantidad de sitios arqueológicos que habrían sido habitados por grupos humanos cazadores-recolectores que en determinado momento comenzaron a desarrollar el pastoralismo acompañado por una agricultura incipiente. El estudio del registro arqueobotánico de estos sitios permitió observar la transición entre la recolección de plantas y los cultivos a lo largo del tiempo, objetivo perseguido desde el comienzo de los trabajos en la zona. Durante aproximadamente 4000 años los grupos que habitaron el área de Antofagasta de la Sierra basaron su economía en actividades extractivas de caza-recolección. A partir de ca. 6000 AP se habría dado un pasaje paulatino hacia economías productivas que combinaron estas actividades con la agricultura incipiente y el pastoralismo. De este modo, la economía de los grupos puneños comenzó a combinar estrategias de extracción y producción de alimentos después de 4000 años durante los cuales estuvo basada exclusivamente en actividades de caza-recolección.

Es interesante preguntarse entonces qué factor o factores impulsaron a los grupos humanos que comenzaron a llevar a cabo la producción de alimentos o

bien a utilizar para su consumo especies cultivadas en otras zonas. Fueron encontrándose distintas respuestas a lo largo de estos años. Por un lado, la aridez severa del Holoceno medio y, por otro lado, la necesidad de producir alimentos. Hasta el momento, los estudios paleoambientales llevados a cabo en esta área y en la Puna seca sugieren que durante el Holoceno medio se habría producido un aumento del contraste ambiental entre parches notablemente productivos –tales como cuencas principales y áreas emplazadas por encima de los 3900 msnm– y la aridez media regional. Esto favorecería la concentración de camélidos en lugares predecibles, con lo cual se reducen los costos de obtención. La necesidad de producir alimentos estaría vinculada con una estrategia orientada a aminorar el riesgo derivado del aumento en la variabilidad climática de corto y mediano plazo que se instala en el área de manera marcada alrededor de ca. 7000-6000 AP. Es muy probable entonces que en el área de estudio también surgiera la necesidad de complementar una dieta basada casi exclusivamente en la caza con alimentos vegetales. Hay que tener en cuenta que en Antofagasta de la Sierra no crecen especies comestibles silvestres, de ahí la necesidad de producir o simplemente consumir plantas cultivadas en otras áreas.

El estudio de las poblaciones cazadoras-recolectoras demostró ante todo la continuidad de las ocupaciones en la microrregión a lo largo del tiempo. Sitios tales como Quebrada Seca 3, Cueva Salamanca 1, Punta de la Peña 4, Peñas de las Trampas 1.1, Peñas de la Cruz 1, Peñas Chicas 1.3 y 1.1 o Cacao 1A (Hocsman 2006; Rodríguez *et al.* 2006; Martínez *et al.* 2007; Pintar 2008; Aschero 2010) muestran dicha continuidad, que se apoya a su vez en el registro radiocarbónico y que es llamativa para el lapso 8000-6000 AP en la Puna por las condiciones adversas del Altitermal u Holoceno medio. Esto concuerda con la idea de ecorrefugio que plantean para dicho momento Núñez y colaboradores (2006). La importancia de esta persistencia espacial debe verse en relación con el proceso posterior de cambio hacia las economías de producción pastoril y agrícola a partir de las poblaciones de cazadores-recolectores que habitaron la región. Éstas constituyeron una base poblacional ineludible y establecieron las condiciones iniciales para ese proceso (Aschero 2010).

Con respecto al marco temporal, las dataciones radiocarbónicas obtenidas indican que el poblamiento de la Puna argentina tuvo lugar entre ca. 10.000-400 años AP y corresponden a las fechas más tempranas registradas hasta el momento en la Argentina e incluso en América del Sur. El hombre habitó zonas de gran altitud en la Argentina hace alrededor de 10.000 años. Inca Cueva 4 (10.620-9230 AP) (Aschero 1979) y Huachichocana III (9620 AP), en la Puna septentrional; y QS3 (9410 AP), en la Puna meridional, son

ejemplos de estas ocupaciones. Estos grupos humanos vivieron principalmente en cuevas y aleros y basaron su economía en la caza de camélidos y la recolección de plantas.

El eje de los estudios llevados a cabo en Antofagasta de la Sierra fue el uso de las especies vegetales por los grupos humanos durante el Holoceno (temprano, medio y tardío), en relación con los cambios paleoambientales. El punto de partida fueron los restos arqueobotánicos recuperados en sitios arqueológicos del área de estudio: Quebrada Seca 3 (QS3), Cueva Salamanca 1 (CS1), Punta de la Peña 3, 4, 9 y 11 A y B (PP3, PP4, PP9, PP11A y PP11B respectivamente), Peñas de las Trampas 1.1 (PT1.1) y Peña de la Cruz, zona 1 (PCz1) (Figura 1 y Tabla 1). Desde una perspectiva paleoetnobotánica, se adhiere al paradigma ecológico (Clarke 1972) como marco teórico, que considera a los materiales arqueológicos como manifestaciones de los

sistemas adaptativos en relación con el ambiente. Esto implica aceptar la existencia de interacciones mutuas entre los grupos humanos y el ambiente que habitan.

El punto de partida fue el análisis de la flora actual del área de estudio, que puede ser tenida en cuenta si se consideran los cambios paleoambientales (Markgraf 1985, 1987; Elkin 1996; Tchilinguirian 2009) y la información etnobotánica obtenida a partir de entrevistas realizadas a los habitantes más antiguos de la zona. Estos datos brindaron un marco de referencia para el estudio del registro arqueobotánico de los sitios analizados. El análisis anatómico comparativo entre las especies vegetales actuales colectadas en el área y aquellas recuperadas en los sitios arqueológicos estudiados permitió la identificación de las últimas y, de este modo, reconstruir un aspecto de la economía prehistórica, anterior y posterior al proceso de domesticación vegetal. Por su parte, el registro etnobotánico

ofreció una buena fuente de información para determinar o bien formular hipótesis acerca de los posibles usos de las especies arqueológicas.

El objetivo general de este trabajo es ofrecer un panorama y a la vez una síntesis que refleje el uso de las plantas como recursos en el pasado prehistórico en este sector de la Puna argentina. Al mismo tiempo, analizar el modo en que estas actividades incidieron en los sistemas de asentamiento del área y en los vínculos con otras regiones, así como también la transición entre una economía basada en la caza-recolección hacia otra que acompaña estas actividades con el cultivo de algunas plantas. Por último, desde el punto de vista metodológico, es deseable que los métodos implementados sean útiles en futuros trabajos de esta naturaleza en otras áreas y regiones.

Por otra parte, los objetivos específicos de las investigaciones que aquí se resumen

fueron: identificar las especies vegetales utilizadas en el área de estudio entre ca. 10.000-400 años AP; determinar el área de su procedencia y, de este modo, el radio de captación de los recursos vegetales; evaluar el uso diferencial de determinadas asociaciones vegetales en relación con los cambios paleoambientales; analizar el proceso de domesticación vegetal y, por último, inferir las condiciones paleoambientales y la paleodieta, a partir de la presencia de especies con metabolismo C₃, C₄ y CAM en el registro arqueobotánico de los sitios analizados.

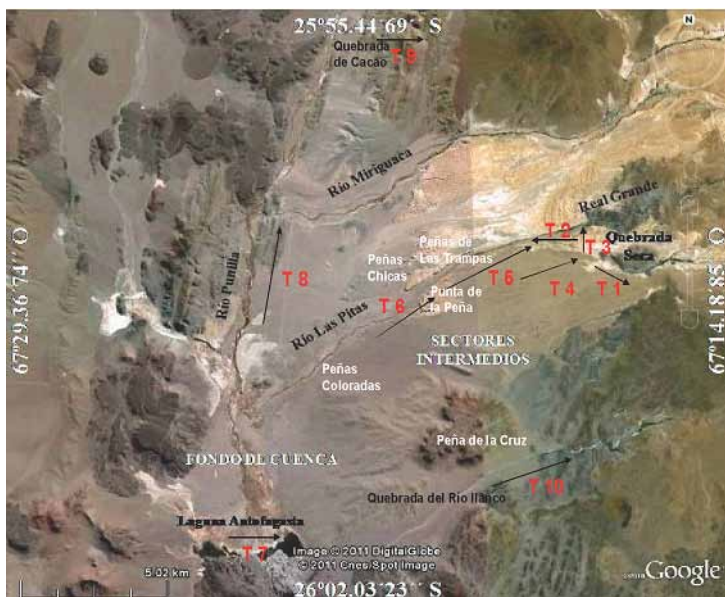


Figura 1. Localidad de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina. Sitios arqueológicos: Quebrada Seca 3 (QS3), Punta de la Peña 3 (PP3), Punta de la Peña 4 (PP4), Punta de la Peña 9 (PP9), Punta de la Peña 11 (PP11), Cueva Salamanca 1 (CS1), Peñas de las Trampas 1.1 (PT1.1), Peñas Chicas 1.1 - 1.3 (PCH1), Peña de la Cruz 1 (PCz1). Transectas realizadas: T1-T10.

Sitios arqueológicos	Dataciones radiocarbónicas
Quebrada Seca 3	9410 ± 120 AP, LP 881, carbón - 2480 ± 60 AP, LP 278, tallos de <i>Senecio</i> sp.
Punta de la Peña 3	790 ± 60 AP. LP-1567, gramíneas
Punta de la Peña 4	9410 ± 120 AP, LP- 881, carbón - 460 ± 70 AP, LP-869, carbón
Punta de la Peña 9	1970 ± 50 AP, UGA 9076, camélidos - 530 ± 50 AP, UGA 9262, gramíneas
Punta de la Peña 11	3630 ± 150 AP, UGA 7977 - 33210 ± 50 AP, UGA 8355, huesos humanos
Cueva Salamanca 1	7555 ± 60 AP, carbón - 6250 ± 70 AP, LP-931, carbón
Peñas de las Trampas 1.1	19610 ± 290 AP, LP-1546 / 12920 ± 190 AP, UGA-9074 - 12510 ± 240 AP, UGA-9258 - 8440 ± 40 AP, UGA 9073
Peña de la Cruz, zona 1	7910 ± 100 AP, UGA 10192, gramíneas - 7270 ± 40 AP, UGA 9072

Tabla 1. Sitios arqueológicos: dataciones radiocarbónicas.

MARCO GEOGRÁFICO Y AMBIENTAL

La localidad de Antofagasta de la Sierra está situada en el extremo sur de la Puna (Figura 1). Troll (1958) describió tres zonas teniendo en cuenta las características de la vegetación y los patrones de comportamiento humano: Puna salada, Puna seca y Puna húmeda. Antofagasta de la Sierra está situada en la primera de ellas, que se extiende desde Lirima, 20° S, hasta el desierto de Atacama (Baied y Wheeler 1993). El área es una cuenca endorreica que tiene como centro la Laguna de Antofagasta (3450 msnm) y alcanza los 5000 msnm en las montañas y volcanes que la rodean. El drenaje depende del derretimiento de los hielos en el verano.

El clima es árido de tipo andino puneño, con un promedio anual de precipitaciones de 100 mm o menos, concentradas en la estación cálida; en líneas generales, el régimen pluvial es sumamente inestable. La radiación solar y la evaporación son elevadas; lo mismo ocurre con la amplitud térmica diaria y anual. Las temperaturas mínimas son menores a los 10° C (Cabrera 1976; García Salemi 1986).

Desde el punto de vista fitogeográfico, la Puna salada o Puna de Atacama corresponde a la Provincia puneña del Dominio andino (Cabrera 1976), en donde la vegetación dominante es la estepa herbácea, aunque también se desarrolla la estepa herbácea, samófila y halófila. Se reconocen tres asociaciones vegetales: pajonal, tolar y vega (Cabrera 1976; Cabrera y Willink 1980). Por encima de los 3800 msnm, se desarrolla un pastizal de gramíneas en el que abundan especies de *Festuca*, *Stipa*, *Deyeuxia* y otras arbustivas de los géneros *Adesmia*, *Baccharis*, *Parastrephia* y *Fabiana*. Este pastizal corresponde a la asociación vegetal del pajonal. A lo largo del curso del río Las Pititas y en el fondo de Quebrada Seca, la cubierta vegetal que incluye gramíneas y juncáceas conforma la vega. A una altura aproximada de 3800 msnm comienza el tolar, en donde son frecuentes las especies arbustivas y subarbustivas de los géneros *Parastrephia* y *Acantholippia* (Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999; Rodríguez 2008).

Paleoclima

En relación con el paleoclima de la Puna, Elkin (1996) propuso el siguiente modelo paleoambiental: durante el Holoceno temprano (10.000-7500 AP) el clima habría sido más frío y más húmedo que el actual, mientras que durante el Holoceno medio (7500-3500 AP) los registros indican que el clima habría sido más cálido y más seco; el Holoceno tardío (3500 AP en adelante) marca el comienzo de las condiciones climáticas semejantes a las actuales. A pesar de los cambios planteados, en la Puna existen áreas con alta concentración de recursos (Yacobaccio 1994) y por este motivo, es probable que la localización de las comunidades vegetales se haya mantenido más o menos estable a lo largo del tiempo, variando únicamente en cantidad y extensión en relación con los cambios paleoambientales planteados, lo cual ofrece una ventaja al evaluar la vegetación actual y del pasado.

METODOLOGÍA

La metodología implementada tomó como punto de partida dos fuentes de información para el estudio del registro arqueobotánico: la flora actual y la información etnobotánica. En primer lugar, se realizó el relevamiento y la identificación de las especies vegetales actuales que se desarrollan en el área de estudio, con el fin de confrontar los resultados a los que se arribara con el registro arqueobotánico de los sitios. El análisis morfológico y anatómico comparativo de las especies actuales y arqueológicas permitió la identificación de las últimas (Figuras 2-8); en el siguiente acápite se

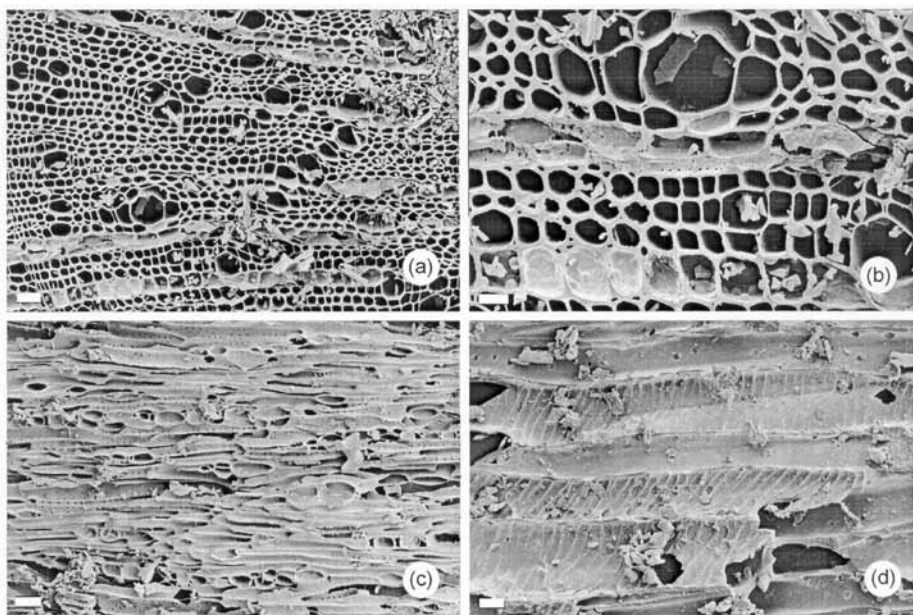


Figura 2. *Acantholippia deserticola*. Carbón arqueológico recuperado en PP9. Microfotografías tomadas con MEB: a-c. Muestra, capa 3: a, corte transversal (CT); b, CT, detalle de células radiales y vasos; c, corte longitudinal tangencial (CLTg); d, muestra 16, capa 3, CLTg, detalle de los vasos. Escalas: a, c= 20 μ m; b, d= 10 μ m (Tomada de Rodríguez 2004).

