

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional
argentina (5000-1500 AP)

María Gabriela Aguirre

Tesis para optar al Grado Académico de Doctor en Ciencias Naturales

Directora: Dra. María Fernanda Rodríguez

Co-Director: Dr. Fernando Zuloaga

Esta Tesis está dedicada a

Mis padres, Marta y Héctor

Mis hermanos Marta, Cecilia y Mario

A los pequeños Mario y Esperanza

A mis directores

A la Dra. María Fernanda Rodríguez, directora de Becas y de Tesis. A lo largo de estos años de trabajo conjunto, sus consejos, disposición y presencia constante, han sido sumamente valiosos para mi formación académica de grado y de postgrado. Gracias por generar los espacios, materiales y recursos necesarios para realizar este trabajo, por responder prontamente a mis constantes dudas, por las palabras de aliento. ¡Gracias!

Al Dr. Fernando Zuloaga, co-director de esta investigación, gracias por haber aceptado desempeñar esta función y por todas las sugerencias que enriquecieron verdaderamente este estudio.

Al Lic. Carlos Aschero, co-director de Becas, director de las investigaciones en Antofagasta de la Sierra y de algunos de los proyectos de investigación que brindaron recursos materiales de suma ayuda, gracias por brindarme la posibilidad de conocer y trabajar en Antofagasta de la Sierra.

Instituciones

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo económico brindado a través del otorgamiento de la Beca Interna de Postgrado Tipo I (período 2007-2010) y Beca Interna de Postgrado Tipo II (período 2010-2012). La confianza depositada por el Estado argentino en los jóvenes graduados alienta a desarrollar nuestras tareas con la mayor responsabilidad y compromiso posible.

Al Departamento de Postgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de la Plata. Gracias por la diligencia con que atendieron todas las consultas realizadas.

A la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. de la Universidad Nacional de Tucumán, por el apoyo económico brindado para la asistencia a congresos y jornadas que posibilitaron la socialización de parte de los resultados obtenidos en esta investigación.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Al Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES - CONICET) y al Instituto de Arqueología y Museo (IAM - UNT) por el apoyo institucional brindado.

Al Instituto de Botánica Darwinion (IBODA-CONICET) por poner a disposición sus instalaciones, herbario e instrumental de laboratorio.

A los servicios de microscopía del LAMENOA (CONICET-UNT) y del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN). Gracias al Lic. Fabián Tricárico por reorganizar y generar espacios en su agenda a fin de que pudieramos utilizar el Microscopio Electrónico de Barrido de la institución (MACN).

Al herbario de la Fundación Miguel Lillo y a su personal por poner siempre a disposición el material vegetal actual consultado.

Proyectos

Los siguientes proyectos brindaron recursos económicos y materiales que posibilitaron la realización de este trabajo, los mismos estuvieron bajo la dirección del Lic. Carlos Aschero, Dra. Patricia Escola y Dra. María del Pilar Babot.

-FONCYT-PICT 38127: “Casos de intensificación/extensificación en la Puna Argentina (ca. 11.000 AP-400 AP). Tres secuencias arqueológicas microrregionales”. Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica.

-PIP-CONICET 6398: “Procesos de Interacción Social Micro y Macrorregional en la Puna Argentina (11.000-I.300 AP). Antofagasta de la Sierra (Catamarca) - Coranzulí (Jujuy)”. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

-CIUNT 26/G404 “Prácticas sociales, cuerpos, objetos y símbolos para una comparación micro/macro regional en el ámbito atacameño (7000-1200 años AP.)”. Periodo 2008-2010.

-Proyecto 02/A228 (UNCA): “Uso del espacio y ocupación diferencial en la Puna Meridional: el caso de quebrada Miriguaca (Dpto. Antofagasta de la Sierra, Catamarca)”.

-PICT 2006 N° 2264: “Resinas, sales, tintes y alimentos: tendencias y cambios en el procesamiento y uso de recursos vegetales, animales y minerales en la Puna argentina (ca. 5500-1000 A.P.)”. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Quiero agradecer también a los Doctores Jorge Martínez, Patricia Escola, Salomón Hocsman y María del Pilar Babot por haber puesto a disposición información inédita y edita sobre los sitios arqueológicos estudiados en este trabajo, por las diferentes revisiones de lo aquí expuesto y por los comentarios oportunos que contribuyeron a mejorar esta investigación. Además, por haber cedido el material vegetal recuperado en los sitios Peñas de las Trampas I.I, Alero Sin Cabeza, El Aprendiz, Peñas Chicas I.3 y Punta de la Peña 9.I Estructura 3.

Mi reconocimiento va dirigido además a la Dra. Marta Arias y a la Srta. Catalina Luque por el trabajo compartido durante el estudio de los especímenes actuales y arqueológicos de *Chenopodium*.

A la Dra. Laura López por ceder gentilmente ejemplares actuales de Quínoa obtenidos durante sus trabajos de campo.

Al Arql. José Dlugosz por la ayuda brindada en el manejo del programa Corel, por el tiempo brindado y por estar siempre dispuesto a revisar los dibujos de las plantas de excavación.

A las Dras. S. M. L. López Campeny y L. Cohen por la bibliografía compartida, la cual fue de suma utilidad. Además, a quienes participaron de las excavaciones arqueológicas que permitieron obtener los materiales tratados en esta investigación

Durante los años de elaboración de esta Tesis tuve la posibilidad de contar con mis compañeras de la Cátedra de Biología General y Metodología de las Ciencias (FCN e IML) quienes supieron cubrir generosamente mis ausencias durante los trabajos de campo y cursos. Entre todas hemos generado un ambiente de trabajo ameno y solidario, como también de aprendizaje continuo, tanto a nivel profesional como humano. Gracias Lic. Jorgelina Juárez, Prof. Rosana González y Lic. Mariela Maya.

Por último, quisiera expresar mi agradecimiento a la familia Morales de Antofagasta de la Sierra, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar su colaboración en distintas etapas de esta

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

investigación. Este escrito sobre las plantas y los antiguos está dedicado especialmente a la memoria de Doña Jacoba Morales.

Esta investigación es una contribución al conocimiento sobre los recursos vegetales empleados en el pasado en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). Se aborda la gestión de los recursos vegetales en un lapso que se extiende entre aproximadamente los 5.000 a 1.500 años antes del presente.

Se optó por un enfoque que permitiera contemplar las diferentes formas de relación entre los grupos humanos y las plantas y además que proporcionara una representación de las acciones humanas sobre las plantas desde la obtención de las mismas hasta la transformación de éstas para fines diversos. En este sentido, los conceptos de uso, consumo y producción se emplearon como ejes conceptuales útiles para indagar sobre la antropización del paisaje puneño y sobre el rol que distintas plantas tuvieron para los grupos que habitaron el área.

Para el lapso considerado, distintas líneas de evidencia sugieren la ocurrencia de cambios sociales que llevaron al tránsito de grupos cazadores–recolectores a grupos agropastoriles. En este contexto, este trabajo analiza el papel de los recursos vegetales en tanto materiales sensibles a las modificaciones socio-económicas ocurridas.

Los aspectos metodológicos incluyeron la articulación de diferentes herramientas procedimentales que contemplaron la participación en excavaciones arqueológicas, identificación y recolección de flora actual, entrevistas etnobotánicas y ensayos experimentales con combustibles leñosos. En laboratorio se aplicaron diferentes técnicas útiles para la identificación anatómica y taxonómica de los restos estudiados. En cuanto a estos, se trabajó con una importante variedad de partes de plantas (flores, hojas, partes de frutos y tallos) pertenecientes a distintas familias, géneros y especies de la actual clasificación del reino vegetal.

Los resultados obtenidos en esta investigación dan cuenta del uso y consumo de diferentes recursos vegetales locales, del empleo de recursos alóctonos para la Puna como también la producción local de vegetales que permitieron la subsistencia de los grupos humanos.

ABSTRACT

This research is a contribution to knowledge on plant resources used in the past in the micro-region of Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). It addresses the management of plant resources in a period that extends from about 5,000 to 1,500 years ago.

We chose an approach that would address the different forms of relationships between human groups and plants and also to provide a representation of human actions on the plants from getting them to the processing of these for various purposes. In this sense, the concepts of use, consumption and production were used as axes useful concept to investigate the human impact of the landscape of the Puna and the role that different plants had for groups that inhabited the area.

During the period under review, several lines of evidence suggest the occurrence of social changes that led to the transition from hunter - gatherers agropastoral groups. In this context, this paper analyzes the role of plant resources as materials sensitive to socio-economic changes have occurred.

Methodological aspects included the articulation of different procedural tools contemplated participation in archaeological excavations, plant identification and collection of current specimens, experimental tests with wood fuel and ethnobotanical interviews. In the laboratory we applied different techniques to identify useful anatomic and taxonomic study of the remains. As such, we worked with a large variety of plant parts (flowers, leaves, fruits and stem parts) belonging to different families, genera and species of the present classification of the vegetable kingdom.

The results obtained in this study account for use and consumption of different local plant resources, the use of allochthonous resources to Puna as well as local production of vegetables that allowed the survival of human groups.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 <i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>2</i>
CAPÍTULO II PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN.....	5
2.1 <i>ARQUEOBOTÁNICA EN ANTOFAGASTA DE LA SIERRA.....</i>	<i>6</i>
2.1.1 <i>La circulación de bienes de intercambio. Una visión desde los recursos vegetales.....</i>	<i>11</i>
2.1.2 <i>El abordaje de la domesticación vegetal desde la Puna meridional argentina.....</i>	<i>14</i>
2.2. <i>LOS RECURSOS VEGETALES Y EL TRÁNSITO DE SOCIEDADES CAZADORAS RECOLECTORAS A SOCIEDADES AGROPASTORILES.....</i>	<i>16</i>
2.2.1 <i>Los grupos cazadores – recolectores. Características generales.....</i>	<i>16</i>
2.2.2 <i>Algunos ejemplos de la relación establecida entre los cazadores-recolectores y las plantas.....</i>	<i>19</i>
2.2.3. <i>El papel de los recursos vegetales en el tránsito a grupos agropastoriles.....</i>	<i>24</i>
2.3 <i>PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>27</i>
2.4 <i>OBJETIVOS.....</i>	<i>30</i>
2.5 <i>HIPÓTESIS.....</i>	<i>31</i>
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	33
3. 1 <i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>34</i>
3.2 <i>ARQUEOLOGÍA - ARQUEOBOTÁNICA.....</i>	<i>34</i>
3.3 <i>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....</i>	<i>38</i>
3.3.1 <i>Naturaleza, materias primas y recursos sociales.....</i>	<i>39</i>
3.3.2 <i>Espacio y espacio social.....</i>	<i>41</i>
3.3.3 <i>Gestión y estrategias de gestión de recursos vegetales.....</i>	<i>42</i>

3.3.4 Oferta, disponibilidad y selección	43
3.3.5 Producción	45
3.3.6 Consumo	46
3.3.7 Vida cotidiana.....	48
3.3.8 Interacción grupos humanos – entorno vegetal.....	49
CAPÍTULO IV ANTOFAGASTA DE LA SIERRA: CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL Y LOCAL	56
4.1 INTRODUCCIÓN.....	57
4.2 ELEMENTOS AMBIENTALES QUE DEFINEN AL SECTOR PUNEÑO DE LA ARGENTINA.....	58
4.2.1 Caracterización del ambiente.....	58
4.3 ANTOFAGASTA DE LA SIERRA: AMBIENTE Y GEOGRAFÍA.....	59
4.3.1 Los recursos naturales de los Sectores Intermedios.....	66
4.4 LA PROVINCIA PUNEÑA: FITOGEOGRAFÍA.....	67
4.5 INFORMACIÓN PALEOAMBIENTAL	71
CAPÍTULO V METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	73
5.1 INTRODUCCIÓN.....	74
5.2 TRABAJO DE CAMPO.....	76
5.2.1 Las excavaciones arqueológicas.....	76
5.2.2 Identificación de la flora actual.....	76
5.2.3 Experimentación con ejemplares leñosos.....	80
5.2.4 Relevamiento de la información etnobotánica	81
5.3 TRABAJO DE LABORATORIO.....	82
5.3.1 Restos herbáceos	82
5.3.2 Restos leñosos.....	82
5.3.3 Carbón	83

5.3.4 Restos carpológicos	83
CAPÍTULO VI DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS ESTUDIADOS	85
6.1 INTRODUCCIÓN	86
6.2 CURSO MEDIO DEL RIO LAS PITAS	86
6.2.1 PEÑAS DE LAS TRAMPAS I.1	86
6.2.2 PEÑAS CHICAS I.3	89
6.2.3 PUNTA DE LA PEÑA 9	91
6.2.3.1 Sector I del sitio PP9	93
Estructura 3 (E3)	94
Ocupaciones pre-existentes a E3 en el sector I de PP9	95
Momento de ocupación I de E3	97
Momento de ocupación II de E3	105
Momento de ocupación III de E3	107
Momento de ocupación IV de E3	108
Momento de ocupación V de E3	109
6.2.3.2 Sector II del sitio PP9	111
6.2.3.3 Sector III del sitio PP9	111
6.3 QUEBRADA MIRIGUACA	112
6.3.1 Alero Sin Cabeza	114
6.3.2 El Aprendiz	120
CAPÍTULO VII ANTRACOLOGÍA: EL FUEGO Y LOS RECURSOS LEÑOSOS EN EL PASADO	123
7.1 INTRODUCCIÓN	124
7.2 LOS COMBUSTIBLES LEÑOSOS. USO Y GESTIÓN ACTUAL	125
7.3 LAS PROPIEDADES DE LA MADERA Y EL PROCESO DE COMBUSTIÓN	130
7.4 LA ANTRACOLOGÍA	135

7.4.1 El estudio de los carbones arqueológicos	142
7.4.2 Problemáticas asociadas a los estudios antracológicos	144
7.4.2.1 La recuperación y el muestreo de los restos de carbón	144
7.4.2.2 Fragmentación y cuantificación de los carbones	145
7.5 LOS CARBONES CONCENTRADOS.....	147
7.6 CASOS ARQUEOLÓGICOS CONSIDERADOS.....	154
7.7 METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	155
7.7.1 Conformación de la muestra y análisis del carbón vegetal arqueológico.....	155
7.7.2 El registro antracológico analizado	156
7.8 RESULTADOS.....	159
7.8.1 Identificaciones taxonómicas.....	159
7.8.2 Cuantificación	171
Curso medio del Río Las Pitas	171
Peñas Chicas I.3.....	171
Punta de la Peña 9.I	171
Quebrada del Río Miriguaca	197
Alero Sin Cabeza	197
El Aprendiz.....	206
7.9 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	208
El aprovisionamiento de los recursos leñosos.....	208
La transformación de los recursos leñosos.....	215
7.10 CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	217
CAPÍTULO VIII LA EXPERIMENTACIÓN COMO FORMA DE ABORDAJE DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO	220
8.1 INTRODUCCIÓN.....	221
8.2 ESPECIES REGISTRADAS EN DIFERENTES REGISTROS ANTRACOLÓGICOS DEL ÁREA.....	224

8.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL.....	225
8.3.1 La experimentación en laboratorio.....	225
8.3.2 La experimentación en campo.....	225
8.4 RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS.....	228
8.4.1 Quemadas en laboratorio.....	228
8.4.2 Quemadas en campo.....	229
8.5 HISTORIA DE VIDA DE LOS CARBONES ARQUEOLOGICOS Y EXPERIMENTALES	229
8.6 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	232
8.6.1 El proceso de combustión y residuos asociados.....	232
8.6.2 Procesos de formación del registro antracológico y experimentación.....	233
8.6.3 Composición taxonómica de los conjuntos de carbones experimentales.....	234
8.7 CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	235
CAPÍTULO IX COLECCIÓN DE REFERENCIA DE CARBONES.....	241
9.1 INTRODUCCIÓN.....	242
9.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	243
CAPÍTULO X EL GÉNERO CHENOPODIUM SP.....	254
10.1 INTRODUCCIÓN.....	255
10.2 EL REGISTRO DE AMARANTACEAS Y CHENOPODIACEAS EN SITIOS DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA.....	256
10.3 EL GÉNERO CHENOPODIUM.....	258
10.4 QUÍNOA. ORIGEN Y VARIEDADES.....	260
10.5 ALGUNOS EJEMPLOS DEL MANEJO TRADICIONAL DE PSEUDOCEREALES ACTUALES.....	264
10.6 DOMESTICACIÓN Y MODIFICACIONES MORFOANATÓMICAS ASOCIADAS A ESTE PROCESO.....	271
10.6.1 El espacio, el cultivo y la domesticación.....	275
10.6.2 Las plantas cultivadas.....	276

<i>10.6.3 Los posibles escenarios de cultivos en la microrregión</i>	277
10.7 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE TALLOS ACTUALES DE CHENOPODIUM SP.....	278
10.7.1 Materiales y métodos	283
10.7.2 Resultados obtenidos	285
10.8 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE EPIDERMIS DE TALLO DE EJEMPLARES ACTUALES DE CHENOPODIUM SP.....	290
10.8.1 Materiales y métodos	290
10.8.2 Resultados obtenidos	291
10.9 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE TALLOS DE EJEMPLARES ARQUEOLÓGICOS: CHENOPODIUM AFF. QUINOA.....	299
10.9.1 Materiales y métodos	299
10.9.2 Resultados obtenidos	299
10.10 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE EPIDERMIS DE TALLO DE EJEMPLARES ARQUEOLÓGICOS: CHENOPODIUM AFF. QUINOA.....	304
10.10.1 Materiales y métodos.....	304
10.10.2 Resultados obtenidos	304
10.11 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	306
10.12 CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	310
CAPÍTULO XI CARPOLOGÍA.....	313
1.1 INTRODUCCIÓN.....	314
11.2 CARPOLOGÍA.....	315
11.2.1 Las prácticas agrarias y de recolección vistas desde la carpología.....	319
11.3 TAXONOMÍA, FITOGEOGRAFÍA Y ECOLOGÍA DE LOS GÉNEROS PROSOPIS Y GEOFFROEA.....	321
11.3.1 Una visión desde la Ecología: Relaciones comunitarias.....	322
11.3.1.1 Interacción plantas-animales.....	322
11.3.1.2 Leguminosas-roedores	322

11.3.1.3 <i>Leguminosas-insectos</i>	323
11.4 <i>EL MAÍZ</i>	324
11.5 <i>ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE RESTOS DE FRUTOS DE ZEA MAYS, PROSOPIS SP. Y GEOFFROEA DECORTICANS</i>	325
11.5.1 <i>Resultados</i>	326
11.6 <i>INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS</i>	338
11.7 <i>CONCLUSIONES PRELIMINARES</i>	344
CAPÍTULO XII OTROS RESTOS VEGETALES	348
12.1 <i>INTRODUCCIÓN</i>	349
12.2 <i>ALEROS, ABRIGOS Y CUEVAS. RASGOS PAISAJÍSTICOS DE IMPORTANCIA ARQUEOBOTÁNICA</i>	349
12.2 <i>LAS ESPECIES SILVESTRES EN EL REGISTRO ARQUEOBOTÁNICO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA</i>	352
12.4 <i>ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE CAÑA FLORÍFERA Y LÁMINA FOLIAR DE HERBÁCEAS</i>	354
12.4.1 <i>Materiales y métodos</i>	354
12.4.2 <i>Resultados obtenidos</i>	355
12.5 <i>ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE FLORES, FRUTOS Y ESPINAS DE ESPECIES SILVESTRES</i>	356
12.5.1 <i>Materiales y métodos</i>	357
12.5.2 <i>Resultados</i>	357
12.6 <i>CARACTERÍSTICAS DE LOS TAXONES ESTUDIADOS</i>	368
12.7 <i>INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS</i>	371
12.8 <i>CONCLUSIONES PRELIMINARES</i>	372
CAPÍTULO XIII LA PERSPECTIVA ETNOBOTÁNICA	375
13.1 <i>INTRODUCCIÓN</i>	376
13.2 <i>LA POBLACIÓN HUMANA ACTUAL</i>	378

13.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO ETNOBOTÁNICA	379
13.3.1 Selección de la muestra	379
13.3.2 Técnicas utilizadas.....	380
13.4 RESULTADOS.....	380
13.5 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	384
13.6 CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	385
CAPÍTULO XIV DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES.....	390
14.1 LA GESTIÓN DE RECURSOS VEGETALES EN CONTEXTOS CAZADORES - RECOLECTORES.....	393
14.2 LA GESTIÓN DE RECURSOS VEGETALES EN CONTEXTOS AGROPASTORILES....	395
14.3 LA PERSPECTIVA ACTUAL	398
14.4 PROBLEMÁTICAS A FUTURO.....	401
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	403

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO IV	
Figura 4.1 Volcanes Antofagasta y La Alumbreira cercanos a la localidad de Antofagasta de la Sierra.....	60
Figura 4.2 Microrregión de Antofagasta de la Sierra. Principales rasgos ambientales y sectores ..	62
Figura 4.3 Paisaje de la Laguna de Antofagasta de la Sierra. Fondo de Cuenca. Fuente Google Earth.....	63
Figura 4.4 Paisaje de Tolar, curso medio del Río Las Pitas. Al fondo: localidad de Peñas Chicas	65
Figura 4.5 Diferentes tipos de “melgas” identificadas en Río Las Pitas y Quebrada Río Miriguaca. A- “melga” propiedad familia Morales, Río Las Pitas, B- Quínoas cultivadas en melga de la familia Morales (ejemplares varían en alturas entre 0.70 y 1.5 m) C-“melga” identificada camino a Quebrada Seca, D-“melga” en Quebrada Miriguaca	67
CAPÍTULO V	
Figura 5.1 A-Transectas de identificación de la flora realizadas con respecto al sitio QS3. Tomado de Elkin, 1992. B-Transectas realizadas cubriendo un gradiente altitudinal de 3.600 – 3.800 m.s.n.m. y relacionando diferentes sitios arqueológicos de la microrregión. Tomado de Rodríguez, 2004a	78
Figura 5.2 Transectas n° 1 y n° 2 de identificación de la flora realizadas en el curso medio del Río Las Pitas.....	79
Figura 5.3 Transectas de identificación de la flora realizadas en un sector de la Quebrada del Río Miriguaca. 1-Puesto de la Familia Vázquez, 2-sector de ascenso hacia el sitio Corral Alto, 3-sector de Pampa de las Peñas 4- Tramo recorrido sobre la terraza del Río Miriguaca en donde se ubican los sitios El Aprendiz y Alero Sin Cabeza.....	80
Figura 5.4 Modelo de la ficha empleada durante las entrevistas etnobotánicas.....	84

CAPÍTULO VI

Figura 6.1 Espacio intrasitio de Peñas de Las Trampas I.I e indicación de las dataciones radiocarbónicas disponibles. (Gráfico cortesía de Dr. J. M. Martínez).....	88
Figura 6.2 Imagen satelital de la localidad arqueológica de Peñas Chicas	91
Figura 6.3 Sitio arqueológico Punta de la Peña 9. Se indican los diferentes sectores que componen al sitio y los rasgos naturales más representativos	93
Figura 6.4 Características arquitectónicas del recinto E3 de acuerdo a las primeras intervenciones arqueológicas A-Momento de ocupación I, B- Momento de ocupación II y C- Momento de ocupación III. Tomado de Babot <i>et al.</i> , 2006.....	95
Figura 6.5 Planta general actual de la Estructura 3.....	96
Figura 6.6 Ubicación de los Ríos Miriguaca, Las Pitas y Punilla.....	114
Figura 6.7 Ubicación de los sitios: A- El Aprendiz y B- Alero Sin Cabeza. Ambos sitios se ubican cercanos a un farallón de ignimbritas.....	117
Figura 6.8 Planicie que rodea al sitio Alero sin Cabeza y farallones de ignimbritas cercanos al alero	118
Figura 6.9 Planta general del sitio Alero Sin Cabeza. Quebrada Miriguaca.....	119
Figura 6.10 Imagen de la estructura I del sitio El Aprendiz.....	121
Figura 6.11 Planta general de la Estructura I del sitio El Aprendiz. Quebrada Miriguaca	122

CAPÍTULO VII

Figura 7.1 Comparación entre $1m^3$ de madera sólida comparada con $1m^3$ de madera amontonada y $1m^3$ de leña apilada. Tomado de Lindroos, 2011	129
Figura 7.2 Estructura química de la molécula de celulosa.....	130
Figura 7.3 Proceso de carbonización global. Tomado y traducido de Chabal <i>et al.</i> , 1999.....	132
Figura 7.4 Etapas de transformación de la información antracológica. Modificado de Chabal, 1992	141
Figura 7.5 A-Plano Transversal, B-Plano Longitudinal Radial, C- Plano Longitudinal Tangencial. Tomado de Scheel-Ybert, 1998.....	143
Figura 7.6 Ilustración de algunos de los caracteres anatómicos estudiados en antracología y sus ubicaciones en los planos Tranversal, Longitudinal Tangencial y Longitudinal Radial	144

Figura 7.7 A) la especie A dio más fragmentos que la especie B, la reducción de masa de A fue menor que en la especie B; B) la especie A dio más fragmentos que la especie B, la reducción de masa de A fue menor que en la especie B. Tomado de Chabal, 1992	147
Figura 7.8 Elementos constitutivos de las áreas de combustión arqueológica. Tomado de Soler Mayor, 2003.....	149
Figura 7.9 <i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke (Rica-Rica). Corte transversal. Ejemplares arqueológicos. A- Corte transversal del tallo, 150x. Barra 200 µm B- Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm	164
Figura 7.10 <i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn. (Añahua). Ejemplares arqueológicos. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 200x. Barra 100 µm. B- Corte transversal del tallo, 200x. Barra 100 µm. C- Corte transversal del tallo, 250x. Barra 100 µm. D- Corte transversal de raíz, 360x. Barra 100 µm	164
Figura 7.11 <i>Adesmia subterranea</i> Clos. (Cuerno). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 µm	165
Figuras 7.12 <i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr. (Cachiyuyo). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. Corte transversal del tallo, 580x. Barra 20 µm.....	165
Figuras 7.13 <i>Baccharis incarum</i> Wedd (Lejía). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. Corte transversal del tallo, 440x. Barra 20 µm.....	166
Figura 7.14 <i>Chuquiraga atacamencis</i> Kuntze (Monte de Suri). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 600x. Barra 20 µm.....	167
Figura 7.15 <i>Ephedra breana</i> Phil. (Tramontana). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal de tallo, 540x. Barra 20 µm. B- Corte transversal de tallo, 620x. Barra 20 µm	167
Figuras 7.16 <i>Fabiana punensis</i> S. C. Arroyo (Tolilla). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 420x. Barra 20 µm B- Corte transversal del tallo, 640x. Barra 20 µm.....	168
Figuras 7.17 <i>F. bryoides</i> Phil. (Leña de Lagarto). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm.....	168
Figuras 7.18 <i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera (Tola). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 720x. Barra 20 µm. <i>Parastrephia quadrangularis</i>	

(Meyen) Cabrera (Chacha). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. B- Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 µm	169
Figuras 7.19 <i>Senecio santelícis</i> Phil. (Mocoraca). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 µm	170
Figura 7.20 <i>Neuontobotrys tarapacana</i> (Phil.) Al-Shehbaz (Chuchar). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm.....	170
Figura 7.21 Sitio Alero Sin Cabeza. Distribución espacial de carbones hacia el exterior de la estructura. Nivel I	204
Figura 7.22 Sitio Alero Sin Cabeza. Distribución espacial de carbones hacia el exterior de la estructura. Nivel 2	205

CAPÍTULO VIII

Figura 8.1 Vista de la pampa de la peña	226
Figura 8.2. Bloque de ignimbrita que actuó de reparo parcial a los fogones. A-Fogón en cubeta y B-Fogón en piso	228
Figura 8.3 Valores para el fogón en cubeta.....	239
Figura 8.4 Valores para el fogón en piso	239
Figura 8.5 Carbones recuperados en fogones en cubeta y en piso	240

CAPÍTULO IX

<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke	244
<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn	245
<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr.....	246
<i>Baccharis incarum</i> Wedd.....	247
<i>Ephedra breana</i> Phil.	248
<i>Fabiana punensis</i> S. C. Arroyo	249
<i>Neosparton ephedroides</i> Griseb.	250
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera.....	251
<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	252
<i>Neuontobotrys tarapacana</i> (Phil.) Al-Shehbaz.....	253

CAPÍTULO X

Figura 10.1 A- Ejemplares actuales (Abril de 2012) de *Chenopodium quinoa* sembrados en huerta familia Morales, curso medio Río Las Pitás. B- Ejemplar de *C. quinoa* de 1 m de altura269

Figura 10.2 Ejemplares actuales de *C. quinoa* creciendo en el exterior de la huerta A- Individuos ubicados hacia el exterior del “cerco muerto” que delimita la huerta B-Individuo creciendo en la terraza fluvial frente a la huerta (altura aproximada 40 cm) C- Individuos ubicados alrededor de la huerta D- Ejemplar externo al huerto cuyos tallos fueron comidos por ganado actual 270

Figura 10.3 Ejemplares actuales de herbario. A-*Chenopodium frigidum* B- *Chenopodium graveolens* var. *bangii* C- *Chenopodium hircinum* D- *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*.....284

Figura 10.4 Ejemplares actuales de herbario E- *Chenopodium quinoa* var. *melanospermum* F- *Chenopodium pallidicaule* G- *Chenopodium petiolare*.....285

Figura 10.5 Ejemplares actuales de *Chenopodium quinoa* var. *quinoa*. A-variedad Blanca B- Variedad Rosada C-variedad Morada. I-Colenquima angular en costillas 2-Surcos 3-Drusas 4- Haces vasculares 5-Parenquima medular. 10x. Barra Imm.....287

Figura 10.6 Ejemplares actuales de *Chenopodium quinoa* var. *quinoa*. A-variedad Blanca B-variedad Rosada C-variedad Morada. Detalle a 40x.287

Figura 10.7 A- Ejemplar actual de *Chenopodium quinoa* var. *melanospermum* B- Ejemplar actual de *Chenopodium pallidicaule*. I-Drusas 2-Haces vasculares 3-Parenquima medular288

Figura 10.8 Ejemplar actual de *Chenopodium hircinum*. I-Surco 2-Colenquima angular en costillas 3- Haces vasculares 4-Parenquima medular. 10x. Barra Imm.....288

Figura 10.9 Ejemplar actual de *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*. 10x. Barra Imm289

Figura 10.10 A- Ejemplar actual de *Chenopodium graveolens* var. *bangii* B- Ejemplar actual de *Chenopodium frigidum*. 10x. Barra Imm289

Figura 10.11 A *Chenopodium hircinum*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. B *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. En A y B Barra 24.7 µm295

Figura 10.12 *Chenopodium quinoa*. var. *melanospermum*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. Barra 24.7 µm295