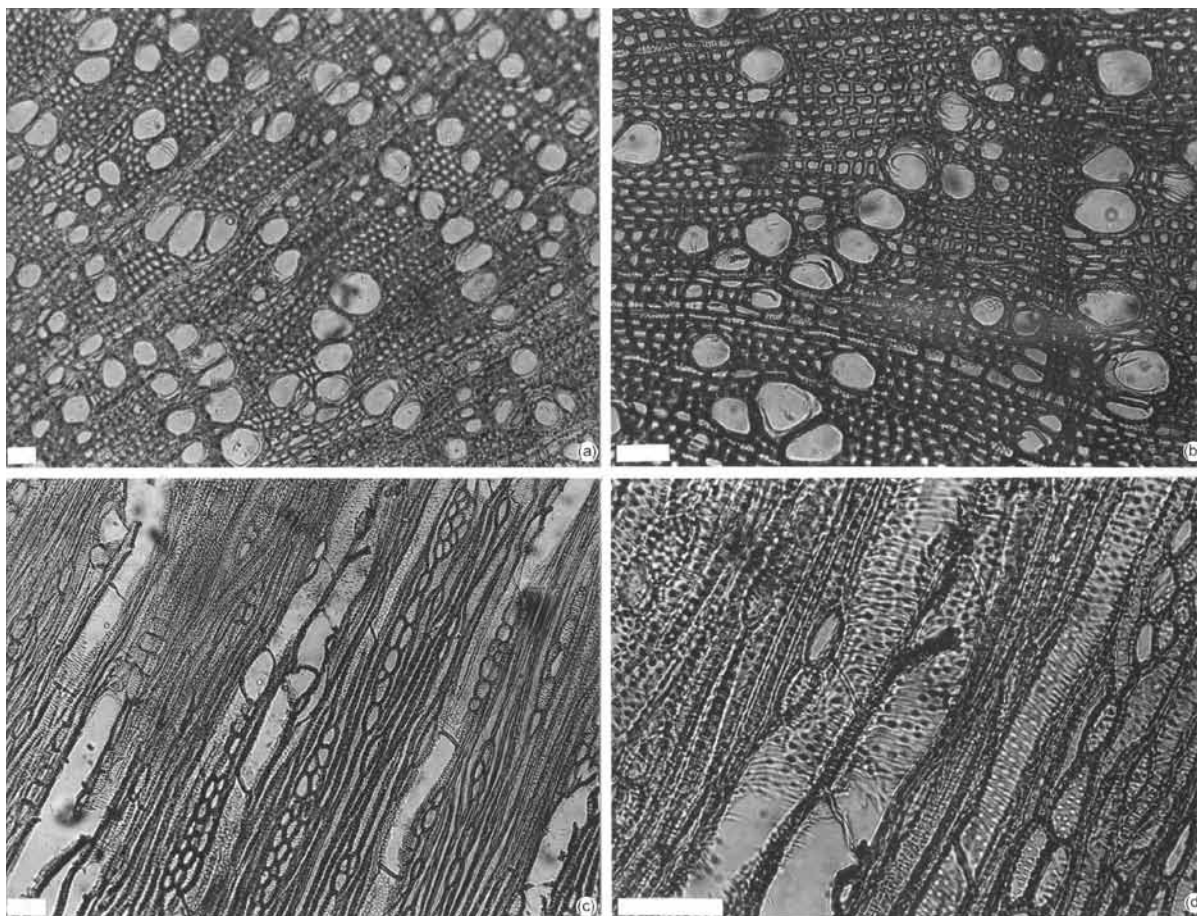


Figura 3. *Acantholippia deserticola*. Material actual de referencia. Microfotografías tomadas con microscopio óptico: a-b, tallo en CT; c-d, tallo en CLTg. Escalas: a – d= 50 μ m (Tomada de Rodríguez 2004).

describen los sitios arqueológicos en donde fueron recuperadas. En este sentido, fue importante determinar las probables áreas de procedencia de cada especie identificada con el fin de agruparlas en locales y no locales.

Por otra parte, la información etnobotánica fue utilizada para determinar los probables usos que las especies recuperadas pudieron haber tenido en el pasado prehistórico. En relación con esto, se efectuaron entrevistas a cuatro antiguos pobladores del área. Las preguntas formuladas se refirieron en todos los casos al uso de las plantas. Por su parte, la arqueóloga M. G. Aguirre, en su trabajo de Tesis Doctoral (Aguirre 2012) realizó otras entrevistas profundizando en el uso de los recursos vegetales e incorporando al mismo tiempo los cultivos.

Sitios arqueológicos

En la localidad de Antofagasta de la Sierra se prospectaron las siguientes localidades (Figura 1, Tabla 1):

- 1- El sector del cauce de Quebrada Seca afluente del río Las Pitas. Localidad de Quebrada Seca (4200-3800 msnm). Se estudió el sitio QS3 en la asociación vegetal del pajonal.

- 2- El sector del curso medio-inferior del río Las Pitas con las localidades de Punta de la Peña, Peñas Chicas y Peñas Coloradas (3800-3500 msnm) y los sitios CS1, PT1.1, PP3, PP4, PP9 y PP11A-B. A este sector corresponde la asociación vegetal del tolar.
- 3- La Quebrada del río llanco, seco en la actualidad, en donde se localizaron aleros con ocupaciones humanas durante las prospecciones realizadas en diciembre de 1998. De estos sitios interesa especialmente PCz1, ubicado a 3663 msnm en la asociación vegetal del tolar.

El sitio QS3 es un alero ubicado en la margen sur de la vega de Quebrada Seca, tributario del río Las Pitas, localidad arqueológica de Quebrada Seca y asociación vegetal del pajonal, a 4100 msnm. Está orientado hacia el NE y presenta cuatro unidades estratigráficas principales: capa 0, lente 1x, capa 1, capa 2a y 2b. En la capa 2a la datación radiocarbónica obtenida -2480 ± 60 AP (LP-278)– corresponde al Holoceno tardío. En capa 2b, arenosa a arenolimsa, se delimitaron 25 niveles de ocupación comprendidos entre 4510 ± 100 AP (BETA-27801), datación realizada sobre un fardo funerario procedente del nivel 2b2, 9410 ± 120 AP (LP-881), nivel 2b25 y 9790 ± 50 AP (UGA-9257), nivel 2b19 (Aschero *et al.* 1991, 1993-1994) (Figura 1, Tabla 1).

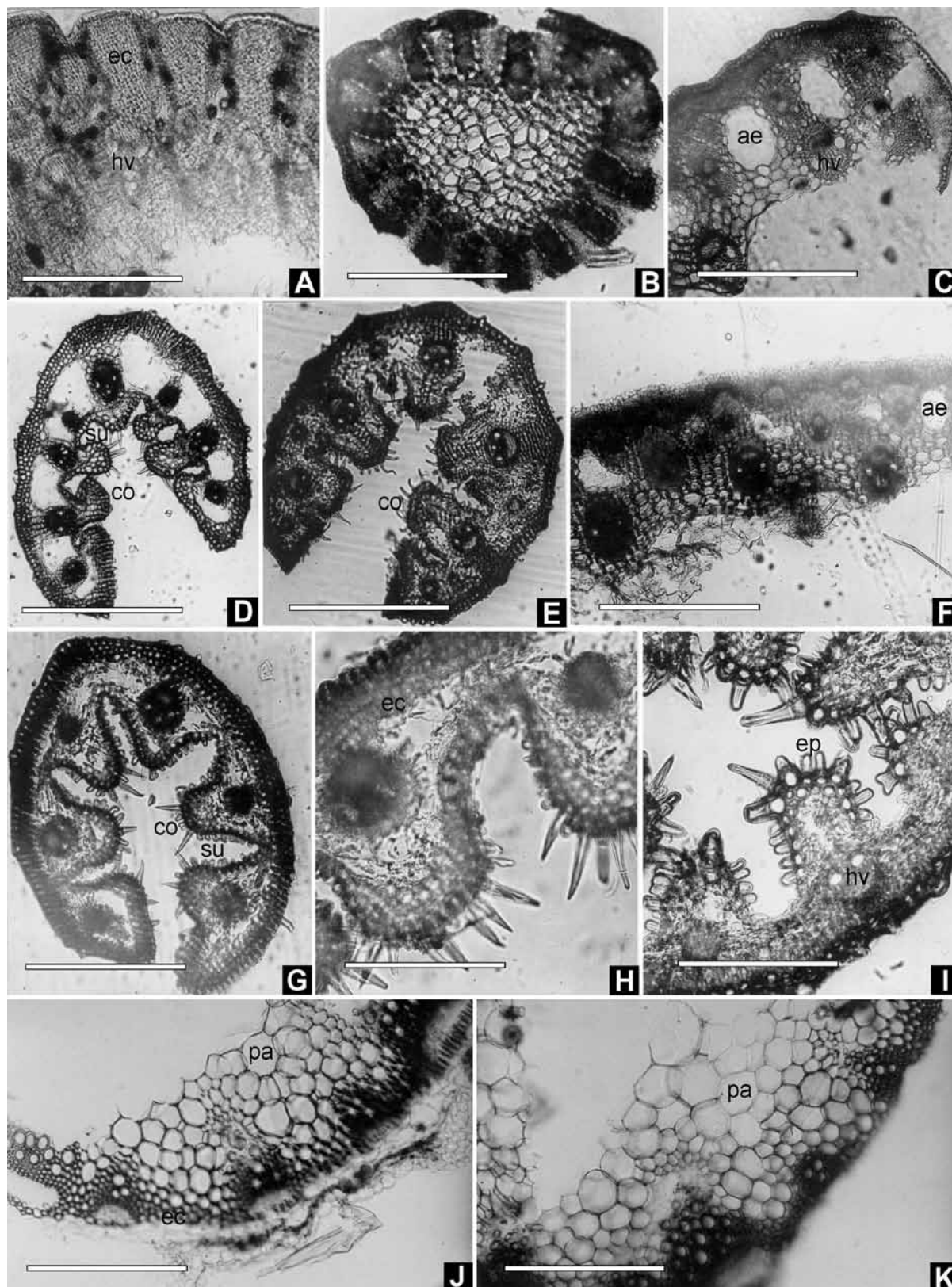


Figura 4. Especies herbáceas recuperadas en PP4, capa 3x. Microfotografías tomadas con microscopio óptico: A-B, *Scirpus asper*, tallo: A, CT del material actual de referencia; B, CT del material arqueológico (N° 68); C y F, *Juncus balticus* subsp. *mexicanus*, tallo: C, CT del material actual de referencia; F, CT del material arqueológico (N° 107); D-E, *Stipa vaginata*, CT de hoja; D, material actual de referencia; E, material arqueológico (N° 107); G-I, *Deyeuxia eminens* var. *fulva*, CT de hoja, material arqueológico (N° 107): G, vista general; H-I, detalle de costillas y surcos adaxiales con epidemis papilosa; J-K, *Chenopodium quinoa*, CT del tallo: J, material actual de referencia; K, material arqueológico (N° 68). Abreviaturas: co, costilla; ae, aerénquima; ec, esclerénquima; ep, epidermis papilosa; hv, haces vasculares; pa, parénquima; su, surco. Escalas: A-C, F, J, K=400 µm; D-E=500 µm; G=300 µm; H=200 µm; I=160 µm (Tomada de Rodríguez *et al.* 2006).

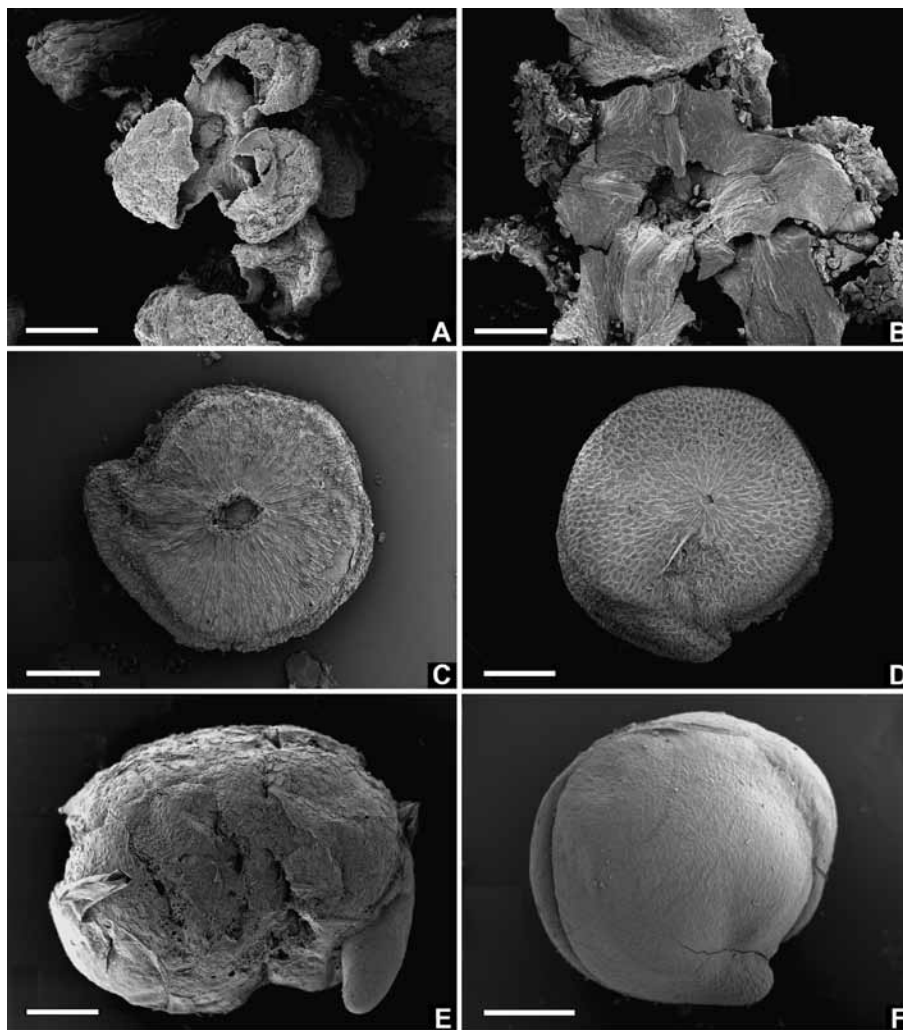


Figura 5. *Chenopodium quinoa*, PP4, capa 3x. Microfotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido. A-B. Rama de una inflorescencia: A, detalle del perianto sin el fruto; B, restos del perianto sin el fruto, material arqueológico (N° 68); C-F, semillas: C, material actual de referencia, semilla con tegumento; D-F, material arqueológico (N° 68): D, semilla con tegumento; E, semilla sin tegumento, se observa la radícula; F, semilla con tegumento, nótese el embrión curvo. Escalas: equivalen a 500 μ m (Tomada de Rodríguez *et al.* 2006).

Los siguientes sitios se encuentran en la Localidad de Punta de la Peña, asociación vegetal: tolar y vega. CS1 es un alero situado a una distancia de 6 km aproximadamente de QS3, en el curso medio-inferior del río Las Pitás (Figura 1). La secuencia arqueológica muestra una ocupación cerámica en la superficie y en los primeros centímetros de sedimento arenoso, seguida por distintos niveles acerámicos caracterizados por artefactos líticos. Las dataciones radiocarbónicas (Tabla 1) indican una antigüedad de 6250 \pm 70 AP (LP-931) para el nivel 2; 7410 \pm 100 AP (LP-615) nivel 5, comienzos del Holoceno medio; 7620 \pm 60 AP, nivel 7, Holoceno medio; y 8100 \pm 50 AP, nivel 10, Holoceno temprano (Pintar 2004; Martínez *et al.* 2010). PT1.1 es un alero de ignimbritas, a 3582 msnm (Figura 1). Dos sondeos estratigráficos determinaron la presencia de restos arqueológicos estratificados que en la capa inferior se asocian con excrementos y fragmentos de hueso fosilizados de fauna pleistocénica extinta, identificados como *Equus* sp. y *Megatherium* sp. Las

dataciones radiocarbónicas (Tabla 1) obtenidas a partir de heces señalan la secuencia: 12.920 \pm 190 BP, UGA-9074 y 12.510 \pm 240 BP, UGA-9258. Las siguientes -10.190 \pm 210 BP-8440 \pm 40 BP, UGA-9073- se realizaron a partir de capas de gramíneas; finalmente, la capa inferior (4) fue fechada en 19610 \pm 290 AP, LP-1546 (Martínez *et al.* 2004, 2007).