Figura 10.13 <i>Chenopodium petiolare</i> . Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. Barra 24.7 µm.....	296
Figura 10.14 A <i>Chenopodium graveolens</i> var. <i>bangii</i> . Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. B <i>Chenopodium frigidum</i> . Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. En A y B Barra 24.7 µm.....	296
Figura 10.15 <i>Chenopodium pallidicaule</i> . Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. Barra 18.5 µm.....	297
Figura 10.16 <i>Chenopodium quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Rosada). A y B- Detalle de estomas en los que se observan células oclusivas con apéndices. 40x. Barra 24.7 µm.....	297
Figura 10.17 <i>Chenopodium quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Morada). Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo. 40x. Barra 24.7 µm.....	298
Figura 10.18 <i>Chenopodium quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Blanca). A- Se observa la alternancia de células epidérmicas en costillas y células epidérmicas en surcos (ubicación de los estomas). 10x B- Detalle de estomas identificados en epidermis de tallo. 40x. Barra 24.7 µm.....	298
Figura 10. 19 Tallos de <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i> recuperados en el sitio El Aprendiz.....	300
Figura 10.20 Planta general del sitio El Aprendiz; se indican los sectores de excavación de procedencia de los tallos de <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i>	302
Figura 10.21 Ejemplar arqueológico. Corte transversal de tallo de <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i> . 10x. Barra Imm.....	303
Figura 10.22 Ejemplar arqueológico. Corte transversal de tallo de <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i> . 40x. 1- Costillas 2- Surcos 3- Colénquima angular subepidérmico 4- Drusas 5- Haces vasculares colaterales 6- Parénquima medular.....	303
Figura 10.23 <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i> . Ejemplares arqueológicos. Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo.....	305
Figura 10.24 <i>Chenopodium</i> aff. <i>quinoa</i> . Ejemplares arqueológicos. Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo. Se observan células oclusivas con cristales no refringentes al microscopio con luz polarizada. 40x Barra 24.7 µm.....	305

CAPÍTULO XI

Figura 11.1 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. Nivel 2(2) Cuadrícula H5. Endocarpo de <i>Prosopis</i> sp.	329
--	-----

Figura 11.2 Restos de endocarpos de <i>Prosopis nigra</i> . Alero Sin Cabeza. Excavación Interior Estructura, Cuadrícula BI, Nivel 2. A y B- Endocarpos de <i>Prosopis nigra</i> C- Marcas Tipo I y 2	329
Figura 11.3 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. Endocarpos de Chañar , Depósito Intencional de Objetos, Sector D3.....	330
Figura 11.4 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. A- Nivel 2(2) Cuadrícula H6, fragmento de endocarpo de Chañar. B-Nivel 2(2) Cuadrícula D4 fragmentos de endocarpos de Chañar.	330
Figura 11.5 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. Nivel 5. A-Endocarpo de Chañar con ambos extremos perforados. B-Fragmentos de endocarpos de Chañar. C- Fragmento y endocarpo de Chañar con un extremo perforado. D-fragmento de endocarpo de Chañar carbonizado.....	331

CAPÍTULO XII

Figura 12.1 <i>Juncus</i> cfr. <i>articus</i> Willd. var. <i>mexicanus</i> A- Corte transversal de la caña florífera. 10x. <i>Munroa andina</i> Phil. var. <i>andina</i> B- Corte transversal de la caña florífera C- Corte transversal de la lámina foliar. 15x. Barra Imm.....	356
Figura 12.2. <i>Trichocereus atacamensis</i> A- espinas de identificadas sitio Alero Sin Cabeza y B- espinas de identificadas sitio El Aprendiz	359
Figura 12. 3 A- Capítulos de Asteraceae. B- Artejos de <i>Adesmia horrida</i> C- Fragmentos de vainas de <i>Hoffmanseggia eremophila</i> D- Espiguillas de <i>Munroa andina</i> var. <i>andina</i> E- Cálices de <i>Acantholippia</i> sp.	359

CAPÍTULO XIII

Figura 13.1 Ejemplares actuales de: A) Rica-Rica – B) Pata de perdiz – C) Tolilla – D) Tramontana.....	381
Figura 13.2 Ejemplares actuales de: E) Añahua – F) Badre G) Acerillo – H) Tamarisco.....	383
Figura 13.3 Ejemplar actual de Lejía.....	384

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
CAPÍTULO VII	
Tabla 7.1 Concentración de elementos formadores de ceniza en Abetos. Tomado y traducido de Werkelin <i>et al.</i> , 2011. *Las abreviaturas corresponden a los elementos químicos según figuran a en la Tabla Periódica de los Elementos	133
Tabla 7.2 Propiedades de los combustibles carbón fósil, madera de roble y tallos herbáceos. Tomado y traducido de Demirbas, 2004	134
Tabla 7.3 Listado de taxones leñosos y carbones recuperados en diferentes sitios de la microrregión. Las dataciones ^{1 2 3} fueron tomadas de Babot, 2011b	139-40
Tabla 7.4 Modelo predictivo para cazadores – recolectores. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005	151
Tabla 7.5 Modelo predictivo para pastores nómades. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005	152
Tabla 7.6 Modelo predictivo para agricultores sedentarios. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005	154
Tabla 7.7 Síntesis de los materiales carbonosos procedentes de la E3 de PP9.I analizados en este trabajo. Información tomada de Babot, 2011b	158
Tabla 7.8 Carbones dispersos en E3 de PP9.I	174
Tabla 7.9 Carbones concentrados registrados en E3 de PP9.I	190
Tabla 7.10 Carbones concentrados registraos hacia el exterior del muro perimetral de E3 de PP9.I.....	191
Tabla 7.11 Alero Sin Cabeza. Valores totales de la muestra recuperada en campo y valores de la muestra analizada	198
Tabla 7.12 Carbones dispersos. Excavación exterior de Estructura I. Valores totales de la muestra y valores de analisis	201
Tabla 7.13 Carbones concentrados recuperados hacia el exterior de la Estructura I.....	203
Tabla 7.14 El Aprendiz. Valores totales de la muestra procedente del sitio y valores de la muestra analizada	206

Tabla 7.15 Taxones identificados en el registro antracológico estudiado. La x señala la presencia de dicho taxón en el sitio.....210

CAPÍTULO VIII

Tabla 8.1 Especies quemadas: tiempo, temperatura y peso final registrados. (*): muestra no recolectada por motivos climáticas.....237

Tablas 8.2 Especies quemadas en los fogones: peso inicial de cada muestra, fragmentos recuperados en fogón cubeta y piso237

Tabla 8.3 Tendencias resultantes de las quemas en laboratorio283

Tabla 8.4 Representación diferencial de restos en escala: I, valor máximo; 6, ausencia del taxón correspondiente239

CAPÍTULO X

Tabla 10.1 Principales características de las especies actuales estudiadas. Tabla basada en Aellen y Just, 1943; Planchuelo, 1975; Múlgura, 1994; Guisti, 1997; Sepúlveda *et al.*, 2004; Mujica, 2006 y Mujica y Jacobsen, 2006.....281

Tabla 10.2 Principales características de las especies actuales estudiadas. Tabla basada en Aellen y Just, 1943; Múlgura, 1994; Guisti, 1997; Sepúlveda *et al.*, 2004; Mujica, 2006 y Mujica y Jacobsen, 2006282

Tabla 10.3 Características anatómicas de la epidermis de tallos actuales de especímenes de la sección Cellulata.....292

Tabla 10.4 Características anatómicas de la epidermis de tallos actuales de especímenes de la sección Lejosperma, Botrys y Degenia.....293

Tabla 10.5 Características anatómicas de la epidermis de tallo de ejemplares actuales domesticados.....294

CAPÍTULO XI

Tabla 11.1 Procedencia de ejemplares enteros y fragmentados de la Familia Fabaceae, Subfamilia Mimosoidea identificados en el sitio Alero Sin Cabeza332

Tabla 11.2 Restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* identificados en los niveles I, 2, 2(1) y 2(2) de PP9I E3.....333

Tabla II.3 Restos de <i>Prosopis</i> sp. y <i>G. decorticans</i> identificados en los niveles 3 y 7 de PP9I E3	334
Tabla II.4 Restos de <i>Prosopis</i> sp.y <i>G. decorticans</i> recuperados en Depósito intencional de objetos exterior muro (OESTE). PP9.I.....	335
Tabla II.5 Restos de <i>Prosopis</i> sp. y <i>G. decorticans</i> recuperados en Depósito intencional de objetos en estructura de cavado cuadrícula D8 (SUR). PP9.I.....	336
Tabla II.6 Restos de <i>Prosopis</i> sp. identificados en la Estructura I. Sitio El Aprendiz.....	337

CAPÍTULO XIII

Tabla 13.1 Listado de especies leñosas utilizadas como combustible en Punta de la Peña	386
Tabla 13.2 Origen lingüístico de las especies identificadas como combustible y sus otros usos en la Puna argentina y chilena.....	387-89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
CAPÍTULO VII	
Gráfico 7.1 Sitio Peñas Chicas I.3. Taxones identificados para cada nivel de excavación	171
Gráfico 7.2 Sitio Punta de la Peña 9.I E3. Muestra de carbones dispersos contabilizados para cada nivel de excavación y en muestras tomadas en sectores puntuales de la estructura. 2(3)* corresponde a la Muestra Sur de E3 tomada en nivel 2(3). 3* corresponde a Muestra Sur de E3 tomada en nivel 3. 5* corresponde a la Muestra Sur tomada en nivel 5	175
Gráfico 7.3 Sitio Punta de la Peña 9.I. Taxones identificados en la muestra de carbones dispersos para cada nivel de excavación y en muestras puntuales. 2(3) ¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 2(3). 3 ¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 3. 5 ¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 5.....	177
Gráfico 7.4-II Carbones dispersos nivel 6 a nivel I. PP9.I E3	179-87
Gráfico 7.12-17 Carbones concentrados PP9.I E3	192-97
Gráfico 7.18 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Relación Volumen / Peso. Las letras corresponde a: A- nivel I (Sondeo) B- nivel 2 (Sondeo) C- nivel I D- nivel 2 E- nivel I, Intercuadrícula K8-L8 F- nivel 2, Intercuadrícula K8-L8 G- nivel 2, Intercuadrícula K9-L9 H- nivel I y 2, Limpieza bajo roca Este	199
Gráfico 7.19 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Taxones identificados. Las letras corresponde a: A- nivel I (Sondeo) B- nivel 2 (Sondeo) C- nivel I D- nivel 2 E- nivel I, Intercuadrícula K8-L8 F- nivel 2, Intercuadrícula K8-L8 G- nivel 2, Intercuadrícula K9-L9 H- nivel I y 2 Cuadrícula K9	200
Gráfico 7.20 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Taxones identificados. Las letras corresponde a: A- <i>Acantholippia</i> sp. B- <i>Adesmia</i> sp. C- <i>A. horrida</i> D- <i>Atriplex imbricata</i> E- <i>Fabiana</i> sp. F- <i>F.bryoides</i> G- <i>F. punensis</i> H- <i>Parastrephia</i> sp. I- <i>P. lucida</i> J- Aff. <i>Adesmia</i> sp. K- Aff. <i>Fabiana</i> sp.	202
Gráfico 7.21 Alero Sin Cabeza. Carbones concentrados. Taxones identificados. Las letras corresponden a: A- <i>Acantholippia</i> sp. B- <i>A. deserticola</i> C- <i>Adesmia</i> sp. D- <i>A. horrida</i> E- <i>Atriplex imbricata</i> F- <i>Chuquiraga atacamensis</i> G- <i>Fabiana</i> sp. H- <i>F.bryoides</i> I- <i>F. punensis</i> J- <i>Parastrephia</i> sp. K- <i>P. lucida</i> L-P. <i>quadrangularis</i> LL- <i>N. tarapacana</i> M- Aff. <i>Parastrephia</i> sp.....	203

Gráfico 7.22 El Aprendiz. Taxones identificados en nivel 2. Las letras corresponden a: A- *Acantholippia deserticola* B- *Adesmia* sp. C- *Adesmia horrida* D- *Fabiana* sp.E- *F.bryoides* F- *Parastrephia* sp.207

Gráfico 7.23 Basado en información registrada por Cuello (2006). De manera arbitraria, la escala cualitativa: Abundante, Escasa y Rara elaborada por la autora se convirtió numéricamente a 10, 5 y 2 a fin de poder graficar la abundancia de estas especies en la actualidad211

CAPÍTULO XII

Gráfico 12.1 Restos vegetales identificados en nivel 0 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....360

Gráfico 12.2 Restos vegetales identificados en nivel I del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....361

Gráfico 12.3 Restos vegetales identificados en nivel 2 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....362

Gráfico 12.4 Restos vegetales identificados en nivel 3 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....363

Gráfico 12.5 Restos vegetales identificados en nivel 4 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....364

Gráfico 12.6 Restos vegetales identificados en nivel 5 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....365

Gráfico 12.7 Restos vegetales identificados en nivel 6 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....366

Gráfico 12.8 Restos vegetales identificados en nivel 7 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación.....367

ÍNDICE DE MAPAS

	Página
CAPÍTULO IV	
Mapa I Provincias fitogeográficas de Argentina. Tomado de Ribichich, 2002 (de acuerdo a Cabrera 1976, 1994).....	69

ORGANIZACIÓN DE LA TESIS

En el **Capítulo I** se presenta la introducción de esta investigación.

El **Capítulo II** trata la problemática que se abordará, con un previo desarrollo de los antecedentes de trabajos arqueobotánicos realizados en el área de trabajo. Se detallan los temas abordados por otros investigadores, los tipos de restos analizados y los resultados más significativos alcanzados. Además, se presentan los objetivos generales y particulares, las hipótesis de trabajo y sus respectivas implicancias contrastadoras.

El **Capítulo III** está orientado a expresar los elementos teóricos y conceptuales empleados en la elaboración de este trabajo. Definir un marco teórico permite fundamentar las interpretaciones sobre el registro arqueológico. En este sentido, los conceptos presentados pretenden articular la base empírica con la que se trabajó.

En el **Capítulo IV** se presenta una descripción del contexto ambiental regional y local de Antofagasta de la Sierra. Para realizar esta descripción se presentan los elementos ambientales que definen a este sector de la Puna meridional de la Argentina. Se empleó una caracterización fitogeográfica del sector, además de considerar los diferentes microambientes que pueden distinguirse en el área, a fin de valorizar la potencialidad sustentadora de cada uno, con énfasis en los Sectores Intermedios. Se presenta también la información paleoambiental disponible para el área.

El **Capítulo V** se refiere a la metodología de trabajo empleada. Ante la variedad de restos vegetales con que se trabajó, a fines explicativos y de entendimiento del lector de este trabajo, se consideró conveniente presentar de manera resumida los métodos y las técnicas utilizados en el tratamiento de cada tipo de resto. Posteriormente se profundizan en cada apartado específico los pasos metodológicos empleados. Es decir, que en este capítulo damos cuenta de las actividades desarrolladas durante los trabajos de campo que incluyeron la participación en excavaciones arqueológicas, el relevamiento de la flora actual, la experimentación con recursos leñosos y por

último, una aproximación etnobotánica. En cuanto al trabajo de laboratorio indicamos el tratamiento dado a los restos herbáceos, carpológicos y antracológicos.

En el **Capítulo VI** se exponen los casos de estudio considerados. Se describen los resultados generados en investigaciones previas realizadas por otros colegas enfatizando aquellos antecedentes más relacionados con la problemática de investigación planteada en éste trabajo. Los sitios trabajados desde una perspectiva arqueobotánica se emplazan en dos microambientes de los Sectores Intermedios y corresponde a aleros rocosos y a un sitio a cielo abierto. Se indican los principales rasgos constructivos y los hallazgos arqueológicos generales realizados en los mismos. Se considera también la metodología de excavación de estos sitios, que ha sido definida por los directores de los trabajos de campo con quienes se ha colaborado.

El **Capítulo VII** está orientado a presentar los contextos antracológicos estudiados y los pasos metodológicos empleados a fin de identificar taxonómicamente los restos. Se incluye además la cuantificación de los mismos y la descripción de sus asociaciones contextuales. Por último se presentan las conclusiones preliminares sobre el significado de este material en contextos cazadores – recolectores y contextos agropastoriles.

El **Capítulo VIII** presenta las experiencias de experimentación con recursos leñosos actuales propios del área de trabajo. Se incorporan conceptos referidos a la arqueología experimental y una síntesis de antecedentes referidos a la experimentación con maderas y leñas en diferentes lugares del mundo. Se desarrolla además la metodología de trabajo empleada a fin de cumplir con las experimentaciones, la cuantificación de los resultados obtenidos, una discusión de los mismos y la presentación de lo que hemos denominado historia de vida de los carbones arqueológicos comparada con la historia de vida de los carbones experimentales.

El **Capítulo IX** se refiere a la descripción anatómica de los carbones obtenidos durante las experimentaciones de campo. Esto se realizó con el objetivo de generar una colección de referencia de material actual que contribuyera en la identificación taxonómica del material carbonoso recuperado en los distintos sitios arqueológicos estudiados.

El **Capítulo X** presenta los análisis realizados sobre tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa* procedentes del sitio El Aprendiz. Se incluye además, el estudio de tallos actuales de especies silvestres de este género, escapes de cultivos y taxones domesticados. Se presentan los resultados

obtenidos acompañados de apoyo fotográfico. La realización de este estudio permitió plantear la discusión sobre el significado de la presencia de este tipo de restos en el área y su encuadre dentro del proceso de domesticación de pseudocereales.

El **Capítulo XI** se refiere al análisis de los restos carpológicos. Se presentan los principales puntos teórico-metodológicos que caracterizan a la Carpología. Se presentan los contextos de procedencia de los restos estudiados, la metodología de análisis, la cuantificación de los restos y la articulación de este tipo de estudios con los objetivos generales de esta investigación.

En el **Capítulo XII** se describe el estudio de otros restos vegetales recuperados en los sitios estudiados, principalmente aquellos que ingresaron a los contextos arqueológicos debido a la acción de agentes naturales. También se hará referencia a restos escasos numéricamente pero que deben su presencia a la acción del Hombre.

El **Capítulo XIII** trata la perspectiva etnobotánica empleada a fin de relevar el conocimiento local respecto a los recursos leñosos del área. Se buscó además, generar hipótesis de trabajo que permitieran un acercamiento a las características que habría tenido en el pasado el manejo de los combustibles leñosos. Durante el trabajo de campo se pudo registrar prácticas de manejo de otros recursos vegetales, por ejemplo los cultivados. Además, en este capítulo se presenta una introducción referida a la definición del campo de estudio de la etnobotánica, antecedentes de esta línea de investigación en el área y una caracterización de la población actual de Antofagasta de la Sierra. Se incluye la metodología de trabajo utilizada, los criterios considerados para la delimitación de la muestra de estudio, las técnicas utilizadas y los resultados obtenidos a partir de esta aproximación etnobotánica.

En el **Capítulo XIV** se discuten los resultados obtenidos en esta investigación y posteriormente se plantean las conclusiones generadas a partir de los mismos.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

Antofagasta de la Sierra: ANS

Años antes del presente: A. P.

Años antes de Cristo: A.C.

Circa: *ca.*

Cueva Salamanca I: CSI

Depósito intencional de objetos: D.I.O.

Femenino: (F)

Masculino: (M)

Metros sobre el Nivel del Mar: m.s.n.m.

Millones de años: M. A.

Nombre vulgar: N. V.

Nombre comunes de plantas con mayúscula inicial

Punta de la Peña 9: PP9

Punta de la Peña 4: PP4

Punta de la Peña II: PPII

Peñas Chicas I.3: PCh I.3

Peñas de las Trampas I.I: PT I.I

Quebrada Seca 3: QS3

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Las investigaciones arqueológicas iniciadas en Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) durante la década del '80, han dado como resultado un cúmulo de información referida a las distintas modalidades de ocupación prehispánica del área, en algunos casos, las investigaciones se han extendido incluso hasta momentos históricos, quedando expuesta así, la profunda temporalidad del uso de este ambiente puneño por los seres humanos. Las particulares características climáticas del área (altitud, radiación solar, variaciones de temperatura, entre otros), muchas veces catalogadas como “extremas”, no impidieron la habitabilidad de este espacio de la Puna, todo lo contrario, el registro arqueológico da cuenta del aprovechamiento de recursos locales, la incorporación de recursos no locales e incluso estrechas interacciones con los recursos faunísticos.

Durante más de veinte años de trabajos arqueológicos continuos, se han desarrollado distintas líneas de investigación, una de ellas es la relacionada con el estudio de los recursos vegetales locales y no locales utilizados por grupos cazadores – recolectores y por grupos agropastoriles. El tratamiento de macrorestos y microfósiles de origen vegetal ha determinado que la tradición de estudios arqueobotánicos en Antofagasta sea importante y significativa en cuanto a los resultados generados; sin embargo, aún es necesario ampliar e implementar nuevas metodologías de recuperación y análisis de los restos vegetales. Por otra parte, algunos sectores del área cuentan con estudios arqueobotánicos continuos mientras que en otros sectores este tipo de investigaciones son preliminares o aún no se han desarrollado. Este desbalance en el conocimiento sobre la relación entre diferentes grupos sociales y el entorno vegetal no permite tener por el momento una visión global sobre la gestión de los recursos vegetales durante el Holoceno.

Otro aspecto a mencionar es la escasez de abordajes etnográficos exhaustivos que posibilitarían enfrentar este tipo de información con los datos generados desde la arqueología. Las analogías han demostrado ser una vía de razonamiento útil en el sentido de ser generadoras de nuevas hipótesis de trabajo.

Planteado esto, esta investigación se desarrolla en el marco de la arqueobotánica, entendida como la subdisciplina arqueológica que estudia las relaciones entre las plantas y los seres humanos. Se optó por esta orientación porque el tratamiento de la gestión de los recursos vegetales durante el pasado permite comprender las distintas formas de relación entre los grupos

humanos que habitaron un área y los vegetales, considerando que estas relaciones pueden ser de tipo conservativas al proteger y cuidar ciertas especies como también predatorias al modificar la abundancia de ciertos taxones del entorno. Las plantas ocupan un lugar importante en el desarrollo de cualquier grupo humano ya que intervienen en la esfera económica, social y simbólica. Las plantas son comidas, quemadas y trabajadas para confeccionar distintos tipos de artefactos, las mismas, al convertirse en recursos sociales, pasan a formar parte de distintos procesos de trabajo e interactúan con el resto de recursos sociales que en conjunto posibilitan la vida cotidiana de cualquier grupo humano. No solo se puede generar una visión social sincrónica a través de ellas, sino que también es posible abordar el cambio social estudiando sus roles y funciones dentro de un grupo humano.

En este trabajo se estudiaron especies combustibles, tallos, frutos y distintas partes de plantas silvestres y domesticadas. La amplia variedad de taxones y órganos que se analizaron, requirió de la construcción de un marco teórico – conceptual y metodológico que permitiera el manejo técnico de los restos arqueológicos recuperados como también el entendimiento de sus usos, funciones y significados dentro de los casos de estudio considerados.

Esta investigación pretende ser una contribución a los estudios arqueológicos que se vienen realizando en ANS y también un aporte al cambio sobre algunas preconcepciones que observamos en aquellos investigadores que no se dedican a la arqueobotánica. Ideas previas sobre el rol e importancia de las plantas dentro de los grupos humanos, principalmente en estudios relacionados a contextos cazadores – recolectores, han por lo menos, postergado investigaciones orientadas a conocer los modos de aprovechamiento de estos recursos orgánicos dentro de estos grupos. En contextos agrícolas, estas ideas previas se han orientado hacia una sobrevaloración de la importancia de las plantas domesticadas y cultivadas, relegando a los estudios sobre plantas silvestres a segundos planos. Es importante retomar la idea de considerar a los restos vegetales con el mismo estatus que los restos cerámicos, metalúrgicos o líticos, por lo que no deberían ser menospreciados en cuanto a la posible información arqueológica que de ellos puede inferirse. De este modo, cuantos más estudios arqueobotánicos se realicen dentro de los grupos de investigación, menos preconcepciones sobre las plantas quedarán en pie y se podrán reconstruir de manera más acabadas las distintas trayectorias de estabilidad y cambio social ocurridas en el pasado.

Se reconoce que las probabilidades de preservación de los materiales vegetales son menores con respecto a otros tipos de elementos; es muy frecuente que la publicación de los resultados arqueobotánicos señale que las identificaciones taxonómicas no pudieron lograrse debido al estado de preservación de los restos. Estas situaciones deberían motivar el desarrollo e implementación de técnicas de recuperación exhaustivas que amplíen las muestras procedentes del campo como también impulsar al estudio de nuevos caracteres biológicos que posibiliten el tratamiento de los restos que se presentan en malas condiciones. Esta exposición se relaciona de forma cercana con el concepto de visibilidad arqueológica y es aquí donde se puede incorporar lo que se denominará en este trabajo como la “visibilidad construida por el arqueólogo”. En el caso del registro arqueobotánico, un resto vegetal se registra en el estado presente o ausente; durante los trabajos de campo y de laboratorio se puede concluir que cierto tipo de resto (macro o micro) se recuperó o no se recuperó del contexto arqueológico analizado. Estos estados, presente / ausente, son un tanto relativos y como justificación se toma como ejemplo a los microfósiles (almidón, fitolitos). Hasta la década del '80, momento en que comenzó a hablarse de estas partículas y sus importancias en los estudios arqueológicos, la “visibilidad” o “presencia” de los mismos en los trabajos científicos era nula, lo que no implicaba la real ausencia de estos restos en distintos tipos de artefactos o sedimentos, ocurría si, la falta de técnicas para identificarlos o tratarlos e incluso no había interés por parte de los investigadores en indagar sobre otros tipos de vestigios arqueológicos. Es así que la importancia de los microfósiles en arqueología fue construida por los arqueólogos que vieron en ellos el potencial de información que podían obtener al estudiarlos. La propia práctica de investigación que se llevó a cabo con este trabajo ha impulsado a expresar estas ideas, ya que ciertos ejemplares analizados en este trabajo (Capítulo X y XII) permitieron la exposición de partes y caracteres anatómicos que hasta el momento no habían sido considerados en trabajos previos y cuya importancia para las inferencias realizadas han sido de considerable importancia. Por esto, la “visibilidad” o “presencia” de un resto vegetal depende de su identificación física en el registro arqueológico pero aún más del investigador que los vuelve “visibles” o “presentes” a través de su indagación.

Antofagasta de la Sierra, este cruce de caminos en la Puna, permitirá discutir al final de este escrito, la ocurrencia de diversas estrategias de gestión de los recursos vegetales durante los 1.500 años estudiados y esbozar así una imagen sobre aquellos grupos que la habitaron en el pasado.

CAPITULO II

*PROBLEMÁTICA
DE
INVESTIGACIÓN*

2.1 ARQUEOBOTÁNICA EN ANTOFAGASTA DE LA SIERRA.

ANTECEDENTES

En el año 1983 comenzaron a llevarse a cabo las investigaciones arqueológicas sistemáticas en el área de Antofagasta de la Sierra (ANS), las mismas estuvieron dirigidas por el Dr. Daniel Olivera y el Lic. Carlos Aschero. Los objetivos de aquellos primeros estudios consistían 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, 1996).

Los resultados obtenidos evidenciaron que la mayoría de los sitios que se habían excavado en ANS hasta ese momento correspondían a sitios Formativos, siendo escaso el conocimiento sobre el origen y el proceso de conexión entre los sistemas de cazadores - recolectores con o sin domesticación incipiente y los primeros sistemas agropastoriles (Olivera, 1996). Se destacaba también un vacío cronológico de ocupaciones entre *ca.* 4.000-3.500 y 2.500 años A.P., momento en el que los asentamientos habrían alcanzado un cierto grado de sedentarismo, basado en una economía agropastoril y en la tecnología cerámica. Este vacío cronológico será completado posteriormente con la identificación y excavación de sitios ubicados en el curso medio del Río Las Pitas, tales como Peñas Chicas I.3 (Hocsman, 2006).

Los primeros trabajos relacionados con los recursos vegetales fueron desarrollados por Elkin (1992) y Haber (1992). Ambos estudios presentan una caracterización de la distribución actual de plantas en ANS y describen las principales asociaciones vegetales de este sector de la Puna meridional. En el año 1999, López presenta su investigación referida a la aplicación de la técnica de flotación utilizando muestras arqueológicas procedentes de los sitios Casa Chávez Montículos (Montículos I y 4) y Cacao I como también muestras experimentales que le permitieron testear la confiabilidad y eficacia de la máquina de flotación diseñada.

Luego de estas intervenciones, los análisis arqueobotánicos sistemáticos comenzaron a llevarse a cabo desde mediados de la década del '90 con las investigaciones desarrolladas por M. F. Rodríguez, quien, como resultado de aquellos primeros estudios, elabora su Tesis doctoral en el año 1998, titulada *Arqueobotánica de Quebrada Seca 3: Recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico en la Puna Meridional Argentina*. Este trabajo

contempló los recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico *ca.* 10.000 -3.000 años A.P. (8.000 -1.000 A.C) a partir de los materiales recuperados en el sitio arqueológico Quebrada Seca 3 (QS3). La investigación desarrollada cubre una secuencia de 7.000 años de ocupación; este sitio corresponde a un alero en el cual se recuperaron diversos restos arqueológicos, entre ellos, ecofactos y artefactos elaborados sobre materia prima vegetal. Diversas publicaciones surgen a partir de esta investigación por lo cual se destacará aquella información relevante para los objetivos de trabajo propuestos para ésta investigación.

En ANS se han registrado diferentes tipos de sitios arqueológicos, tales como sitios a cielo abierto y abrigos rocosos. La secuencia de ocupación de QS3 y su análisis completo desde una perspectiva arqueobotánica, lo posicionan como una “secuencia guía” a la cual pueden relacionarse los restantes contextos arqueobotánicos analizados. Además, este análisis posibilitó el abordaje de diversas temáticas, siendo una de ellas el registro de datos etnobotánicos (Rodríguez, 1996-1997) y el análisis de los contextos arqueológicos en relación con la información etnobotánica disponible hasta ese momento para el área (Rodríguez, 1999a).

Otro aspecto importante fue la propuesta de una metodología de trabajo útil para el análisis en laboratorio de los restos vegetales del área. El estudio de QS3 permitió identificar y determinar la procedencia de las especies vegetales utilizadas por sus ocupantes, evaluar el manejo del medio ambiente, la movilidad de los grupos humanos y la funcionalidad del sitio durante el Arcaico. Al mismo tiempo, considerar la posibilidad de utilizar los vestigios vegetales como indicadores climáticos y de estacionalidad (Rodríguez, 1996-1997).

De los estudios llevados a cabo en QS3, se desprende que para comienzos del Arcaico tardío las áreas de explotación de leña son las Quebradas y lomadas altas, siendo el Pajonal la asociación vegetal preferida para esta actividad, con un recorrido de cortas distancias para obtener este recurso. Al comparar el nivel 5 del sitio, con otros niveles del mismo, se observa una disminución en el número de fogones y un menor número de artefactos confeccionados con vegetales en dicho nivel, lo cual reflejaría ocupaciones estacionales para actividades tales como el control de rebaños. Para el Arcaico medio, el análisis del nivel 2b (I2) de QS3, indica que los grupos humanos recorrieron distancias cortas, 1 km aproximadamente, para la recolección de leña, pero distancias mayores para la recolección de otras especies tales como *Deyeuxia eminens* (3 – 3,5 km) utilizadas en el acondicionamiento de espacios de habitación (Rodríguez, 1996-1998). Rodríguez

(1999b) indica que para los niveles 2b4 -Arcaico tardío- y 2b14 -Arcaico medio a temprano- la distancia para la obtención de leña también habría sido corta.

En relación con las especies leñosas, los taxones utilizados como combustible en QS3 fueron: *Adesmia horrida*, *Parastrephia lucida*, *P. quadrangularis*, *Fabiana punensis*, *F. bryoides*, *Baccharis incarum*, *Senecio santelisis* y *Sysimbrium philippianun*. Durante el Altitermal se registra un mayor uso del Tolar; esto implicó un desplazamiento desde el sitio, de unos 2 a 3 km (Rodríguez, 2000).