El sitio PP4 es un abrigo rocoso de 15 m x 7 m en el que fue posible distinguir dos sectores de reparo constituidos por un alero superior y otro inferior con arte rupestre. Se diferenciaron seis capas estratigráficas con dataciones que corresponden al Holoceno temprano y tardío (Figura 1, Tabla 1), ca. 8970-460 AP (Rodríguez *et al.* 2003). El sitio PP11A-B (Figura 1) está ubicado en la parte superior del farallón de ignimbritas cerca de PP4; se trata de una oquedad natural. En PP11A, una acumulación de gramíneas cubría un

fardo funerario que contenía un bebé momificado acompañado por cuatro cestas, una de ellas con decoraciones geométricas. Muy cerca de este sitio, se localizó un pequeño reparo rocoso denominado PP11B, que seguramente estuvo vinculado con el evento funerario de PP11A. Las dataciones radiocarbónicas (Tabla 1) obtenidas indican antigüedades de 3210 \pm 50 AP (AMS, UGA 8355) y 3630 \pm 150 AP (UGA 7977), al comienzo del Holoceno tardío (Aschero 1999).

El sitio PP3 (Figura 1) es un caserío correspondiente -por la evidencia cerámica superficial- al período Desarrollos regionales (Holoceno tardío). Presenta un sector lateral ubicado hacia la zona E, denominada La Tranca, en el que se identificaron dos capas en la estratigrafía y donde fue hallada una estructura o acumulación de piedras que cubría una camada de paja. En esta última se recuperaron instrumentos de madera, cordeles y cerámica atribuible al Formativo temprano (Holoceno tardío). Por otra parte, PP9 es

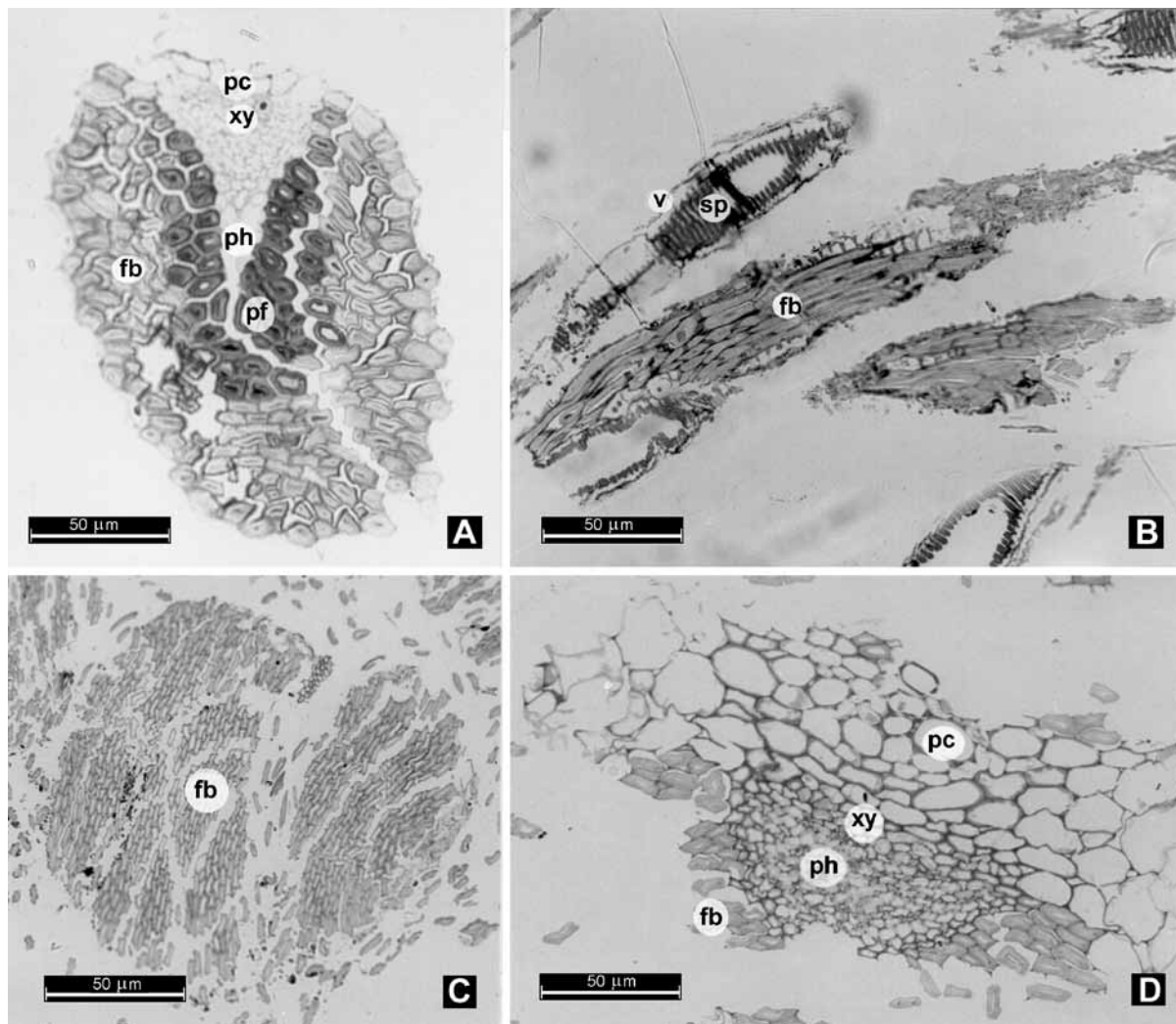


Figura 6. Cortes histológicos de cordeles confeccionados con *Acrocomia chunta* recuperados en PT1.1. Microfotografías tomadas con microscopio óptico: A, CT, cordel 9/11c; B, CLTg, fibras y vasos con puntuaciones escalariiformes, cordel 9/11c; C, CT, detalle de las fibras, cordel 9/11c.2; D, CT, detalles de las células parenquimáticas, vasos (xilema-floema) y fibras, cordel 9/11b. Abreviaturas: pc, células parenquimáticas; xy, xilema; ph, floema; pf, fibras perifloemáticas; fb, fibras; v, vasos; sp, puntuaciones escalariiformes (Tomada de Rodríguez y Aschero 2005).

un sitio a cielo abierto con estructuras de piedra y posiblemente de adobes, con arte rupestre y restos de corrales que corresponde al Holoceno tardío (Figura 1 y Tabla 1): 1460 ± 40 AP, UGA-9069 - 460 ± 40 AP (López Campeny 2001).

A una distancia de 6,8 km de Punta de la Peña y a 9 km de Quebrada Seca en dirección S y SO respectivamente, se localizó el sitio PCz1 en el curso medio-inferior del río Ilanco, que corresponde a la asociación vegetal tolar (Figura 1). Este sector se diferencia de los anteriores por la escasez de recursos hídricos, ya que dicho río está totalmente seco en la actualidad. PCz1 está conformado por un complejo conjunto de ocupaciones en aleros y oquedades. Por el momento se excavaron dos cuadrículas de 1 m x 1 m en uno de los aleros que permitieron diferenciar tres capas estratigráficas. En la capa 2 se obtuvo la siguiente datación radiocarbónica (Tabla 1): 7270 ± 40 AP, UGA-9072 (Martínez 1998-2000).

Material actual

Con el objetivo de analizar la flora actual del área, se realizaron diez transectas en distintas direcciones a partir de los sitios arqueológicos en estudio, siguiendo en lo posible accidentes topográficos que conectan distintos microambientes (Figura 1). Previamente, se determinaron en torno a los sitios las probables áreas de explotación económica con un mínimo gasto de energía (Bailey 1983). Para cada transecta se consideraron: dirección, ruta, distancia, duración de la caminata, características y cambios de la vegetación en relación con el tipo de suelo y la presencia o ausencia de agua. En todos los casos, se tuvieron en cuenta puntos geográficos importantes como referencia (quebradas, cursos de agua, asociaciones vegetales) y se midió el tiempo necesario para alcanzarlos. Durante el camino de regreso, se colectaron los vegetales que

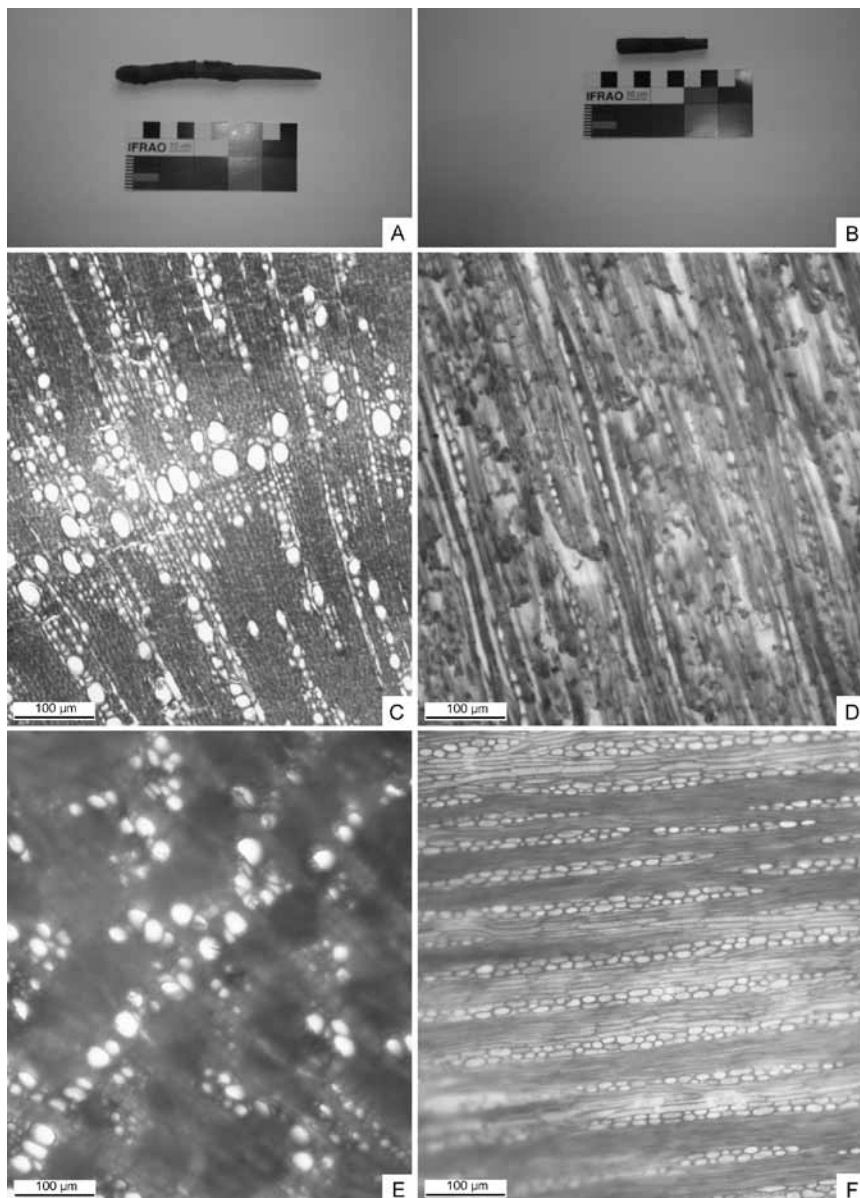


Figura 7. A-F. *Adesmia horrida*. Tallo. Sitio PP4. A-D. Material arqueológico. Tecnofacturas: A, estaca (45 J7D, capa 0a); B, extremo proximal de astil (168/7 G4B, capa 2); C, CT de A; D, CLTg de A. E-F. Material actual de referencia: E, CT; F, CLTg (Tomada de Rodríguez 2008).

luego fueron identificados en el Instituto de Botánica Darwinion y depositados en dicho Herbario (SI). Estos forman parte de la colección de referencia para la determinación del material arqueológico. A partir de esta colección se confeccionó una histoteca (colección de preparados histológicos) que reúne los cortes del material actual realizados como se explica a continuación. Dicha colección fue ampliada con material del herbario del mencionado instituto para identificar las especies no locales.

Para llevar a cabo el análisis anatómico de raíces y tallos leñosos, se siguieron los siguientes pasos: se separaron pequeños trozos de estas estructuras de los especímenes actuales y se hirvieron en agua con gotas de detergente de uso comercial durante un tiempo, que dependió de la dureza de estos trozos (15' a 1

hora), para luego colocarlos en alcohol 70°. Luego, se les efectuaron cortes histológicos longitudinales y transversales con micrótopo de deslizamiento. Los mejores cortes fueron seleccionados bajo lupa; luego se vaciaron en hipoclorito de sodio (lavandina), se colorearon con safranina *fast-green* y por último se montaron en Bálsamo de Canadá (D'Ambrogio de Argüeso 1986) para ser observados con microscopio óptico. Esta observación permitió el análisis de la anatomía de los vegetales actuales teniendo en cuenta los siguientes caracteres, que también fueron considerados para el material arqueobotánico: vasos: forma, tamaño, cantidad y disposición (porosidad); parénquima: tipo y disposición; radios: longitud, cantidad de radios y tipo de células que los constituyen; fibras: cantidad y características, anillos de crecimiento marcados o no, presencia de contenidos celulares (taninos y cristales) (Figuras 2-3).

La histoteca también está integrada por bambúes leñosos (Poaceae), ya que en los sitios del área se hallaron tecnofacturas confeccionadas con cañas y, por lo tanto, fue necesario incorporarlos al ma-

terial de referencia. Para realizar cortes transversales de las cañas de bambúes leñosos se siguieron los pasos indicados para tallos y raíces, pero el tiempo de hervor que se requiere para ablandarlas es mayor (2 a 4 horas) y en muchos casos hubo que colocarlas en etilendiamida durante dos o tres días. Para analizar su estructura, se consideraron los siguientes caracteres: epidermis, hipodermis, parénquima cortical, esclerénquima, parénquima interfascicular, haces vasculares (periféricos, transicionales y centrales), presencia o ausencia de parénquima medular. También se tomaron en cuenta el número de ciclos de haces vasculares, su posición y tamaño; y con respecto a los haces vasculares centrales, la disposición del floema y la forma (Rúgolo de Agrasar y Rodríguez 2003). Con respecto a la forma, ésta fue descrita siguiendo la terminología de Stern (1983); la descripción completa se realizó según Metcalfe (1960).

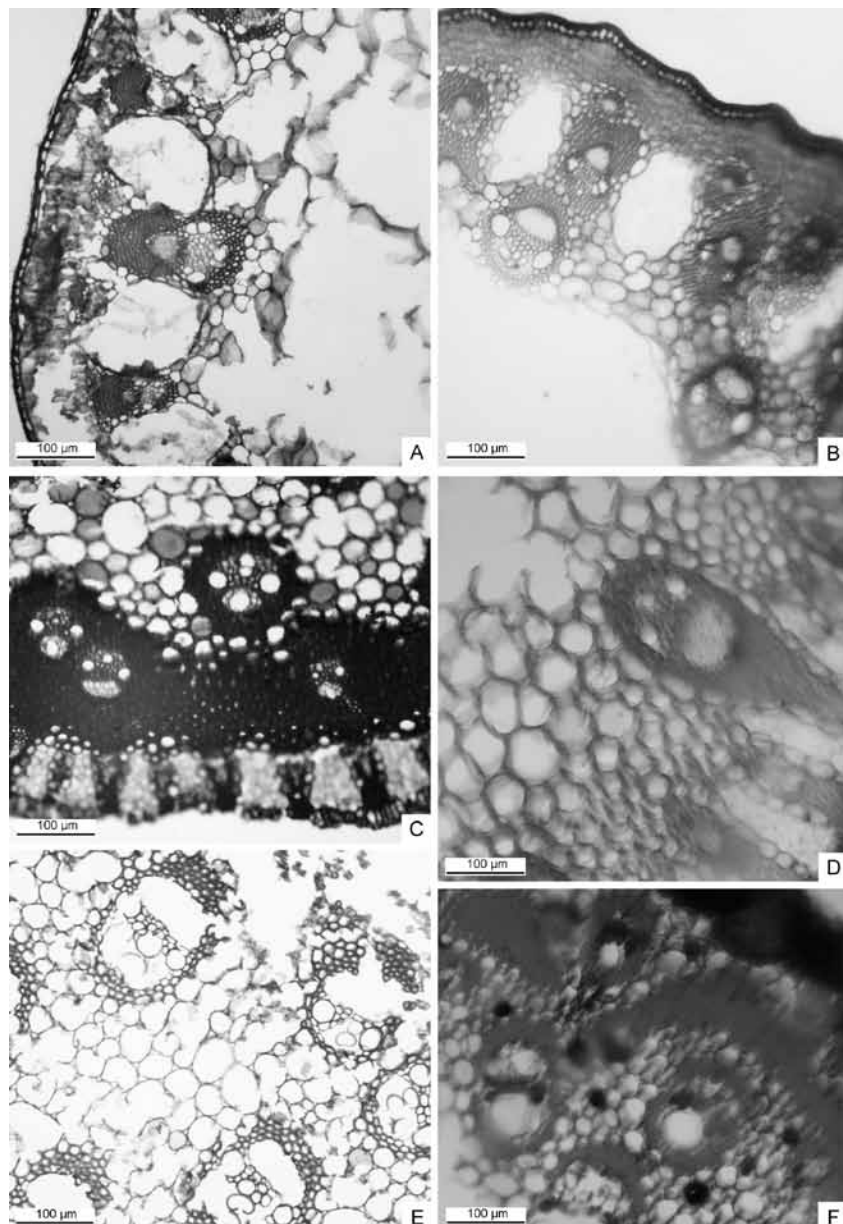


Figura 8. A-B. *Juncus balticus* subsp. *mexicanus*: Tallo. PP4. A, material arqueológico, posible aguja (204 K3A, capa 3), CT; B, material actual de referencia, CT. C-D. *Sporobolus rigens* Tallo: C, material arqueológico fragmento pirograbado (946 K4B, capa 1), CT; D, material actual de referencia, CT. E-F. *Typha dominguensis*: E, material arqueológico, fragmento desgastado (806 J4D, capa 2), CT; F, material actual de referencia, CT (Tomada de Rodríguez 2008).