Teniendo en cuenta el uso de las distintas asociaciones vegetales y los diferentes períodos paleoclimáticos en ANS, durante el Holoceno temprano las asociaciones vegetales preferidas fueron el Pajonal y la Vega mientras que durante el Holoceno medio y tardío el Pajonal y el Tolar ocuparon el primer lugar y la Vega el segundo (Rodríguez, 2004a). El mayor uso del Pajonal y del Tolar durante el Holoceno medio es coincidente con los resultados de investigación obtenidos para el sitio Peñas Chicas I.3, ubicado en el curso medio del Río Las Pitas y datado en 3.490 ± 60 AP, nivel ¼ y 3680 ± 50 nivel 7 (Hocsman, 2006). Los taxones identificados como combustible para este sitio son los géneros *Adesmia*, *Acantholippia*, *Fabiana* y *Parastrephia* todos distribuidos en las inmediaciones del sitio (Aguirre, 2005, 2007).

El tratamiento de la movilidad de grupos cazadores-recolectores y las posibles interacciones con otras regiones durante el período Arcaico pudo abordarse a través de los contextos arqueológicos de los sitios QS3 y Cueva Salamanca I (CSI) que formarían parte de un sistema de asentamiento integrado también por QSI, QS2 y QS4 - QSI5. En estos sitios se identificaron artefactos confeccionados con materias primas no locales (Rodríguez, 1997). El análisis diacrónico de los vegetales recuperados en QS3 indica que los niveles correspondientes cronológicamente al Arcaico temprano no presentan vegetales no locales, a diferencia de lo que se observa para el Arcaico medio, mientras que en el Arcaico tardío disminuyen nuevamente los recursos alóctonos o no locales. Los circuitos de movilidad habrían comenzado a funcionar durante el Arcaico medio y se incrementaron durante el mismo. Un buen indicador de la existencia de estos circuitos de movilidad es la presencia de artefactos confeccionados en materias primas vegetales no locales (Rodríguez, 1997, 1999c).

Diversas especies que crecen fuera de la Puna meridional de la Argentina se identificaron en contextos arqueológicos de ANS; los posibles usos de las mismas han sido variados. Por ejemplo, se ha identificado una vaina partida de *Arachis* sp., probablemente de una especie silvestre afín a

A. monticola en el nivel 2b5 (5.380 ± 70 A.P, BETA-59927, carbón de fogón) de QS3 (Rodríguez, 1999d). Otras especies se utilizaron en la confección de artefactos. Al abordar el análisis de la tecnología de caza implementada en el área durante el Holoceno, se observa a partir de los restos de artefactos recuperados en QS3 que la especie *Salix humboldtina* es usada en el lapso ca. 8.600 -7.300 A.P., mientras que *Chusquea lorentziana* se emplea hacia ca. 7.200-4.700 años A. P., existiendo también la tendencia a usar la primera especie para astiles y la segunda para intermediarios (Rodríguez y Martínez, 2001).

En cuanto a la temática de artefactos confeccionados a partir de materias primas vegetales, puede mencionarse el caso de las tecnofacturas recuperadas en las capas 0-4 (ca. 3.900-500 años A.P.) del sitio arqueológico Punta de la Peña 4. Se identificaron 9 taxones utilizados en la confección de las tecnofacturas, los mismos corresponden a especies leñosas, arbustivas y subarbustivas, de las familias Asteraceae, Cactaceae, Fabaceae y Solanaceae así como también a algunas especies herbáceas de las familias Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae y Typhaceae. Las evidencias recuperadas en este sitio indican que en el transcurso del Holoceno tardío fue más frecuente el uso de especies vegetales locales, sugiriendo menor grado de movilidad a grandes distancias (Rodríguez, 2008a). Se han identificado también para el área un instrumento activo para hacer fuego y un fragmento de cestería de materia prima *Cortaderia* sp. (Rodríguez y Deginani, 1994-1995).

Las especies herbáceas han sido de considerable importancia en el desarrollo de los grupos humanos que ocuparon el área durante el Arcaico. El género *Deyeuxia* se ha registrado en diferentes sitios arqueológicos datados para el Holoceno medio y tardío (ca. 7.410-460 años A.P.); el área de procedencia de especies de este género ha sido estimada para QS3 en un radio de 20 km. Las especies de este género fueron utilizadas en la confección de cordeles, nudos y sogas, así como también para confeccionar camadas que sirvieron de base para fardos funerarios en el nivel 2 de la capa 2b de QS3 y como “camas” en reparos rocosos tales como PPIIA (Rodríguez *et al.*, 2003).

Otra materia prima no local usada en la confección de cordeles ha sido *Acrocomia chunta* Covas *et* Ragonese, especie propia de los sectores selváticos del Noroeste de Argentina (área próxima a los Ríos Tarija y Pescado, Departamento de Orán, Salta) y Bolivia. La actual área de distribución de esta especie dista unos 600 km de Antofagasta de la Sierra considerando el punto más cercano; la misma ha sido utilizada en la Puna entre el Holoceno temprano y el tardío (Rodríguez y Aschero, 2007). Se identificaron cordeles elaborados con *A. chunta* en contextos

funerarios de los sitios Punta de la Peña 9, Peña de las Trampas I.I y Punta de la Peña IIA, mientras que en QS3 están asociados a contextos domésticos (Rodríguez y Aschero, 2005).

Otras investigaciones realizadas dan cuenta del uso de los géneros *Chenopodium*, *Phaseolus* y *Zea*. Se han identificado restos de frutos y semillas en la capa 3, ca. 760-560 años A.P., del sitio Punta de la Peña 4. Durante esta ocupación del sitio hubo una relación de complementariedad entre especies silvestres y cultivadas. Así, por ejemplo, en esta capa se observó el predominio de especies silvestres (6 taxones) junto a un número menor de especies cultivadas (3 taxones). Estos hallazgos sugieren una preparación del espacio doméstico para el procesamiento de cultivos (Rodríguez *et al.*, 2006).

Al mismo tiempo, en PP4 la ausencia de restos vegetales para el Holoceno medio contrasta con la abundancia de los mismos en el Holoceno tardío. Esta situación ha sido interpretada como un problema tafonómico debido a la diferencia entre los estados de preservación de los restos arqueológicos asociados a uno u otro momento (Rodríguez, 2001).

Por otra parte, Mondini y Rodríguez (2006) presentan el análisis del contenido vegetal identificado en restos de heces de carnívoros modernos de Antofagasta de la Sierra. Los restos recolectados proceden del área de Paycuqui-Cacao-Curuto y de Laguna Colorada y los resultados obtenidos indican el consumo de especies herbáceas.

Es también relevante la contribución de M. P. Babot quien con su Tesis doctoral - *Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico* (2004)-incorpora el estudio de microrestos vegetales para el área además de abordar los aspectos tecnológicos de la molienda prehispánica. Por otra parte, Babot *et al.* (2008) han analizado los microfósiles adheridos a artefactos líticos denominados “raederas de módulo grandísimo” y a los desechos de talla procedentes de contextos agropastoriles de ANS. Así, en el filo frontal de la raedera de módulo grandísimo N° 65 se identificaron granos de almidón, entre los cuales, algunos corresponden a fragmentos de granos compuestos de semillas de pseudocereales domésticos: Quínoa (*C. quinoa*) y/o la Cañagua o Cañihua (*C. pallidicaule*). En otros desechos líticos se registraron restos que se asemejan a especies de la familia Fabaceae y estructuras similares a las observadas en frutos actuales de Cebil (*Anadenanthera colubrina*), Visco (*Acacia visco*) y Poroto común cultivado (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*). Los autores destacan que el contexto de recuperación de los materiales analizados corresponde a ocupaciones vinculadas con actividades “domésticas” ya que

en el caso de las raederas, al menos su mantenimiento y guardado, tuvo lugar en el interior de los recintos domésticos en las bases residenciales (Babot *et al.*, 2008).

Otros trabajos de índole metodológica se realizaron con el fin de generar una propuesta para el análisis de granos de almidón en contextos arqueológicos, con una evaluación crítica de las posibilidades y perspectivas de la metodología para la asignación taxonómica y anatómica en distintos casos. A partir de aquí, fue posible considerar el papel de los granos de almidón en la resolución de diversos problemas de índole arqueológico, tales como la domesticación vegetal y las cadenas de procesamiento de recursos útiles (Babot, 2007).

Por último, Babot (2011a) discute el conocimiento disponible sobre las plantas útiles en grupos de cazadores-recolectores del Noroeste argentino, analiza los microfósiles contenidos en artefactos de molienda correspondientes a cazadores-recolectores de Antofagasta de la Sierra (ca. 7.000-3.200 años A.P.). Los resultados indican una progresiva y perdurable incorporación y procesamiento de plantas útiles locales y foráneas en estos grupos con fines alimenticios y para la producción de tecnofacturas.

2.1.1 La circulación de bienes de intercambio. Una visión desde los recursos vegetales

En las páginas anteriores se presentó una síntesis de los trabajos arqueobotánicos realizados hasta el momento en la microrregión y las problemáticas abordadas en cada uno de ellos. De este análisis se desprenden dos observaciones importantes. Una de ellas se refiere a las plantas y la multiplicidad de usos que una misma especie puede tener; el uso alimenticio, medicinal y ritual pueden converger en una misma planta y la misma será valorada por un grupo humano por todos sus tipos de usos. En segundo lugar, los contextos arqueológicos de ANS dan cuenta de la presencia de recursos vegetales no locales, es decir, recursos que naturalmente crecen en otros ambientes. Se expuso anteriormente que a lo largo del Holoceno las distintas asociaciones vegetales de la cuenca de Antofagasta suministraron recursos leñosos y de subsistencia, estableciéndose circuitos de captación de recursos locales de diferentes extensiones. Pero, la interacción y la presencia de recursos procedentes de ecosistemas diferentes a la Puna está registrada desde fines del Holoceno temprano a través de diversos restos arqueológicos, tales como artefactos confeccionados con materias primas alóctonas -*Rhipidocladum neumani*, *Chusquea lorentziana*, *Salix humdboltiana* y *Acrocomia chunta*- que proceden de un radio mayor a 20 km (Rodríguez, 1999d; 2004; Rodríguez y Martínez, 2001; Rodríguez y Aschero, 2005).

La ubicación espacial de la microrregión la convierte en un cruce de caminos, en una vía de circulación por la Puna salada, entre el sector Centro-Sur del área valliserrana del Noroeste argentino desde o hacia la Puna septentrional, el Sur del Salar de Atacama o El Alto Loa (Aschero, 2007). La continuidad del uso y consumo de especies exóticas entre los cazadores-recolectores de ANS da cuenta de redes de interacción a distancia que operarían como reaseguro en situaciones de estrés y como fundamento de un sistema social fluctuante abierto al flujo de genes, productos materiales e información (Aschero, 2007). El límite Oeste de la provincia fitogeográfica puneña contacta con la Provincia de Las Yungas y en algunos puntos con la Provincia Chaqueña, permitiendo el acceso a recursos vegetales propios de estos sectores. El contacto fisiográfico entre todos estos ambientes, sumado a los desarrollos culturales prehispánicos en ellos ocurrido, permite entender el establecimiento de relaciones que permitieron el traslado y la circulación de bienes utilizados en distintas actividades tecnológicas y de subsistencia. Al abordar la problemática de la circulación espacial de los bienes de intercambio, se debe tener en cuenta la existencia de un conjunto de componentes sucesivos que consisten en: apropiación de materiales, producción, circulación e interacción (Núñez Atencio, 2007). Tradicionalmente, la movilidad e interacción prehispánica entre distintas zonas se ha abordado principalmente desde los asentamientos. La presencia de materiales alóctonos en los mismos ha sido interpretado como un indicador indiscutido de interacción entre grupos con ocupaciones en ambientes distantes y diferenciados; recientemente han comenzado a considerarse los contextos de tránsito (rutas, caminos) asociados con la movilidad de los grupos prehispánicos (Pimentel *et al.*, 2007).

Los recursos vegetales alóctonos se mantuvieron como objetos de importancia para los grupos puneños también durante las ocupaciones agropastoriles de la microrregión. Las investigaciones realizadas en el área indican que la misma estuvo extensamente relacionada con el área valliserrana ubicada hacia el Este de la Puna. La recuperación en contextos arqueológicos puneños de recursos naturales no locales y el componente cerámico que se evidencia a partir de los 2.000 años A.P., señalan el establecimiento de vínculos principalmente con el Valle de Abaucán (Catamarca) (Olivera *et al.*, 2004).

A continuación se presentarán las especies vegetales alóctonas registradas en ANS y sus contextos de hallazgo, haciendo hincapié principalmente en los recursos simbólicos y en aquellos utilizados para la subsistencia.

Una de las especies que se registra con frecuencia en los contextos arqueológicos del área es *Geoffroea decorticans* (Chañar), similar es la situación de los restos de *Prosopis* sp. (Algarrobos en general). López Campeny (2001) describe que en la Estructura 2 del sector III de Punta de la Peña 9 se recuperaron numerosos endocarpos de *Geoffroea decorticans* y *Prosopis* sp., sin apariencia de haber sido quemados, procediendo la mayor parte de los restos del pasillo de la estructura, asociados a un contexto funerario. Un caso similar es el de los restos de Maíz vinculados al contexto de tumbas. También en este sector, pero en la Estructura 4, Cohen (2005) señala el hallazgo de especies cultivadas (Maíz y Calabaza) y especies recolectadas (Algarrobo y Chañar). Los restos de endocarpos de Chañar se ubican en las capas 6 y 7; se cuenta con un fechado de 1.290 ± 50 años A.P. C-14 para la capa 6 superior, por lo cual este tipo de restos se ubican cronológicamente dentro del periodo Formativo. En esta misma estructura, Cohen (2005) señala el consumo de *Prosopis* sp. que tiene lugar desde el Formativo hasta épocas coloniales. En cuanto a los restos de Maíz, la identificación da cuenta de la presencia de restos de la variedad Capia o Amylacea, de la cual se recuperaron marlos fragmentados y en algunos casos carbonizados. La cronología de este tipo de restos es coincidente con el momento de contacto indígena y colonial (capa 3, 380 ± 70 años A.P.).

Estas especies alóctonas para Antofagasta de la Sierra, estarían asociadas a contextos de actividades no cotidianas por lo cual el valor de estos recursos superaría el netamente alimenticio. Es decir que estos recursos, además de haber sido consumidos como alimento, tuvieron funciones sociales/rituales, por lo tanto, estos elementos están ingresando a la microrregión desde los valles meso-termales con una larga historia de uso, tal como lo indican los estudios realizados en artefactos de molienda. Las vainas de *Prosopis* sp. están incluidas dentro del repertorio de recursos procesados desde ca. 5.400 a 3.200 años A. P., durante ca. 3.200 años A.P. hasta ca. 1.100 años A. P. (Babot, 2006).

Los datos generados a partir de los estudios de residuos en artefactos de molienda dan cuenta de microfósiles pertenecientes a hojas de especies de la familia Arecacea (Palmae), posibles frutos de *Lagenaria siceraria*, durante el lapso cronológico ca. 6.500-4.500 años A.P. Posteriormente, alrededor de ca. 5.400-3.200 años A.P. se destacan como recursos alóctonos en estos tipos de artefactos, posibles frutos de *Cucurbita* sp., frutos de *Juglans australis* y restos de semillas y de tubérculos micro-térmicos tales como *Oxalis tuberosa*, *Solanum tuberosum*, *Ullucus tuberosus* entre otros. En un tercer lapso, ca. 3.200-1.100 años A. P., los recursos de molienda son similares a los procesados en el momento anterior (Babot, 2006).

También se debe mencionar la identificación de restos pertenecientes a la Familia Cactaceae que se registraron en Cueva Salamanca I (Holoceno temprano-medio) y Punta de la Peña 4 (Holoceno medio y tardío), tales como *Trichocereus atacamensis* (Rodríguez, 2004a). La distribución actual del género *Trichocereus* sp. se extiende a lo largo de la cordillera de los Andes desde Ecuador hasta Mendoza (Argentina). Algunas especies tienen diversos usos económicos (alimenticio, construcción) e importancia fitogeográfica. *T. atacamensis* es un elemento definitorio de la provincia Prepuna (Kiesling, 1978) y por lo tanto, teniendo esto en cuenta, consideramos alóctonos a los hallazgos pertenecientes a este taxón. En *T. atacamensis* las espinas varían según el tamaño y la edad de la planta; en las plantas adultas las espinas nuevas son delgadas, flexibles, más cortas y de color blancuzco (Kiesling, 1978). Es probable que, además de las espinas de cactáceas se hubieran consumido sus frutos, que en todos los casos son comestibles.

2.1.2 El abordaje de la domesticación vegetal desde la Puna meridional argentina

La diversidad de taxones que han sido recuperados en los sitios de la microrregión, ha permitido el abordaje del rol que los grupos humanos que ocuparon el área tuvieron en los procesos de circulación de bienes utilitarios y en el proceso de domesticación de plantas. En el caso del Maíz, se maneja a nivel de hipótesis para el área una producción local de esta especie. Se cuenta con diferentes hallazgos, tales como los marlos y cariopsis de Maíz (variedades *Zea mays* var. *oryzaea*: Pisingallo, *Z. mays* var. *indurata*: Morocho y *Z. mays* var. *amilacea*: Culli y Capia y tres especímenes sin asignación taxonómica) procedentes de la capa I y capa II del sitio arqueológico Cueva Cacao IA (capas II y III se ubican en el lapso ca. 1.300 – 1.000 años A.P., la capa I es posterior) mientras que en la Quebrada de Petra se recuperaron restos de marlos datados en 710 ± 30 años A.P (Oliszewski y Olivera, 2009).

Para el sitio Bajo El Coypar II, se identificaron siete razas: Pisincho, Morocho, Morocho amarillo, Marrón, Harinoso amarillo, Capia y Chullpi, quedando dos especímenes sin asignación taxonómica (Oliszewski y Olivera, 2009). La interpretación de estos autores a partir de los resultados obtenidos consiste en que las razas Morocho y Pisingallo, debido a su maduración temprana, pudieron haberse cultivado en este sector de la Puna. En cuanto a los maíces Capia y Culli, de haberse cultivado *in situ* requieren un período más largo para su maduración. Habría operado un proceso de intensificación hacia 1.300-1.000 años A.P en la explotación de este recurso alimenticio. Es altamente probable que todas estas razas se cultivaran en las estructuras

agrícolas de Bajo El Coypar II, pero es posible también que las razas harinosas y dulce pudieran obtenerse por intercambio con regiones de menor altitud (Oliszewski y Olivera, 2009).

En los Sectores Intermedios de la microrregión también se recuperaron restos de Maíz, tanto a nivel de macrorestos como de microfósiles. En cuanto a estos últimos, se han registrado en la Estructura 3 del sitio Punta de la Peña 9.I (Babot *et al.*, 2007), mientras que en la capa 3 (lentes a/d) del sitio Punta de la Peña 4 (PP4) datada entre *ca.* 760-560 años A.P. el material hallado consiste en cariopsis y marlos de las razas Capia o Amylacea, Amarillo y Pisingallo (Rodríguez y Aschero, 2007).

En cuanto a los recursos micro térmicos, específicamente *Chenopodium quinoa* Willd. (Quínoa), los hallazgos corresponden a macrorestos y en el caso de microfósiles las identificaciones taxonómicas dan cuenta de la Familia Chenopodiaceae. Las condiciones ambientales de la microrregión son óptimas para el cultivo de Quínoa; actualmente, las huertas familiares han retomado el cultivo y la utilización de esta planta. En contextos arqueológicos se han identificado tallos de *Chenopodium aff. quinoa* en el sitio arqueológico Peñas Chicas I.3 (Aguirre, 2007) y en la Capa 3, lentes a/d, del sitio arqueológico Punta de la Peña 4, lapso *ca.* 760-560 años A.P. (Rodríguez *et al.*, 2006).

En cuanto a los microfósiles, los datos indican la presencia de granos de almidón de *C. quinoa* (semillas) en Quebrada Seca 3, Peñas Chicas I.I, Peñas Chicas I.3B, Punta de la Peña 9.I (Babot, 2004). En los sitios Peñas Chicas I.3A y Punta de la Peña 9.I se recuperaron granos de polen pertenecientes a las Familias Chenopodiaceae/Amaranteceae (Babot, 2004). Otros recursos micro térmicos identificados a nivel de microfósiles se identificaron a partir de granos de almidón de tubérculos y raíces de una especie *aff. Ullucus tuberosum* en Quebrada Seca 3, granos de almidón de semillas de *Amaranthus caudatus/mantegazzians* en Peñas Chicas I.I, silicofitolitos de hojas de *Ullucus tuberosum* en Peñas Chicas I.3B y fitolitos de calcio de *Oxalis tuberosa* en Punta de la Peña 9.I (Babot, 2004).

Hasta el momento los hallazgos de Quínoa, principalmente macrorestos, corresponden a sitios que se ubican en los Sectores Intermedios de la microrregión. Se mencionará en el Capítulo IV referido al contexto ambiental del área, que la capacidad sustentadora de estos sectores está asociada con la disponibilidad de recursos forrajeros leñosos y principalmente a cursos de agua flanqueados por niveles aterrazados que permitirían el cultivo a pequeña escala.

2.2. LOS RECURSOS VEGETALES Y EL TRÁNSITO DE SOCIEDADES CAZADORAS – RECOLECTORAS A SOCIEDADES AGROPASTORILES

2.2.1 Los grupos cazadores – recolectores. Características generales

En el punto anterior se vio a través de una síntesis de los estudios arqueobotánicos desarrollados en ANS, que a lo largo de la ocupación de este ambiente puneño, las plantas estuvieron presentes tanto en contextos cazadores – recolectores como en los agropastoriles. Se puede decir entonces, que las plantas han sido importantes recursos sociales empleados en diferentes aspectos de la subsistencia humana. La ocupación de este desierto de altura se logró a través de la implementación de estrategias de captación de recursos locales y no locales, por lo que el ambiente ha tenido un papel significativo en la presencia humana pero no decisivo. A pesar de las restricciones impuestas por el entorno, por ejemplo las variaciones de temperatura durante los meses de otoño e invierno, la vida en la Puna meridional fue posible. En ítems posteriores se presentarán algunos ejemplos referidos a la presencia de grupos cazadores – recolectores en ambientes desérticos, desérticos de altura y en sectores geográficos que presentan características vegetacionales similares a las de nuestra área de estudio. En esta parte de la investigación se presentarán las características principales que permiten generar una representación del modo de vida cazador – recolector.

Un rasgo importante de las sociedades cazadores – recolectoras es el no producir excedentes, en cambio, la producción es de tipo colectiva, con formas de posesión particular e individual (Bate, 2010a). Los cazadores – recolectores tienen una exclusiva o predominante dependencia hacia recursos alimenticios silvestres, recolectados e incluso acuáticos (Arnold, 1996), siendo un elemento definitorio de las sociedades cazadoras – recolectoras la movilidad del grupo, sin embargo, Kelly (1995) indica que desde la arqueología se pudo conocer que en ciertas temporadas, los cazadores – recolectores se establecen cesando la movilidad residencial.

En este tipo de sociedades, las relaciones sociales económicas consisten en ciclos breves de producción - consumo de alimentos, los cuales no pueden ser interrumpidos por lapsos de tiempo amplios y no requieren de la intervención humana en las fases del ciclo natural de reproducción de las especies biológicas. En estas sociedades ocurre la captura o colecta de animales o vegetales para un consumo casi inmediato (Bate, 2010b), siendo las excepciones al consumo inmediato, la acumulación o almacenamiento de alimentos para las fiestas o celebraciones (Bate, 2010b). La tendencia a suprimir la acumulación y preservación de alimentos no obedece a imposibilidades

tecnológicas, sino a restricciones sociales, es decir que la sociedad impone límites a determinadas acciones. En el caso del desarrollo de técnicas, estas son también controladas por el grupo, aún cuando el desarrollo técnico permitiera una mayor eficacia de los procesos de apropiación, los cazadores no aumentan el volumen de productos, sino más bien reducen la cantidad de trabajo necesario para la obtención de los elementos de subsistencia.

Otro aspecto a considerar dentro de estos grupos, se relacionan con el hecho de que la unidad doméstica constituye la unidad básica de producción. La misma puede variar en tamaño y conformación; la organización del trabajo puede corresponder a dos tipos generales, por un lado procesos que requieren solamente el trabajo de los miembros de la unidad doméstica y procesos que requieren de la participación de miembros de varias unidades domésticas en colaboración, en relaciones de colaboración simple. En las unidades domésticas el consumo es de tipo subsistencial (Bate, 2010b).

Para las sociedades igualitarias, algunos supuestos consideran que en ellas la división sexual del trabajo tiene una base biológica, ocurriendo estrategias técnicas basadas en la complementariedad de las características masculinas y femeninas; estos supuestos significan que la división del trabajo y las diferencias entre hombres y mujeres son naturales-biológicas y no políticas. Sin embargo, estas relaciones no son causa directa de la biología de los hombres y mujeres, así lo demuestran diferentes casos de estudio (Vila-Mitjá *et al.*, 2010).

En el caso de los pueblos Yamana / Yaganes de Tierra del Fuego, las mujeres recolectaban moluscos, erizos de mar y cangrejos, pescaban en canoas y cazaban cormoranes, patos y otras aves o perseguían guanacos con ayuda de perros. Las mujeres también eran responsables de la preparación de líneas de pesca, anzuelos; desplumar y despiezar las aves, la cocina, el cuidado de los aparatos domésticos preparación y confección de ropa, canastas, adornos (collares, pulseras y adornos de tobillo) y la búsqueda de los tintes (Vila-Mitjá *et al.*, 2010).

Los hombres cazaban guanacos con lanzas o arcos, mataban a los leones marinos con arpones, cortaban árboles, quitaban trozos de corteza y fabricaban canoas, remos, arpones, arcos y flechas, hondas, cinceles de hueso, herramientas de piedra, así como también algunos de los utensilios que utilizaban las mujeres (Vila-Mitjá *et al.*, 2010).

Arnold (1996) articula el concepto de complejidad con este tipo de organización social pero distingue a aquellas sociedades que tienen relaciones sociales y de trabajo que han sido sostenidas y controladas a través de una diferenciación social hereditaria. La complejidad no debe asociarse con actividades económicas específicas, grados de sedentarismo, formas arquitectónicas y recursos básicos, entre otros. Se considera en cambio que la complejidad es esencialmente intensificación entendida como la adopción de formas más efectivas de sedentarismo y especialización (Price y Brown 1985b en Arnold, 1996).

Un elemento clave en la comprensión de la subsistencia de los grupos cazadores – recolectores es el almacenamiento de alimentos. Esta estrategia incluye la recolección, el transporte y el procesamiento. Por otra parte, la conservación influye en la recolección y los patrones de movilidad a partir de la disponibilidad estacional de recursos animales y vegetales críticos (Sakaguchi, 2009).

Los elementos que permiten caracterizar a los grupos cazadores - recolectores complejos son factibles de identificarse arqueológicamente. Por ejemplo, la movilidad residencial reducida/sedentarismo se asocia a cambios en el patrón de asentamiento (mayor tamaño, duración y diferenciación) tanto en la organización interna como en el número y variedad de sitios (Hocsman, 2002). Otros aspectos tales como la territorialidad, la desigualdad social y las redes de interacción a larga distancia, pueden identificarse a través del registro arqueológico (Hocsman, 2002).

Aschero y Yacobaccio (1998) enfatizan que al trabajar con grupos cazadores – recolectores arqueológicos de zonas desérticas se deben tener en cuenta dos puntos: la existencia de roles de liderazgo como base para el desarrollo de la complejidad y la existencia de un uso tripartito del espacio. Por un lado, un espacio más pequeño exclusivo utilizado por el grupo local o nuclear, un segundo espacio adyacente más extenso compartido con grupos vecinos y por último un espacio más amplio accesible a través de redes de intercambio o matrimoniales.

La circunscripción o movilidad reducida puede considerarse como detonador del surgimiento de la complejidad entre los cazadores – recolectores (Aschero y Yacobaccio, 1998). La movilidad es una propiedad de los individuos y puede darse de diferentes maneras. Los individuos pueden moverse solos o en grupos, a lo largo de distancias largas o cortas, algunos de ellos pueden moverse de maneras diferentes: solos o en grupos, algunos individuos pueden moverse más que

otros y los movimientos pueden ocurrir diariamente, estacionalmente y a escala anual (Kelly, 1992).

Los grupos recolectores que viven en ambientes de altura se enfrentan a tres problemas significativos. Sus requerimientos energéticos son más altos que los de aquellos grupos recolectores que habitan en condiciones ambientales más benignas ya que los ambientes de altura presentan baja productividad y alta impredecibilidad y heterogeneidad; en segundo lugar, necesitan lograr un balance entre sus requerimiento de subsistencia y otras actividades productivas, y por último, deben cumplir sus objetivos bajo la restricción de costos relativamente altos de movimiento y transporte de bienes obtenidos a través de actividades de subsistencia o intercambio (Aldenderfer, 2008).

2.2.2 Algunos ejemplos de la relación establecida entre los cazadores-recolectores y las plantas

El énfasis puesto en la condición desértica de altura de ANS se realiza con el objetivo de presentar los elementos definitorios de estos ambientes pero sin llegar a hacer valoraciones subjetivas sobre los mismos. La bibliografía general señala que diferentes grupos humanos han habitado estos ambientes aún cuando puedan estos ser catalogados como “extremos” o “pobres”. A escala global, los desiertos conforman grandes fajas de tierras secas a lo largo de los trópicos de los hemisferios Norte y Sur, presentando como característica definitoria la aridez (Smith *et al.*, 2005). Aproximadamente un 30% de la superficie terrestre corresponde a los desiertos, en nuestro país un 50% presenta características desérticas (Bossi y Díaz, 1989). También es propio de los desiertos el hecho de constituir ambientes pobres en términos de biomasa y de diversidad de especies (Yellen, 1997).

Los ambientes ubicados a elevadas alturas tienden a ser irregulares y existe una significativa variabilidad en la localización, el tamaño y la duración de los parches de recursos; a elevadas alturas dos aspectos son importantes: la temperatura y la hipoxia (Aldenderfer, 2008). Esta última afecta la morfología y el metabolismo de las plantas, así como también la fisiología de los seres humanos. Además, el lapso de ocupación humana de los desiertos se relaciona con períodos cortos o largos de humedad ambiental. Las variaciones estacionales de precipitaciones contribuyen en conjunto a crear hábitats temporales que posibilitan la ocupación humana de estos ambientes (Rapp y Hill, 1998).

Los casos de estudio que se citarán informan a través de análisis arqueobotánicos, acerca de los diferentes usos que las plantas tuvieron en el pasado, la movilidad para la obtención de las mismas y el conocimiento generado en cuanto a temas de procesamiento y alimentación humana; en estos últimos casos, los estudios de microrestos vegetales han sido de suma importancia. Los ejemplos proceden principalmente de sectores de las serranías de la Provincia de Córdoba, región pampeana y de Patagonia. Además hemos incluido estudios realizados en Chile ya que es reconocida la estrecha vinculación entre los grupos humanos que habitaron la vertiente Occidental y la vertiente Oriental de la Puna.