En relación con las especies herbáceas, en su mayor parte gramíneas (Poaceae), se realizaron cortes transversales a mano alzada de hojas y cañas floríferas (tallos). Dichos tallos fueron coloreados con safranina diluida y montados utilizando gelatina-glicerina para ser observados y fotografiados con microscopio óptico. El análisis anatómico se llevó a cabo teniendo en cuenta los caracteres foliares (contorno de la hoja, surcos y costillas, márgenes, pelos, papilas y células papilosas, aguijones, células epidérmicas, esclerenquima abaxial y adaxial, haces vasculares) y caulinares (contorno del tallo, esclerenquima, clorénquima subepidérmico, haces vasculares y parénquima) (Figura 4).

Los cortes histológicos de las especies leñosas y herbáceas forman parte de la histoteca de referencia para la identificación del material arqueobotánico. Si bien esta colección es personal, se encuentra en el Instituto de Botánica Darwinion y, por lo tanto, puede ser consultada por quienes lo soliciten.

Material arqueobotánico

El material analizado corresponde, por su tamaño, a la categoría de macrorrestos o macrovestigios. Debido a la enorme cantidad de restos vegetales visibles a simple vista y muy bien conservados en los niveles de ocupación de los sitios, no fue necesario utilizar técnicas de flotación.

Para analizar los especímenes leñosos, incluyendo los bambúes, se realizaron cortes histológicos siguiendo los pasos descritos para el material actual. Estos fueron observados y fotografiados con microscopio óptico. No obstante, este proceso requirió más cuidado debido a los diferentes estados de conservación del material. Por otra parte, los cortes de carbón se efectuaron bajo lupa binocular, utilizando hojas de afeitar; luego fueron observados y fotografiados con microscopio electrónico de barrido (MEB). En ambos casos, ejemplares carbonizados o no, el tamaño de las muestras dependió

de la cantidad de material recuperado en cada nivel de ocupación o capa de los sitios. La identificación se llevó a cabo por comparación anatómica con respecto al material actual de la histoteca de referencia (Figuras 2-3).

Es importante destacar que para los bambúes leñosos es necesario considerar, en los casos en que es posible, las características de la epidermis y compararla con el material actual de referencia (véase la descripción y las figuras de las especies de bambúes nativos en Rúgolo de Agrasar y Rodríguez 2002). En este caso, se tomaron pequeños fragmentos de epidermis del material del Herbario SI y del material

arqueológico, se colocaron en tubos de vidrio con xilol para ser sometidos a ultrasonido durante aproximadamente dos horas, con el fin de eliminar ceras y otras impurezas de la superficie. Los materiales fueron deshidratados y cubiertos con oro-paladio para ser observados y fotografiados con MEB. También, se trataron los fragmentos de cañas con hidróxido de potasio para separar la epidermis, que luego se vuelve transparente usando hipoclorito de sodio; se colorea con safranina y se monta con gelatina-glicerina y de este modo puede ser observada y fotografiada con microscopio óptico.

Los siguientes caracteres fueron observados con MEB: surcos y costillas, células largas costales e intercostales, células cortas silíceas (cuerpos silíceos), estomas, agujones, macropelos y micropelos. Utilizando microscopio óptico, se diferenciaron células cortas silíceas o suberosas que a menudo no se distinguen con MEB. La nomenclatura que permite la descripción de estos caracteres está basada en Judziewicz y colaboradores (1999).

Las gramíneas herbáceas con órganos reproductivos fueron identificadas siguiendo los procedimientos taxonómicos. Sus hojas y cañas floríferas pasaron a formar parte de la colección de referencia junto con el material actual. Por otra parte, las hojas y cañas floríferas sin órganos reproductivos que forman parte de acumulaciones y camadas sobre los pisos de ocupación de los sitios fueron tratadas siguiendo los pasos que se indicaron para el material actual. El análisis comparativo de la anatomía de las hojas y cañas floríferas en comparación con el material de referencia permitió la identificación de algunos taxones presentes en los sitios arqueológicos (Figura 4). Finalmente, las flores, frutos y restos vegetativos tales como hojas fueron determinados mediante el análisis morfológico comparativo en relación con la colección de referencia. En muchos casos fue posible identificar familias de plantas a partir de estas estructuras.

En el caso de las semillas de especies domesticadas, tales como Quínoa y Poroto, la identificación fue factible por comparación morfológica a partir del material de Herbario (SI). Estas semillas fueron observadas y a la vez analizadas bajo lupa binocular (Figura 5). Por otra parte, la identificación taxonómica del Maíz *-Zea mays L.-* fue realizada por la Ing. Agr. Miente Alzogaray (UBA). La determinación de los marlos se realizó teniendo en cuenta los siguientes caracteres: dimensión, relación raquis-médula, número de hileras de cariopsis y de cariopsis por hilera, ancho y largo de las cúpulas y alvéolos y longitud de la raquilla. Los marlos recuperados no presentan cariopsis; sin embargo, fue posible considerar los espacios dejados por ellos. Por lo tanto, se calculó el espesor de dichos marlos, siguiendo a Cámara Hernández (1973). Para esto se dividió la longitud del marlo por el número de

cariopsis que hubo en las hileras. En la identificación de los cariopsis se consideraron sus dimensiones, la forma y el color del pericarpo.

Es importante destacar que la determinación de las distintas variedades de maíz requirió además el uso de la colección de referencia de la Facultad de Agronomía (UBA). La colección original fue realizada por el Ing. Agr. Julián Cámara Hernández en el año 1964, la cual se fue ampliando con ejemplares coleccionados por el mismo autor hasta el año 1971 (Abiusso y Cámara Hernández 1974), y cuenta actualmente con 2500 ejemplares (Rodríguez y Aschero 2007).

Por último, con respecto a las tecnofacturas elaboradas con materia prima vegetal, se procedió del siguiente modo: en el caso de los instrumentos confeccionados con madera o caña (tallos o raíces), se siguieron los pasos indicados para los ejemplares leñosos actuales, tomando trozos muy pequeños para dañar lo menos posible el material arqueológico (Figura 7). Se recuperaron también cestas, restos de cestería, nudos y cordeles. En estos casos, se realizaron cortes a mano alzada de pequeños trozos de las cestas y nudos, que fueron coloreados con safranina y observados y fotografiados con microscopio óptico. Los cordeles fueron incluidos en resina y cortados con ultramicrotomo por la Técnica I. Farías (UBA). Algunos se colorearon con safranina y otros con azul de cresilo para ser observados y fotografiados luego con microscopio óptico (Figura 6). Estos especímenes pudieron identificarse por comparación a partir de la colección de referencia y ejemplares de herbario.

RESULTADOS

Especies leñosas utilizadas como combustible

Las especies leñosas recuperadas en los sitios arqueológicos fueron colectadas en el área de estudio. Todas ellas crecen actualmente en el pajonal y el tolar. Por lo tanto, estas asociaciones vegetales fueron las probables fuentes de aprovisionamiento de combustible. Considerando la distribución actual de los recursos vegetales leñosos, las distancias recorridas oscilarían entre 0 y 6 km a partir de los sitios. Pero es probable que el radio de movilidad se incrementara hasta los 10-12 km cuando los recursos fueran escasos en el área próxima a los sitios arqueológicos.

En todos los sitios se delimitaron varios fogones y lentes carbonosas o fogones secundarios, en los distintos niveles de ocupación, que consisten en simples acumulaciones de carbón y madera parcialmente quemada, sin ningún tipo de demarcación espacial. El número de fogones principales varía en los distintos niveles de ocupación, pero las lentes secundarias son numerosas en todos los casos.

Las especies leñosas utilizadas como combustible (Figuras 2-3) fueron las siguientes: *Adesmia horrida* Gillies ex Hook. & Arn., *Acantholippia deserticola* (Phil.) Moldenke, *Baccharis tola* Phil., *B. salicifolia* (Ruiz and Pav.) Pers., *Fabiana bryoides* Phil., *F. punensis* S. C. Arroyo, *Parastrephia lucida* (Meyen) Cabrera, *P. quadrangularis* (Meyen) Cabrera, *Senecio santelicii* Phil. y *Neuontobotrys tarapacana* (Phil.) Al-Shebahz. *Adesmia horrida* es la especie más frecuente en el registro arqueobotánico de los sitios. Las características de la madera de *Adesmia* sp., buen combustible debido a su poder calórico, permiten inferir la importancia de este taxón para cocinar carne y producir calor. Las características mencionadas y su elevada frecuencia en el área en la actualidad explican su abundancia en el registro arqueológico (Rodríguez 2000, 2004, 2008). La anatomía de los tallos y raíces de las especies leñosas recuperadas en los sitios y del material actual de referencia, así como también microfotografías de todos ellos, se presentan en Rodríguez (2000, 2004 y 2008).

Especies herbáceas

Las especies herbáceas recuperadas en los sitios arqueológicos del área pertenecen a las familias Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae y Typhaceae (Figuras 4 y 8). Éstas habrían sido recolectadas en un radio de aproximadamente 20 km, tomando como referencia la distribución actual de las comunidades vegetales. Las distancias menores (0-15 km) corresponderían a *Cortaderia speciosa* (Nees) Stapf, *Deyeuxia curvula* Wedd., *D. deserticola* Phil., *D. rigescens* (J. Presl) Túrpe, *Juncus balticus* Willd. subsp. *mexicanus* (Willd. ex Roemm. & Schult.) Kirschner (Figura 8 c y f) y *Scirpus asper* J. Presl & C. Presl. (Figura 8 a-b) y las mayores (20 km) a *D. eminens* J. Presl var. *eminens*. La excepción es *D. eminens* var. *fulva* (Griseb.) Rúgolo (Figura 8 g-i), la cual no fue colectada hasta el momento en el área de estudio. De acuerdo con el material de herbario (SI), su área de distribución es Laguna Blanca, Catamarca (Rodríguez *et al.* 2003), localizada a ca. 133 km de Antofagasta de la Sierra. Algunas de ellas fueron utilizadas en la confección de tecnofacturas y se describen más adelante.

La familia mejor representada, en cuanto a cantidad de taxones y variedad de usos, es Poaceae. Si bien el género *Deyeuxia* predomina en las camadas que constituyeron los pisos de ocupación en los sitios arqueológicos estudiados, su uso no es exclusivo. Otras especies, tales como *Festuca weberbaueri* Pilg., *F. orthophylla* Pilg., *F. chrysophylla* Phil., *Puccinellia frigida* (Phil.) I. M. Johnst., *Stipa frigida* (Phil.) F. Rojas y *S. vaginata* (Phil.) F. Rojas (Figura 8 d-e), también están representadas en dichos sitios (Rodríguez 1999b).

Es interesante destacar que en la elaboración de tecnofacturas (véase Tecnofacturas, *infra*) tales como

cordeles, nudos y sogas se utilizaron casi exclusivamente especies del género *Deyeuxia* durante el lapso 7410-460 AP (Rodríguez *et al.* 2003). Lo mismo ocurre con las camadas que sirvieron como base de fardos funerarios en el nivel 2 de la capa 2b de QS3 y en PP11-A, así como aquellas que fueron utilizadas a modo de "camas" en reparos rocosos tales como QS3 (nivel 12, capa 2b) y PP11-B. Las especies de *Deyeuxia* se destacan por su color dorado brillante y su textura suave (Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999), lo cual constituye una característica morfológica importante en la confección de tecnofacturas y estructuras. Esto refleja una selección de materia prima a pesar de la disponibilidad de otras especies de gramíneas que habitan en el área de estudio y una asociación de algunas especies de *Deyeuxia* con rituales funerarios (Rodríguez *et al.* 2003). Por otra parte, en PP4 se recuperaron otras dos especies herbáceas: *Thypha dominguensis* Pess (Typhaceae) y *Sporobolus rigens* (Trin.) E. Desv. (Poaceae) –no local–; ambas fueron utilizadas en la confección de tecnofacturas y se describen más adelante (Figura 8 c-f). Es importante destacar el excelente estado de conservación de los especímenes hallados con órganos reproductivos, los cuales pudieron ser identificados a nivel específico en casi todos los casos.

Flores, frutos y semillas silvestres

Este grupo incluye órganos y tejidos reproductivos aislados, tales como inflorescencias, flores, frutos y semillas silvestres. Muchos de ellos pueden haber llegado a los sitios por agentes naturales.

En el registro arqueobotánico de QS3 la familia más frecuente es Asteraceae. En este sitio se recuperaron restos de inflorescencias (capítulos), especialmente brácteas del involucre, restos de receptáculos y flores completas aisladas en las capas 2a y 2b (niveles: 2b1-2b14, 2b17-2b18 y 2b21-2b22) y frutos con mecanismos de dispersión –papus– en los niveles 2b1, 2b12-2b15, 2b18, 2b22 y 2b25. Algunos restos hallados en el nivel 2b12 corresponden a un fruto: cipsela. También está representada la familia Fabaceae. Con respecto a esta familia, se hallaron vainas o legumbres de *Hoffmanseggia eremophila* Phil. –Algarrobita– en los niveles 2b2, 2b4-2b5 y 2b11; una flor de *Adesmia* sp. en el nivel 2b5; restos de una flor, pétalos y sépalos en el nivel 2b4. Otra familia presente en el sitio es Solanaceae; se encontró una inflorescencia en el nivel 2b1 y una flor del género *Fabiana* sp. (nivel 2b12) (Krapovickas y Gregory 1994; Rodríguez 1999b).

En el sitio PP3, capa 0, se halló un fruto con papus, un receptáculo de inflorescencia y algunos restos de receptáculos pertenecientes a la familia Asteraceae y frutos de *Hoffmanseggia eremophila*. Es importante

remarcar la gran cantidad de semillas de *Prosopis alba* Grisebach –Algarrobo– (Fabaceae) presentes en las capas 0 y 1. En PP4, capa 0b y 1, se hallaron frutos de *Geoffrea decorticans* (Gillies ex Hook & Arn.) Burkart –Chañar– (Fabaceae).

En el sitio PP9 sector III, estructura II, se identificaron ca. 30-40 semillas de *Prosopis* sp. y 10 frutos de *Geoffrea decorticans* (Fabaceae). También, una semilla *aff. Schinopsis* sp. –Quebracho colorado– (Anacardiaceae). En el sector III, estructura III, se recuperaron ca. 20 semillas de *Prosopis* sp., ocho frutos de *G. decorticans* y una inflorescencia (Asteraceae). Finalmente, en el sector I, estructura III, se encontraron tres fragmentos de frutos de *Lagenaria siceraria* y dos frutos completos de *G. decorticans*.

De las especies mencionadas, tres de ellas no fueron colectadas en el área de estudio, es decir, son no locales. *Geoffrea decorticans* se encuentra ampliamente difundida en las regiones secas del centro y norte del país, no obstante, no fue colectada en Antofagasta de la Sierra. El género *Schinopsis* está representado por tres especies en la Argentina que crecen en el Chaco, Santiago del Estero y en las serranías del centro y noroeste: *S. hankeana* (Boelcke 1986). Por último, el área de origen de *L. siceraria* pudo ser el continente africano, donde se encuentran sus congéneres silvestres, y de allí habría pasado a Europa y Asia; su presencia en América puede explicarse por la unión de África y América del Sur o bien por el hecho de que sus frutos pudieron ser llevados por corrientes marinas. Los frutos fueron utilizados en el Viejo y el Nuevo Mundo en épocas prehispánicas. Actualmente se cultiva en las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco y Santiago del Estero (Kubde *et al.* 2010).

Especies domesticadas

En los sitios PP4 y PP9 se recuperó una variedad moderna de maíz: capia o amylacea. Considerando los marlos y cariopsis, las dataciones obtenidas por AMS sobre los últimos en ambos sitios indican el cultivo reciente de este cereal, y están comprendidas entre 1970-500 AP en PP9 y ca. 960-530 AP en PP4, es decir que corresponden al Holoceno tardío. Esta variedad, capia o amylacea, tiene maduración lenta y sus granos hervidos constituyen el “mote”. También con esta variedad de maíz se hacen las “tijtinchas” para lo cual se hierven las mazorcas o espigas enteras. Con la harina se elaboran los bizcochos llamados “capias”. Otras variedades, tales como microsperma y pisingallo se usan para hacer “pochoclo” (Parodi 1947); la variedad amarillo es útil para hacer harina y es frecuente el consumo de los granos maduros de la variedad chullpi (Abiusso y Cámara Hernández 1974; Rodríguez y Aschero 2007).

En la estructura 2 del sitio Punta de la Peña 9 (1970 ± 50-530 ± 50 AP) se recuperaron tres cariopsis y un marlo de la variedad capia o amylacea, dos cariopsis de la variedad amarillo y un chullpi. Asimismo, se identificaron cariopsis parcialmente quemados, dos de la variedad rosita o microsperma y uno amarillo. En cuatro capas del sitio PP4 se hallaron distintas variedades de maíz. En la capa 1 (960 ± 40 AP), dos marlos capia o amylacea de 18 hileras y uno rosita o microsperma de ocho hileras. En la capa 2 (540 ± 40 AP), dos cariopsis, una capia o amylacea y otro amarillo. En la capa 3 (530 ± 80 años AP), dos cariopsis capia o amylacea y un pisingallo y en la capa 3x, un cariopsis capia o amylacea, datado en 560 ± 50 AP (UGA-15088). Es importante aclarar que la variedad rosita o microsperma no se cultiva más en la actualidad. Por otra parte, el amarillo es una variedad primitiva que se cultiva hasta el momento; sus marlos tienen de ocho a diez hileras de granos o cariopsis (Miente Alzogaray y Cámara Hernández 1996; Rodríguez y Aschero 2007).

En la capa 3x de PP4 (ca. 700 AP) se recuperaron semillas (datadas en 760 ± 40 AP, UGA-15089 y 690 ± 50 AP, UGA-15090) y un tallo de *Chenopodium quinoa* Willd. –Quínoa– (Chenopodiaceae) (Figuras 4 j-k y 5) (véase la descripción anatómica en Rodríguez *et al.* 2006) y una semilla de Poroto, *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae). Junto con estas semillas y frutos fueron halladas una gran cantidad de espigas y algunas hojas del género *Deyeuxia* (Poaceae) y especies de las familias Juncaceae y Cyperaceae. Según Villagrán y colaboradores (2003), los tallos de *Deyeuxia eminens* J. Presl. –Waylla– se usan para tostar la quínoa, especie abundante en esta capa del sitio PP4 (alrededor de 100 semillas). Esto representaría un nuevo uso de este taxón vinculado con la alimentación, ya que hasta ese momento en PP4 y en otros sitios arqueológicos del área, distintas especies de *Deyeuxia* habían sido utilizadas en la manufactura de cordeles y en estructuras tales como fardos funerarios y pisos de ocupación (Rodríguez 1999 a y b; Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999; Rodríguez *et al.* 2003, 2006). También se hallaron macrorrestos (tallos) de *C. quinoa* en el nivel 2 del sitio Peñas Chicas 1.3 (3490 ± 60 AP) (Aguirre 2005).

En los sitios PP3 y PP9 se recuperaron fragmentos de *Lagenaria siceraria* (Molina) Stand. –Calabaza– (Cucurbitaceae). Uno de ellos, hallado en PP3 (capa 0), presenta semillas en su interior. Del sector III, estructura III de PP9 proceden 4 fragmentos de frutos de esta especie. En contextos tempranos, tales como QS3, nivel 2b5 (ca. 5400 AP), se halló un fruto partido de *Arachis* sp. –Maní–. Podría tratarse de una especie silvestre tal como *A. monticola* Krapov. & Rignoni. Es un taxón no-local, ya que no ha sido hallado en el área de estudio. La distribución de las especies nativas vinculadas con el cultivo del maní está limitada al

norroeste de la Argentina (se excluye Antofagasta de la Sierra) y sureste de Bolivia.

Asimismo, es interesante destacar los estudios realizados por otros investigadores en relación con el análisis de microrrestos. En este sentido, fueron recuperados granos de almidón y silicofitolitos de *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, *Chenopodium* cfr. *quinoa* y *Cucurbita* sp. en los sitios del área. Babot (2004, 2005 a y b) describe granos de almidón, silicofitolitos y drusas de calcio de semillas de *Chenopodium* cfr. *quinoa* que halló en artefactos de molienda procedentes de los niveles 2b3 y 2b2 del sitio QS3. Además, en el artefacto de molienda N° 15 –nivel 2b2 de QS3 (4510 ± 100 AP)– observó la asociación de *Chenopodium* cfr. *quinoa*, con granos de almidón de *Zea mays* (Babot 2004). En los artefactos N° 15 y 41 (nivel 2b3 de QS3, 4770 ± 80 AP) recuperó silicofitolitos de *Opuntia* sp. y *Cucurbita* sp., hojas y pecíolo de hoja de *Acrocomia* sp., así como también silicofitolitos de *Phaseolus* sp. y de otras especies de la familia Fabaceae en artefactos de molienda, pertenecientes a los niveles de ocupación datados en ca. 6000 AP de los sitios QS3 y CS1 (Babot 2005a). Otros microvestigios de *Chenopodium* cfr. *quinoa* (Babot 2005a), *Zea mays* y *Phaseolus vulgaris* fueron hallados en los sitios Peñas Chicas 1.1 (3590 ± 55 AP, LP 263), Peñas Chicas 1.3 (ca. 3400 AP) y Punta de la Peña 9 (ca. 1460-530 AP) (Babot 2004).

En líneas generales, el hallazgo de maíz en la Puna meridional argentina, a una altura de 3600 msnm, posibilita una nueva vía de discusión y análisis del proceso de domesticación vegetal en el área Centro-Sur Andina. En el área de Antofagasta de la Sierra, además de los hallazgos descritos en los sitios estudiados, pueden citarse otros, tales como marlos y cariopsis: *Zea mays* var. *oryzaea* (pisingallo), *Z. mays* var. *indurata*: (morocho) y *Z. mays* var. *amilacea* (capia) procedentes de las capas I y II del sitio Cueva Cacao 1A (ca. 1300-900 AP). Para el sitio Bajo El Coypar II, se identificaron siete razas: pisincho, morocho, morocho amarillo, marrón, harinoso amarillo, capia y chullpi. Según Oliszewski y Olivera (2009), las variedades morocho y pisingallo, debido a su maduración temprana, pudieron haberse cultivado en este sector de la Puna. Hacia el lapso 1300-1000 AP habría tenido lugar la intensificación en la explotación de este recurso alimenticio. Es probable que todas estas razas se cultivaran en las estructuras agrícolas de Bajo El Coypar II, pero existe la posibilidad de que las razas harinosas y dulces pudieran obtenerse por intercambio con regiones de menor altitud (Oliszewski y Olivera 2009).

De acuerdo con lo dicho hasta aquí, el uso y el cultivo de la quínoa habría precedido al del maíz, considerando tanto macrorrestos como microrrestos. Los macrorrestos más antiguos proceden de PP4: ca. 760 AP, Quínoa y ca. 560 AP, Maíz. Se plantea la alternativa uso-cultivo ya que, en el caso del maíz, no

es posible asegurar que éste haya sido cultivado en la Puna, pudiendo provenir de zonas de menor altitud. Es esperable que otros sitios arqueológicos del área puedan completar la secuencia evolutiva del maíz. En cambio, es factible el cultivo de la quínoa en zonas de gran altitud tal como Antofagasta de la Sierra.

Por lo tanto, el uso intensivo y selectivo de recursos vegetales durante el Holoceno temprano y medio pudo haber sido el primer paso, es decir, una preparación para el siguiente estadio, cuando la horticultura y el pastoralismo se sumaron a la caza-recolección como modos de subsistencia. La capa 3x de PP4 presenta las primeras evidencias en este sentido (Rodríguez *et al.* 2006). Según Smith (1998), las causas que motivaron a los grupos cazadores-recolectores a domesticar plantas y animales fue la necesidad de incrementar los beneficios económicos y de este modo reducir el riesgo y la incertidumbre. No obstante, los grupos humanos de la Puna meridional nunca fueron plenamente agricultores, sino que mantuvieron su dependencia con respecto a las estrategias de caza y pastoralismo.

Tecnofacturas

Especies locales

Diversas especies locales –herbáceas y leñosas– fueron utilizadas como materia prima en la elaboración de tecnofacturas (Figuras 6-8). En relación con las especies leñosas, *Adesmia horrida* y *Parastrephia quadrangularis*, éstas sirvieron para confeccionar los artefactos recuperados en el sitio QS3. La primera fue hallada en el nivel 2b5 formando parte de un instrumento activo para hacer fuego y la segunda, en los niveles 2b11 y 2b12, como ramas biseladas y trabajadas y un palo cavador en el nivel 2b3 (Rodríguez 1999a). Por otra parte, en PP4 se usó *Adesmia horrida* para confeccionar una estaca en la capa 0a y un astil en la capa 2 (Figura 7). Otros astiles fueron manufacturados utilizando como materia prima *Baccharis tola* en las capas 0b y 3 y *Baccharis salicifolia* en la capa 0b. La última también fue empleada para elaborar una aguja en la capa 2; otra aguja, confeccionada con *Fabiana* sp., fue recuperada en la capa 2 (véase la anatomía y las microfotografías de las especies leñosas mencionadas en este punto en Rodríguez 2000, 2004 y 2008). Se hallaron también un fragmento desgastado por el uso de *Typha dominguensis* Pess (Typhaceae) (Figura 8 e-f). Es importante aclarar que esta especie crece en la laguna de Antofagasta de la Sierra, ca. 12 km de PP4, sitio en donde fue hallada. Se trata de un taxón local, pero algo más distante que el resto en cuanto a su área de distribución. Su anatomía se describe en Rodríguez (2008).

En relación con los taxones herbáceos, el análisis del material arqueobotánico indica el uso de diferentes especies del género *Deyeuxia*, en primer término.

Debido a esta recurrencia, se describe más abajo cada una de ellas teniendo en cuenta los caracteres morfológicos y anatómicos coincidentes del material actual y arqueológico; se señala el tipo de hallazgo consignando el número de etiqueta cuando se trata de tecnofacturas.

Con respecto a las técnicas utilizadas en la elaboración de los nudos, cordeles y sogas, en un análisis diacrónico se puede observar la aplicación de diferentes técnicas. Las más simples se llevaron a cabo uniendo grupos de cañas y hojas de *Deyeuxia eminens* var. *fulva*, con una sola torsión; en otros casos, los cordeles y sogas fueron confeccionados con dos cabos entrelazados de torsión independiente, utilizando las especies *D. eminens* var. *eminens* y *D. deserticola* (Rodríguez *et al.* 2003).

Es también destacable el hallazgo de haces de gramíneas –*Deyeuxia eminens* var. *eminens*– unidos con resinas y asociados con cordeles confeccionados utilizando haces vasculares foliares de palmera en un enterratorio (PP11-A) y en un sitio muy próximo (PP11-B), posiblemente asociado con el primero. Estos haces preparados formaron parte de la camada sobre la que se apoyaba el fardo funerario en PP11-A y de la “cama” que constituye el piso de ocupación en PP11-B (Rodríguez *et al.* 2003).

Por otra parte, dos fragmentos de cestería confeccionados con la técnica *coiled* fueron hallados en el nivel 2b11 de QS3. En ambos casos, se habría utilizado la porción lateral de la hoja de *Cortaderia speciosa* –Cortadera– (Poaceae) para la base y el nervio medio para la puntada (véase la descripción anatómica y microfotografías en Rodríguez 1999a). Asimismo, se encontró otro fragmento en el nivel 2b5 y una cesta completa y decorada, quemada en su parte inferior, en la capa 0/lente 1x. En todos los casos, la materia prima es *C. speciosa* (Pérez de Micou y Ancibor 1994). Por último, en PP4, capa 3, fue hallada una probable aguja confeccionada a partir de un tallo de *Juncus balticus* subsp. *mexicanus* (Figura 8 a-b), cuya descripción anatómica figura en Rodríguez (2008).

Las descripciones anatómicas y las microfotografías de las estructuras halladas pertenecientes al género *Deyeuxia* –cortes transversales de hojas y cañas floríferas– pueden verse en Rodríguez *et al.* (2003), de donde se extrae también la siguiente información.

Deyeuxia curvula -Pasto vicuña-

Dos cordeles (Nº 122 y 135) confeccionados con cañas floríferas de esta especie en la estructura 2, sector III (tumba) del sitio PP9. El cordel Nº 122, parcialmente quemado, mide 2,3 cm de longitud; presenta dos cabos de torsión “S”, con dos torsiones por centímetro aproximadamente. El cordel Nº 135 mide 5 cm

y se encuentra muy deteriorado, motivo por el cual no es posible precisar sus características.

Deyeuxia deserticola

Dos nudos en la capa 1 del sitio PP3 (Nº 2 a-b) confeccionados con cañas floríferas. El Nº 2 a es un nudo realizado en la porción terminal de un cordel y mide 3,5 cm x 2,5 cm x 2 cm. El Nº 2 b presenta un solo cabo de torsión “S” y mide 3,5 cm x 1 cm x 0,8 cm. En la capa 2 del sitio PP4, el ejemplar Nº 184 es una sogá elaborada utilizando cañas floríferas, con 7-8 cabos de torsión “S”. Ésta presenta un nudo en uno de sus extremos, habiéndose perdido probablemente el del otro extremo. Este artefacto mide 15 cm de longitud y el nudo mencionado 1,5 cm x 1,5 cm x 0,8 cm. En la estructura 2, sector 3 (tumba) del sitio PP9 se hallaron órganos vegetativos (cañas) formando parte de los pisos de ocupación, y un haz de gramíneas (Nº 132), constituido por cañas de la misma especie, rodeando una envoltura de cuero. Por último, en el sitio PCz1, ejemplares de esta especie, sin órganos reproductivos (glumas vacías), forman grandes camadas que constituyen los pisos de ocupación en la capa 2.

Deyeuxia eminens J. Presl

D. eminens* var. *eminens –Pasto huaila, Huaya, Iru, Sora sora–

En el sitio QS3 (capa 2a y 2b, niveles 2, 4, 5, 10 y 12) se recuperaron especímenes completos con órganos vegetativos y reproductivos. En el nivel 2 de la capa 2b, una camada integrada por hojas y cañas floríferas con órganos reproductivos sirvió de base para un fardo funerario. En los niveles 5, 10, 11 y 12 de la misma capa, los órganos vegetativos mencionados formaron parte de camadas que constituyeron pisos de ocupación en los tres primeros niveles mencionados y una “cama” en el último. En los niveles 11 y 12 fueron hallados dos nudos (Nº 200 y 431) confeccionados con cañas floríferas de esta especie (Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999). En los sitios PP3 (capas 0 y 1), PP4 (capa 2 y sector A 5/6) y PP9 (estructura 2, sector III, tumba), los órganos vegetativos (hoja y caña florífera sin órganos reproductivos) de esta especie formaron parte de los pisos de ocupación. En PP11-A, estas estructuras vegetativas sirvieron de base para apoyar el fardo funerario descrito anteriormente y en PP11-B constituyeron una “cama”.