Cabe señalar que los estudios presentados destacan la posibilidad de realizar estudios interdisciplinarios así como también la importancia del uso de fuentes etnográficas y etnohistóricas que ayudan a reconstruir la relación entre grupos humanos y las plantas. La potencialidad interpretativa del tratamiento de los restos vegetales recuperados en contextos arqueológicos es amplia y esta percepción es coincidente con los estudios arqueobotánicos, cada vez más frecuentes en contextos cazadores – recolectores. Al mismo tiempo, Berihuete Azorin y Piqué (2006) sostienen que las plantas se han considerado insignificantes o bien elementos naturales propios de los mismos grupos, careciendo ambos supuestos en muchos casos de contrastaciones arqueológicas. Estas autoras consideran que el poco interés dado por la arqueología de cazadores-recolectores al consumo de las plantas puede deberse a la baja visibilidad de las mismas en el registro arqueológico, al tipo de ambiente en donde se emplazan las ocupaciones cazadoras – recolectoras y también por presupuestos de partida que han relegado a este tipo de recursos a una posición marginal o secundaria (Berihuete Azorin y Piqué, 2006).

Comenzando con el sitio Arroyo El Gaucho I, ubicado en el Oeste serrano de la Provincia de Córdoba, donde se realizó un análisis de restos carbonosos (Franco Salvi, 2007) recuperados en un ambiente con características similares a nuestra área de estudio, a saber, variaciones térmicas marcadas, acción eólica intensa, vegetación herbácea xerófila y paisaje con terrenos relativamente llanos con bordes abruptos y profundas quebradas de difícil acceso. Los resultados obtenidos por la autora indican que los grupos cazadores – recolectores, durante el Holoceno temprano, utilizaron árboles locales y una amplia variedad de leños no muy contiguos en sus tareas cotidianas. Esta situación ha sido interpretada como la necesidad de mayor cantidad de energía calórica y de prolongada duración que los árboles circundantes no llegaban a cubrir completamente, así, los grupos habrían bajado a los valles en búsqueda de diversos recursos que incluían la leña. La calefacción del alero habría sido posible a través del uso de *Prosopis* sp.,

mientras que otras especies ubicadas al final del *ranking* de dureza y poder calórico se habrían empleado en otras actividades, como ser confección de artefactos. Este estudio arqueobotánico revela un uso intensivo de los recursos forestales de los sectores que rodean al sitio. Sin embargo, también se han identificado leñosas correspondientes a los sectores de valle lo que indica que éstas fueron trasladadas hacia el campamento mientras se efectuaban otras actividades como la caza de pequeños mamíferos, la recolección o el abastecimiento de materias primas (Franco Salvi, 2007).

Para el sector pampeano de nuestro país, los estudios en contextos cazadores – recolectores, abordaron temas relacionados a hábitos alimenticios (Aldazabal *et al.*, 2011) y al uso de diferentes recursos vegetales (Zucol y Bonomo, 2008; Musaubach *et al.*, 2010; Pérez Meroni *et al.*, 2010). El sitio El Divisadero Monte 6, ubicado en el sector de la Pampa deprimida (Provincia de Buenos Aires), posibilitó contemplar que el aprovechamiento de las plantas como recurso alimenticio ha quedado reducido debido a la escasa conservación del registro arqueológico, por esto, el recurso faunístico adquirió una mayor importancia relativa. Estudios realizados permitieron la identificación, dentro de las cenizas de fogón, de semillas quemadas de Chañar (*Geoffroea decorticans*), Espinillo (*Acacia caven*), una semilla de Cucurbitácea y numerosos frutos de Tala. El emplazamiento actual de este sitio permite el acceso al pastizal pampeano y a bosques de Tala, por lo que algunas de las especies vegetales empleadas estaban disponibles en el bosque cercano, es decir que la mayor parte de los alimentos consumidos por los habitantes han sido cazados o recolectados localmente (Aldazabal *et al.*, 2011).

Pérez Meroni *et al.* (2010) presentan los resultados de estudios interdisciplinarios llevados a cabo en contextos cazadores – recolectores del Holoceno tardío del litoral fluvial bonaerense. Los autores señalan una serie de dificultades al estudiar los macrorestos vegetales en esta área geográfica; las características del suelo y la bioturbación no permiten la conservación del material vegetal lo que genera sesgos al momento de realizar interpretaciones sobre subsistencia humana durante el pasado. Estas características motivaron la implementación de estrategias metodológicas que permitieran realizar inferencias sobre el manejo de los recursos vegetales, por tal motivo el estudio de microrestos y la consulta de información etnohistórica y etnobotánica fueron importantes en este caso de estudio. Las conclusiones a las que arribaron indican que hubo un aprovechamiento de los recursos locales, se habrían empleado frutos secos o semillas al tiempo que la identificación de almidones abre la posibilidad del uso de órganos subterráneos

almacenadores, no se identificaron hasta el momento elementos botánicos relacionados a especies cultivadas.

Otros trabajos se realizaron a fin de lograr una aproximación al estudio funcional de artefactos de molienda de contextos cazadores-recolectores recuperados de la localidad Tapera Moreira, Provincia de La Pampa. Partiendo de un enfoque arqueobotánico, se realizaron análisis de fitolitos adheridos a la superficie de estos materiales. Los resultados obtenidos indican que posiblemente en estos artefactos se procesaron recursos vegetales junto a otras sustancias (Musaubach *et al.*, 2010).

También en la esfera de los microrestos, el estudio del sitio Nutria Mansa I, ubicado en el área interserrana de la región pampeana, consistió en el abordaje comparativo de las superficies de artefactos de molienda (molinos) mediante análisis de sus microrestos y de la asociación fitolítica de la matriz sedimentaria en que fueron hallados. Los resultados obtenidos señalan asociaciones fitolíticas similares para ambas muestras. Las únicas diferencias registradas por los autores provienen de molinos que presentan características diferentes del sedimento de la unidad III, esto podría estar asociado con la utilización de los molinos para el procesamiento de pigmentos orgánicos o de sustancias a las que se les daba tonalidad y cuyo origen no es posible establecer mediante las evidencias registradas (Zucol y Bonomo, 2008).

En Patagonia argentina, los estudios arqueobotánicos en contextos cazadores – recolectores vienen realizándose desde la década del '90 (Pérez de Micou, 1991; Piqué i Huerta, 1999; Ancibor y Pérez de Micou 2002; Marconetto, 2002; Chávez, 2007). Estos trabajos pueden tomarse en cuenta en las investigaciones que se realizan en la Puna, ya que ambas regiones presentan similitudes desde el punto de vista fitogeográfico (Cabrera, 1994). El tipo de recursos vegetales y la distribución espacial de los mismos en estos sectores de nuestro país, pueden permitir realizar comparaciones sobre cómo distintos grupos sociales manejaron recursos vegetales similares.

En cuanto a los sitios chilenos, Núñez Atencio y Santoro (1988) señalan que durante el Período Arcaico Tardío (5500?-4000 AP), en la región Norte de Chile, los cazadores arcaicos de la Puna Salada recolectaban frutos de *Prosopis* sp., bulbos, gramíneas y raíces silvestres suculentas. Estos recursos sumados a la caza menor, jugaron un papel significativo en la definición del patrón de asentamiento trashumante.

La presencia de cultígenos en contextos cazadores recolectores puede ejemplificarse a través de diferentes casos de estudio. En el región central de Chile, los sitios Alero Las Morrenas I (Planella *et al.*, 2005) y El Plomo (Planella *et al.*, 2011) brindaron restos carbonizados y no carbonizados de *Chenopodium quinoa* y *Chenopodium* sp. Para el primer sitio, la identificación de semillas carbonizadas de *Chenopodium quinoa* en las ocupaciones más antiguas del alero (3.400-3.210 años A.P. y 3.675-3.450 años A. P.) ha sido interpretada por los autores como resultado de la gran movilidad de estos grupos pero no debida a una situación manejo local de alguna especie silvestre de Chenopodiaceae. Mientras que para el sitio El Plomo (3.460 a 3.340 años A. P.), restos disecados de semillas afines a *C. pallidicaule* en contextos cazadores recolectores, puede ser interpretada dentro de una situación incipiente de incorporación o posible manipulación inicial de alimentos.

En los sitios Tulán- 52 y Tulán- 122, se ha identificado la fase Puripica – Tulán, sustrato que antecede al inicio de la complejidad formativa. Ambos sitios cuentan con dataciones que ubican cronológicamente a estas ocupaciones entre los 4.500 – 4.100 años A.P. para el último sitio, se registraron diversos recursos vegetales: *Scirpus*, *Opuntia*, *Atriplex*, *Acantholippia riojana* y *Tessaria absinthiodes*, además de una gramínea, *Deyeuxia desertica* Phil., útil para la confección de cordelería. No se registraron evidencias de cultígenos, salvo pocos fragmentos de *Lagenaria*. De acuerdo a los autores, los estudios arqueobotánicos han permitido verificar la insuficiente importancia de las plantas cultivadas dentro del proceso arcaico/formativo en la Quebrada de Tulan (Núñez Atencio *et al.*, 2006).

La consideración de los estudios citados previamente motiva a hacer algunas observaciones, por un lado se destaca el abordaje de temas comunes: movilidad, procedencia de los recursos vegetales y énfasis en el aspecto alimenticio (consumo y procesamiento). Estos temas son algunos de los que permiten caracterizar al modo de vida cazador – recolector por lo que no es extraño que hayan sido abordados durante investigaciones arqueológicas. Es probable que la falta de tratamiento de otros temas relacionados a almacenamiento o género, por ejemplo, no están siendo llevados a cabo por las características de preservación de los restos vegetales, así como también por contextos que carecen de rasgos que permitan estos estudios. Por otro lado, consideramos también, que debemos ampliar nuestra mirada sobre los restos vegetales y sus funciones en el pasado. Existe una tendencia a considerar que todo aquello que forma parte de la dieta alimentaria en la actualidad, también tuvo valor alimenticio en el pasado. No obstante, tal como

se presentará en un capítulo posterior, el concepto de comestible tiene matices que deberían comenzar a considerar en futuras investigaciones.

Por otro lado, es importante destacar la existencia de diferentes metodologías empleadas para el tratamiento de los restos arqueobotánicos y la constante búsqueda de nuevas vías y nuevos elementos diagnósticos que posibiliten la identificación de restos que aún permanecen sin identificar.

2.2.3. El papel de los recursos vegetales en el tránsito a grupos agropastoriles

Por más de un 99 % de su historia, los seres humanos han sido cazadores – recolectores (Yesner, 1980). Los estudios etnográficos, principalmente los cuantitativos, realizados en la década del '60, dieron una idea general de los cazadores – recolectores como poseedores de una tecnología simple, un potencial extractivo bajo y una organización social flexible (Yesner, 1980). El estereotipo de los cazadores incluía los adjetivos de “salvajes”, “primitivos”, “ignorantes” o “perezosos”, al tiempo que incluía la idea de grupos que se encontraban siempre cercanos a la hambruna y destinando mucho tiempo y energía a la búsqueda de comida. Además, se los consideraba demasiado nómades como para cultivar plantas y poco inteligentes para comprender el ciclo de vida de las mismas (Harlan, 1975).

A partir de la década del '80, los datos etnográficos contribuyeron a derribar el estereotipo antes mencionado, principalmente en dos puntos básicos: 1) muchos grupos cazadores no dependen exclusivamente de la caza y 2) recolectar plantas comestibles no requiere demasiado tiempo y esfuerzo (Harlan, 1975).

La evidencia arqueológica sugiere que los grupos cazadores – recolectores comenzaron a cultivar independientemente plantas alimenticias en 24 regiones del mundo y se enfocaron además en el cultivo de cereales en al menos 13 regiones (Purugganan y Fuller, 2009). Consideramos que Antofagasta de la Sierra permite discutir la ocurrencia de diversas estrategias de gestión de los recursos vegetales debido a las condiciones climáticas que favorecen la preservación de restos orgánicos además de la extensa secuencia temporal de ocupación humana.

La información arqueológica señala que fue en el seno de sociedades cazadoras – recolectores se desarrollaron diversos fenómenos: sedentarismo, producción de alimentos y urbanismo

(Yacobaccio, 1994), siendo el origen de los sistemas productores de alimento uno de los temas más relevantes de la prehistoria (Harris, 1996), al mismo tiempo, la explicación de por qué se produce este cambio importa tanto como saber las características y causas de su expansión (Gil, 1997-1998).

Yacobaccio *et al.* (1997-1998: 391) presentan el concepto de estrategia dominante como “aquella que determina las esferas organizativas sobre las cuales se planifican y se llevan a cabo las diversas actividades económicas (obtención de recursos, procesamiento, consumo), producción de artefactos, pautas de asentamiento y movilidad, territorialidad e intercambio y relaciones sociales”. Los cambios que ocurren en los grupos humanos deben entenderse solo como cambios de estrategias dominantes y no como modelos lineales o como estadios de desarrollo (Yacobaccio *et al.*, 1997-1998). Por otra parte, Núñez Atencio (1989) señala que en el cambio agropecuario, los cazadores cultivaron, seleccionaron y estabilizaron los productos agrícolas incipientes sacándolos de sus ambientes naturales hacia sus viviendas y primeros huertos.

Siguiendo a Redding (1988) la producción de alimentos significó un cambio cualitativo para la subsistencia humana llevando a consecuencias de largo alcance. La documentación y la explicación de este cambio son fundamentales en la investigación arqueológica. Las explicaciones elaboradas para el origen de la producción de alimentos frecuentemente dependen de una "fuerza motriz" (crecimiento demográfico, cambios ambientales) que opera como mecanismo para el cambio, pero es poco probable que haya operado solamente una presión selectiva (Redding, 1988).

Las principales preguntas sobre las que se han centrado las investigaciones sobre la producción de alimentos son:

- 1) ¿Cuáles fueron las especies vegetales y animales utilizadas en el desarrollo local de la producción de alimentos?
- 2) ¿Cuándo ocurrió la producción de alimentos en un área concreta?
- 3) ¿Cómo se produce la domesticación?
- 4) ¿Por qué los seres humanos pasan de la recolección de alimentos a la producción de alimentos?

Mientras que las explicaciones sobre este tema, según Redding (1988), dan cuenta de:

- 1) Explicaciones en las que se da importancia a la inventiva humana.
- 2) Aquellas en las que el cambio climático es el principal motor.
- 3) Aquellas en las que el crecimiento de la población es el principal mecanismo
- 4) Aquellas en las que el crecimiento demográfico y los cambios climáticos interactúan para llevar a cabo la domesticación.
- 5) Aquellas en las que la producción de alimentos es vista como el resultado final del desarrollo de una relación evolutiva.
- 6) Aquellas en las que no se identifica directamente ningún mecanismo, siendo el origen de la producción de alimentos el resultado de una serie de variables.

Por otra parte, Hocsman (2006) señala que considerar un proceso transicional implica sostener que los cazadores – recolectores incorporaron prácticas agrícolas y/o ganaderas en su estrategias de vida y no la ocurrencia de un reemplazo de cazadores – recolectores por grupos productores. Por lo que podrían considerarse las siguientes situaciones:

- 1) Inicio de prácticas domesticatorias en el seno de las sociedades cazadoras – recolectoras.
- 2) Incorporación de prácticas agrícolas y/o ganaderas por contacto con grupos productoras.
- 3) Obtención de recursos comestibles domesticados por contacto con grupos productores.

En la arqueología argentina, la problemática de la transición de grupos cazadores – recolectores a grupos agropastoriles ha sido un tema central; los mayores esfuerzos se han destinado a la comprensión de este fenómeno a partir de la domesticación de camélidos, mientras que el papel de los recursos vegetales ha sido poco explotado (Hocsman, 2006). Los primeros estudios sobre esta problemática transicional se desarrollaron durante la década 70 en la Puna jujeña, luego las investigaciones se extendieron hacia la Puna salteña y posteriormente al sector puneño de Catamarca (Hocsman, 2006).

Algunos de los sitios que comenzaron a investigarse en esa época y que presentan cronologías similares a las consideradas en ésta investigación, enfatizan los estudios tipológicos líticos y mencionan descriptivamente los hallazgos referidos a las plantas. Aguerre *et al.* (1973), para el sitio Inca Cueva 7 (Humahuaca, Jujuy), presenta la mención de artefactos de madera (cucharas, instrumentos para fuego), contenedores fragmentados realizados sobre Calabaza y textiles realizados con fibras vegetales. Fernández (1988-1989) describe para el alero Cueva Cristóbal (Jujuy) la presencia de especies vegetales parcialmente quemadas asociadas a fogones, sin embargo

descarta, debido a las condiciones climáticas del área, la posibilidad de cultivo de Maíz y Papa, considerando posible el cultivo de Quínoa. La presencia de artefactos de molienda indica para este autor el procesamiento de recursos vegetales foráneos.

Raffino y Cigliano (1973) destacaban en la década del '70 la falta de estudios continuos en el oasis de Antofagasta de la Sierra principalmente para momentos anteriores al Período Tardío. Estos autores proponen una periodización para este sector de la Puna, siendo de interés la denominada etapa Proto-Formativa o de Cultivo Incipiente, para la cual plantean dos hipótesis, una correspondería a la posible domesticación de cultígenos y animales adaptados a este ambiente y la otra a una agricultura más tardía incorporada desde ambientes más favorables.

El cuerpo de conocimientos generados para ANS desde las distintas líneas de investigación de la arqueobotánica han contribuido a abordar diferentes temáticas. No obstante, la disquisición sobre si en el área ocurrió localmente un proceso domesticación de vegetales, no ha podido lograrse aún de manera acabada.

2.3 PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

El lapso considerado en esta investigación se extiende entre los 5.000 – 1.500 años A.P. Los casos de estudio considerados se ubican temporalmente a lo largo de estos 3.500 años. Es posible remarcar la continuidad de procesos socio-culturales en las sociedades cazadoras – recolectoras a través del Holoceno temprano, medio y luego entre las del Holoceno tardío y las agropastoriles del Formativo inicial, 3.500 – 2.500 años A.P. (Aschero, 2011). Esta continuidad se entiende como una transmisión generacional de información y prácticas del hacer a través del tiempo; en las zonas altoandinas y circumpuneñas la transición entre diferentes períodos habría sido de tipo *continuun* y no un reemplazo de poblaciones (Aschero, 1994).

Núñez *et al.* (1999) enfatizan el establecimiento de una relación entre cambios climáticos y aquellos vínculos con la emergencia de complejidad al interior de sociedades cazadoras - recolectoras. Se admite que frente a ambientes de aridez máxima y ante desajustes de flora y fauna, las poblaciones arcaicas reaccionaron reordenando sus asentamientos y actividades de subsistencia innovando y/o asimilando respuestas oportunistas *in situ* o dispersándose a escalas geográficas mayores.

Los datos paleoambientales señalan que el Holoceno medio fue un ambiente fragmentado en comparación con el Holoceno temprano, esta característica impactó en los patrones de movilidad de los cazadores – recolectores de la Puna que se concentraron en aquellos sectores en donde los recursos críticos estaban disponibles, introduciendo innovaciones tecnológicas y cambios económicos (Yacobaccio, 2011).

Hacia la vertiente chilena del área circumpuneña se ha registrado una tendencia a la ausencia de ocupaciones entre los 8.000 a 5.500 años A.P. Este *hiatus* es cubierto solamente por los sitios de la Quebrada de Puripica (Núñez *et al.*, 1999). Las condiciones de aridez persistieron a lo largo del Holoceno medio, los datos sedimentológicos indican que el sector de confluencia Puripica - Quebrada Seca fue una zona particular de abastecimiento de recursos que posibilitaron la continuidad de actividades humanas. Se ha propuesto que durante el Holoceno medio se privilegió la ocupación de eco-refugios aislados, tal fue el caso de Puripica. Alrededor de los 4.000 años A.P. el estímulo de la aridez y el desarrollo de un *locus* de interacción de caza-domesticación habrían motivado el uso de recursos locales y una menor movilidad dando lugar a uno de los primeros asentamientos semisedentarios de la Puna occidental. Las características del eco-refugio pudieron estimular el desarrollo de prácticas de domesticación de camélidos registrado en el campamento de Puripica I (Núñez *et al.*, 1999).

Algo diferente ocurre en la vertiente argentina del área circumpuneña, en donde el aparente silencio arqueológico (Núñez y Grosjean, 1994) entre los 8.000 - 5.000 años A.P., no se registra ya que para el área de ANS contamos con el sitio Quebrada Seca 3. Yacobaccio (2011) considera que durante una primera etapa del Holoceno medio (8.200 – 6.200 años A.P) el ambiente fue de tipo fragmentado con el desarrollo de nuevas técnicas de caza, molienda, diversidad de puntas de proyectil, cambios en la movilidad y especialización. Durante un segundo momento del Holoceno medio (6.200 – 3.500 años A.P.), la pérdida de hábitat con procesos de diversificación, domesticación de camélidos, uso de cultivos y complejidad social se suma a la fragmentación existente.

Entre los 5.000/6.000 años A.P. comienza el proceso de domesticación de camélidos que derivaría alrededor de los 3.000 años A.P. en las primeras sociedades agropastoriles con cierto manejo de la agricultura (Olivera, 1997). Es posible establecer una relación estrecha entre la explotación de rebaños y un aumento en el grado de sedentarismo de los grupos humanos, lo cual no significa una disminución de la dinámica intra e inter regional del grupo (Olivera, 1997).

A partir de un estudio sobre tecnología lítica, Hocsman (2006) propone que los grupos que habitaron la microrregión entre los 5.500 y 1.500 años A.P. contaban con opciones tecnológicas que fueron variando a lo largo del tiempo, destacándose una disminución en la frecuencia de artefactos con adelgazamiento y con reducción bifacial y el aumento de artefactos con trabajo unifacial, así, hubo un cambio de un mayor a un menor grado de modificación de la morfología de los instrumentos.

Se considera que para el lapso 5.500-3.500 años A.P., hubo en el área una movilidad pautada con retorno a lugares previstos, todo esto en el marco de un sistema de asentamiento semisedentario o de recorridos estacionales marcados (Aschero *et al.*, 1993-94).

Se propone que hacia los 3.000 años A.P., en contextos más tardíos, la consolidación de grupos con mayor sedentarismo dio lugar a la conformación de aldeas de fondo de valle y puestos de caza y pastoreo en quebradas altas, existiendo un sistema productivo basado en el manejo de la especie *Lama glama* con componentes agrícolas en diferentes escalas (Reigadas, 2008). La ocupación del espacio de ANS para momentos posteriores a los 3.000 años A.P., se ha caracterizado a partir del modelo denominado Sedentarismo Dinámico (Olivera, 1995) que explica la ocupación espacial de los primeros grupos agro-pastoriles, temporalmente el modelo propuesto se extiende entre el 2.400 a 1.000 años A.P.

En la propuesta inicial (Olivera, 1992) el modelo incluía la existencia de dos tipos principales de localizaciones:

a) Bases residenciales o asentamientos permanentes, de ocupación anual, emplazados en los fondos de valle de las cuencas endorreicas. Posteriormente Olivera y Vigliani (2000-2002), estiman que es posible la existencia de estos emplazamientos en las quebradas protegidas de altitudes intermedias.

b) Puestos temporarios, de ocupación periódica o estacional ubicados en los sectores de quebradas de altura. Estos puestos estarían ligados a la explotación de recursos de pastoreo y/o caza.

Además de los tipos de sitios mencionados, pueden distinguirse las siguientes fuentes de extracción de materias primas, sitios de producción agrícola y sitios de usos alternativos para actividades no habitacionales (parapetos de caza, estructuras rituales y contextos funerarios).

En este contexto socio cultural se inserta este trabajo. Se mencionó que el lapso de 5.000-1.500 años A.P. en ANS está asociado con un tiempo de transición entre economías extractivas y economías productoras; diferentes indicadores a nivel de artefactos y recursos animales, dan cuenta de esta transición entre Arcaico y Formativo. En este sentido se plantearon las siguientes preguntas, ¿cómo se articularon las plantas a este proceso de transición? ¿Cuáles fueron las estrategias de gestión de recursos en los momentos previos y posteriores a la transición? ¿Cuáles fueron los usos dados a las plantas durante este lapso? ¿Qué tipo de relaciones hombres – plantas se dieron en este ambiente desértico durante la transición entre diferente tipos de organizaciones sociales?

2.4 OBJETIVOS

Se plantearon como objetivos generales:

1-Aportar nuevos conocimientos sobre el proceso de transición de una economía cazadora-recolectora a una práctica productiva de tipo agrícola pastoril (5.000-1.500 años A.P.) operado en Antofagasta de la Sierra, a partir del análisis arqueobotánico de sitios del área.

2-Generar una representación sobre las estrategias de obtención, gestión de los recursos vegetales e incidencia de la acción humana en la comunidad vegetal del área durante el lapso considerado.

Y como objetivos específicos:

1-Identificar taxonómicamente las especies vegetales recuperadas en los sitios arqueológicos mediante análisis anatómicos y morfológicos comparados, utilizando como material de referencia las especies vegetales coleccionadas en el área de estudio y ejemplares de herbario.

2- Registrar especies vegetales locales, no locales, con metabolismo C3, C4 y CAM a lo largo de la estratigrafía de los sitios con la finalidad de analizar variaciones en estrategias diacrónicas y sincrónicas de obtención de recursos.

3-Identificar a nivel intra-sitio la posible existencia de espacios restringidos al uso y consumo de vegetales y los aspectos tecnológicos (fogones, alineaciones de piedra entre otras) implicados en estas actividades.

4-Analizar las especies vegetales presentes en el registro arqueobotánico como posibles indicadores de cambios paleo-ambientales ocurridos durante los últimos 5.000 años en el área de estudio

2.5 HIPÓTESIS

I- Durante la transición de grupos cazadores-recolectores hacia grupos sedentarios, los circuitos de movilidad funcionaron incorporando recursos vegetales locales para suplir necesidades cotidianas y recursos vegetales no locales para necesidades específicas (tecnológicas o simbólicas).

Por lo tanto las expectativas giran en torno de las siguientes implicancias contrastadoras:

- a) Presencia de especies locales propias de micro-ambientes del área en asociación con estructuras de combustión en los registros arqueológicos analizados.
- b) Presencia de especies no locales utilizadas como materias primas para la confección de artefactos, o bien vinculadas con eventos simbólico-rituales en los registros arqueológicos.

2- Las ocupaciones humanas asociadas a la transición entre grupos cazadores – recolectores y grupos agro-pastoriles se caracterizan por presentar, dentro del acervo de recursos vegetales utilizados, un considerable componente de elementos vegetales locales que no estaban presentes en momentos previos.

Hipótesis derivada:

I- La presencia de estas nuevas especies da cuenta de un conocimiento sobre las mismas, el medio ambiente y las tareas necesarias para producirlas y procesarlas.

Las expectativas se relacionan con las siguientes implicancias contrastadoras:

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

- a) Presencia de especies vegetales que puedan ser cultivadas en el ambiente puneño, es decir cultivos micro-térmicos (tubérculos, pseudocereales), en los sitios arqueológicos.
- b) Nuevas asociaciones vegetales en los sitios arqueológicos que informen sobre estas prácticas.

CAPITULO III

*MARCO
TEÓRICO Y
CONCEPTUAL*

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los supuestos teóricos y el marco conceptual empleado a lo largo de esta investigación. Se expondrá en primer lugar de qué forma se concibe a la arqueología en éste trabajo y el porqué de la adhesión al término arqueobotánica como línea de investigación dentro de la que se enmarca este estudio. Posteriormente se presentarán los conceptos utilizados, de este modo, todo lo expuesto en esta sección del trabajo, permitirá realizar las ulteriores interpretaciones sobre los procesos sociales ocurridos en el área durante el lapso temporal considerado.

3.2 ARQUEOLOGÍA - ARQUEOBOTÁNICA

La arqueología es una disciplina de las ciencias sociales, su objeto de investigación son las sociedades concretas que deben ser entendidas como totalidades históricas (Lumbreras, 1981; Vargas, 1990; Bate, 2010a). Al ser una ciencia social, deviene en tal, cuando a partir de la descripción de fenómenos singulares comienza la investigación de la tendencia de procesos históricos (Montané, 1980), así, la especificidad o particularidad de esta disciplina es el tipo de información empírica a partir de la cual se infieren las características de las sociedades estudiadas (Bate, 2010a). Montané (1980) considera que el arqueólogo es un científico social, en el sentido que investiga la historia de los hombres como seres sociales. Por otra parte, Bate (1998) considera que la arqueología no es una “rama” de la antropología ni una “ciencia auxiliar” de la historia.

Bate (1998), propone que la particularidad de la arqueología tiene que ver con las condiciones de realización de las investigaciones arqueológicas. Los datos empíricos con los que se elaboran las características de las sociedades estudiadas son datos asociados a actividades de transformaciones de la naturaleza, esos datos, corresponden a componentes materiales desvinculados de las actividades humanas y de las relaciones sociales que se pretenden conocer, además, son evidencias espacial y temporalmente fragmentarias de la vida social (Bate, 2010b).

Un concepto central asociado a la disciplina arqueológica es el de registro arqueológico. Frecuentemente el arqueólogo estudia sociedades pasadas y los datos no se presentan tal como podrían observarse en una sociedad viva, por esto es necesario explicar qué vínculos hay entre los restos arqueológicos actualmente observables y las actividades y relaciones sociales que les dieron origen, de los cuales están desligados (Bate, 2010a). Si bien los materiales que integran el registro arqueológico se originaron en el pasado, el registro arqueológico es contemporáneo al

investigador y las observaciones que se hacen sobre el mismo están aquí y ahora (Binford, 1991). Entendiendo que el registro arqueológico se compone de restos materiales y distribuciones de materia, la única manera de entender su sentido es averiguando el modo en que llegaron a existir esos restos materiales, cómo se han modificado y cómo adquirieron las características que se observan (Binford, 1991).

Dentro de los materiales que forman el registro arqueológico, las plantas corresponden a elementos de frecuente identificación. Badal *et al.* (2003) mencionan que ya en el S XVII se registran menciones de restos vegetales asociados a momias egipcias, pero el interés y primeros estudios sobre los restos de plantas serán desarrollados por botánicos europeos a mediados del S XIX (Hastorf, 1999).

Actualmente, el estudio de los restos de plantas recuperados de contextos arqueológicos forma parte de los objetivos de la mayoría de los programas de investigación arqueológica, ya que ha quedado evidenciado que la información que puede obtenerse de estos materiales es sumamente importante para comprender diferentes aspectos de las sociedades pretéritas. Esta situación actual es el producto del esfuerzo e interés que distintos investigadores tanto del Viejo como del Nuevo Mundo pusieron en el análisis de variados restos de plantas así como en la discusión teórica sobre sus propias prácticas de investigación.

La bibliografía especializada indica que el interés por los restos vegetales arqueológicos ha discurrido entre dos enfoques teóricos: la Paleoetnobotánica (Ford, 1979) y la Arqueobotánica (Hastorf y Popper, 1988). Según Buxó (1997), numerosos investigadores han utilizado estos términos como sinónimos pero en realidad distan de serlo y esto ha llevado a confusiones (Hastorf, 1999). El análisis de producciones científicas a lo largo de 20 años, permitieron a Hastorf (1999) indicar que los estudios relacionados a las plantas fueron menos comunes que los análisis de huesos humanos y animales, la autora considera que esto puede deberse a dos situaciones, por un lado, la baja visibilidad a ojo desnudo que tienen los restos de plantas al momento de excavar los yacimientos arqueológicos y por otro lado, a la especialización y formación extra arqueológica que requiere el tratamiento de estos materiales.