En el sitio PP4 (sector A 5/6) y en PP11-A se hallaron partes de la panoja y espiguillas. Los caracteres de las espiguillas coinciden con lo descrito para esta especie en el sitio QS3 (Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999). En el último sitio, los órganos reproductivos (panoja y espiguillas) junto con los vegetativos de esta

especie (hoja y caña florífera sin órganos reproductivos) formaron parte de la base del fardo funerario descrito. En la capa 0-a del mismo sitio recuperamos un cordel (N° 10) confeccionado con cañas floríferas de esta especie. Éste presenta siete cabos de torsión "S" y mide 11 cm de longitud, con una torsión cada 0,5 cm. En la capa 2 del mismo sitio encontramos una caña florífera quemada (N° 191) de 6,5 cm de longitud asociada con una rótula rodeada por un cordel de lana. En los sitios PP11-A (N° 21 y 22) y B (N° 23 y 24), las cañas floríferas de esta especie forman parte de haces unidos por resinas que aparecen acompañados por largos cordeles confeccionados con *Acrocomia* sp. (Arecaceae). En PP11-B, esta especie fue utilizada también para confeccionar un cordel.

***D. eminens* var. *fulva* -Pasto de vega, cebadilla de vicuña-**

En los sitios CS1, PP3 (capas 0 y 1) y PP4 (capas 2 y 3) se hallaron partes de la panoja y espiguillas de esta especie. Por lo general, se recuperaron inflorescencias incompletas donde se aprecian ramificaciones laterales con espiguillas dispuestas en su parte distal. Éstas presentan glumas membranáceas, doradas, brillantes, de 3,5 a 5 mm de longitud. En muchos casos se encuentra también el antecio de igual consistencia y color, de 2,5 a 3,5 mm de longitud. En PP3, PP4, en la estructura 2 (sector III, tumba) de PP9 y en PCz1 se agregan órganos vegetativos (hojas) formando parte en todos los casos de los pisos de ocupación. En la estructura 2 (sector III, tumba) del sitio PP9 se recuperaron dos cordeles (N° 131 y 134). El primero forma parte de la atadura de un paquete de cuero; fue confeccionado simplemente torciendo cañas floríferas de esta especie y mide 4,3 cm de longitud. El segundo, elaborado del mismo modo, mide 7 cm de longitud. En el sitio PP11-B fue hallado un nudo (N° 20) realizado con hojas de esta especie utilizando una torsión muy simple, ya que se deshizo fácilmente al seleccionar material para realizar el corte transversal para su identificación. Por ese motivo, no es posible describirlo detalladamente.

Deyeuxia rigescens

En los sitios PP3 (capa 1) y PP9 (estructura 2, sector III, tumba) se recuperaron cañas floríferas de esta especie formando parte de los pisos de ocupación. En PP11-A, estas cañas sirvieron de base para el fardo funerario descrito anteriormente.

Especies no locales

Las especies que habitan a una distancia superior a 20 km a partir de los sitios en estudio se conside-

ran no locales. El registro arqueobotánico de la Puna meridional presenta muchas evidencias de especies no locales utilizadas principalmente en la confección de tecnofacturas, tales como cordeles y astiles para puntas de proyectil durante el Holoceno, en el lapso comprendido entre ca. 8500-1500 AP. Dichas especies pertenecen a las familias Arecaceae, Fabaceae, Poaceae y Salicaceae (Rodríguez 2004, 2005, 2008).

Algunos taxones de la subfamilia Bambusoideae, Poaceae fueron usados para confeccionar tecnofacturas en QS3 y CS1. En QS3 se hallaron tres astiles en los niveles 2b3 y 2b4 y tres cañas desgastadas en los niveles 2b11 y 2b12 de *Chusquea lorentziana* Griseb., y un fragmento de caña de esta especie utilizada en CS1. Asimismo, dos pequeños fragmentos de cañas desgastadas de *Rhipidocladum neumannii* Sulekic, Rúgolo & L. G. Clark en los niveles 2b17 y 2b18 del sitio QS3 (Rodríguez 1999a). La descripción anatómica y las microfotografías de estas especies pueden verse en Rodríguez (1999a) y Rúgolo de Agrasar y Rodríguez (2003). El área de distribución de *C. lorentziana* corresponde a los bosques montanos del Noroeste (Boelcke 1986); y la de *R. neumannii*, al Noroeste de la Argentina –provincias de Salta y Tucumán– y a Bolivia (Sulekic *et al.* 1999).

Salix humboldtiana Willd. (Salicaceae) sirvió también en la confección de astiles. En QS3 se recuperaron tres fragmentos de astiles en el nivel 2b15 y uno en el nivel 2b19. En la capa 0, lente 1x (ca. 2600-1000 AP) se halló un tallo de esta especie con el ápice quemado, vinculado con la cesta decorada que se mencionó en el acápite anterior. Es interesante destacar que la cesta tiene a su vez una porción quemada. La descripción anatómica y las microfotografías pueden consultarse en Rodríguez 1999a. Esta especie crece a orillas de ríos y arroyos de la mayor parte de la República Argentina, desde la provincia de Chubut hasta el norte (Boelcke 1986), pero no en el área de estudio, posiblemente por la altitud del lugar.

La manufactura de cordeles fue otra actividad muy importante en el área. Los materiales analizados proceden de los sitios: PT 1.1 capa 2 (ca. 8400 BP), QS3 nivel 2b11 (7130 ± 10 AP) y PP11A-B (ca. 3600 AP). En los sitios PP11 A y B se recuperaron cordeles de manufactura muy simple. Por último, PP9, Sector III, Estructura 2, es una tumba del Formativo tardío, en donde se halló un fragmento de cordel en un contexto datado en 1460 ± 40 AP (UGA 9069, semillas de *Geoffrea decorticans*) (Rodríguez y Aschero 2005).

Los cordeles estudiados fueron confeccionados con haces vasculares foliares de la especie *Acrocomia chunta* Covas *et* Ragonese (Figura 6), familia Arecaceae (véase la descripción anatómica y todas las microfotografías en Rodríguez y Aschero [2005]). *A. chunta* –Chunta o Chonta– crece actualmente en

las proximidades de los ríos Tarija y Pescado, en el departamento de Orán, Salta, cerca del límite entre la Argentina y Bolivia (Boelcke 1986). Por el momento, se asume que la distribución geográfica de esta especie durante el Holoceno temprano y medio coincide con la actual, ya que no hay datos paleoambientales que indiquen cambios en este aspecto. La distancia mínima entre el área de distribución de *A. chunta* y Antofagasta de la Sierra es de ca. 600 km (Rodríguez y Aschero 2005), que es, por el momento, la mayor distancia registrada para la obtención de materia prima.

Otras especies no locales, tales como *Prosopis alba* Grisebach, *P. torquata* (Cav. Ex Lag.) DC (Fabaceae), *Sporobolus rigens* (Trin.) E. Desv. (Poaceae) y *Trichocereus pasacana* (Web.) Britton et Rose (Cactaceae) fueron halladas en los sitios estudiados. Estas especies fueron utilizadas en el sitio PP4 para confeccionar tecnofacturas. En la capa 0b, se encontró un tortero hecho con *P. alba*; y en la capa 3, un fragmento decorado de *Sporobolus rigens* –Unquillo– (Figura 8 c-d). En la capa 2 se hallaron dos espinas de *Trichocereus pasacana*. Esta especie también está presente en el nivel 2b11 de QS3, vinculada con un fragmento de cestería, y en la capa 6 de CS1. La asociación con cestería señala el probable uso de estas espinas como agujas (véanse las descripciones anatómicas y microfotografías de las especies mencionadas en Rodríguez [2008]).

Por otra parte, en el sitio QS3 se encontró un instrumento activo para hacer fuego en el nivel 2b17 y un fragmento decorado de *P. torquata* (véase la descripción y las microfotografías en Rodríguez [1999a]). En PP3 (capa 0) se recuperó un trozo plano de dimensiones considerables, probablemente usado como mesa, confeccionado con *P. alba*. También, un fragmento desgastado de la última especie en PP9 (estructura III, sector III); en este caso, su función no es clara.

Con respecto al área de distribución geográfica de los taxones mencionados en los dos últimos párrafos, *P. alba* crece en una zona muy amplia que abarca el Noroeste –zonas de menor altitud– y las provincias de La Rioja, San Luis, Santiago del Estero, Córdoba, Entre Ríos, Corrientes y Buenos Aires (Castro 1994). *P. torquata* se desarrolla en la vegetación semidesértica de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera 1957) en las siguientes provincias: Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis y Mendoza (Burkart 1976; Castro

1994). *S. rigens* crece en las provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Tucumán (Boelcke 1986). La localidad más cercana a los sitios arqueológicos estudiados es Andalgalá, Campo del Arenal (3000 msnm), Catamarca, según el material de herbario (SI).

Por último, *T. pasacana* habita en las provincias de Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy y en Bolivia. Es uno de los elementos distintivos de la Provincia Fitogeográfica de la Prepuna (Cabrera 1976), donde ocupa laderas rocosas y semiplanicies o planicies entre 2500 y 3000 msnm (Kiesling 1978). Puede desarrollarse en la Puna hasta los 3500 msnm aproximadamente (R. Kiesling comunicación personal, junio de 2003), pero hasta el momento no fue coleccionada en el área de estudio.

Paleoambiente y paleodieta: especies C₃, C₄ y CAM

Las Tablas 2-3 presentan la información obtenida en relación con estos estudios. En los sitios analizados se recuperaron especies de la División Dicotyledoneae pertenecientes a las familias Asteraceae, Brassicaceae, Cactaceae, Cucurbitaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Salicaceae, Solanaceae, Verbenaceae (Tabla 2) y de la División Monocotyledoneae, correspondientes a las

Familia	Género / Especie / C ₃ -C ₄ - CAM	Sitios arqueológicos
Asteraceae	<i>Baccharis tola</i> - C ₃	QS3, CS1
	<i>B. salicifolia</i> - C ₃	QS3, PP4
	<i>Parastrephia lucida</i> - C ₃	QS3, PP4, PP11, PCh1.1, CS1
	<i>P. quadrangularis</i> - C ₃	QS3, PCh1.3, PCz1, PP3, PP4, PP9, PP11
	<i>Senecio santelicensis</i> - C ₃	QS3, PCh1.3
	<i>S. puchii</i> - C ₃	QS3
Brassicaceae	<i>Neuontobotrys tarapacana</i> - C ₃	PP3
	<i>S. xerophilus</i> - C ₃	PP3
Cactaceae	<i>Trichocereus pasacana</i> (*) - CAM	QS3, CS1
Chenopodiaceae	<i>Atriplex imbricata</i> - C ₃	PP4, CS1, PCz1
	<i>Chenopodium quinoa</i> - C ₃	QS3; PP3, PP9
Cucurbitaceae	<i>Lagenaria siceraria</i> (*) - C ₃	PP4, PCh1.3
Fabaceae	<i>Adesmia horrida</i> - C ₃	PP3, PP4, PP9
	<i>Hoffmanseggia eremophila</i> - C ₃	PP9, PP11, PCh1.3, CS1
	<i>Prosopis torquata</i> (*) - C ₃	QS3, CS1, PP3
	<i>P. alba</i> (*) - C ₃	QS3
	<i>Geoffrea decorticans</i> - C ₃	PP3, PP4, PP9
Salicaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> - C ₃	PP4, PP9
	<i>Salix humboldtiana</i> (*) - C ₃	PP4
Solanaceae	<i>Fabiana bryoides</i> - C ₃	QS3, PP9
	<i>F. punensis</i> - C ₃	QS3, CS1, PP3, PP4, PP9, PP11, PCh1.3, PCz1, PP4, PCh1.3
Verbenaceae	<i>Acantholippia salsoloides</i> - C ₃	QS3
	<i>A. deserticola</i> - C ₃	PP3, PP4, PP9, PP11, PCh1.3, PP3, PP4, PP9, PP11
	<i>Neosparton ephedroides</i> - C ₃	

Tabla 2. Especies C₃ - C₄ - CAM recuperadas en los sitios arqueológicos estudiados. División: Dicotyledoneae. Abreviaturas: QS3: Quebrada Seca 3; PP3, PP4, PP9, PP11: Punta de la Peña 3, 4, 9, 11 respectivamente; CS1: Cueva Salamanca 1; PCh1.3: Peñas Chicas 1.3; PCz1: Peña de la Cruz 1; (*) : especies no-locales.

Familia	Género / Especie / C ₃ - C ₄ - CAM	Sitios arqueológicos
Arecaceae	<i>Acrocomia chunta</i> (*) - C ₃	QS3, PP11, PP9
Cyperaceae	<i>Scirpus asper</i> - C ₃	PP4
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>mexicanus</i> - C ₃	PP4, PCz1
Poaceae	<i>Chusquea lorentziana</i> (*) - C ₃	QS3, CS1
	<i>Cortaderia speciosa</i> - C ₃	QS3, PP9
	<i>Deyeuxia curvula</i> - C ₃	PP9
	<i>D. deserticola</i> - C ₃	PP3, PP4, PCz1
	<i>D. eminens</i> var. <i>eminens</i> - C ₃	QS3, PP3, PP4, PP9, PP11
	<i>D. eminens</i> var. <i>fulva</i> - C ₃	PP3, PP4, PP11, PCz1, CS1
	<i>D. rigescens</i> - C ₃	PP3, PP9, PP11
	<i>F. orthophylla</i> - C ₃	QS3
	<i>F. scirpiifolia</i> - C ₃	PP4
	<i>F. weberbaueri</i> - C ₃	QS3
	Munroa andina var. andina - C ₄	PCH1.3
	<i>Puccinellia frigida</i> - C ₃	QS3
	<i>Stipa frigida</i> - C ₃	PP3, PP9
	<i>S. vaginata</i> - C ₃	PP4, PP9
	<i>Rhipidoctadum neumanii</i> (*) - C ₃	QS3
	Zea mays - C ₄	PP4, PP9

Tabla 3. Especies C₃ - C₄ - CAM recuperadas en los sitios arqueológicos estudiados. División: Monocotiledoneae. Abreviaturas: QS3: Quebrada Seca 3; PP3, PP4, PP9, PP11: Punta de la Peña 3, 4, 9, 11 respectivamente; CS1: Cueva Salamanca 1; PCH1.3: Peñas Chicas 1.3; PCz1: Peña de la Cruz 1; (*): especies no-locales.

familias Arecaceae, Cyperaceae, Juncaceae y Poaceae (Tabla 3). La mayor parte de ellas presentan rutas metabólicas C₃. Sin embargo, se hallaron hojas, tallos y restos de espiguillas del género *Munroa* y cariopsis de *Zea mays*, ca. 3500-400 AP, especies de la familia Poaceae cuyo metabolismo es C₄ (Downton 1975; Sánchez 1984; Aguirre 2005), así como también espinas de *Trichocereus pasacana* (Cactaceae) de metabolismo CAM, ca. 7600-400 AP.

La anatomía Kranz en *Munroa* sp., tanto en el tallo como en la lámina foliar, consta de haces vasculares periféricos costales dotados de una vaina parenquimática conspicua, vinculada con clorénquima radiado. Este género pertenece al tipo "cloridoide" considerando sus principales caracteres anatómico-foliar (Sánchez 1979, 1981, 1984). La única evidencia que permite decidir, sin ninguna duda, si una planta es Kranz o no-Kranz es la relación de isótopos estables del carbono ¹³C/¹²C. Considerando que las plantas C₃ acumulan algo menos de carbono que las C₄ y que es factible conocer la cantidad de ¹³C luego de la carbonización de la planta, es posible medir las tasas de ¹³C/¹²C. Los datos obtenidos para el género *Munroa* varían entre -11,3 y -12,6 ‰. Considerando dichos valores y la anatomía foliar y caulinar de tipo Kranz, se trata de una especie C₄ (Sánchez 1984; Panarello y Sánchez 1985).

Por otra parte, es interesante analizar los cambios que tuvieron lugar en el registro arqueobotánico de los sitios considerando la composición C₃ vs. C₄ en relación con las actividades llevadas a cabo por los grupos humanos que los habitaron. En la Tabla 4 se resumen los cambios que resultaron de la incorporación de los primeros cultivos, especialmente el maíz.