A pesar de lo mencionado anteriormente, la amplia variedad de restos de plantas (tallos, semillas, hojas, frutos) que pueden identificarse en los sitios arqueológicos ha originado el desarrollo de perspectivas teórico-metodológicas que contemplan las particulares características

de cada resto vegetal. Así, la antracología, la carpología, la arqueopalinología y los análisis de microrestos vegetales han ampliado la mirada sobre el funcionamiento de sociedades antiguas ya que el objetivo final común es entender las transformaciones del entorno de los yacimientos arqueológicos como también la gestión y uso de los vegetales en el pasado (Badal *et al.*, 2003).

Retomando la distinción entre los términos Paleoetnobotánica y Arqueobotánica, Ford (1979) define a la primera como el análisis e interpretación de las interrelaciones directas entre los humanos y las plantas para cualquier fin manifestado en el registro arqueológico. Este autor presenta además una revisión histórica del desarrollo de la misma a partir de eventos e investigaciones realizadas en Norteamérica principalmente, considera que existe una estrecha relación entre la arqueología americana y la etnobotánica. Este último término fue definido por Harshberger hacia fines del S XIX, como el estudio de los productos vegetales utilizados con propósitos diversos y las plantas empleadas por primitivos y aborígenes. Durante la década del '30, Jones inaugura una nueva visión de la etnobotánica innovando en cuanto a técnicas, manejo de los restos vegetales e introduciendo la perspectiva ecológica, además incluyó a los restos vegetales arqueológicos como parte del dominio de estudio de la etnobotánica.

Las problemáticas abordadas por la paleoetnobotánica son: usos de las plantas, origen de la agricultura, migraciones, reconstrucción ambiental, adaptaciones humanas e ideología prehistórica. Ford (1979) destaca que estas problemáticas son tanto de interés arqueológico como antropológico en general.

Otra definición de paleoetnobotánica es la brindada por Pearsall (2000) que señala a la misma como parte de la etnobotánica, específicamente por abordar la relación entre humanos-plantas en el pasado a través del estudio de los restos arqueológicos de las plantas.

En cuanto al término arqueobotánica, Ford (1979) menciona que es el estudio de los restos de plantas derivados de contextos arqueológicos, los cuales pueden ser estudiados desde distintas perspectivas, incluso la paleoetnobotánica. La arqueobotánica se refiere a la recuperación e identificación de plantas independientemente de la disciplina, mientras que la paleoetnobotánica implica interpretaciones realizadas por especialistas particulares.

En Latinoamérica y Europa, concretamente la península Ibérica, se registra el uso extendido y casi exclusivo del término arqueobotánica. A partir de los trabajos presentados en el encuentro del

grupo de trabajo de arqueobotánica de la península Ibérica realizado en el año 2000 pueden extraerse las líneas que definen a la arqueobotánica en este sector de Europa:

- restos vegetales que proceden de contextos arqueológicos
- estudio de los restos generados a partir de la actividad humana para resolver cuestiones relacionadas con sociedades humanas y su entorno de actuación.

Por otra parte, en el año 2007 se realizó en la Provincia de Catamarca, la IV Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur e Intercongreso de Teoría Arqueológica del W.A.C. que constituyó un encuentro para discutir el estado actual de la práctica arqueobotánica en el sector meridional de América. Una de las problemáticas principales planteadas en este encuentro fue la denominación del quehacer vinculado al estudio de los restos de plantas encontrados en contextos arqueológicos. Si bien la discusión de los investigadores que participaron de esta reunión giró en torno a terminología, modelos teóricos y conocimiento botánico tradicional, parece sugerente que es el término arqueobotánica el mayormente utilizado en el título y desarrollo de casi todos los trabajos presentados.

Planteado esto, se considera que ésta investigación forma parte de la arqueobotánica por diferentes motivos. En primer lugar, el acercamiento a este término tiene que ver con la construcción del mismo. Siguiendo a Rodríguez (2008b), la palabra arqueobotánica se vincula con dos disciplinas: botánica y arqueología. La primera permite la identificación y análisis de los restos vegetales, mientras que la segunda hace posible interpretar la presencia de este tipo de restos en los sitios arqueológicos, considerando posibles usos, intercambios socioeconómicos y movilidad de los grupos humanos.

En segundo lugar y en coincidencia con Giovannetti *et al.* (2008), los restos vegetales no presentan un estatus diferente al de cualquier otro tipo de resto arqueológico (óseos, textiles, cerámica, lítico etc.). Los restos vegetales formaron parte de actividades y relaciones sociales pasadas y su integración posterior a los contextos arqueológicos significa que estuvieron afectados por los mismos tipos de factores post-depositacionales luego del abandono de los contextos sistémicos. Por lo cual el abordaje de problemáticas arqueológicas a partir de este tipo de restos requiere articularlos en los procesos de inferencia arqueológica como a cualquier otro tipo vestigio del pasado.

Por lo tanto, la arqueobotánica integra tanto las actividades de recuperación y descripción de los restos vegetales como la etapa interpretativa en el marco de la problemática arqueológica que se plantee. Aunque pueda enmarcarse a la arqueobotánica en un paradigma ecológico (Clarke, 1972 en Rodríguez, 2008b) no se debe dejar de lado, desde el encuadre que se presenta, que el centro de las investigaciones arqueológicas son los seres humanos, por lo cual el aspecto social siempre es lo principal.

El crecimiento de la arqueobotánica como una subdisciplina de la arqueología ha dado como resultados la existencia de especialistas, es decir, arqueólogos orientados al tratamiento de problemáticas sociales que requieren el estudio del componente vegetal. Archilla (2008) considera que el arqueobotánico debe ser tanto un especialista como un arqueólogo que pueda utilizar el bagaje conceptual, metodológico y técnico con el fin de orientar sus interpretaciones al análisis de las decisiones humanas, la cultura, sociedad y no referirse solo a las plantas utilizadas en un momento determinado.

La definición de arqueobotánica dada por Ford (1979), quien reduce el campo de la arqueobotánica solo a la recuperación e identificación de plantas, siendo la tarea interpretativa campo de la paleoetnobotánica, es algo inconexa con la situación actual de la arqueología. Cada vez más son los propios arqueólogos quienes se especializan en métodos y técnicas de laboratorio particulares para el tratamiento de la evidencia material que se recuperan de los contextos arqueológicos. Por este motivo, en numerosas ocasiones las etapas analítica y descriptiva de los materiales arqueológicos son llevadas a cabo por arqueólogos especializados. En nuestro país la diversificación de temáticas y el surgimiento de especialistas en palinología, antracología, microrestos, macrorestos comienza en la década del '90 (Capparelli *et al.*, 2007) y se mantiene hasta la actualidad.

3.3 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Para el abordaje de esta investigación se optó por una postura materialista lo cual requiere considerar ciertos supuestos básicos. Por un lado, la existencia de un mundo físico real que impone restricciones al comportamiento humano y tiene un impacto significativo sobre él y por otro lado, el comportamiento humano como parte de la naturaleza (Sanderson, 2007). Los conceptos que se presentan a continuación son acordes a una perspectiva materialista de la

arqueología y las definiciones tomadas son operativas a fin de comprender los procesos sociales que se tratan de explicar en esta investigación.

3.3.1 Naturaleza, materias primas y recursos sociales

Dentro de las ciencias sociales, distintos enfoques teóricos han abordado la relación entre las sociedades humanas y el entorno. Estos abordajes han influido en el desarrollo de la arqueología y por consiguiente en la arqueobotánica. Las décadas del '50 y '60 se caracterizaron por la influencia de la Ecología Cultural y de la Arqueología Procesual o Nueva Arqueología, cuyos aportes más significativos fueron en torno a técnicas y métodos de las ciencias naturales que comenzaron a aplicarse en los estudios arqueológicos. Posteriormente, durante los '70, se desarrollaron estudios arqueológicos en el marco de los denominados "site catchment analysis" orientados a correlacionar restos materiales prehistóricos con el medioambiente (Vita-Finzi y Higgs, 1970). Otro abordaje ampliamente utilizado, derivado de la ecología cultural, es el "*optimal foraging theory*"; la teoría del forrajeamiento óptimo caracteriza al comportamiento forrajeador en dos tipos de ambientes, el de grano y el de grano grueso. El modelo de amplitud de dieta predice los resultados de la búsqueda de recursos al azar en un entorno de grano fino y el modelo de selección de parches predice el resultado de decisiones de búsqueda en un ambiente de grano grueso. El resultado es un modelo de dos niveles en el que el cazador debe decidir en qué parche forrajear y por cuánto tiempo, y cuales presar perseguir durante una búsqueda al azar (Keegan, 1986).

Fuera de estos enfoques procesualistas, el materialismo cultural ha abordado también la relación entre el hombre y el medio ambiente. A continuación se presentarán algunos conceptos útiles.

El concepto de naturaleza remite al conjunto de seres vivos y a los elementos inanimados (Boivin *et al.*, 2006). La naturaleza incluye a dos tipos de elementos; aquellos que no han sido modificados por el hombre y existen independientemente de él como ser social y aquellos elementos transformados por el hombre (Montané, 1980). Es en la naturaleza o medio ambiente natural donde actúan los grupos humanos, de la naturaleza los grupos humanos obtienen lo necesario para la subsistencia (Piqué i Huerta, 1999). Por lo tanto, la naturaleza es apropiada por los grupos humanos, es también transformada y explotada según sus capacidades (Piqué i Huerta, 1999). En este marco, el mundo vegetal, como parte de la naturaleza, es explotado y

transformado por la sociedad a través de acciones deliberadas. En este punto es conveniente introducir los conceptos de materias primas y recursos. Ambos conceptos están relacionados pero no implican lo mismo. Cuando se habla de materia prima se señala a todos los elementos utilizados en la elaboración de un producto, por lo tanto, la materia prima existe como tal gracias a la acción humana (Montané, 1980). Por su parte, el recurso es algo ajeno a las formaciones sociales que lo explotan y se le ha otorgado una potencialidad económica, así, el concepto de recurso social designa a aquellos recursos que existen en el entorno y son sistemáticamente incorporados a una actividad social en una época y lugar específicos (Mameli, 2003). Esta diferenciación entre recurso en sentido general y recurso social es de suma utilidad para los fines interpretativos de esta investigación ya que permite observar diacrónicamente cuáles han sido los recursos sociales que permitieron la subsistencia de los grupos humanos que ocuparon el área de estudio y permite además, realizar una catalogación de los recursos sociales a través de la identificación de los mismos en el registro arqueológico y corroborar, en bloques temporales amplios, continuidades y discontinuidades en la presencia de los mismos.

Mameli (2003) indica que los recursos sociales explotados dependen de la decisión humana de aprovecharlos, siendo una condición necesaria la presencia del recurso en el ambiente para ser potencialmente explotado. Aquí surgen como preguntas ¿qué ocurre con aquellos elementos de la naturaleza que crecen naturalmente en ambientes ecológicamente diferentes al habitado por un grupo humano y que son identificados en los contextos arqueológicos? ¿Deben ser considerados recursos sociales? Tomar solamente a los recursos sociales como a aquellos que se presentan en los ambientes habitados implica separar del análisis social, a las dinámicas que vincularon grupos sociales ubicados en ambientes distantes. Por el contrario, el concepto de recursos social debería ser integrativo y abarcativo en el sentido de permitir la indagación sobre las acciones sociales que permitieron la explotación y transformación de la naturaleza no solo local o próxima.

Los elementos del medio ambiente seleccionados son los recursos naturales, por lo tanto, no todas las materias naturales del medio ambiente pueden entonces ser consideradas recursos ya que solamente su participación en procesos productivos las convierte en recursos (Piqué i Huerta, 1999). La subsistencia de los seres humanos se relaciona con la obtención de una serie de bienes materiales que se usan y consumen y es a través del trabajo como los recursos naturales se transforman en objetos utilizables. Las acciones colectivas se objetivan en productos directamente observables que actúan como índices de las acciones realizadas para producirlos; en este sentido, la arqueología analiza los objetos productos del trabajo ya que corresponden al aspecto observable

de las acciones colectivas. A partir del trabajo los grupos humanos pueden apropiarse de la naturaleza y transformarla, por lo tanto los productos pueden definirse como elementos naturales modificados por las prácticas de trabajo (Mameli, 2003).

En el caso de las sociedades cazadoras - recolectoras, Berihuete Azorín y Piqué (2006) señalan que la obtención recursos se realiza a través de la recolección mayormente. Recolectar requiere de conocimientos referidos a los ciclos de vida de las plantas, período de floración de las mismas, áreas de distribución entre otras.

En este trabajo se hará hincapié en los recursos vegetales y en la gestión de los mismos en el pasado. Desde la antropología de la alimentación se plantea como tema de análisis a la conversión del objeto natural en recurso alimentario, pero, se podría ampliar este tema a otros campos y preguntar además, sobre la conversión de los elementos naturales a recursos combustibles y a artefactos. Es en esta operación de conversión del elemento de la naturaleza, que está mediada por la sociedad, donde se insertan los conceptos de uso, consumo y producción.

3.3.2 Espacio y espacio social

Los grupos humanos, las materias primas, los recursos sociales y la naturaleza ocurren en el espacio. Las sociedades humanas son fenómenos socio-espaciales, fundamentalmente porque la vida crea y modifica el espacio. El espacio social es producido, reproducido o cambiado por las relaciones, por lo cual las modificaciones del espacio no deben ser vistas como subproductos de los cambios sociales, sino como parte de ellos, el espacio no se adecua a los cambios ni los acompaña, el espacio es en sí mismo una dimensión activa de las sociedades (Vargas Arena y Vivas, 2000). El espacio no es un contenedor de formas materiales, sino que existe como tal por las relaciones que se establecen en la materialidad social. Cada espacio histórico es socialmente producido, el espacio físico y los ambientes adquieren orden como resultado de los procesos sociales y finalmente, el orden en el espacio se origina en la vida social. Esta concepción de espacio social adoptada fue aplicada durante el trabajo de campo y principalmente en la elaboración del marco ambiental del área (Capítulo IV) y durante el abordaje etnobotánico (Capítulo XIII), se pudo así, introducir a la naturaleza-espacio como dimensiones incorporadas socialmente tanto en el pasado, como para los actuales pobladores del área.

3.3.3 Gestión y estrategias de gestión de recursos vegetales

Marconetto (2005) sostiene que el término gestión hace referencia explícita o implícita a una cuestión funcional que alude a cubrir necesidades o deseos. El empleo del término gestión permite evaluar y entender esas acciones determinadas por el grupo social y evaluar posibles acciones abusivas (explotación), acciones dirigidas o controladas (manejo) y/o de tradiciones o costumbres (uso). La gestión de recursos vegetales corresponde a la manera o modo históricamente determinado en que los grupos humanos han obtenido, transformado y consumido estos recursos; se puede decir que es la actuación que la sociedad ejerce sobre los recursos vegetales del medio ambiente (Piqué i Huerta, 1999; Berihuete Azorín y Piqué, 2006).

Las necesidades que pueden cubrirse a través de los recursos naturales corresponden a tres categorías principales: alimentación, producción de artefactos y obtención de medios de producción para producir otros objetos de consumo (Piqué i Huerta, 1999). Algunas formaciones vegetales tales como los bosques, suministran diversos tipos de materias primas que pueden convertirse en recursos tanto alimenticios (frutos) como recursos combustibles (especies que integran tanto los estratos arbustivos, sotobosque y árboles de mayor porte) y tecnológicos. Diferente es la situación de aquellas formaciones vegetales que determinan una escasa cobertura del sustrato, en estos casos, ocurre una baja disponibilidad de materia prima alimenticia, mientras que los recursos tecnológicos y combustibles pueden estar cubiertos de mejor manera.

Las estrategias de gestión de los recursos vegetales tienen finalidades múltiples que van desde la obtención de alimentos, energía lumínica o calórica. En el caso concreto de las estrategias de gestión de recursos forestales, Piqué i Huerta (1999) considera que la producción de energía derivada de los combustibles leñosos, consiste en energía obtenida mediante la articulación de diversos procesos de trabajo que configuran secuencias productivas concretas. En el caso de los combustibles, los procesos de trabajo implicados son:

- el aprovisionamiento de las materias primas leñosas, que implica la transformación de la materia prima en materias primas necesarias
- la gestión de los productos que supone la distribución de los mismos, la adecuación a las necesidades sociales y en algunos casos el almacenamiento
- el proceso de producción de energía, que implica la transformación de las materias primas leñosas en energía a través de la combustión

- la integración de los diferentes tipos de energía (calórica, lumínica) en otros procesos de trabajo
- la reubicación de los residuos generados a través de los procesos de trabajo involucrados en el mantenimiento de las áreas de combustión y del espacio social

En el caso de la gestión de los recursos forestales, las estrategias adoptadas por una sociedad son el resultado de la articulación entre: naturaleza y disponibilidad de los recursos, necesidades sociales y nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y grado de desarrollo tecnológico.

3.3.4 Oferta, disponibilidad y selección

En cuanto al concepto de oferta, este correspondería a lo que ofrece la naturaleza, y en este sentido, la presencia de elementos vegetales en un espacio físico se relaciona con el tipo de formación vegetal que caracteriza a un área concreta del espacio físico (Marconetto, 2005). Las principales formaciones vegetales consisten en bosques, selvas, estepas o praderas, que se conforman por individuos de distintos portes. En los bosques suele identificarse un estrato arbóreo integrado por árboles de porte similar seguido por un estrato de menor altura o sotobosque y luego un estrato herbáceo que actúa como cobertura del suelo, especies epífitas, musgos y helechos suelen estar presentes en las selvas donde pueden identificarse diferentes especies arbóreas que varían en sus alturas. En las estepas y praderas existe un predominio de especies herbáceas y arbustivas que pueden determinar una escasa cobertura del sustrato, siendo la oferta principal especímenes de poca altura.

Otro aspecto a considerar en la oferta medio ambiental es la fenología de las especies que integran las formaciones vegetales, lo cual redundará en la presencia de flores, frutos y semillas en diferentes momentos del año, es decir que la presencia de estos elementos es cíclica en el ambiente. En el caso de frutos y semillas, el contenido de sustancias nutritivas como hidratos de carbono y lípidos es un rasgo principal de estos órganos y sus aportes en dietas humanas y forraje debe ser considerado. Otras propiedades de los elementos vegetales son los principios activos que contienen y la utilidad de los mismos en contextos medicinales – rituales.

En el caso de la leña se deben considerar las propiedades físico - químicas de las mismas y el contenido de resinas de las especies. Estas propiedades influyen en la energía lumínica y calórica producida, en la resistencia a la combustión e inflamabilidad y en la duración del proceso de inflamación. La madera cuando es recolectada como leña se convierte en un material perecedero

destinado a la destrucción inmediata para proporcionar energía inmediata. Un aspecto de las leñas es que no pueden reciclarse, pero a pesar de sus propiedades, el componente cultural es el que elige y favorece una serie de especies concretas para su uso como combustible (Allué y García Anton, 2006).

Por otra parte, el concepto de disponibilidad es una función de la organización social, por lo que la oferta natural no implica necesariamente disponibilidad. La sola presencia de un taxón en el entorno no es un criterio para que sea utilizado por un grupo social (Piqué i Huerta, 1999). Se mencionó anteriormente que la valoración social de un elemento de la naturaleza está dada por la integración del mismo a los procesos productivos de un grupo humano. El concepto de disponibilidad trae aparejado un “bajo determinada circunstancia”, la posibilidad de acceso a esos recursos, cuestión que estaría pautada culturalmente y es a lo que se llama disponibilidad.

En cuanto al concepto de selección, la misma es una acción humana; en la selección de los recursos leñosos por ejemplo, intervienen diferentes factores socio-económicos, simbólicos, las capacidades técnicas y la oferta ambiental (Marconetto, 2005). Es decir que la selección está determinada por pautas culturales de un grupo (Piqué i Huerta, 1999). Por otro lado, se ha planteado desde la ecología un conjunto de principios conocidos como teoría de la optimización del forrajeo, que afirma para el caso de los cazadores – recolectores, que éstos perseguirán o recolectarán aquellas especies que tienen un máximo de rendimiento calórico en relación con el tiempo que se invierte forrajeando. Esta teoría afirma que los forrajeadores incorporaran nuevos elementos a la dieta solamente si el nuevo elemento aumenta la eficacia total de sus actividades forrajeras (Harris, 1983). Por otro lado, se planteó también la teoría del menor esfuerzo (Shackleton y Prins, 1992). En un caso de estudio presentado por García Martínez y Grau Almero (2005) sobre el análisis antracológico en un contexto de la costa sur de España, se indica que las actividades realizadas en el mismo debieron exigir una importante cantidad de madera para ser utilizada como combustible. La cobertura forestal del entorno fue relativamente escasa, motivo por el cual para este caso no es posible pensar en procesos de selección específica muy intensos, sino que es aplicable el principio del mínimo esfuerzo; así, se habrían obtenido los recursos madereros de la vegetación circundante y la selección de una madera concreta se produciría principalmente para materiales de construcción. En otro caso de estudio en un contexto histórico, se infiere que la utilización de las maderas debió estar determinada por la presencia de las maderas en las inmediaciones del sitio y por la calidad de las mismas como combustible (Zapata y Peña-Chocarro, 1998). No obstante estos casos de estudio en los que se

explican situaciones concretas a partir de la ley del mínimo esfuerzo y la presencia en las inmediaciones de los sectores habitados, es necesario recalcar que la selección existe debido a la interacción de los diferentes factores ya mencionados.

En el caso de los recursos leñosos, la estrategia de aprovisionamiento de leña está vinculada con la demanda, el tipo de asentamiento, la duración de la ocupación y el tamaño del grupo. Las estrategias de aprovisionamiento pueden haber sido diversas y condicionadas por la oferta o disponibilidad de materias primas naturales y determinadas por las relaciones sociales y las capacidades técnicas.

En la acción de recolectar pueden utilizarse o no instrumentos. Las plantas pueden ser consumidas sin ningún tipo de preparación *-in situ-* o ser transportadas; en el caso de la recolección de frutos silvestres, la literatura da ejemplos de recolección de los frutos seguida por el traslado hacia las unidades de vivienda y la posterior secuencia de tareas que suelen incluir secado, almacenamiento, molienda y posterior elaboración de productos finales (Figuroa y Dantas, 2006). Cada una de estas etapas conduce a una transformación del recurso inicial a tal punto que sus características originales son modificadas ya que se tiende a separar las partes comestibles de las no comestibles y cada etapa está asociada con la generación de residuos. Berihuete Azorín y Piqué (2006) sostienen que es importante conocer las plantas consumidas, pero lo es más la posibilidad de reconocer procesos de trabajo con los vegetales, por ejemplo la molienda.

3.3.5 Producción

La producción hace referencia a los procesos de adquirir recursos y transformarlos en objetos y acciones útiles. En el caso de los sistemas de producción de alimentos, éstos suelen clasificarse en caza-recolección, horticultura, agricultura e industrias (Hunt, 2007). La producción es una consecuencia de la aplicación de la tecnología y el trabajo humano a los recursos naturales (Harris, 1993). Durante la mayor parte de la historia del hombre sobre el planeta, la producción de alimentos se basó en la caza y recolección; posteriormente, a partir de la domesticación de plantas y animales, hubo un reemplazo de las primeras formas de caza - recolección.

3.3.6 Consumo

García Canclini (2006) define al consumo como el conjunto de procesos socioculturales en el cual se realiza la apropiación y el uso de productos. Una de las líneas o perspectivas de abordaje del consumo considera que el consumo es un punto de diferenciación y distinción entre las personas, clases o grupos; el consumo visto de esta forma puede ayudar a comprender diferencias o desigualdades sociales.

En este sentido, Marconetto (2005) realizó una investigación sobre la explotación de recursos forestales en el Valle de Ambato (Catamarca, Argentina) en un lapso temporal caracterizado por una marcada desigualdad social. Los resultados obtenidos indican que los carbones vegetales fueron sensibles a los cambios organizacionales acontecidos en el proceso de complejización ocurrido en Ambato. De acuerdo con los resultados obtenidos por Marconetto (2008), el abastecimiento de combustible vegetal mostró diferencias con respecto a la provisión de maderas empleadas en la construcción. Las diferencias están dadas especialmente por las distancias de aprovisionamiento ya que el combustible, tanto el empleado para el consumo doméstico como artesanal, se obtuvo por lo general en los alrededores de los asentamientos. Las diferentes formas de abastecimiento operaron en relación con los tipos de consumo. El consumo doméstico estuvo ligado a la recolección y el aprovechamiento de la poda natural del monte (Chañar y Mistol). En cambio, el consumo de combustible para la producción artesanal requirió el corte de determinadas especies (Algarrobo) aptas para ciertas actividades tales como la metalurgia. La autora sostiene que los contextos recuperados en Ambato articularon de un modo particular los aspectos tecnológicos, económicos, ambientales, sociales, políticos y simbólicos. No obstante, las asociaciones de materiales señalaron una estrecha relación entre diversas esferas, motivo por el cual resultó arduo disociar los distintos ámbitos. Este interrogante queda abierto y en este sentido, la arqueología experimental puede resultar un camino adecuado para ofrecer respuestas.

El consumo sucede de manera inmediata a la apropiación y las actividades apropiadoras se caracterizan por una continuidad de tipo casi permanente. En cualquier sociedad la disponibilidad de alimentos responde a una necesidad de consumo. En las sociedades con ciclos productivos prolongados existe una proporción de productos alimenticios que, preservados y almacenados, cubren las necesidades nutricionales por períodos largos, durante los cuales no todo el tiempo se dedica necesariamente a esta clase de actividades productivas. De manera que una proporción

mayor de los procesos de trabajo pueden dedicarse a la producción de otra clase de bienes y a la diversificación de los satisfactores (Bate, 2010c). Pero los niveles de consumo, tanto de alimentos como de otros bienes que constituyen condiciones normales de subsistencia, pueden variar significativamente de un pueblo a otro (Bate, 2010c).

El término recolección engloba en sí mismo tanto la idea de procedimiento como la de estrategia. La FAO, define la recolección como “la operación que consiste en recoger la parte o las partes útiles de la planta”. La recolección es una intervención voluntaria del hombre que se efectúa en el momento en que todos los elementos nutritivos se han desarrollado y cuando las partes comestibles han alcanzado el grado de madurez apropiado para los tratamientos ulteriores. Las operaciones de recolección pueden realizarse a mano, con la ayuda de instrumentos agrícolas sencillos o mediante sistemas mecanizados.

Por otra parte, Piqué i Huerta (1999) señala que la recolección puede ser entendida como una estrategia organizativa. Este concepto hace referencia a un conjunto de trabajos concretos que de manera articulada y coordinada ejecuta una sociedad para obtener y/o elaborar las diversas clases de bienes que requiere para satisfacer sus necesidades sociales.

La visibilidad arqueológica de la recolección como estrategia ha sido muy bien abordada por Zapata Peña (2000) que considera que la caza y recolección de animales es más visible arqueológicamente que la recolección vegetal, ya que los huesos u otras partes de los esqueletos animales son percibidos más fácilmente durante el proceso de excavación de los sitios arqueológicos. Los útiles empleados en la caza o recolección animal son también diferentes y además muchas veces la recolección vegetal suele realizarse con instrumentos de materias primas perecederas o con las manos.

Es en el proceso de consumo donde ocurre la mayor destrucción de los recursos vegetales obtenidos para fines diversos. Las formas de consumo de los elementos vegetales son variadas, cuanto mejor sea nuestro registro etnográfico y etnoarqueológico del consumo, mejores serán las evaluaciones sobre los significados sociales y económicos de los recursos vegetales dentro de una sociedad.

El aspecto alimenticio del consumo es quizás uno de los temas principales de los estudios arqueobotánicos. La comida es una forma de expresión cultural y la arqueobotánica presenta

evidencias esenciales en este sentido (Palmer y Van Der Veen, 2002). Los contextos en los que ocurre la alimentación son diversos y reflejan cuestiones relacionadas al estatus sociales, género y edad (Hastorf 1996; Palmer y Van Der Veen, 2002; Atalay y Hastorf, 2006). La identificación arqueológica de la alimentación puede realizarse a través de diferentes estudios: isótopos estables (Ferrio *et al.*, 2006), residuos contenidos en vasijas o artefactos de molienda (Babot, 2004) y bebidas. Pero aún a través de estos estudios, el registro de la alimentación está limitado por la preservación de macro y micro restos vegetales en los contextos y principalmente porque las actividades de procesamiento de alimentos y la ingesta de los mismos son destructivas para los materiales.

Otras formas de utilizar los recursos vegetales se realizan a través de la confección de artefactos, elementos constructivos, textiles y plantas medicinal. El ritual es otra forma de consumo de las plantas, el uso de principios activos de las plantas está ampliamente registrado en todo el mundo (Guerra Doce y López Sáez, 2006; Carod-Artal y Vázquez-Cabrera, 2006) como también la utilización de frutos y semillas como ofrendas (Marcote Ríos, 2006).

Se debe recordar que el consumo de las plantas es precedido por toda una serie de trabajos de modificación de la materia prima original que se consumirá. Estas etapas previas suelen estar bien registradas en los sitios arqueológicos y sus residuos dependerán del tipo de material procesado y de los artefactos utilizados. Muchas de estas actividades previas tornan comestible a los recursos vegetales, en el caso de la Quínoa, por ejemplo, su lavado previo ayuda en la eliminación de la saponina, sustancia contenida en el perisperma de la semilla que otorga sabor amargo a la semilla (Cardozo y Tapia, 1979).

3.3.7 Vida cotidiana

Un término que se utilizará en este trabajo es el de vida cotidiana, entendida como el ámbito en donde se dan las reproducciones y producciones sociales, las interacciones cotidianas, las formas cotidianas de producción y reproducción de la vida social. La vida cotidiana expresa la temporalidad y el movimiento de las actividades y significaciones de la vida diaria (Vargas Arena y Vivas, 2000).

3.3.8 Interacción grupos humanos – entorno vegetal

Las plantas han sido utilizadas por grupos humanos en todo el planeta, estas han cumplido funciones alimenticias, tecnológicas, medicinales y simbólicas. Ya sea bajo la forma de arbustos, árboles o hierbas, las plantas presentan propiedades útiles para los seres humanos; los leños son combustibles, los rizomas y frutos pueden ser consumidos como alimentos, las hojas pueden tener propiedades medicinales etc. Tanto las plantas cultivadas como las silvestres y las malezas han permitido el desarrollo de la vida cotidiana de las sociedades humanas. Por esto, se presentarán algunos conceptos de utilidad para esta investigación como también ejemplos sobre distintas formas de relación entre los humanos y las plantas, con el objetivo de ampliar posteriormente, las interpretaciones sobre el registro arqueobotánico estudiado en esta investigación.

Una de las formas más simples y directas de la relación grupos humanos - plantas es la recolección, concepto que alude a una acción humana deliberada, realizada con el fin de obtener un recurso vegetal. La tarea de recolectar implica una serie de conocimientos botánicos disponibles dentro del grupo o manejados por algunos de sus miembros. Lo que se recolecta de una planta son sus frutos, si son comestibles, así como también sus ramas para generar combustiones o con fines tecnológicos. Independientemente de la finalidad con que un recurso vegetal se recolecte, en esta acción subyacen principios relacionados con conocimientos sobre las propiedades de cada especie, el área geográfica de crecimiento y el manejo de los ciclo biológicos de las mismas. Se debe recordar que algunas plantas tienen ciclos biológicos anuales, es decir que germinan, florecen y sucumben dentro de un año, mientras que otras, como las bianuales, completan su ciclo vital en dos años. Por otra parte, las plantas perennes dan semillas varias veces a lo largo de su vida. El manejo de las estaciones de floración y /o fructificación por parte de comunidades pasadas, debió estructurar y organizar las partidas de recolección de frutos, por ejemplo, o el establecimiento de relaciones sociales con grupos no locales que permitieran el acceso al recurso deseado. La recolección, por otra parte, suele requerir de un mínimo de instrumentos, ya que esta actividad suele realizarse solo utilizando las manos, más allá de contenedores, la recolección deja pocas evidencias artefactuales asociadas a ella.

Retomando la definición de recolección, ésta no informa sobre las modificaciones que el ambiente puede sufrir cuando un grupo humano recolecta estacionalmente o periódicamente un determinado recurso vegetal. La poca especificidad del concepto de recolección en tal sentido, motivó a indagar en otras definiciones que ilustran las consecuencias que la acción de recolectar

puede tener en las comunidades vegetales. Hynes y Chase (1982 en Ziembicki, 2010) usan el término *domicultura* para describir la forma en la que los humanos modifican las comunidades vegetales para sus propias necesidades. En sectores tropicales de Colombia, Polititis *et al.* (1997) señalan que los Nukak, grupos cazadores – recolectores, realizan distintas formas de explotación de los recursos vegetales; los autores registraron el “manejo” y “manipulación” de algunas especies florísticas. Este grupo maneja la flora a partir de actividades como el corte de árboles y palmas y la reiteración en el uso de determinadas porciones del paisaje. El efecto constante de esta tala selectiva, que se produce durante los desplazamientos en la selva, puede alterar la estructura florística de la foresta cuando se produce durante períodos prolongados.

Otra forma de manejo de las plantas en sociedades no agrícolas, es la manipulación deliberada de las mismas a través de quemas de vegetación para favorecer el crecimiento de hierbas y atraer rebaños o animales herbívoros (Harlan, 1975).

Casas (2001) señala que existen dos formas fundamentales de manipulación de las plantas por parte de los seres humanos: la manipulación del ambiente y la de fenotipos y genotipos de las plantas. En cuanto a la manipulación del ambiente, existen diferentes ejemplos de acciones tendientes a favorecer la presencia de ciertas especies. En el Noroeste de Estados Unidos, por ejemplo, se ha documentado en grupos móviles el laboreo del suelo eliminando rocas para favorecer el drenaje del mismo y el posterior crecimiento de ciertas plantas (Lepofky y Lertzman, 2008). También se conocen ejemplos de quema de vegetación dispuesta sobre espacios que posteriormente se usaran como huertos; las cenizas generadas en estas quemas se esparcen sobre el suelo donde posteriormente se cultivara Kumara que en lengua Maorí corresponde a *Ipomoea batatas* (L.) Lam (Furey, 2006)

Algunos de los ejemplos mencionados anteriormente se relacionan con la propuesta de Casas (2001) en cuanto a la existencia de un manejo silvícola que consiste en prácticas de manipulación de poblaciones o comunidades vegetales *in situ*. Entre estas prácticas, el autor menciona a:

-Recolección: implica cosechar los productos útiles de las poblaciones silvestres y arvenses. La recolección no incluye un manejo de la vegetación y su impacto sobre esta suele ser mínima, sin embargo se pueden incluir formas incipientes de manejo tales como la obtención selectiva de algunos fenotipos, la rotación de áreas de recolección, vedas y restricciones temporales a la extracción de algunos recursos.

-Tolerancia: prácticas dirigidas a mantener dentro de ambientes antropogénicos, plantas útiles que existían antes de que el ambiente fuera transformado por el hombre.

-Fomento o inducción: diferentes estrategias dirigidas a aumentar la densidad de población de especies útiles en una comunidad vegetal. Puede llevarse a cabo mediante quemas y talas de vegetación o por medio de la siembra de semillas y de propagación de estructuras vegetativas dentro de las mismas áreas ocupadas por las poblaciones silvestres o arvenses.

-Protección: incluye cuidados como la eliminación de competidores y depredadores, aplicación de fertilizantes, podas, protección contra heladas a fin de salvaguardar algunas plantas silvestres y arvenses de valor especial

Cuando se llevan a cabo formas de manejo *in situ* pueden ocurrir procesos de selección artificial, sin embargo los efectos genéticos y morfológicos de la selección artificial *in situ* aún no han sido evaluados en detalle. En este sentido, por ejemplo, Evans (1993) indica que en algunas ocasiones, principalmente en períodos de adversidad, los cazadores – recolectores pueden cultivar temporalmente, sin embargo, esta práctica esporádica puede tener pocos efectos genéticos discernibles entre las plantas colectadas. Es decir que la manipulación fenotípica y genotípica debe moldear la diversidad intraespecífica de una planta, así, de la manipulación del genotipo resulta un proceso evolutivo conocido como domesticación (Casas, 2001). Sobre este último concepto se volverá en párrafos posteriores.

Los casos de estudio y conceptos mencionados anteriormente, remiten a la imagen de lo que Mendoza (2009) menciona como paisajes antropogénicos, es decir, paisajes hechos por el hombre. En estos paisajes antropogénicos pueden coexistir plantas con diferentes grados de dependencia con respecto a los hombres, e incluso, plantas sin ningún tipo de manejo por parte de estos. Esta idea de paisajes antropogénicos ilustra lo que se considera que ocurre en la realidad, es decir, la coexistencia de plantas que representan recursos sociales para el grupo, junto a otras plantas que solamente integran la naturaleza de una determinada región y que no tiene un valor en particular para los habitantes de las mismas.

Esta coexistencia de diferentes plantas manejadas y no manejadas por los seres humanos, requiere entonces del análisis de algunos conceptos que permitan entender que estatus tuvieron las mismas dentro de un grupo humano, como también sus usos y funciones dentro del grupo.

En cuanto al concepto de plantas silvestre, que alude a aquellas plantas que se dan sin cultivo, espontáneamente (Font Quer, 1979), De Wet y Harlan (1975) consideran que son plantas silvestres aquellas que crecen naturalmente fuera de hábitats disturbados por el hombre y que además no pueden invadir exitosamente y continuamente estos hábitat antropizados. Las plantas silvestres pueden ser cultivadas sin implicar domesticación. Las mismas fueron importantes en el pasado, pero el estudio de la dieta humana a partir de su consumo está escasamente documentado principalmente debido a la probabilidad de preservación de los restos vegetales (King, 1994). Otra definición de planta silvestre, proporcionada por Harlan (1975), señala, raza o especies no cultivadas ni marcadamente disturbadas por la acción humana. Por otra parte, Saxena y Singh (2006) proponen que las especies silvestres son los ancestros inmediatos de las especies cultivadas. De Langhe *et al.* (2009), proponen el uso del término silvestre para designar a cualquier individuo o población fértil que crece de forma natural en un hábitat o en el rango natural de la especie a la que pertenece. Las especies silvestres representan la diversidad primaria sobre la cual operará el proceso de domesticación.

Otra propuesta sobre las plantas silvestres, es la dada por Buxó (1997) quien distingue entre plantas silvestres de recolección y plantas silvestres. Las primeras incluyen plantas recolectadas de manera voluntaria descartándose la recolección fortuita, mientras que las segundas abarcan a la vegetación sinantrópica, compuesta por malezas, adventicias, ruderales y plantas silvestres del medio natural.

Por otra parte, existen una serie de tipos de plantas que crecen asociadas a espacios habitados por grupos humanos. El término adventicio, por ejemplo, se aplica a aquellas plantas advenedizas que no son propias de la localidad considerada sino que han sido traídas accidentalmente por el hombre o por cualquier otra situación fortuita; cuando estas plantas se aclimatan al nuevo lugar se dice que se han naturalizado (Font Quer, 1979). Por otra parte el término arvense hace referencia a la vegetación subserial, que invade los cultivos y prados artificiales (Font Quer, 1979), mientras que malezas son aquellas especies que invaden los cultivos y son difíciles de extirpar (Font Quer, 1979) o que se han adaptado a hábitats disturbados por el hombre o sus actividades (Harlan, 1970). Bye (1981), por ejemplo, señala que la supervivencia de la población agrícola Tarahumara (México) depende de malezas comestibles que crecen en campos de cultivo. La explotación de quelites de especies de *Amaranthus* y *Chenopodium*, abre una serie de perspectivas arqueológicas ya que se cuenta con evidencia actual de la explotación de malas hierbas o malezas como fuente de alimento. Recientemente se ha publicado para el Cono Sur un catálogo de malezas comestibles

(Rapoport *et al.*, 2009) y también contamos con estudios etnobotánicos para la Patagonia argentina, que dan cuenta del uso de malezas en la alimentación (Ladio *et al.*, 2007; Ladio, 2011).

En cuanto a las plantas domesticadas, es importante señalar que en el continuum de relaciones entre los humanos y las plantas (Ford, 1979), la intencionalidad humana por generar modificaciones o no, tanto en el paisaje como en las propias especies vegetales, es un punto central. Gepts (2004) propone que la domesticación puede entenderse como el resultado de un proceso de selección que lleva a un aumento en la adaptación de plantas y animales para el cultivo o la cría y la utilización de estos por los seres humanos, sin embargo, existe aun hoy un debate sobre si la selección que llevó a la domesticación fue consciente o bien un fenómeno inadvertido. Los defensores de la selección inconsciente argumentan que los primeros agricultores no podrían haber previsto o establecido seleccionar específicamente cambios fenotípicos que finalmente se presentaron durante la domesticación. Por su parte, los defensores de la selección consciente sostienen que los primeros agricultores estaban bien informados acerca de su entorno, conocían el ciclo de vida de las plantas y animales que les rodeaba (Gepts, 2004).

Mientras no se conozcan nuevas evidencias que permitan dilucidar la intencionalidad o no en el procesos de domesticación vegetal, se puede decir tal como señala De Langhe *et al.* (2009), que las distintas etapas de alteración de las plantas bajo domesticación no siempre están claramente demarcadas en el espacio y en el tiempo.

Las plantas domesticadas difieren de las silvestres por la dependencia que tienen con respecto a los hombres para su supervivencia ya que han perdido sus capacidades naturales de dispersar sus semillas o propágulos (De Wet y Harlan, 1975).

En la evolución de las especies domesticadas han sido importantes las combinaciones de genes resultantes de la hibridación e introgresión entre los parientes silvestres de cultivos y sus cultivares, introgresiones que constituyen la base genética para la selección natural y humana. Actualmente, en los agroecosistemas tradicionales, los agricultores continúan tomando decisiones relativas a la plantación, cosecha y procesamiento de sus cosechas (Jarvis y Hodgkin, 1999).

Ford (1979) señala que la modificación genética de las plantas es solo una etapa de un continuum de interacciones grupos humanos - plantas que comienza con la recolección de plantas

alimenticias silvestres. Además de los casos antes citados, se ha identificado también un cuidado (*tend*) de las plantas colectadas sin que esto implique modificaciones genéticas, Trabanino *et al.* (2011) señalan el consumo de inflorescencias inmaduras de las palmas de Chapay(a) (*Astrocaryum mexicanum* Liebman) y de Pacay(a) (*Chamaedorea tepejilote* Liebm. ex. Mart.) cuyos frutos son protegidos dentro de los huertos familiares para ser luego transplantarlos y enriquecer las unidades del paisaje como sistema de manejo del bosque.

Los bosques además de proveer de materia prima leñosa, representan los espacios donde puede realizarse el cultivo de plantas a través de lo que se denomina el cultivo con fuego que incluye distintas técnicas del uso de la tierra. Una de estas técnicas consiste en el cultivo en parcelas que luego de ser elegidas, los árboles y arbustos allí ubicados, son quemados y se utilizan las cenizas como fertilizante. Las semillas se esparcen directamente sobre las cenizas en un suelo poroso, ya que se seleccionan parcelas de bosques maduros. Después de algunos años de cultivo, ese sector es abandonado y se deja recuperar la vegetación. En cuanto al método de roza y quema, se seleccionan sectores de bosque secundario joven para el cultivo. Otro método utilizado dentro del llamado cultivo con fuego, consiste en quemar paquetes de ramas, luego las cenizas y tierra quemada se utilizan como fertilizantes (Jääts *et al.*, 2010). Lo importante de estas distintas técnicas del cultivo con fuego radica en el hecho de que las mismas al ser practicadas durante largos periodos de tiempo, producen acumulaciones de cenizas que pueden quedar en posición estratigráfica. De este modo es posible documentar las modificaciones del paisaje pasado un tiempo.

Luego de la etapa de cuidado, Ford (1979) agrega la etapa de trasplante o almacenamiento de semillas, las plantas cultivadas pueden desarrollar algunas modificaciones morfológicas indicando la manipulación humana intensiva. Además de las diferentes formas de manejo de plantas comestibles y pastizales, se conocen diferentes formas de manipular las especies forestales (Wiersum, 1997).

Otro concepto es el de *cultiwild* (*sensu* De Langhe *et al.*, 2009)) que designa a cualquier miembro de una población silvestre o sus derivados directos fértiles que se desarrollan fuera del hábitat o rango natural de la especie a la que pertenecen. Este concepto abarca las intervenciones humanas continuas que implican transformaciones a través de selección y propagación (De Langhe *et al.*, 2009). Por otra parte, un cultivar básico o clon, puede corresponder a un individuo

seleccionado de una población de *cultiwild*, mientras que el cultivar derivado es un clon con una morfología algo diferente (De Langhe *et al.*, 2009).

Las razas de la tierra (*Landraces*) son aquellos cultivos altamente heterogéneos con suficientes características en común como para permitir su reconocimiento como grupo, mientras que el concepto de variedades agrícolas (*Farmers' variety*) se refiere a aquellos cultígenos comparativamente homogéneos y estables para rasgos específicos que han evolucionado en huertos/comunidades (Saxena y Singh, 2006).

En cuanto a la acción de cultivar, la literatura señala diferentes definiciones:

- Bronson (1977) sugiere que el cultivo se refiere al hábito deliberado de cultivar plantas útiles.
- Haelbeck (1969 en Evans 1993) sostiene que el cultivo se refiere a un interés particular y persistente en un cereal.
- Harlan (1970) señala que las plantas cultivadas tienen la capacidad de evolucionar rápidamente, la evolución rápida es posible solo a través de alguna variación del ciclo diferenciación – hibridización en el cual la variabilidad acumulada puede ser explotada.

Se acepta que el término cultivo no es sinónimo de domesticación (Harlan, 1975). El concepto de cultivo incluye un conjunto de formas de manejo de poblaciones o comunidades vegetales. El cultivo de una planta representa una condición necesaria pero no suficiente para la domesticación ya que la domesticación completa conduce a una falta de aptitud en los ambientes naturales y por lo tanto los individuos no pueden sobrevivir por sí mismos en la naturaleza (Gepts, 2004).

CAPITULO IV

*ANTOFAGASTA
DE LA SIERRA:
CONTEXTO
AMBIENTAL
REGIONAL Y
LOCAL*

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los elementos climáticos, ambientales, topográficos y geográficos que caracterizan a la Puna de Atacama y específicamente a su porción meridional. Además, se incluye una caracterización fitogeográfica del área de estudio y una síntesis de la información paleoambiental disponible hasta el momento.

Es importante considerar, de manera sintética, que la Puna, como una de las actuales regiones de la Argentina, es el resultado de distintas reorganizaciones territoriales que comenzaron en la época colonial y se extendieron hasta la formación del estado nacional. Estas reorganizaciones implicaron sucesivos cambios de los límites y fronteras políticas del país, al tiempo que ocurrieron traslados de poblaciones y modificaciones, mantenimiento y pérdida de lenguas nativas.

En 1889, Argentina y Bolivia firmaron un tratado de límites en donde nuestro país reconocía como perteneciente a Bolivia, la confluencia entre los Ríos Bermejo y Grande de Tarija. A cambio de la entrega de la provincia de Tarija, Bolivia cedía sus derechos sobre la región de la Puna de Atacama, que estaba ocupada militarmente por Chile desde el fin de la Guerra del Pacífico (1879-1884). De esta forma se creó el Territorio Nacional de los Andes dividido en tres departamentos: Antofagasta de la Sierra, Susques y Pastos Grandes. La capital del territorio se estableció en San Antonio de los Cobres (Jujuy) dado que ninguno de los departamentos que lo integraban reunía las características geográficas y demográficas para que funcionase allí el centro administrativo. El área de estudio, Antofagasta de la Sierra, formó parte del Territorio Nacional de los Andes entre los años 1900 y 1943 (para un desarrollo extenso de este tema ver García y Rolandi, 2003). En este año los pueblos del territorio fueron repartidos en tres provincias diferentes: Salta, Jujuy y Catamarca. Antofagasta de la Sierra quedó dentro de esta última provincia (Catalano, 1930; Kuperszmit, 2007-2008).

Esta breve síntesis histórica se presentó a fin de ilustrar los cambios políticos y sociales por lo que atravesó el área de estudio. Estos procesos de reorganización no fueron simples modificaciones de límites fronterizos entre la Argentina y sus vecinos Bolivia y Chile, fueron procesos que intervinieron en la dinámica social y en las características de las poblaciones locales que ocuparon esta región.

4.2 ELEMENTOS AMBIENTALES QUE DEFINEN AL SECTOR PUNEÑO DE LA ARGENTINA

4.2.1 Caracterización del ambiente

La Puna de Atacama o Altiplano andino es uno de los ecosistemas más destacados de América del Sur. Este *plateau* de márgenes no-colisionales tiene una dimensión de 2.000 km de longitud y 300 km de amplitud (Alonso y Viramonte, 1987). Este rasgo geológico tiene particularidades climáticas de influencia sobre otros ecosistemas del sub-continente. El término Puna es una voz Quechua usado para referirse a las tierras altas de los Andes centrales entre los 3.600 y 4.100 m.s.n.m. (Beck, 1985 en García y Beck, 2006). La Puna se extiende desde el Sur de Perú, atraviesa el altiplano de Bolivia, el Norte de Chile y el Noroeste de Argentina hasta la provincia de Mendoza, ocupando una faja latitudinal entre los 14° y 32° 40' Sur (Martínez Carretero, 1995).

En territorio argentino, el límite oriental de la Puna está dado por las Sierras de Santa Victoria, Zenta y Aguilar, los Nevados de Chañi, del Castillo, del Acay, de Cachi, Cerro Blanco y Sierra de Laguna Blanca. Hacia el Oeste, está separada de la Puna chilena y boliviana por una serie de cerros y volcanes, mientras que el límite Sur está dado por la cordillera de Buenaventura (Cabrera, 1947).

El clima puneño puede describirse como seco y frío, las lluvias son escasas y se producen prácticamente en verano. De acuerdo con los regímenes pluviales es posible diferenciar dos sectores: norte o "Puna de Jujuy" más húmedo, con arroyos, lagunas y ciénagas y sur, más seco, con escasos cursos de agua y numerosos salares (Cabrera, 1947). El sector sur recibe también el nombre de Puna meridional o austral (Olivera, 1989). Los suelos de la Puna, propios de ambientes desérticos (entisoles y aridisoles), son inmaduros y pobres en materia orgánica (Cabrera, 1994; Martínez Carretero, 1995).

Además de las lluvias, el aporte de agua proviene del deshielo así como también de precipitaciones nivales y granizo. El agua, una vez incorporada al suelo, aflora en las partes más bajas de las faldas formando las típicas vegas puneñas. Las lagunas de altura, otro elemento propio de estos ecosistemas, se originaron por acumulación de agua al constituir cuencas centrípetas; un ejemplo de este fenómeno es la laguna de Pasto Ventura cercana a la localidad de Antofagasta (Vilela, 1969 en Locascio de Mitrovich *et al.*, 2005). Estos espejos de agua, en particular la mencionada laguna, permiten la vida de flamencos, macrófitas, algas filamentosas,

rotíferos, copépodos, coríxidos (Hemípteros), anfípodos y ostrácodos (Locascio de Mitrovich *et al.*, 2005).

La Puna presenta un valor biológico alto debido a sus endemismos, unicidad biológica y presencia de especies de importancia. Los actores de impacto ambiental actual en la región son: extracción de leña, sobre-pastoreo, quema de pastizales, destrucción de turberas, actividad minera y turística no regulada, introducción de especies exóticas y caza indiscriminada (Locascio de Mitrovich *et al.*, 2005).

4.3 ANTOFAGASTA DE LA SIERRA: AMBIENTE Y GEOGRAFÍA

El Departamento de Antofagasta de la Sierra, ubicado en el extremo Noroeste de la Provincia de Catamarca, forma parte del sector meridional o sur de la Puna argentina. El mismo limita hacia el Oeste con la frontera argentino-chilena, al Norte y al Este con la provincia de Salta, al Sur con la Cordillera de San Buenaventura y al Sureste con la Sierra de Laguna Blanca (Olivera, 1989).

Aschero (1988: 223) propone el concepto de microrregión para “designar una serie de micro-ambientes o zonas con recursos topográficos y vegetales diferenciados, que se presentan en una cierta continuidad espacial y que representan una muestra adecuada del potencial de recursos que ofrece la región geográfica en estudio”. En este sentido Antofagasta de la Sierra corresponde a una microrregión que será nuestra unidad de análisis espacial.

El área está atravesada por una serie de cordones montañosos: Quebrada Honda, Sierra de Antofalla, Sierra de Toconquis, Sierra de Calalaste y Sierra de Laguna Blanca. La red hidrográfica es cerrada y se destacan los cursos de los Ríos Calalaste-Mojones-Antofagasta que al unirse al Río Punilla, que recibe los aportes de los Ríos Toconquis y Las Pitas, forman un sistema hídrico que llega a la laguna de Antofagasta (Olivera, 1989).

El paisaje se caracteriza por planicies onduladas interrumpidas por cordones montañosos y por la presencia de numerosos volcanes, entre los que se destacan: Alumbraera, Antofagasta, Antofalla, Hombre Muerto y Carachi Pampa (Figura 4.1). Durante el Cenozoico y Cuaternario diferentes eventos efusivos y volcánicos intervinieron en la configuración del paisaje actual (González, 1992) y tuvieron consecuencias positivas para el posterior emplazamiento humano.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

En este sentido, Tchilinguirian y Barandica (1995) mencionan la extensa vega comprendida entre Antofagasta de la Sierra y Paicuqui originada por el endicamiento del Río Punilla durante el Pleistoceno superior debido a coladas basálticas.

El clima presenta una amplitud térmica tanto diurna como anual y puede decirse que el área está sujeta a un clima frío y seco con frecuentes vientos que soplan desde el cuadrante Suroeste con velocidades que pueden alcanzar los 60 Km por hora. En relación con la acción eólica, son frecuentes los campos de ventifactos como los que existen en las cercanías del volcán Los Negros y donde incluso algunos artefactos líticos prehispánicos han sido afectados (García Salemi, 1986).



Figura 4.I Volcanes Antofagasta y La Alumbreira cercanos a la localidad de Antofagasta de la Sierra

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Antofagasta de la Sierra presenta recursos propios y distintos de otras áreas. Esta variabilidad espacial permitió diferenciar en el paisaje inicialmente tres sectores: fondo de cuenca, cursos medios y bajos de los Ríos Las Pitas y Miriguaca y cursos medios y altos de los Ríos Las Pitas y Miriguaca (Olivera, 1989). En cortas distancias esta variabilidad micro-ambiental está presente. Los asentamientos humanos habrían tenido lugar en las Quebradas y Bolsones Fértiles, es decir en cuencas hidrográficas endorreicas que actúan como oasis fértiles que permiten el desarrollo de vegetación de vegas a lo largo de los cursos de agua, donde son factibles las prácticas agrícolas y el pastoreo (Olivera y de Aguirre, 1995). Estos sectores fértiles alternan con salares y estepas.

Antofagasta de la Sierra ha sido considerada como una microrregión (*sensu* Aschero 1988), que se corresponde con un área de 4.500 km² de superficie. Los límites geográficos arbitrarios conforman una superficie rectangular de 90 km de extensión (dirección N-S) y 50 km en el sentido E-O (Aschero *et al.*, 2002-2004). Estos límites geográficos son los siguientes: (Figura 4.2)



Figura 4.2 Microrregión de Antofagasta de la Sierra. Principales rasgos ambientales y sectores

-al Norte, las tierras altas y serranías que separan la cuenca del Río Punilla de la del Salar del Hombre Muerto (25° 45' Latitud Sur).

-al Este, las estribaciones occidentales del Volcán Galán, incluyendo la Laguna de Diamante y otras cuencas lagunares más pequeñas, ubicadas al Sur de la misma, sobre los 4.000 m.s.n.m., continuando en la dirección del meridiano de 67° (Longitud Oeste), hacia el Oeste-Suroeste por la Sierra de Laguna Blanca. Corresponde al sector de mayor disponibilidad de agua y forrajes naturales (vegas) en los cursos medios y altos de los Ríos Toconquis, Curuto, Cacao, Miriguaca, Las Pitas, Ilanco y Pirica.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

-al Sur, las estribaciones de la serranía de Pasto Ventura, incluyendo los sectores medianosos ubicados en las proximidades de la localidad de El Peñón, y la periferia sur del Volcán Carachi Pampa, en el sector más bajo de la cuenca homónima (26° 36' de Latitud Sur). Esta última es, probablemente, una de las zonas más áridas y desprovistas de vegetación de la Puna meridional.

-al Oeste, las cumbres de las Sierras de Calalaste, que separan la Cuenca de Antofagasta de la Sierra (o del Río Punilla) y de Carachi Pampa, de la del Salar de Antofalla.

La sectorización realizada por Olivera (1989) fue posteriormente modificada por el mismo autor, quien reconoce los siguientes sectores para la microrregión: A) Fondo de Cuenca, B) Sectores Intermedios y 3) Quebradas de Altura (Olivera, 1992).

El **Fondo de Cuenca** (Figura 4.3) comprende el curso inferior del Río Punilla y la Laguna de Antofagasta, entre 3.400 - 3.550 m.s.n.m. En los desiertos de altura, el agua es un recurso crítico para los sistemas de asentamientos tanto en el pasado como en la actualidad. En ANS los recursos hídricos están focalizados limitándose casi exclusivamente a las quebradas y al fondo de cuenca y por lo tanto, la agricultura con riego solamente puede ser mantenida en el fondo de cuenca y en los cursos inferiores de las quebradas (Olivera, 2006). Los minerales que aquí pueden identificarse son: basalto, cuarcita, arcilla y mica. En cuanto a la fauna, se destacan los camélidos, las aves acuáticas y roedores pequeños (Olivera, 2006). Las unidades vegetacionales identificadas en este sector son: Vega, Tolar y Campo. La distribución de las especies vegetales es lineal, agrupada o dispersa, desarrollándose especies aptas para forraje, alimento, edificación y tecnología (Haber, 1992; Olivera, 2006).

En el fondo de cuenca las precipitaciones son estivales y las heladas se producen casi todo el año. La productividad de este sector es alta, permite el desarrollo de agricultura y el pastoreo, mientras que la caza es pobre (Olivera, 2006). La posibilidad de realizar tareas agrícolas en este segmento de la cuenca fue analizada por Tchiliguirian y Olivera (2000), quienes sostienen que los sectores más aptos para laboreos vegetales son las terrazas medias y los abanicos aluviales, mientras que el pastoreo es posible en la planicie aluvial.



Figura 4.3 Paisaje de la Laguna de Antofagasta de la Sierra. Fondo de Cuenca. Fuente Google Earth

Los **Sectores Intermedios** (Figura 4.4) Los recursos minerales disponibles son: basalto, cuarcita y ónix. Los recursos faunísticos son similares a los del fondo de cuenca. Las precipitaciones en época estival son escasas, las nevadas invernales son raras y las heladas ocurren casi todo el año (Olivera, 2006).

En cuanto a los recursos vegetales, se ha detectado la disponibilidad de especies forrajeras, leña y otras para fines tecnológicos. En general, los recursos se distribuyen en forma linear o dispersa (Olivera, 2006). Las unidades vegetacionales identificadas son: Vega, Tolar y Campo; la productividad de este sector es media – alta, siendo posible la agricultura a mediana escala (Olivera, 2006). En años recientes las investigaciones arqueológicas realizadas por miembros del equipo de trabajo del Lic. Carlos Aschero, incrementaron el conocimiento sobre la modalidad de ocupación del espacio cercano al curso medio del Río Las Pitas (López Campeny, 2001; Babot, 2004; Cohen, 2005; Babot *et al.*, 2006).



Figura 4.4 Paisaje de Tolar, curso medio del Río Las Pitas. Al fondo: localidad de Peñas Chicas

Las **Quebradas Altas** comprenden los cursos superiores de los ríos, entre 3.900 a 4.900 m.s.n.m. Los recursos faunísticos propios son los camélidos, las vizcachas, aves y roedores; las rocas disponibles son el basalto, el vidrio volcánico y el ópalo. Se identificaron dos unidades vegetacionales, Vega y Pajonal. Por último, la productividad de este sector es media, permitiendo el pastoreo anual, concentrado y disperso (Olivera, 2006).

Los registros arqueológicos analizados parecen indicar que los sectores de Fondo de Cuenca e Intermedios estuvieron asociados a prácticas pastoriles y agrícolas, mientras que las Quebradas altas se vinculan con el pastoreo y la caza (Olivera, 2006).

En cuanto a otros tipos de recursos disponibles en la cuenca, tales como los topográficos, Martínez (2003) ha realizado una categorización, tomando las denominaciones locales que se utilizan para designar a los accidentes naturales del terreno. De este modo, menciona la existencia de angostos o angosturas, sectores de cauces o cañadas de pasaje estrecho entre bloques o farallones de gran tamaño. Las cañadas son cursos de torrenteras estacionales delimitados por taludes de fuerte pendiente o formaciones rocosas abruptas y permiten el acceso natural a las pampas altas. Los bajos consisten en depresiones que se ubican entre zonas llanas abiertas. Las pampas corresponden a las superficies de los glaciares. Los cerritos son sectores elevados que permiten una alta visibilidad del entorno y por último los abrigos bajo roca, algunos con usos

arqueológicos como por ejemplo QS3. Esta clasificación es de utilidad ya que hemos identificado durante los trabajos de campo la flora asociada con algunos de estos rasgos naturales.

4.3.1 Los recursos naturales de los Sectores Intermedios

Los sitios arqueológicos tomados como casos de estudio se encuentran emplazados en los sectores intermedios del área, cercanos a los cursos de los Ríos Las Pitas y Miriguaca.

Estos cauces están flanqueados por niveles aterrazados de diferentes alturas que permitirían la agricultura a pequeña escala. Al mismo tiempo, la presencia de farallones de ignimbritas actúa como reparo a la intensidad del viento que corre continuamente en la Puna. Mencionábamos anteriormente que el recurso agua es crítico en estos ambientes y que además se encuentra acotado a ciertos sectores (Olivera, 2006). En este sentido, la disponibilidad de agua en las quebradas definidas por los Ríos Las Pitas y Miriguaca permite el riego de huertas que actualmente se desarrollan en estos sectores de la microrregión.