En relación con el estudio de los restos humanos, en el sitio PP11 fue hallado un párvulo de aproximadamente cuatro meses de edad, naturalmente momificado. Las dataciones radiocarbónicas realizadas sobre hueso humano indican una antigüedad de 3210 ± 50 (UGA 8355). Los análisis de isótopos de carbono, azufre y nitrógeno arrojan valores de ¹³C que demuestran la presencia de plantas C₄ (en parte derivada de carne de camélido proveniente de la dieta de su madre) y C₃ en la dieta (Aranibar et al. 2001; Macko

et al. 2001).

En el tercer nivel de la denominada Estructura 2 del sitio PP9, fueron hallados fragmentos óseos en el interior de una tumba. El contexto funerario presentó abundante material cultural asociado, en el que se destaca un recipiente confeccionado utilizando Calabaza -*Lagenaria siceraria*-, cordelería de lana y fibra vegetal y restos vegetales: *Geoffroea decorticans*, *Phaseolus* sp., *Prosopis* sp. y *Zea mays*. La siguiente datación radiocarbónica: 1460 ± 40 años AP, UGA 9069, corresponde al conjunto de semillas de Chañar -*Geoffroea*

Dataciones radiocarbónicas (Años AP)	Actividades económicas - Macro y microrrestos vegetales C ₃ , C ₄
ca. 10000 - 6000	Caza-recolección Especies vegetales silvestres C₃
ca. 6000 - 5000	Caza-recolección / Agricultura incipiente y pastoralismo Especies vegetales silvestres C₃, C₄ y cultivadas C₃, C₄
ca. 5000 - 3500	Microrrestos: <i>Phaseolus</i> sp. (QS3 y CS1), <i>Chenopodium</i> cfr. <i>quinoa</i> (QS3), <i>C. cfr. quinoa</i> - <i>Zea mays</i> (QS3), <i>Cucurbita</i> sp. (QS3), <i>C. cfr. Quinoa</i> , <i>Z. mays</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> (PCH1.1 y PCH1.3) C₃, C₄
ca. 3500 - 690	Macrorestos: <i>C. quinoa</i> (PCH1.3, PP4), <i>Z. mays</i> C₄ (PP9, PP4), <i>P. vulgaris</i> (PP4). C₃, C₄ Microrrestos: <i>C. cfr. Quinoa</i> , <i>Z. mays</i> , <i>P. vulgaris</i> (PP9). C₃, C₄
690 ± 50, UGA-1509, AMS, semillas	<i>C. quinoa</i> (PP4, capa 3) - macrorestos: semillas C₃
560 ± 50, UGA-15088, AMS, cariopsis	<i>Z. mays</i> (PP4, capa 3) - macrorestos: cariopsis C₄

Tabla 4. Transición entre la caza-recolección y la agricultura. Actividades humanas y especies vegetales C₃ - C₄ de importancia económica. Se incluyen dataciones (AMS) sobre frutos y semillas.

decorticans– (López Campeny 2001). Los resultados obtenidos a partir del análisis de isótopos estables sobre los restos humanos –pelo y uñas– y del estudio de tres elementos presentes en las muestras arqueológicas orgánicas, carbono, nitrógeno y azufre, indican una dieta omnívora de origen terrestre que incluye plantas C_4 (Araníbar *et al.* 2007; Macko *et al.* 2007).

Teniendo en cuenta estos análisis y las dataciones radiocarbónicas de los sitios del área, se considera que las especies C_4 pudieron haber integrado la dieta de los grupos humanos ca. 3200 años AP. No obstante, es necesario realizar análisis más profundos que permitan plantear con mayor precisión los porcentajes de especies C_3 - C_4 consumidas. Este cálculo requiere el desarrollo de estudios de ecología isotópica en el área de estudio que brinden valores de referencia. No obstante, los trabajos citados señalan la presencia de ambos tipos de especies vegetales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una de las principales preguntas que se formularon al comenzar a analizar el área de Antofagasta de la Sierra fue acerca del uso de las especies vegetales por parte de los grupos humanos que habitaron esta región de gran altitud y aridez de la Argentina durante los distintos momentos del Holoceno. En este sentido, fue necesario vincular el registro arqueobotánico de los sitios con la información etnobotánica acerca del uso actual de las especies vegetales por los pobladores más antiguos del área. Considerando ambas fuentes de información, fue posible agrupar los taxones recuperados en los sitios arqueológicos en las siguientes categorías: combustibles, comestibles, medicinales y especies utilizadas con fines tecnológicos. Es importante tener en cuenta que el uso de las plantas como combustible y con fines tecnológicos puede ser corroborado con bastante seguridad en el registro arqueobotánico. No obstante, no ocurre lo mismo al considerar los taxones potencialmente comestibles o medicinales y, en estos casos, es factible proponer hipótesis al respecto.

Los taxones recuperados se agrupan como se indica a continuación de acuerdo con el uso o posible uso:

- Especies usadas como combustible. Los habitantes de los sitios analizados utilizaron 10 especies leñosas como combustible: *Adesmia horrida*, *Acantholippia deserticola*, *Baccharis tola*, *B. salicifolia*, *Fabiana bryoides*, *F. punensis*, *Parastrephia lucida*, *P. quadrangularis*, *Senecio santeliciis* y *Neuontobotrys tarapacana* (Figuras 1-2).

- Especies comestibles. Los pobladores entrevistados mencionaron unas pocas especies silvestres comestibles. Es probable que esto se deba al hecho de que muchas de ellas fueron reemplazadas por la agri-

cultura. Haber (1992) señala que la resina producida durante la primavera por *Baccharis tola* es comestible. Por otra parte, *Hoffmannseggia eremophila* presenta tubérculos comestibles (Ulibarri 1979). En relación con el fruto de *Arachis sp.*, es importante enfatizar que, si bien ésta es comestible, es una especie no-local de la que, además, se halló un sólo espécimen; por lo tanto, puede tratarse del resultado de la movilidad o del intercambio de los grupos humanos que habitaron QS3, sitio en donde fue recuperado este fruto. Por último, en PP4 y PP9 se hallaron especies cultivadas comestibles tales como *Zea mays*, *Chenopodium quinoa* (Figura 4) y *Phaseolus vulgaris*.

- Especies medicinales. *Baccharis tola* (buena para el hígado) y *Fabiana punensis* (alivia los dolores musculares). Los tallos leñosos de estas especies son muy frecuentes en los sitios del área; por lo tanto, otras partes de las plantas pueden haber sido usadas con fines medicinales y no dejar evidencias arqueológicas.

- Especies utilizadas con fines tecnológicos. En este caso sólo se consideró el registro arqueobotánico, ya que el uso de las plantas en este sentido en el pasado prehistórico rara vez coincide con el actual. A partir de la información arqueológica, surgen las siguientes agrupaciones:

- Confección de tecnofacturas: *Acrocomia chunta*, *Adesmia horrida*, *Chusquea lorentziana*, *Cortaderia speciosa*, *Deyeuxia spp.*, *Juncus balticus* subsp. *mexicanus*, *Parastrephia lucida*, *Prosopis alba*, *P. torquata*, *Rhipidocladum neumanii*, *Salix humboldtiana*, *Sporobolus rigens*, *Trichocereus pasacana* y *Typha domingensis* (Figuras 6-8) (Rodríguez y Rúgolo de Agrasar 1999; Rodríguez 2008).
- Acondicionamiento de los pisos de ocupación (camadas de gramíneas en las distintas capas o niveles de los sitios): principalmente *Deyeuxia eminens* var. *eminens* y *D. eminens* var. *fulva*; también *Festuca chrysophylla*, *F. weberbaueri*, *F. orthophylla*, *Puccinellia frigida*, *Stipa frigida* y *S. vaginata*. En algunos casos, como ocurre en PP4, *Juncus balticus* subsp. *mexicanus* *Scirpus asper* forman parte de esas camadas (Figur 4 A-I). Es probable que éstas no hayan sido seleccionadas con este fin, sino que llegaran a estos sitios junto con las gramíneas que pudieron haberse elegido por sus características aptas para esta función.

En una segunda etapa el interrogante giró en torno al área de procedencia de las especies halladas en los sitios. En este caso, fue necesario tener en cuenta la otra fuente de información, es decir, el análisis de la flora actual del área. De acuerdo con esto, se proponen los siguientes circuitos de movilidad a pequeñas distancias, teniendo en cuenta los usos vinculados con las distancias recorridas:

- En relación con los taxones usados como combustible, las distancias recorridas están comprendidas en un radio de 0-6 km a partir de los sitios. Este radio se incrementa hasta los 9 km durante el Holoceno medio.

- Para obtener especies comestibles y medicinales las distancias recorridas oscilarían entre 0 y 5 km desde el Holoceno temprano hasta el tardío, considerando los taxones silvestres. En el caso del maíz, no es posible confirmar si se trata de un cultivo local o bien si proviene de zonas de menor altitud, siendo entonces no-local. Es más probable en cambio que la quínoa haya sido cultivada en el área.

- En relación con el acondicionamiento de pisos de ocupación, las distancias se incrementan, ya que el taxón más usado, *Deyeuxia eminens*, crece ca. 20 km de los sitios, teniendo en cuenta las transectas en donde fue colectada. Por otra parte, las distintas especies del género *Festuca* (excepto *F. chrysophylla*) y *Stipa* recuperadas crecen cerca de los sitios y, por lo tanto, el radio de movilidad para obtenerlas habría sido de aproximadamente 0-20 km durante el Holoceno. Es probable que este radio haya sido menor en el pasado, ya que actualmente las prácticas de pastoreo reducen la cubierta de pasturas.

- Con respecto a la confección de tecnofacturas, las menores distancias correspondientes a la materia prima local están comprendidas en un radio de 4-12 km a partir de los sitios. En relación con la movilidad a grandes distancias, en muchos sitios las tecnofacturas fueron confeccionadas utilizando como materia prima especies no locales, tales como *Acrocomia chunta*, *Chusquea lorentziana*, *Prosopis torquata*, *P. alba*, *Rhipidocladum neumanii* y *Salix humboldtiana*. Considerando el área de distribución de estas especies, las mayores distancias corresponden a *A. chunta* y *R. neumanii*, ya que ambas crecen en el departamento de Orán (Salta), cerca del límite entre la Argentina y Bolivia. Las distancias geodésicas mínimas entre el área actual de distribución de estos taxones y Antofagasta de la Sierra es de aproximadamente 600 km.

A partir de estos datos, fue posible evaluar las migraciones y los posibles intercambios, tanto de materia prima como de tecnofacturas, entre distintas áreas y regiones. El uso recurrente de estos taxones enfatiza las propiedades de estos en relación con la confección de determinados artefactos y, al mismo tiempo, la circulación de un tipo particular de elemento confirma su utilidad. La circulación de bienes por migraciones humanas o intercambios se habría incrementado durante el Holoceno medio y habría decrecido en el Holoceno tardío, al comenzar a establecerse un patrón de circulación en el área.

Por otra parte, es posible plantear como hipótesis la posibilidad de que parte de los sitios estudiados hayan integrado un sistema de asentamiento-subsistencia y, de este modo, fueran habitados por los grupos humanos estacionalmente de acuerdo con los recursos disponibles en el área próxima a cada uno de ellos. Teniendo en cuenta además la secuencia temporal

durante el Holoceno temprano, QS3 en el pajonal, PP4, CS1, PCz1 y PT1.1 en el tolar pudieron formar parte de un sistema de asentamiento-subsistencia. Algo semejante ocurre durante el Holoceno medio: QS3 (pajonal), PP4 y CS1 (tolar) y también para el Holoceno tardío: QS3 (pajonal), PP3, PP4, PP9 y PP11 (tolar).

La presencia de órganos reproductivos (flores y frutos de las familias Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae) en gran parte de los niveles de ocupación de QS3 y de especies cuyos ciclos de vida se completan en una estación, primavera-verano, tales como *Deyeuxia eminens* y *Festuca weberbaueri* entre otras, indica ocupaciones durante esos meses y el comienzo del otoño. Esta idea está reforzada por la presencia de camélidos neonatos en el registro arqueofaunístico de este sitio (Elkin 1996). Es importante tener en cuenta que la presencia de pequeños restos vegetales en los sitios puede deberse también a agentes naturales; por lo tanto, las gramíneas son evidencias de ocupación más seguras para establecer estacionalidad, y muchas de ellas fueron halladas con flores y frutos.

De todos modos, la posibilidad de que el área haya sido habitada el resto del año no queda excluida. Elkin (1992) considera posible la ocupación de QS3 durante los meses más fríos, basándose en la disponibilidad de vicuñas en el área. Al mismo tiempo, el registro arqueobotánico de este sitio apoya la idea de posibles ocupaciones en diferentes estaciones del año. Éstas habrían sido más largas durante los meses cálidos, pero sin excluir el invierno. Por otra parte, se hallaron pocos restos de estructuras reproductivas en los sitios localizados en el tolar (CS1, PP3, PP4 y PP9), lo cual sugiere que estos pudieron haber sido ocupados todo el año, especialmente durante los meses de otoño-invierno. La menor altitud de la localidad de Punta de la Peña y la mayor disponibilidad de agua con respecto a Quebrada seca refuerzan esta idea (Rodríguez 2004).

Por otra parte, en PCz1 se recuperaron importantes camadas de *Deyeuxia desarticola* con órganos reproductivos. Es posible considerar para este sitio una ocupación semejante a la de QS3, sin descartar el hecho de que ésta pudo haberse extendido durante todo el año. Por lo tanto, se puede proponer el uso de los sitios ubicados en el pajonal en el transcurso de los meses cálidos hasta comienzos del otoño y de aquellos situados en el tolar durante todo el año, especialmente en los meses fríos (Rodríguez 2004).

Finalmente, el último objetivo específico de las investigaciones realizadas a lo largo de estos años fue inferir las condiciones paleoambientales y la paleodieta de los grupos humanos. Esto fue posible al evaluar la frecuencia de especies vegetales C₃-C₄-CAM en el registro arqueobotánico de los sitios en estudio en relación con las actividades humanas en diferentes periodos del Holoceno (Tabla 4). Es importante vincular

esta información con la paleodieta humana en los casos en los que se recuperaron huesos humanos en los sitios en estudio. Asimismo, se considera la posibilidad de inferir datos paleoambientales que complementen la información ya existente en la zona.

No obstante, a pesar de que el área estudiada corresponde a un ambiente árido en donde las especies C_4 e incluso CAM podrían ser las más frecuentes, la influencia de la altura permite y favorece el desarrollo de especies C_3 . Las únicas especies C_4 recuperadas son *Munroa andina* var. *andina* (Aguirre 2005) y *Zea mays*, mientras que *Tricchocereus pasacana* es una especie CAM. Las dataciones radiocarbónicas de los niveles en los que fueron halladas las especies C_4 -ca. 4500-400 AP- corresponden al Holoceno tardío. Estas especies pertenecen a distintas tribus de la familia Poaceae en la cual es frecuente el Síndrome de Kranz. Por su parte, las especies CAM fueron recuperadas en niveles datados en ca. 7600-400 años AP, Holoceno medio y tardío. *Munroa andina* var. *andina* crece actualmente en el tolar, en donde abunda *Parastrephia quadrangularis* (Haber 1992). Por otra parte, *Tricchocereus pasacana* es una especie característica de la Prepuna (Cabrera 1976), que puede llegar a desarrollarse a mayor altura (R. Kiesling comunicación personal, junio de 2003), aunque hasta el momento no fue hallada en el área de estudio.

De acuerdo con lo dicho hasta aquí, el registro arqueobotánico del área de estudio muestra el claro predominio de especies C_3 y, al mismo tiempo, no se evidencian cambios significativos en cuanto a la frecuencia de especies con metabolismo C_3 - C_4 -CAM a lo largo del Holoceno (ca. 10.000-400 AP). La influencia de la altura favoreció en este caso el metabolismo C_3 , siendo más determinante que la mayor o menor aridez registrada en los distintos momentos del Holoceno (Elkin 1996). De todos modos, es importante enfatizar el cambio en la dieta humana que se produce a partir de la introducción del maíz -especie C_4 - en la economía prehistórica, ca. 4500 AP (Tabla 4).

Además, los análisis isotópicos realizados sobre tejidos humanos en PP9 y PP11 permiten inferir una dieta que incluye especies C_4 . No obstante, de acuerdo con la información obtenida a partir del estudio del registro arqueobotánico, éstas no son frecuentes en el ambiente en el pasado, como tampoco lo son en la actualidad. Por lo tanto, es probable que la dieta humana estuviera basada en plantas C_4 cultivadas, tales como el maíz, y en especies C_3 silvestres. Es importante destacar la presencia de este taxón junto con otros C_3 (*Geoffroea decorticans*, *Lagenaria siceraria*, *Phaseolus* sp. y *Prosopis* sp.) como parte de un contexto funerario en la Estructura 2 de PP9 (López Campeny 2001). Por lo tanto, es probable que estas especies fueran parte de la dieta de los grupos humanos que habitaron este sitio.

Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, la identificación de las especies vegetales recuperadas en el registro arqueobotánico fue posible mediante el análisis anatómico comparativo en relación con el material actual de la colección de referencia y de herbario. El uso del MEB permitió obtener imágenes detalladas de tallos y raíces de las especies leñosas carbonizadas, ya que la estructura anatómica se mantiene a pesar de la combustión. También se recurrió al MEB para observar estructuras reproductivas, tales como flores, frutos, semillas y espiguillas, entre otras; se observó tanto material arqueológico como actual para permitir el análisis morfológico comparativo y la identificación de los taxones. El excelente estado de conservación del material arqueobotánico hallado, que obedece a las condiciones climáticas del área, permitió descartar procesos tafonómicos que pudieran afectar la preservación diferencial de las distintas especies vegetales recuperadas.

La importancia de las plantas en la reconstrucción del pasado es uno de los aspectos centrales en las investigaciones realizadas desde el punto de vista biológico y cultural. No obstante, el énfasis estuvo puesto en los aspectos culturales. De este modo fue posible identificar las especies que usó el hombre en el pasado lejano, indagar acerca de los usos que éste les dio y sus áreas de procedencia, así como también plantear la existencia de redes de intercambio y movilidad entre distintas áreas y regiones. Asimismo, reflejar la transición entre una economía basada en la caza-recolección a otra que combina estas actividades con la agricultura y el pastoralismo. Por último, obtener información paleoambiental a partir de las especies arqueológicas halladas en distintos contextos estratigráficos e información acerca de la paleodieta humana.

Para finalizar, es importante destacar que estos trabajos de investigación involucraron dos disciplinas -Arqueología y Botánica-, las cuales contribuyeron en este análisis y se fueron retroalimentando a medida que se excavaban nuevos sitios y surgían más interrogantes. Las preguntas de cada una de ellas fueron respondidas con los conocimientos y vías de análisis de la otra. Es importante enfatizar el papel del campo interdisciplinario como modo y método de investigación que enriquece las preguntas y posibilita las respuestas de una búsqueda mucho más amplia y abierta. Desde el punto de vista metodológico, es deseable que los métodos implementados desde este campo interdisciplinario sean útiles en trabajos de esta naturaleza en otras áreas y regiones.

Agradecimientos

A Carlos Aschero y Zulma Rúgolo de Agrasar, con quienes compartí estas investigaciones. A las siguientes

instituciones: CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y Secretaría de Ciencia y Técnica: Universidad Nacional de Tucumán por los subsidios otorgados para llevar a cabo estos estudios.

REFERENCIAS CITADAS

- Abiuso, N. y J. Cámara Hernández
1974 Los maíces autóctonos de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). Sus niveles nitrogenados y su composición en aminoácidos. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata* (3ª época) 50 (1-2): 1-25.
- Aguirre, M. G.
2005 Arqueobotánica de Peñas Chicas 1.3 Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Tesis de Grado inédita. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
2012. Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP). Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Aranibar, J., S. Macko, M. G. Colaneri, R. Zurita y C. A. Aschero
2001 La dieta del Bebé de la Peña. *Libro de Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 146-147. Rosario.
- Aranibar, J., S. M. L. López Campeny, M. G. Colaneri, A. S. Romano, S. A. Macko y C. A. Aschero
2007 Dieta y sociedades agropastoriles: análisis de isótopos estables de un sitio de la Puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Comechingonia* 10: 29-47.
- Aschero, C. A.
1979 Un asentamiento acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy) en la Argentina. *Estudios Atacameños* 7: 62-72.
1999 El arte rupestre del desierto puneño y el noroeste argentino. En *Arte rupestre en los Andes de Capricornio*, editado por J. Berenguer y F. Gallardo, pp. 97-135. Museo Chileno de Arte Precolombino y Banco de Santiago, Chile.
2010 Arqueologías de Puna y Patagonia centro-meridional: comentarios generales y aporte al estudio de los cazadores-recolectores puneños en los proyectos dirigidos desde el IAM (1991-2009). En *Rastros en el camino... Trayectos e identidades de una Institución. Instituto De Arqueología y Museo, homenaje a sus 80 años y más*, editado por P. Arenas, C. A. Aschero y C. Taboada, pp. 257 -393. EDIUNT, Tucumán.
- Aschero, C. A., D. Elkin y E. Pintar
1991 Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el precerámico tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena* 2: 101-114. Santiago de Chile.
- Aschero, C. A., L. Manzi y A. Gómez
1993-1994 Producción lítica y uso del espacio en el nivel 2b4 de Quebrada Seca 3. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIX: 191-214.
- Babot, M. P.
2004 Tecnología y Utilización de Artefactos en el Noroeste Prehispánico. Tesis Doctoral inédita, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
2005a Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En *Investigaciones arqueobotánicas en Latinoamérica: estudios de casos y propuestas metodológicas*, editado por B. Marconetto, N. Oliszewski y M. P. Babot, pp. 95-125. Centro Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
2005b Plant resource processing by Argentinian Puna hunter-gatherers (ca. 7000-3200 B.P): microfossil record. *Phytolitharien. Bulletin of the Society for Phytolith Research* 17 (2): 9-10.
- Baied, C. y J. Wheeler
1993 Evolution of high Andean Puna ecosystems: Environment, climate and culture change over the last 12000 years in Central Andes. *Mountain Research and Development* 13 (2): 145-156.
- Bailey, G.
1983 *Hunter-gatherer economy in prehistory. An european perspective*. University Press of London, Cambridge.
- Boelcke, O.
1986 *Plantas vasculares de la Argentina. Nativas y exóticas*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Burkart, A.
1976 A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae-Sub: *Mimosoideae*). *Journal of the Arnold Arboretum* 57: 219-527.
- Cabrera, A. L.
1976 Regiones Fitogeográficas Argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, 2da. ed., t. 2, editado por W. F. Kugler, pp. 1-85. Acme, Buenos Aires.
- Cabrera, A. L. y A. Willink
1980 *Biogeografía de América Latina*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Serie de Biología. Monografía N° 13, Washington D. C.
- Cámara Hernández, J.
1973 Restos arqueológicos de maíz en Tastil. En *Tastil, una ciudad preincaica argentina*, editado por E. M. Cigliano, pp. 559-564. Cabargón, Buenos Aires.

- Castro, M. A.
1994 *Atlas anatómico. Maderas argentinas de Prosopis*. Presidencia de la Nación, Secretaría General, Buenos Aires.
- Clarke, D. L. (editor)
1972 *Models and Paradigm in Contemporary Archaeology*. Methuen, Londres.
- D'Ambrogio de Argüeso, A.
1986 *Manual de técnicas en histología vegetal*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Downton, W. J. S.
1975 The occurrence of C₃ photosynthesis among plants. *Photosynthetica* 9 (1): 96-105.
- Elkin, D.
1992 Explotación de recursos en relación con el sitio acerámico Quebrada Seca 3, Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2: 1-14.
1996 Arqueozoología de Quebrada Seca 3: Indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- García Salemi, M. A.
1986 Geomorfología de regiones secas: Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. *Centro de Estudios de Regiones Secas* 4 (1-2): 5-13.
- Haber A.
1992 Pastores y pasturas. Recursos forrajeros en Antofagasta de la Sierra (Catamarca) en relación a la ocupación Formativa. *Shincal* 2: 15-23.
- Hocsman, S.
2006 Producción lítica, variabilidad y cambio en Antofagasta de la Sierra (ca. 5500-1500 AP). Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Judziewicz E. J., L. G. Clark, X. Londoño y M. J. Stern
1999 *American Bamboos*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Kiesling, R.
1978. El género *Trichocereus* (Cactaceae): Las especies de la Rep. Argentina. *Darwiniana* 21 (2-4): 263-330.
- Krapovickas, A. y W. C. Gregory
1994 Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia* 8 (1-4): 1-186.
- Kubde, M. S., S. S. Khadabadi, I. A. Farooqui y S. L. Deore
2010. *Lagenaria siceraria*: Phytochemistry, Pharmacognosy and Pharmacological Studies. *Report and Opinion* 2 (3): 91-98.
- López Campeny, S. M. L.
2001 El hogar, los ancestros y el corral: reocupación y variabilidad en el uso del espacio en unidades domésticas arqueológicas (sitio Punta de la Peña 9, Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Rosario. En prensa.
- Macko, S. A., J. Aranibar, M. G. Colaneri, R. Zurita y C. A. Aschero
2001 La dieta del bebé de la Peña. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. En prensa.
- Macko, S. A., J. Aranibar, M. G. Colaneri, S. M. L. López Campeny y C. A. Aschero
2007 Punta de la Peña 9: análisis de isótopos estables de un sitio agropastoril temprano de la puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). En *Arqueología argentina en los inicios de un nuevo siglo. Publicación del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 1, editado por F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez, pp. 103-111. Laborde, Rosario.
- Markgraf, V.
1985 Paleoenvironmental History of the last 10.000 Years in Northwestern Argentina. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* 11-12 : 1739-1749.
1987 Paleoclimates of the Southern Argentine Andes. *Current Research in the Pleistocene* 4: 150-157.
- Martínez, J. G.
1998-2000 Ocupaciones humanas y tecnología de caza en Antofagasta de la Sierra (Catamarca) durante el Holoceno temprano y medio (ca. 10000-7000 AP). Presentado al CONICET. MS.
- Martínez, J. G., C. A. Aschero, J. E. Powell y M. F. Rodríguez
2004 First Evidence of Extinct Megafauna in the Southern Argentinian Puna. *Current Research in the Pleistocene* 21: 104-107.
- Martínez, J. G., C. A. Aschero, J. E. Powell y P. Tchilinguirrián
2007 A Gap Between Extinct Pleistocene Megafaunal Remains and Holocene Burial Contexts at Archaeological Sites in the Southern Argentinian Puna. *Current Research in the Pleistocene* 24: 60-62.
- Martínez, J., M. Mondini, E. Pintar y M. C. Reigadas
2010 Cazadores-recolectores tempranos de la Puna Meridional Argentina: avances en su estudio en Antofagasta de la Sierra (Pleistoceno final-Holoceno temprano/medio). *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* 4 (32): 1691-1696.
- Metcalfe, C. R.
1960 *Anatomy of Monocotyledons*. 1. Gramineae. Clarendon Press, Oxford.
- Miante Alzogaray, A. M. y J. Cámara Hernández
1996 Restos arqueológicos de maíz (*Zea mays* ssp. *mays*) de Pampa Grande, Provincia de Salta, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXI: 149-159.

- Núñez, L., I. Cartagena, C. Carrasco, P. de Souza y M. Grosjean
2006 Emergencia de comunidades pastoralistas formativas en el sureste de la Puna de Atacama. *Estudios Atacameños* 32: 93-117.
- Oliszewski, N. y D. E. Olivera
2009 Variabilidad racial de macro-restos arqueológicos de *Zea mays* (Poaceae) y sus relaciones con el proceso agropastoril en la Puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Darwiniana* 47 (1): 76-91.
- Olivera, D. E.
1995 El Proyecto Arqueológico Antofagasta de la Sierra: una experiencia de arqueología regional. *Actas del I Congreso de Investigación Social*: 443-454. San Miguel de Tucumán.
- Panarello, H. O. y E. Sánchez
1985 The Kranz syndrome in the Eragrostideae (Chloridoideae, Poaceae) as indicated by carbon isotopic ratios. *Bothalia* 15 (3-4): 587-590.
- Pérez de Micou, C. y E. Ancibor
1994 Manufactura cesterá en sitios arqueológicos de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. República Argentina. *Journal de la Société des Américanistes* 80: 207-216.
- Pintar, E.
2004 Cueva Salamanca 1: ocupaciones altitermales en la puna sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIX: 357-366.
2008 High Altitude Deserts: Hunters-Gatherers from the Salt Puna, North West Argentina. *International Journal of South American Archaeology* 2: 47-55.
- Raffino, R. y M. Cigliano
1973 La Alumbreira: Antofagasta de la Sierra. Un modelo de ecología cultural prehispánica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 241-258.
- Rodríguez, M. F.
1999a 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: 159-184.
1999b Plant species at an archaeological site of the Southern Argentina Puna (Families: Poaceae, Asteraceae, Fabaceae and Solanaceae). *Journal of Ethnobiology* 19 (2): 228-247.
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 el Holoceno en la Puna meridional argentina. *Chungará. Revista de Arqueología Chilena* Volumen especial: 403-413.
2005 Human evidence during Middle Holocene in the Salty Argentine Puna. *Archaeobotanical record analyzes. Quaternary International* 132 (1): 15-22.
2008 Recursos vegetales y tecnofacturas en un sitio arqueológico de la Puna meridional argentina, Área centro-sur andina. *Darwiniana* 46 (2): 240-257.
- Rodríguez, M. F. y C. A. Aschero
2005 *Acrocomia chunta* Raw material for cord making in the Argentinean Puna. *Journal of Archaeological Science* 32 (10): 1534-1542.
2007 Archaeological evidences of *Zea mays* L. (Poaceae) in the Southern Argentinean Puna (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Journal of Ethnobiology* 27 (2): 256-271.
- Rodríguez, M. F. y Z. E. Rúgolo de Agrasar
1999 *Deyeuxia eminens* (Poaceae: Agrostideae) en un sitio arqueológico de la Puna Meridional Argentina (Provincia de Catamarca). *Darwiniana* 37 (3-4): 229-242.
- Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero
2003 El género *Deyeuxia* (Poaceae, Agrostideae) en sitios arqueológicos de la Puna meridional argentina. Provincia de Catamarca. *Chungará. Revista de Antropología Chilena* 35 (1): 51-72.
2006 El uso de las plantas y el espacio doméstico en la Puna meridional argentina a comienzos del Holoceno Tardío. Sitio arqueológico Punta de la Peña 4, capa 3x/y. *Chungará. Revista de Antropología Chilena*: 38 (2): 253-267.
- Rúgolo de Agrasar, Z. E. y M. F. Rodríguez
2002 Cauline anatomy of native woody Bamboos in Argentina and neighbouring areas: Epidermis. *Botanical Journal of the Linnean Society* 138 (1): 45 - 55.
2003 Caulinar anatomy of native woody Bamboos in Argentina and neighbouring areas: Cross section. *Bamboo Science and Culture. The Journal of the American Bamboo Society* 17 (1): 28 -43.
- Sánchez, E.
1979 Estructura Kranz en tallos de Gramineae (Eragrostae). *Kurtziana* 12-13: 113-118.
1981 Desarrollo de la estructura Kranz en tallos de Gramineae. *Lilloa* 35: 37-40.
1984 Estudios anatómicos en el género *Munroa* (Poaceae, Chloridoideae, Eragrostideae). *Darwiniana* 25(1-4): 43-57.
- Smith, B. D.
1998 *The Emergence of Agriculture*. Scientific American Library, Nueva York.
- Stearn, W. T.
1983 *Botanical Latin*. 3ra. ed. David and Charles, Londres.

- Sulekic, A., Z. E. Rúgolo de Agrasar y L. G. Clark
1999 El género *Rhipidocladum* (Poaceae, Bambuseae) en la Argentina. *Darwiniana* 37 (3-4): 315-322.
- Tchilinguirian, P.
2009 Paleoambientes holocenos en la Puna austral, Provincia de Catamarca (27° S): Implicancias geoarqueológicas. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Troll, C.
1958 Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. *Revista del Instituto de Geografía* 5: 3-55.
- Ulibarri, E. A.
1979 Especies argentinas de *Hoffmannseggia eremophila* (Leguminosae). *Darwiniana* 22 (1-3): 135-158.
- 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 (1): 73-124.
- Yacobaccio, H.
1994 Biomasa Animal y Consumo en el Pleistoceno-Holoceno Surandino. *Arqueología, Revista de la Sección Prehistoria* 4: 43-71.