Durante la realización de las transectas de descripción de la flora, se pudo registrar tanto a lo largo del curso del Río Las Pitas y Miriguaca, estructuras que permiten el cultivo de Habas, Maíz, Quínoa y otros tipos de hortalizas. La arquitectura de estas estructuras es del tipo de cercos vivos. Por ejemplo, la familia Morales en el sector de Punta de la Peña utiliza Suncho como elemento definitivo de los límites de las llamadas “melgas” que presentan en su interior canales que permiten la irrigación de los cultivos (Figura 4.5). En la Quebrada Miriguaca hemos registrado, además de una vega más amplia asociada al Río Las Pitas, al menos tres “melgas” próximas al curso del Río Miriguaca, delimitadas por cercos de Totorá. En principio estas estructuras no estarían siendo utilizadas en la actualidad (Figura 4.5 d).



Figura 4.5 Diferentes tipos de “melgas” identificadas en Río Las Pitas y Quebrada Río Miriguaca. A- “melga” propiedad familia Morales, Río Las Pitas, B- Quínoas cultivadas en melga de la familia Morales (ejemplares varían en alturas entre 0.70 y 1.5 m) C-“melga” identificada camino a Quebrada Seca, D-“melga” en Quebrada Miriguaca

Por último, con respecto a los recursos leñosos, Olivera (2006) considera que la productividad de los mismos en los Sectores Intermedios es media - alta mientras que en el Fondo de Cuenca es baja o escasa.

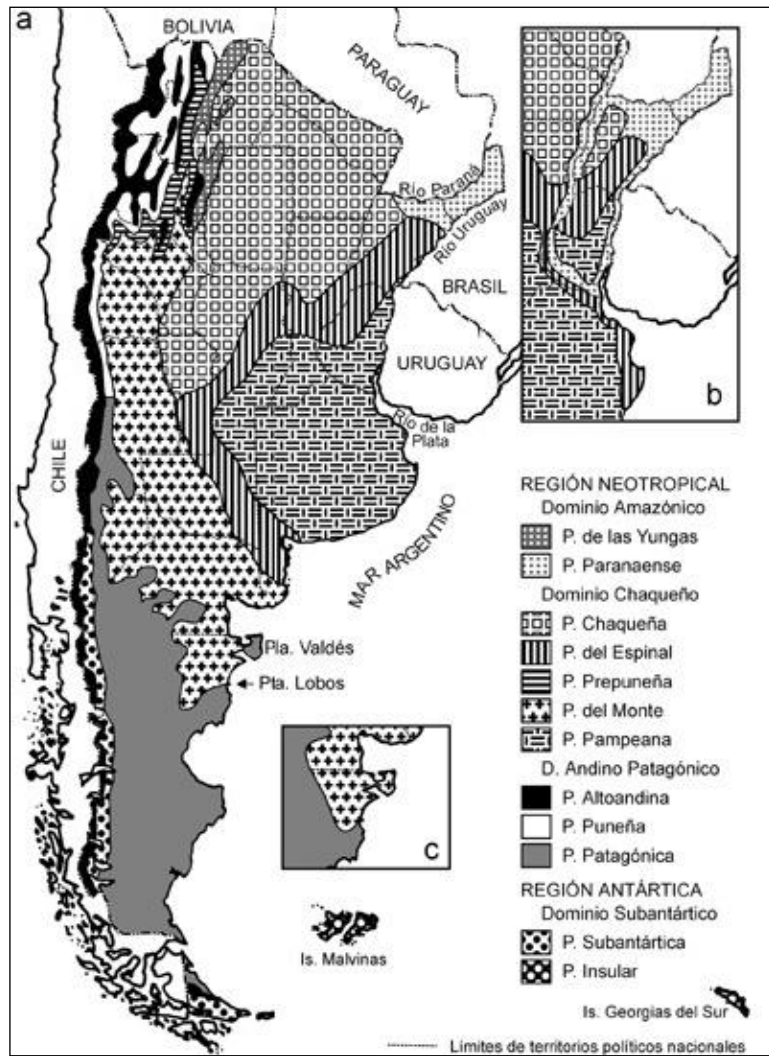
4.4 LA PROVINCIA PUNEÑA: FITO GEOGRAFÍA

La Fitogeografía, rama de la Biogeografía, se interesa por la distribución espacial de las plantas y los factores que intervienen en los patrones espaciales observados. Los estudios fitogeográficos en la Puna, de acuerdo con los principios de la disciplina, se realizan desde mediados del S XX. En su viaje por el Norte de Argentina, Lorentz describe parte de la flora de Laguna Blanca en el año 1872. La Puna ha sido bastante estudiada desde una visión biogeográfica, pero no con la misma intensidad y lineamiento metodológico a lo largo de toda su extensión. La descripción de la vegetación se ha centrado mayormente en el Noroeste de la Argentina, Sur de Bolivia y Norte de la Provincia de Mendoza (Martínez Carretero, 1995).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Dentro de la organización jerárquica de las áreas fitogeográficas (Mapa I), ANS forma parte de la Región Neotropical, Dominio Andino-Patagónico, Provincia Puneña. La flora propia del Dominio Andino-Patagónico presenta numerosos géneros endémicos, se puede citar a: *Munroa*, *Hypsocharis*, *Azorella* y *Parastrephia*. Se destacan géneros tales como *Deyeuxia*, *Festuca* y *Stipa*, entre las gramíneas y *Adesmia*, *Hoffmanseggia*, *Acantholippia*, *Junellia*, *Fabiana*, *Senecio* y *Chuquiraga* dentro de las familias de dicotiledóneas (Cabrera, 1994).

La Provincia Puneña presenta un predominio de arbustos de los géneros *Fabiana*, *Parastrephia*, *Acantholippia*, *Senecio*, *Baccharis* y *Junellia* (Cabrera, 1994). La provincia se extiende por las altas montañas y mesetas del Noroeste, desde el límite con Bolivia hasta la Provincia de Mendoza. En algunos sectores limita con la Provincia Prepuneña y en otros con la Provincia de las Yungas o la Provincia del Monte. Las comunidades climáticas que pueden identificarse son: las Estepa de Tolilla, Chijua y Añahua, Estepa de Chijua y Estepa de Tramontana, Cola de León y Lampaya (Cabrera, 1994), mientras que las comunidades serales corresponden a: Tapiz de Bromeliáceas, -Vegetación acuática, -Vegas de *Scirpus*, *Juncus*, *Plantago* e *Hypsela*, Césped Halófilo, Pajonales de Chilluhua, Praderas de Brama, -Matorrales de Tola, Estepas de Cachiyuyo, Estepas de Jaboncillo, Estepas de *Sporobolus rigens*, -Estepas de Esporal, Matorral de Lampaya y Estepa de Pingo-Pingo (Cabrera, 1994).



Mapa I Provincias fitogeográficas de Argentina. Tomado de Ribichich, 2002 (de acuerdo a Cabrera 1976, 1994)

A partir del análisis de la distribución geográfica de 107 taxones de la Puna, Martínez Carretero (1995) distingue cuatro grupos de localidades. En este estudio, nos interesa el grupo número n° 3 que incluye a las Provincias de La Rioja y Catamarca en donde son características las siguientes especies: *Lycium fuscum* Miers., *Chquiraga ruscifolia* D. Don, *Ephedra multiflora*, *A. punensis*, *F. bryoides*, entre otras.

Haber (1992) distingue para la cuenca de Antofagasta de la Sierra diversas unidades de vegetación de acuerdo con la composición florística y la cobertura vegetal: Vega, Pajonal, Tolar, Campo y Vegetación de río, ladera de quebradas y ojo de agua. La definición de las unidades y subunidades responde a la conjunción de criterios ecológicos y económicos ya que es de interés del autor determinar la potencialidad forrajera de la cuenca.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

La **Vega** (Figura 4.5 a, c y d) corresponde a los espacios asociados con los cursos de agua y presenta una capa casi continua de césped. Actualmente las zonas de vega se utilizan para el pastoreo de caprinos, ovinos y camélidos. La potencialidad de las mismas es alta, sin embargo la extensión reducida de estos sectores de vega es una limitante. Algunas de las especies que pueden identificarse en esta asociación son: *Juncus* sp., *J. balticus* Willd., *Triglochin striata* Ruiz López y Pavon y *Cortaderia* sp.

Durante los trabajos de campo realizados en el curso medio del Río Las Pitás, se observó una práctica consistente en la quema de las plantas de Tola que crecen en los bordes y dentro de la vega. Esta acción se lleva a cabo con el fin de evitar que “*la tola se coma la vega*” (Palabras de Doña Jacoba Morales), tal es la importancia de esta unidad de vegetación, principalmente para el pastoreo de ovejas, que se procede a eliminar ejemplares de Tola aún cuando esta especie es considerada un recurso leñoso importante para los habitantes del área. Es decir que se puede hablar de un manejo o de acciones intencionales tendientes a controlar la relación Vega-Tolares, indicando ante todo un profundo conocimiento de la dinámica ambiental actual.

El **Pajonal** puede identificarse sobre las ondulaciones de las mesetas entre los 3.900 a 4.700 m.s.n.m., donde los vientos y temporales son fuertes. Se utiliza este sector para el pastoreo de llamas y vicuñas. Las especies características son: *Festuca crysophilla* Phil., *Stipa crysophilla*, *Senecio puchii* Phil. y *Verbena digitata* Phil.

El **Tolar** (Figura 4.4) es un terreno con presencia de arbustos y cobertura vegetal baja. Haber (1992) distingue el predominio de algunas especies y por este motivo dividió a esta unidad en subunidades: Tolar de *Atriplex* sp., Tolar de *Acantholippia salsoides*, Tolar de *Senecio subulatus* var. *salsus* y *Neosparton ephedroides* y Tolar de *Parastrephia quadrangularis*.

El **Campo** corresponde a una estepa herbácea y rala con escasos arbustos y no se reconoce el uso actual de esta unidad. Algunas de las especies vegetales identificadas son: *Euphorbia* sp., *Stipa chrysopylla* E. Desv., *Senecio subulatus* Don. var. *salsus* y *Xanthium spinosum* L.

En cuanto a la flora exótica, en observaciones de campo se registró a *Tamarix gallica* en la localidad de Peñas Coloradas y en el poblado de Antofagasta de la Sierra. La invasión de Tamariscos (*Tamarix* spp.) influye en el ecosistema modificando los cursos de agua, reduciendo la disponibilidad de agua subterránea y superficial, aumentando la salinidad de los suelos y

produciendo cambios en la dinámica del fuego, entre otros efectos. La especie registrada en Antofagasta de la Sierra -*T. gallica*- es una de las especies invasoras en la Argentina, es decir que presenta la capacidad de ocupar extensiones importantes del ambiente (Natale *et al.*, 2008).

4.5 INFORMACIÓN PALEOAMBIENTAL

Las investigaciones paleoambientales en nuestro país se encuentran en pleno desarrollo en comparación con las del Norte de Chile y Sur de Bolivia. Por tal razón, la información obtenida para ambientes similares en países vecinos se utiliza para comprender procesos locales (Morales *et al.*, 2009).

Durante la retracción de los glaciares, último acontecimiento climático mundial, gran cantidad de cuencas endorreicas de la Puna desarrollaron lagos y lagunas que actualmente corresponden a salares y barreales (Tchilinguirian, 2011). Estas expansiones lacustres, se conocen como fase Tauca (fase tardía-glacial húmeda) y fase Coipassa (Holoceno Temprano). En correspondencia con la existencia de la fase Tauca, los hallazgos de restos de mega-herbívoros en la localidad de Antofagasta de la Sierra se relacionan con la disponibilidad de una cobertura vegetal que permitió el sustento de especies de perezoso (*Megatheriinae*) y caballo extinto (*Hippidion* sp.) identificados en aleros rocosos con ocupaciones humanas holocénicas (Martínez *et al.*, 2004).

El fin de la fase húmeda Tauca fue el primer cambio ambiental importante en el Holoceno (Núñez *et al.*, 1997). El ambiente de la Puna austral de Argentina cambió significativamente a lo largo del Holoceno modificando el paisaje en cuanto a disponibilidad y distribución de recursos que las poblaciones humanas podían utilizar (Olivera, 2006). Para comprender las modificaciones que el ambiente ha sufrido a lo largo del tiempo, es posible utilizar diferentes tipos de “archivos” ambientales: estratigráficos, geomorfológicos, edáficos, isotópicos y biológicos que brindan distintos tipos de datos a distintos niveles espaciales y temporales (Olivera *et al.*, 2004).

El Holoceno temprano (11.000 – 8.200 años A.P.) fue un período de ambiente estable, húmedo y frío. La transición hacia el Holoceno medio, en el lapso 8.500 – 7.500 años A. P., indicaría una tendencia progresiva hacia la aridización del ambiente con la retracción de los cuerpos lacustres (Tchilinguirian, 2011). Yacobaccio (2011) considera que el paso del Holoceno temprano hacia el Holoceno medio, significó el paso de un ambiente estable y regular hacia otro

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

de características heterogéneas. De este modo, el Holoceno medio representa a un ambiente fragmentado en comparación con el ambiente del período anterior.

Para ANS, entre los 8.700-3.000 años A.P., los datos generados en los valles afluentes al Río Punilla (Miriguaca y Curuto) y en el salar de Los Colorados, indican que la humedad habría sido escasa y esporádica durante este lapso (Olivera *et al.*, 2004).

Otros datos paleoambientales generados a partir del análisis de cuerpos lacustres ubicados por encima de los 4.000 m.s.n.m. en la cordillera de Chaschuil y Laguna El Peinado (Dpto. Antofagasta de la Sierra) indican facies húmedas durante La Pequeña Edad del Hielo y en torno a los 2.000, 5.000 y 9.000 años A.P. Los resultados señalan un período árido durante el Holoceno medio y un incremento de la humedad hacia el Holoceno tardío (Ratto, 2007).

Alrededor de los 6.000 años A.P. el ambiente del Holoceno medio se vuelve árido y cálido. Esta desertización ocurre a escala macro-regional según estudios realizados en otros sectores de la Puna de Atacama (Olivera, 2006). Hacia los 5.000 años A.P. las condiciones ambientales parecen mejorar formándose lagunas someras en el Río Punilla debido al endicamiento del Río Las Pitas (Olivera, 2006).

Posteriormente, entre *ca.* 3.000 - 1.600 años A.P., los registros estratigráficos muestran expansiones lacustres en Laguna Los Colorados, formación de vegas, suelos orgánicos y ciclos de aluviones en las cuencas afluentes del Río Punilla (Olivera *et al.*, 2004). A partir de *ca.* 1.600 años A.P. se registran cambios significativos relacionados con una restricción de la Laguna Los Colorados hasta transformarse en un salar, al tiempo que en los Valles de Miriguaca, Las Pitas, Curuto e Ilanco, las vegas se contraen.

Hacia los 1.650 años A.P. nuevamente se da un proceso de desertización que comienza a configurar el paisaje actual de la Puna austral. Entre los cambios que ocurren se pueden mencionar la conversión de la Laguna de los Colorados en un salar y una reducción del 50% de las vegas en el Fondo de Cuenca y en Los Colorados, mientras que sería de un 20% a un 40% en las Quebradas de Miriguaca y Curuto. La Laguna de Antofagasta se reduce también en un 40% con un posible aumento de salinidad (Olivera, 2006).

CAPITULO V

METODOLOGÍA DE TRABAJO

5.1 INTRODUCCIÓN

Los datos generados durante el desarrollo de esta investigación corresponden a las actividades llevadas a cabo en terreno y en laboratorio. El trabajo de campo consistió en: identificación de la flora actual cercana a los sitios considerados como casos de estudio, participación en la excavación de sitios arqueológicos, relevamiento de información etnobotánica y experimentación con ejemplares leñosos actuales.

Se participó en la excavación arqueológica de los sitios El Aprendiz (Quebrada del Río Miriguaca) y Punta de la Peña 9 (curso medio del Río Las Pitas). En el primer sitio, los trabajos de campo estuvieron dirigidos por la Dra. P. Escola y se realizaron durante el mes de febrero del año 2010; en el caso del segundo sitio, se participó en las campañas de verano de los años 2007 y 2008, bajo la dirección de la Dra. M. P. Babot. La elección de colaborar en la excavación de estos sitios se debió a los antecedentes (Babot, 2004; Babot *et al.*, 2006) generados en excavaciones previas, mientras que las nuevas intervenciones en los sitios permitieron indagar en las estrategias de obtención y gestión de los recursos vegetales y la incidencia de la acción humana en la comunidad vegetal del área durante los momentos de ocupación agropastoriles, como así también registrar especies vegetales locales, no-locales e identificar a nivel intrasitio la posible existencia de espacios restringidos al uso y consumo de vegetales y los aspectos tecnológicos (fogones, alineaciones de piedra etc.) implicados en estas actividades.

La identificación de la flora actual tuvo como objetivo el relevamiento de las especies vegetales que crecen cercanas a los sitios arqueológicos de interés en este trabajo. La comparación de los datos de la flora actual con aquellos obtenidos a través del análisis arqueobotánico permite inferir principalmente variaciones relacionadas con la presencia/ausencia y/o abundancia de taxones a lo largo del tiempo en el área.

El relevamiento de la información etnobotánica se realizó con la finalidad de registrar el uso de especies leñosas por parte de las familias propietarias de los terrenos en donde se emplazan algunos de los sitios estudiados. De acuerdo con la metodología etnobotánica aplicada, fue posible registrar otras acciones y conocimientos relacionados con las plantas y el uso de especies no leñosas.

La experimentación con ejemplares leñosos consistió en la realización de fogones experimentales en campo con el objetivo de comprender el comportamiento de algunas especies ante la acción del fuego. Los carbones vegetales representan uno de los vestigios arqueológicos más frecuentes en los sitios del área, por lo tanto fue imprescindible realizar estas experiencias para lograr una mejor comprensión de la reacción, ante el fuego, de las especies arbustivas usadas como leña tanto en la actualidad como en el pasado. Las acciones desarrolladas redundaron en las interpretaciones sobre el registro antracológico.

El trabajo de laboratorio consistió en la ejecución de técnicas que permitieron la descripción morfológica y anatómica para identificar taxonómicamente las muestras procedentes de los contextos arqueológicos. Esta identificación es una tarea de índole comparativa, por esto es imprescindible contar con una colección de referencia de las especies vegetales que crecen en las áreas geográficas estudiadas. Para esto se utilizó la histoteca de referencia elaborada por la Dra. M. F. Rodríguez a través de sus múltiples intervenciones en el área. En este sentido, la identificación de las muestras arqueológicas que hemos estudiado se realizó a partir de la información ya disponible sobre especies actuales, no obstante en algunos casos -tales como para el género *Chenopodium* sp. - se amplió la mencionada colección. (Capítulo X).

En el caso de la información actual (etnobotánica y experimentación) las tareas de laboratorio estuvieron orientadas al procesamiento de la información recolectada y al tratamiento de las muestras para elaborar colecciones de referencia actuales y obtener fotografías.

Es importante aclarar que los restos vegetales que se analizaron fueron agrupados en 4 categorías principales: a) restos herbáceos, b) restos leñosos, c) carbón y d) restos carpológicos. Cada una de ellas requirió una metodología particular. En todos los casos se trata de macrovestigios.

Se presentan a continuación las descripciones generales de la metodología empleada en el tratamiento de cada una de las categorías mencionadas anteriormente. Los detalles y los aspectos concretos de los trabajos de campo y laboratorio se presentarán en cada capítulo.

5.2 TRABAJO DE CAMPO

5.2.1 Las excavaciones arqueológicas

Teniendo en cuenta los objetivos de esta investigación, se participó en la excavación de la Estructura 3, Sector I del sitio Punta de la Peña 9. Las excavaciones realizadas a partir del año 2007 tendieron a ampliar la superficie excavada de dicha estructura. En cuanto al sitio El Aprendiz, Quebrada del Río Miriguaca, la oportunidad de colaborar en los trabajos de campo en este sector de la cuenca permitió, además, llevar a cabo los objetivos planteados inicialmente y comparar los resultados que se generaron en los sitios ubicados cercanos al Río Las Pitas con los datos de Quebrada Miriguaca. Las características de este sitio y su excavación se presentan en el Capítulo VI referido a la descripción de los casos de estudio considerados.

5.2.2 Identificación de la flora actual

En cuanto a la identificación de la flora actual, se cuenta con los trabajos previos realizados por Elkin (1992), Haber (1992), Rodríguez (1996-1997, 1996-1998, 2004a), Cuello (2006) y Pérez (2006). Los mismos son útiles como referencia sobre la flora del área de estudio.

Elkin (1992) (Figura 5.1 a) realizó un total de 18 transectas tomando como punto de referencia el sitio Quebradas Seca 3, lo cual posibilitó el relevamiento de los recursos minerales, topográficos y vegetales disponibles. En el último caso distingue dos grandes tipos de formaciones vegetales: vegetación de Vega y la vegetación de faldeos de Quebradas y pampas altas. Por otra parte, Rodríguez (1996-1997) delineó a partir de QS3, cuatro transectas de identificación y recolección de flora incorporando las asociaciones vegetales Pajonal, Vega y Tolar. Las mismas se orientaron en relación con el sector conocido como Las Juntas, la pampa ubicada por encima de Quebrada Seca y la Quebrada de Real Grande.

Rodríguez (2004a) (Figura 5.1.b) menciona las transectas realizadas a partir de QS3 (3600 - 4200 m.s.n.m.):

Transecta I: Vega de Quebrada Seca - Ojo de Quebrada Seca (se denomina así a la aguada en la que nace la vega). Asociación vegetal: Vega.

Transecta 2: Vega de Quebrada Seca - Las Juntas. En este punto se unen los cursos de agua que corren por la Quebrada de Real Grande y por Quebrada Seca para formar el curso medio del Río

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Las Pitas. Asociación vegetal: Vega.

Transecta 3: Quebrada Seca - Quebrada de Real Grande, pasando por la Quebrada de las Vizcachas y la pampa que separa a las dos primeras Quebradas. Asociación vegetal: Pajonal.

Transecta 4: Quebrada Seca - Punta de la Peña y Peñas Chicas. Asociación vegetal: Pajonal y Tolar.

Las siguientes transectas se realizaron en relación con la Localidad de Punta de la Peña (3.600 – 3.800 m.s.n.m.) (Rodríguez, 2004a):

Transecta 5: Punta de la Peña - Las Juntas, siguiendo el curso del Río Las Pitas. Asociación vegetal: Vega.

Transecta 6: Punta de la Peña - Peñas Chicas - Peñas Coloradas, márgenes del Río Las Pitas. Asociación vegetal: Vega.

Otras transectas vinculadas con la cuenca del Río Las Pitas:

Transecta 7: Laguna de Antofagasta - Volcán Antofagasta (3.400 m.s.n.m.). Asociación vegetal: borde de laguna.

Transecta 8: Río Punilla - Río Miriguaca (3.400 m.s.n.m.). Asociación vegetal: Vega.

Transecta 9: Quebrada de Cacao - Quebrada de Curuto (4.000 m.s.n.m.). Asociación vegetal: Vega.

En relación con Peña de la Cruz I:

Transecta 10: Quebrada del Río Ilanco - Vega de Ilanco (3.500 – 3.900 m.s.n.m.). Asociación vegetal: Tolar y Vega.

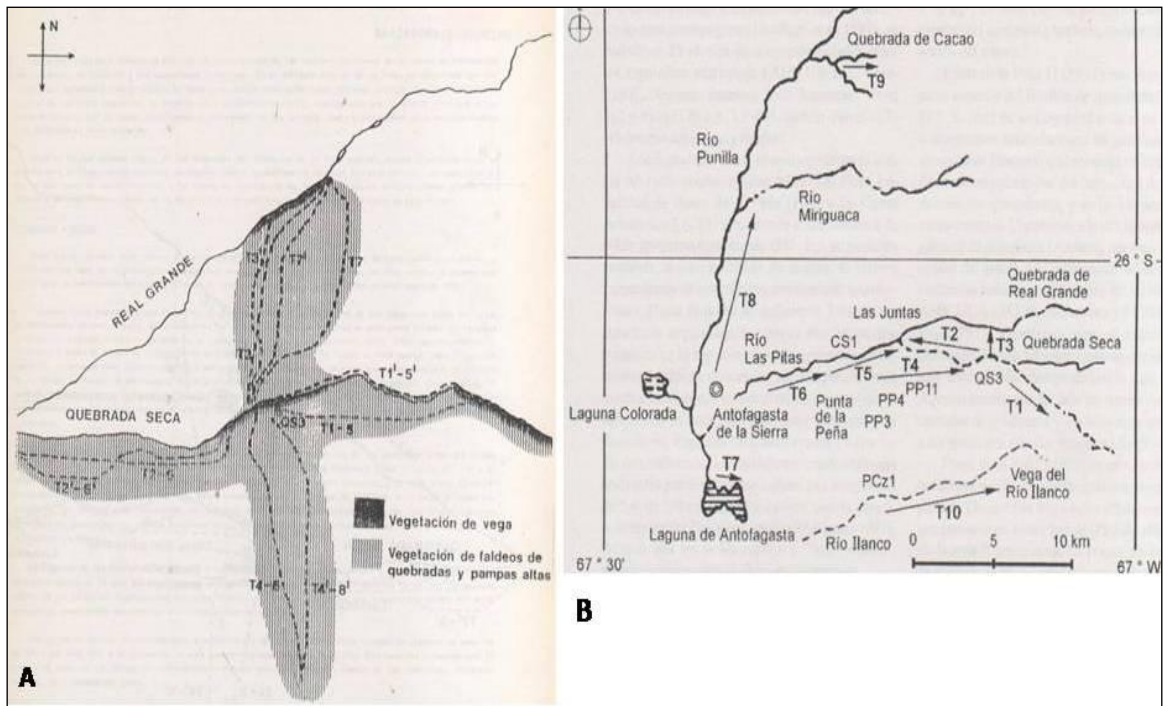


Figura 5.1 A-Transectas de identificación de la flora realizadas con respecto al sitio QS3. Tomado de Elkin, 1992. B-Transectas realizadas cubriendo un gradiente altitudinal de 3.600 – 3.800 m.s.n.m. y relacionando diferentes sitios arqueológicos de la microrregión. Tomado de Rodríguez, 2004a

En ésta investigación, los sitios considerados tienen ubicaciones geográficas distintas a las de los sitios antes mencionados. Por este motivo, las transectas de registro y recolección de especies vegetales realizadas no se superponen con las definidas por las autoras antes mencionadas.

El trabajo de campo se realizó en dos años consecutivos durante los cuales se delimitaron tres transectas con sus respectivos recorridos de ida-vuelta para relevar información útil para esta investigación. Las transectas 1 y 2 se realizaron en marzo de 2008 en un sector del tramo medio del Río Las Pitas. La transecta 3 se realizó durante el mes de febrero de 2009 en un sector de la Quebrada del Río Miriguaca. Las transectas incluyeron diferentes sectores del relieve y conectaron localidades arqueológicas de interés. Los puntos de inicio y final se definieron con posicionador satelital y se tomaron fotografías del paisaje.

La transecta 1 se planteó a partir de la localidad de Peñas Coloradas designada como **punto 1**, el cual se une con el **punto 2** que corresponde a la localidad arqueológica de Peñas Chicas. Esta transecta finalizó en el **punto 3** que corresponde al emplazamiento de la casa de la familia Morales, en la localidad de Punta de la Peña. La transecta 2 conectó este sector con el **punto 4**

ubicado en la localidad de Peña de Las Trampas (Figura 5.2). La transecta 3 se realizó en la Quebrada del Río Miriguaca y comenzó en la casa de la familia Vázquez (**punto I**); este recorrido se realizó a lo largo de la vega del río antes mencionado para luego realizar un ascenso (**punto 2**) por los farallones donde se ubica el sitio Corral Alto. Desde este sector se recorrió un camino de riscos hasta el acceso a los sitios Alero sin Cabeza y El Aprendiz (**punto 3**). En un recorrido expeditivo se observó la vegetación que crece en la Pampa de la Peña (**punto 4**) (Figura 5.3).



Figura 5.2 Transectas n° 1 y n° 2 de identificación de la flora realizadas en el curso medio del Río Las Pitas



Figura 5.3 Transectas de identificación de la flora realizadas en un sector de la Quebrada del Río Miriguaca. 1-Puesto de la Familia Vázquez, 2-sector de ascenso hacia el sitio Corral Alto, 3-sector de Pampa de las Peñas 4- Tramo recorrido sobre la terraza del Río Miriguaca en donde se ubican los sitios El Aprendiz y Alero Sin Cabeza

5.2.3 Experimentación con ejemplares leñosos

Los aspectos referidos a la experimentación con ejemplares leñosos se presentarán en extenso en el Capítulo VIII. En esta sección se describen solo algunos puntos principales. La idea de realizar ensayos experimentales se originó a partir de una serie de preguntas que surgieron del cuerpo de datos y conocimientos generados en el área desde el comienzo de las investigaciones arqueológicas.

La experimentación requirió en primer término la recolección de ejemplares leñosos y por consiguiente la ubicación de las zonas de crecimiento de los mismos. Las especies leñosas seleccionadas para las quemas son aquellas que, de acuerdo con la información etnobotánica, se usan actualmente como leña en el área de estudio. Se consideraron también los taxones identificados en fogones arqueológicos del área (Rodríguez, 2000, 2004; Aguirre, 2007, 2009).

Se realizaron quemas puntuales de cada una de las especies; se diseñó un fogón en cubeta y otro en piso sin ningún tipo de preparación. La temperatura de los fuegos fue medida con termocupla en el centro de los fogones y de las quemas puntuales. Las quemas se realizaron en la localidad de Punta de la Peña, Antofagasta de la Sierra a 3.600 m.s.n.m. En cada caso se consideró como tiempo de duración de las quemas el comienzo de las llamas y como final la desaparición de las mismas (brasas). Se tomó la temperatura a cada minuto, teniendo en cuenta a la vez las variaciones de la intensidad del viento durante los experimentos. Una vez que los ensayos terminaron, se levantaron las cenizas y los carbones. Éstos últimos fueron pesados y se identificaron taxonómicamente (macrorestos).

5.2.4 Relevamiento de la información etnobotánica

Los trabajos netamente etnobotánicos realizados en el área son pocos. En el marco de proyectos arqueológicos, se han realizado entrevistas a algunos pobladores de la zona y los datos obtenidos sobre el uso de algunas especies han sido utilizados para interpretar el registro arqueobotánico (Rodríguez, 1996-1998, 1998).

Recientemente se llevó a cabo una investigación más intensiva sobre el uso que los pobladores del Departamento de Antofagasta de la Sierra dan a las plantas, así como también sobre los conocimientos y percepciones que tienen de las mismas (Pérez, 2006). Algunos trabajos botánicos han sido complementados también con entrevistas sobre el uso actual de las plantas (Cuello, 2006). Por lo tanto, hasta el momento se cuenta con un cuerpo de datos recientes y prácticamente los únicos registrados sistemáticamente para el área.

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de marzo de 2008. Se entrevistaron a cinco pobladores del área, miembros de una unidad doméstica que reside en las afueras del poblado de Antofagasta de la Sierra. Las entrevistas etnobotánicas se llevaron a cabo con el objetivo de relevar el conocimiento y el uso de las especies vegetales leñosas. Se utilizaron técnicas

etnobotánicas cualitativas: observaciones participantes y entrevistas semiestructuradas (Martin, 1995) ya que fue necesario registrar el conocimiento y el uso de las especies vegetales leñosas y observar el proceso de recolección de leña. La aplicación de entrevistas semiestructuradas permitió obtener respuestas generales de los entrevistados, primando ante todo la expresión libre a partir de una pregunta previamente diseñada. Al final de este capítulo se adjunta la guía de preguntas realizadas durante las entrevistas (Figura 5.5).

5.3 TRABAJO DE LABORATORIO

5.3.1 Restos herbáceos

El tratamiento de los restos herbáceos ha seguido la propuesta metodológica utilizada por Rodríguez (1996-1997, 1998) que consiste en la confección de cortes transversales a mano alzada de cañas floríferas, hojas y vainas del material actual y del arqueológico. Posteriormente se colorean con safranina *fast-green* y se observan con microscopio óptico.

5.3.2 Restos leñosos

El tratamiento de las especies leñosas actuales y arqueológicas se detalla a continuación.

Transcorte. Siguiendo a Rodríguez (1998), los tallos y raíces se hirvieron con gotas de detergente de uso comercial y se colocaron en alcohol 70°. Luego se efectuaron cortes histológicos longitudinales y transversales de los mismos con micrótomo de deslizamiento. En el caso de los restos de menor tamaño, por ejemplo tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa*, se realizaron cortes a mano alzada. Se seleccionaron los mejores cortes bajo lupa binocular, se vaciaron en hipoclorito de sodio (lavandina) y se colorean con safranina *fast-green*. Por último, se montaron en Bálsamo de Canadá (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Estos cortes histológicos fueron observados con microscopio óptico. Dicha observación permitió el análisis de la anatomía de los vegetales actuales, a partir del cual pudieron identificarse las especies arqueológicas.

Este análisis se realizó teniendo en cuenta los siguientes caracteres que también se consideraron para el material arqueobotánico:

Maderas y carbón: Vasos (forma, tamaño, cantidad y disposición: porosidad), parénquima (tipo y

disposición), radios (longitud y cantidad; tipo de células que los constituyen), fibras: cantidad y características, anillos de crecimiento (marcados o no), presencia de contenidos celulares (taninos y cristales).

Epidermis. Se realizaron extracciones de epidermis de tallos de los ejemplares actuales de *Chenopodium* spp. y de ejemplares arqueológicos siguiendo la técnica de Metcalfé o de “raspado” (D’Ambrogio, 1986). Se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres: cutícula, apéndices exodérmicos, aparatos estomáticos y células epidérmicas.

5.3.3 Carbón

Tanto para los carbones arqueológicos como para los generados en los ensayos experimentales se realizaron cortes transversales, longitudinales y radiales de pequeños trozos de carbón usando hojas de afeitar bajo lupa binocular. Posteriormente, se observaron y fotografiaron con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). La identificación científica de los mismos, teniendo en cuenta las características citadas para los ejemplares leñosos (maderas), se realizó por comparación anatómica a partir de los cortes histológicos de la colección de referencia y al mismo tiempo, teniendo en cuenta publicaciones científicas previas.

Por otra parte, durante las transectas y entrevistas etnobotánicas se colectaron muestras de especies leñosas que posteriormente se quemaron en laboratorio para generar una colección de referencia de carbones actuales que se complementó con los carbones resultantes de los fogones experimentales realizados en campo. Estas actividades y sus implicancias en los estudios del registro antracológico considerado se desarrolla en extenso en los Capítulos VII a IX.

5.3.4 Restos carpológicos

Este ítem incluye restos de frutos y semillas que principalmente se describieron según sus caracteres morfológicos externos, suficientes para la identificación taxonómica de los mismos. Los detalles de la información obtenida a partir del análisis de los mismos se indican en el Capítulo XI.

Localidad:

Fecha:

Nombre de contraparte local:

Edad:

Observaciones:

Preguntas

1-¿Cuál es el nombre de las plantas que usa como leña?

2-¿Cuáles son las plantas que mejor fuego producen?

3-Para cada actividad cotidiana, ¿utiliza plantas diferentes o las mismas?

4-Las plantas que utiliza, ¿crecen cerca o lejos de su vivienda?

5-¿Considera que la presencia de ciertas plantas ha crecido o disminuido?

6-La leña que utilizan es ¿comprada, extraída de las cercanías de la vivienda o la trae de lugares lejanos?

7-¿Utiliza algún tipo de herramienta para extraer las plantas leñosas?

8-¿Utiliza las mismas plantas a lo largo del año?

Figura 5.4 Modelo de la ficha empleada durante las entrevistas etnobotánicas

CAPITULO VI

*DESCRIPCIÓN
DE LOS
SITIOS
ESTUDIADOS*

6.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan las descripciones de los sitios arqueológicos que conforman los casos de estudio analizados. Se tomará en cuenta la ubicación espacial de los mismos, los resultados de investigaciones previas realizadas por colegas de otros proyectos de investigación y todos aquellos datos que aporten a una mejor descripción de la procedencia de los materiales vegetales estudiados. En primer lugar se presenta la descripción de los sitios ubicados cercanos al curso medio del Río Las Pitas y luego los sitios ubicados en la Quebrada del Río Miriguaca.

6.2 CURSO MEDIO DEL RIO LAS PITAS

La red hidrográfica de la cuenca de ANS depende principalmente del régimen de deshielo (noviembre a marzo) y de las aguas subterráneas (Olivera, 1989). El curso del Río Las Pitas, al igual que los Ríos Curuto y Miriguaca, aporta un caudal de 700 m³/h a la cuenca (Olivera *et al.*, 2004).

Diferentes sitios arqueológicos se ubican próximos al curso del Río Las Pitas, algunos corresponden a asentamientos a cielo abierto: Punta de la Peña I, Punta de la Peña zona de aprovisionamiento y cantera (PPZac), Punta de la Peña 9, Piedra Horada 2 (PH2), mientras que otros son abrigos rocosos al reparo de bloques de ignimbritas: Peñas Chicas I.1 y I.3, Punta de la Peña 4. En ésta investigación se tomaron como casos de estudio a los sitios Peñas de las Trampas I.1, Peñas Chicas I.3 y Punta de la Peña 9.I Estructura 3. Estos sitios y los mencionados anteriormente, al estar ubicados cerca del río Las Pitas, cuentan con agua disponible todo el año, forraje principalmente asociado a la vega del río, recursos leñosos y la protección natural de los farallones de ignimbritas.

6.2.1 PEÑAS DE LAS TRAMPAS I.1

Los trabajos arqueológicos en este sitio están a cargo del Dr. J. G. Martínez. Peñas de las Trampas I.1 (PT I.1) se ubica dentro de los denominados Sectores Intermedios a 3.582 m.s.n.m. Siguiendo a Martínez (com. pers. 2011), la historia ocupacional de este abrigo rocoso es larga; la primera capa detectada incluye excrementos y huesos de megafauna extinta del Pleistoceno datada en *ca.* 19.600-12.500 RCYBP, sin ningún tipo de asociación cultural (Martínez *et al.*, 2004, 2007, 2010).

Recientes dataciones radiocarbónicas revelan una ocupación humana inicial de este sitio entre los 10.190 ± 190 RCYBP (UGA-01.975) y 10.030 ± 100 RCYBP (LP-I788). Estas fechas indican la temprana ocupación humana de la Puna Sur de Argentina (Martínez, 2011). Estas dataciones se obtuvieron sobre la base de las muestras con carbón provenientes del núcleo de estructuras de combustión (cubetas), asociadas a artefactos líticos y restos óseos de fauna moderna quemada (Unidad E3, véase Figura 6.1). Un tercer componente del sitio presenta información sobre antiguas prácticas funerarias para el área. Se detectaron dos estructuras funerarias - estructura funeraria 1 y 2 - (FS1 y FS2). Ambas son similares y consisten en fosas subovales; cuyas bases y laterales estaban cubiertas con paquetes de hierbas. La FS1 tiene $95 \times 65 \times 46$ cm, mientras que el FS2 descubierta posteriormente, tiene $115 \times 80 \times 42$ cm de largo, ancho y profundidad. De acuerdo con la datación por radiocarbono de gramíneas de cada estructura, FS1 fue construido *ca.* 8.440 ± 40 RCYBP (UGA-9073), y FS2 *ca.* 8.210 ± 25 RCYBP (UGAMS-9097). Dentro de estas estructuras se encontraron huesos humanos formando múltiples entierros secundarios (Martínez, 2011).

De acuerdo con Calisaya y Colaneri (2008), la muestra total que procede de los enterratorios, está integrada por 76 restos humanos, siendo el NMI de 6 (3 por enterratorio) sin presencia de individuos completos. El primero contiene restos de individuos de edades estimadas de: 10 años ± 12 meses, 2 años 6 meses ± 4 meses y 1 año ± 4 meses y el segundo restos de un individuo adulto, de un individuo de 1 año 8 meses ± 3 meses y de otro individuo de 9 meses ± 3 meses.

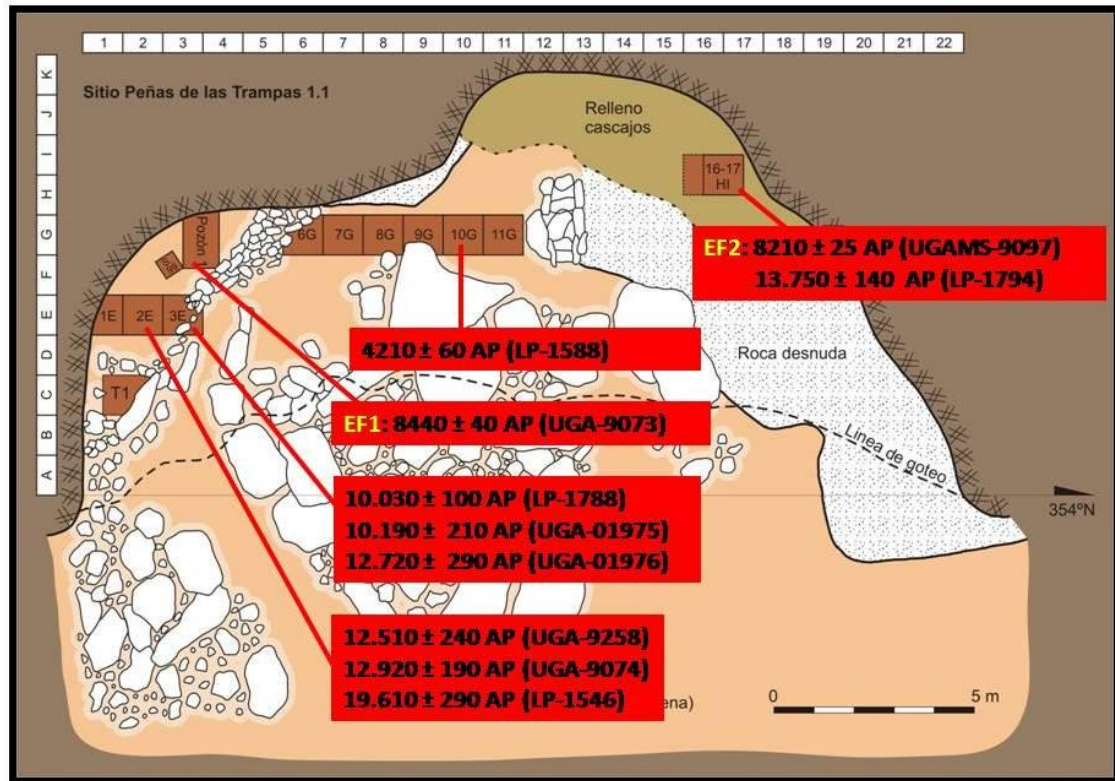


Figura 6.I Espacio intrasitio de Peñas de Las Trampas I.I e indicación de las dataciones radiocarbónicas disponibles. (Gráfico cortesía de Dr. J. M. Martínez)

En ésta investigación se analizaron los restos vegetales procedentes de las cuadrículas I0 G y II G (Figura 6.1). Además de las dataciones anteriormente mencionadas, la cuadrícula I0 G ha sido fechada en 4.210 ± 60 A.P. (LP 1588), sobre gramíneas de la capa 2 (Prof. 15,5 cm).

6.2.2 PEÑAS CHICAS I.3

Este sitio forma parte de un conjunto de cuatro peñas de pequeñas dimensiones (Figura 6.2) que presentan grabados en la cara que mira hacia el Río Las Pitas. Los grabados se disponen agrupados y son de tipo figurativo correspondiendo a un mismo momento de ejecución (Podestá, 1986-1987).

Concretamente, Peñas Chicas I.3 (PCh I.3) se ubica en una terraza alta del Río Las Pitas a 3.574 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son $26^{\circ} 01' 50,9''$ Latitud Sur y $67^{\circ} 21' 04,7''$ Longitud Oeste (Hocsman, 2006). El sitio forma parte de los Sectores Intermedios de la microrregión. Adosado al farallón de ignimbritas de Peñas Chicas se distingue un importante médano mientras que la planicie donde se ubica el sitio está formada por sedimentos clásticos, fragmentos rocosos gravosos y una matriz arenosa (Hocsman, 2006).

Aschero (1983, libreta de campo en Hocsman, 2006: 133) divide al sitio en dos sectores:

“Sector A: taller en faldeo con basalto y obsidiana. Preformas de puntas de proyectil de pedúnculo destacado. No hay cerámica. Estructuras con bloques de roca local en forma de paredes sin cerramiento. Bloques acumulados entre bloques mayores. Frente con taller 50x25 pasos.

Sector B: estructuras...recinto perimetral (rectangular)... y otras estructuras interiores. Afuera alineaciones de piedra y una estructura circular pequeña (posiblemente huaqueada)”

El sitio consiste en: A) un alero bajo roca que estaba cubierto por sedimentos y que fue descubierto al realizar un sondeo contra un bloque en el área de reparo del viento, B) estructuras de piedra compuestas por lajas clavadas a cielo abierto y c) un taller a cielo abierto de producción de artefactos líticos tallados (Hocsman *et al.*, 2003). La conservación del material orgánico en general es muy buena en el sector cubierto por el bloque de ignimbritas a diferencia de lo que ocurre fuera de la línea de goteo.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Teniendo en cuenta la diferenciación de Aschero, actualmente el Sector A comprende las estructuras, el alero bajo roca y el taller que se encuentran más cerca de la pared de ignimbritas y del médano de arena; mientras que el Sector B, compuesto por estructuras de piedra, se encuentra en la parte más próxima a la terraza del Río Las Pitás. Las estructuras de piedra consisten en líneas o bien en círculos o rectángulos de tamaño variable, formadas por lajas clavadas y calzadas entre sí con pequeñas piedras. La excavación de una de las estructuras compuestas por lajas clavadas resultó en una ocupación doméstica, definida por artefactos líticos, fragmentos cerámicos toscos con hollín, restos óseos y una mano de molino asociados a una estructura de combustión. Una datación radiocarbónica procedente de dicho fogón permitió fechar la ocupación en 415 ± 40 años AP (LP-I469) (Hocsman, 2006).

En esta investigación interesan las evidencias del alero bajo roca que se presenta bajo un gran bloque de ignimbritas desprendido del farallón cercano. Las dimensiones de la oquedad son de 2,80 m para la boca, con una profundidad de 1,90 m, sin haberse encontrado todavía las paredes laterales pero sí el fondo, que continúa profundizándose. La superficie excavada es de 5 m². La potencia alcanzada en la boca del alero es de 0,80 m, mientras que en el interior la altura máxima alcanzada es de 0,50 m (Hocsman, 2006).

Las evidencias arqueológicas recuperadas en el alero consisten en la asociación de puntas de proyectil con pedúnculo destacado convexilíneo de base inflexionada y no inflexionada, aletas y limbo lanceolado con los diseños de puntas de proyectil lanceolados pequeños, típicos de principios del Holoceno Tardío de la Puna argentina (Hocsman, 2006). Además se recuperó una estructura de piedra parcialmente desarmada, antecedente de la arquitectura agro-pastoril posterior (Hocsman, 2006). También se identificaron en artefactos de molienda microrestos de recursos comestibles silvestres y domesticados (Babot 2004a en Hocsman, 2006), los cuales señalan el papel de la recolección de vegetales silvestres y la posibilidad de prácticas de cultivo destinadas al consumo humano.

Las dataciones radiocarbónicas disponibles para el sitio son: 3.490 ± 60 (LP I421) para el nivel 3 / 4 Carbón y 3.680 ± 50 (UGA 15092) para nivel 7 Carbón (Hocsman, 2006).



Figura 6.2 Imagen satelital de la localidad arqueológica de Peñas Chicas

6.2.3 PUNTA DE LA PEÑA 9

El sitio Punta de la Peña 9 (PP9) se ubica en el curso medio del río Las Pitas a 3.620 m.s.n.m. Sus coordenadas geográficas son 26°01,631' de Latitud Sur y 67°20,498 de Longitud Oeste (Figura 6. 3). Las investigaciones realizadas en este sitio han llevado a considerar a PP9 un asentamiento de tipo base residencial de actividades múltiples, con ocupaciones recurrentes y economía agropastoril. La ocupación del sitio comienza aproximadamente hace 2.000 años A.P. y se extiende hasta momentos coloniales. La secuencia está precisada por numerosos fechados radiocarbónicos que se disponen actualmente para el sitio (López Campeny, 2009; Babot, 2011b).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

De acuerdo con las variaciones altimétricas, pueden diferenciarse tres niveles dentro del sitio:

- El primer sector identificado, Sector I, corresponde a una importante extensión (ca. 150 m), conformada por la expansión de una terraza fluvial elevada, en la margen sur del Río Las Pitas (López Campeny, 2009).

- El segundo espacio diferenciado, inmediatamente contiguo al anterior, aunque más elevado (límite Este de la planicie), está representado por el talud del farallón de ignimbritas que representa el límite oriental de PP9 y presenta un importante número de bloques rocosos en superficie, producto de desprendimientos. Los Sectores II y III, se encuentran localizados en dos espacios diferenciados, dentro de este gran sector de derrumbes del talud próximo al farallón (López Campeny, 2009).

Se han registrado ocupaciones humanas en los tres sectores que integran el sitio, las cuales dan cuenta de múltiples actividades, tales como la subsistencia, el procesamiento de recursos y enterratorios (López Campeny, 2001; Cohen 2005; Babot *et al.*, 2006; Babot *et al.*, 2009b).



Figura 6.3 Sitio arqueológico Punta de la Peña 9. Se indican los diferentes sectores que componen al sitio y los rasgos naturales más representativos

6.2.3.1 Sector I del sitio PP9

Considerando el emplazamiento de este sector, es el que menos reparo natural presenta por estar expuesto a la insolación y a los vientos continuos que soplan sobre la planicie (López Campeny, 2009). El Sector I incluye un conjunto de estructuras arquitectónicas de plantas circulares, subcirculares y elípticas simples (Babot *et al.*, 2006). Dentro de este sector se registra un bloque de ignimbrítico aislado que presenta una serie de grabados rupestres con motivos no figurativos: una serie de surcos lineales y oquedades circulares interconectados que han sido vinculados con representaciones esquemáticas reducidas de sistemas vinculados con el manejo del agua, por lo que se propuso designarlas genéricamente con el término de maquetas agrícolas (Aschero *et al.*, 2007b en López Campeny, 2009). Hasta el momento se han excavado cinco

unidades arquitectónicas, designadas como Estructuras: I, 2, 3, 6 y 7 (López Campeny, 2009). De interés para ésta investigación es la Estructura 3 que se describe a continuación.

Estructura 3 (E3)

Ubicada dentro del Sector I del sitio PP9, la Estructura 3 (E3) consiste de un recinto subcircular con, por lo menos, cinco momentos de ocupación que corresponden a un modo de vida agropastoril del primer milenio A.D. Originalmente se reconocieron tres momentos de ocupación a partir de sondeos efectuados sobre el sector Norte del recinto (Figura 6.4) (Babot *et al.*, 2006).

La apertura completa de la estructura dio lugar al reconocimiento de una secuencia ocupacional más compleja y potente, comprendida en alrededor de 1m de potencia. Adicionalmente, se detectaron muros de piedra que serían pre-existentes e infra-yacentes al recinto E3, denotando una ocupación previa de la terraza alta del Río Las Pitas en el sector estudiado (Babot, 2011b).

A partir del año 2007, los trabajos de campo estuvieron a cargo de la Dra. M. P. Babot, la información recabada al presente sobre la historia ocupacional del recinto es producto de una síntesis (Babot, 2011b) que se retoma en esta investigación. Las características constructivas actuales de la E3 se observan en la Figura 6.5.

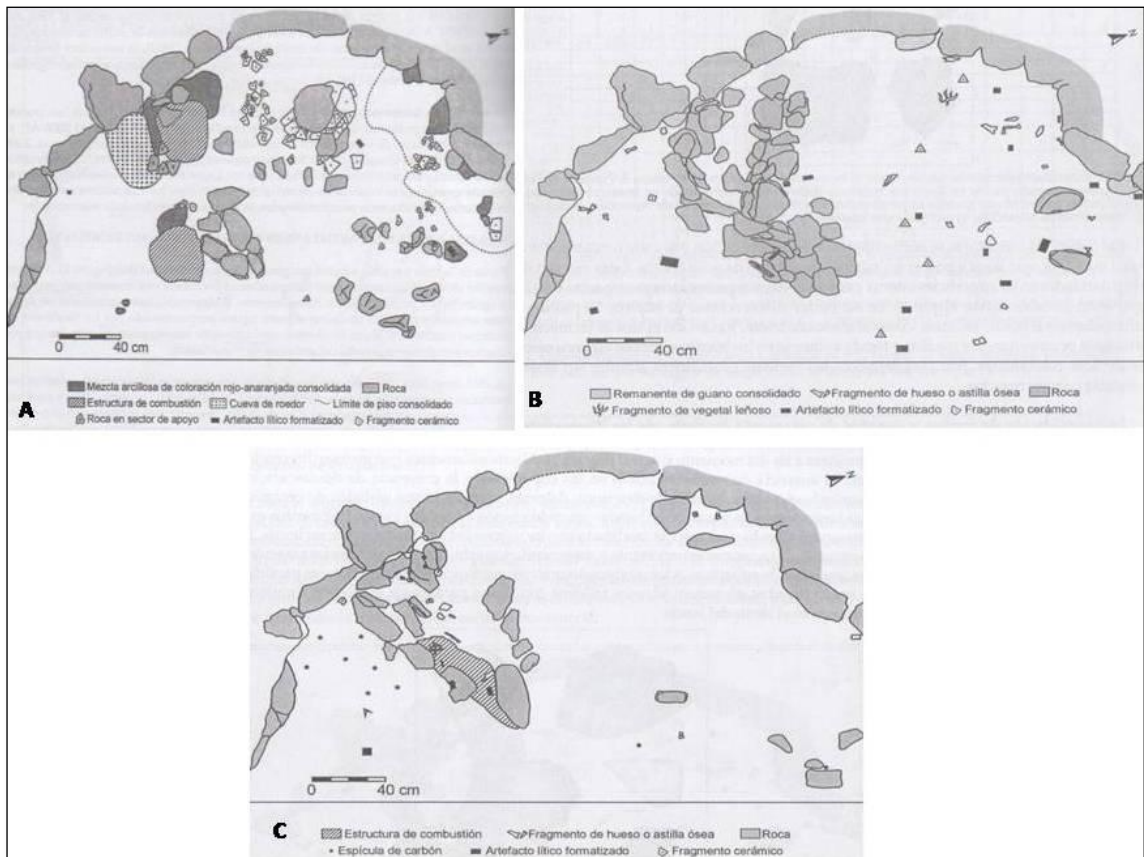


Figura 6.4 Características arquitectónicas del recinto E3 de acuerdo a las primeras intervenciones arqueológicas A-Momento de ocupación I, B- Momento de ocupación II y C- Momento de ocupación III. Tomado de Babot *et al.*, 2006

Ocupaciones pre-existentes a E3 en el sector I de PP9

Posibles evidencias de ocupaciones pre-existentes a la construcción del recinto E3 en el Sector I de PP9 se documentaron en excavaciones recientes. Las mismas consisten en dos alineamientos de piedra que alcanzan los 50 cm de largo, siendo registrados en dirección Este-Oeste entre el muro E de E3 y 50 cm hacia el interior del recinto (sectores C4 y C5). El alineamiento está conformado por lajas de mediano-pequeño tamaño, mayoritariamente de metamorfitas (Babot, 2011b).

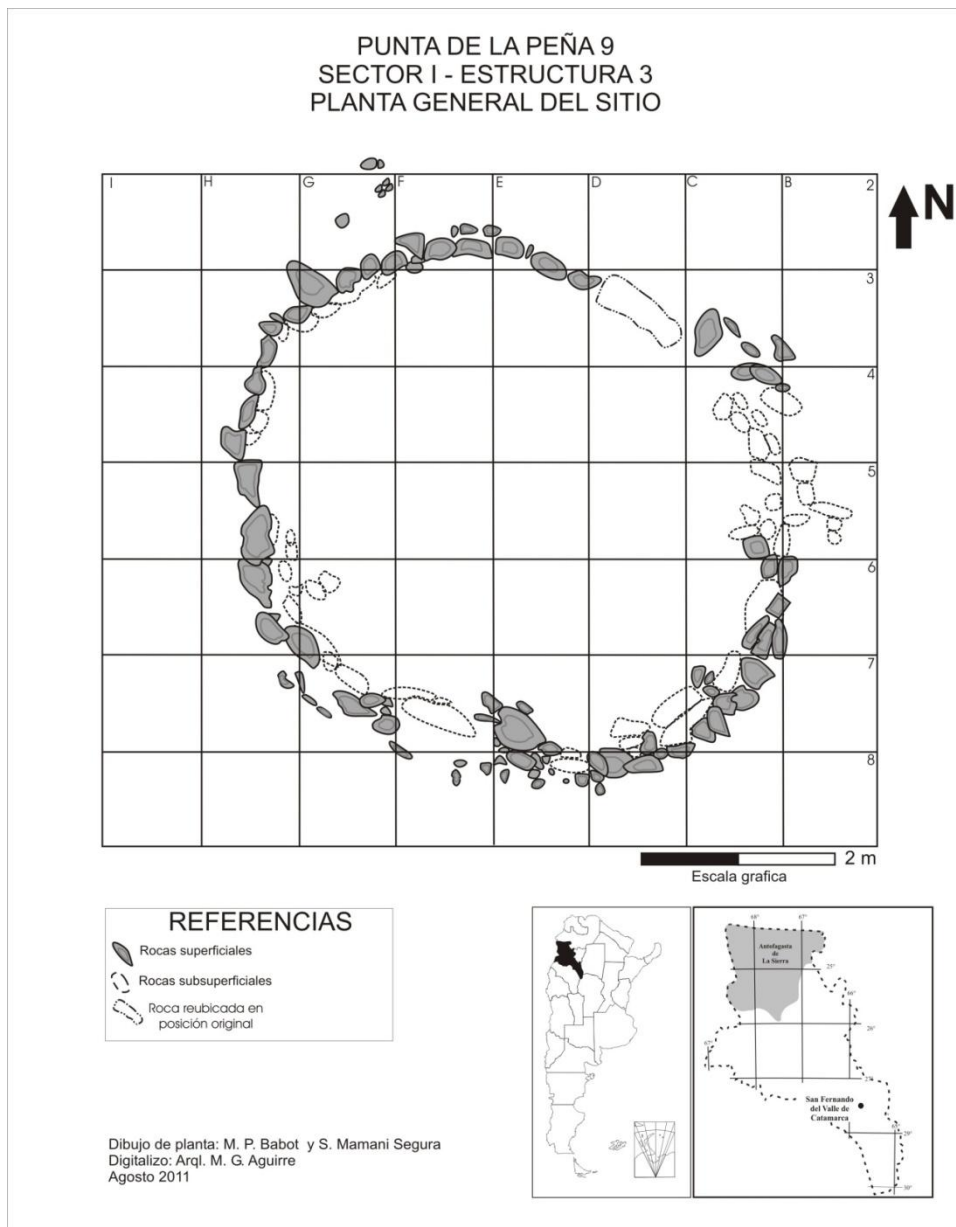


Figura 6.5 Planta general actual de la Estructura 3

Los indicadores adicionales de ocupaciones previas, están dados por artefactos líticos de gran porte, completos y fracturados, que fueron incorporados al zócalo rocoso de E3 al momento de su construcción. Se trata de una pala lítica, un molino, varias manos de moler y artefactos tallados y modificados por abrasión y/o picado no identificados (Babot, 2011b).

Momento de ocupación I de E3

La Estructura 3 (E3) corresponde a un recinto semisubterráneo con un zócalo de piedras que reforzaba el perímetro subterráneo, sobre el cual se continuó un muro perimetral que combinó el uso de piedra y tierra. Las técnicas constructivas empleadas en la construcción del recinto varían a lo largo del perímetro (Babot, 2011b).

En los sectores Norte y Oeste del recinto, el zócalo se construyó con piedras grandes dispuestas con su eje mayor en posición vertical que rematan en su parte superior, en caras planas y en rocas de menor tamaño que presentan también caras planas, ordenadas con su eje mayor en posición horizontal. Sobre este sector del recinto, el zócalo se debió continuar con un muro bajo de arquitectura en tierra, cuyos remanentes se recuperaron como materiales terrosos finos en extramuros y en la cima del zócalo. Por su parte, sobre los lados Sur y Sureste de E3, el zócalo combinó el aprovechamiento de afloramientos basales del farallón de ignimbritas que penetran en la terraza alta del Río Las Pitas, con bloques grandes y rocas medianas y pequeñas rellenando los intersticios, en un patrón menos ordenado que el anterior, que va cediendo lugar al desarrollo de un lienzo de rocas medianas y pequeñas, parcialmente preservado hacia el Sureste. Aquí, el zócalo se continuó en una pared de piedra que se ha recuperado como piedra derruida en cantidad en el interior del recinto; esta acumulación se asocia a una caída del sector sur del muro ocurrida al finalizar el momento de ocupación III. El paño alto de rocas que ocupaba la mitad sur del recinto se combinó con el uso de materiales constructivos en tierra, cuyos restos se han recuperado como acumulaciones de materiales terrosos finos, sobre este mismo sector sur, pero en extramuros del recinto; lo último sugiere que pudo tratarse de un acabado o aplicación superficial de tierra. No obstante, las variantes registradas en los dos sectores del recinto E3, todo el zócalo muestra como criterio común, la colocación de una hilada basal más o menos continua dependiendo del sector, conformada por bloques grandes cuyas caras más planas se dispusieron hacia el interior del recinto (Babot, 2011b).

En las juntas internas del mismo se empleó una mezcla de materiales areno-arcilloso-limosos con inclusiones de clastos. Un elemento distintivo de la construcción del muro perimetral es la inclusión de artefactos enteros y fracturados como incorporaciones, en apariencia no estructurales pero intencionales. Estos incluyen un molino de grandes dimensiones fracturado y 2 manos de molino por debajo de él en el sector Norte del muro; artefactos modificados por abrasión y/o picado no diferenciados, palas y otros artefactos tallados no diferenciados de módulo grande que

se dispusieron en el sector basal del zócalo Sur, próximos a la base de la columna y sobre el este, incrustándose a las estructuras de cavado y acumulación, siendo fijados con el material limo-arcilloso rojizo. También se recuperó una pala lítica dispuesta de punta entre el lienzo lítico y los sedimentos de la terraza del río. Otros elementos de pequeño a mediano tamaño incrustados aisladamente en las juntas del zócalo, ya a distancia del piso, son lajas metamórficas en gris oscuro, esquistos con óxidos de hierro rojo y rodados de vulcanitas amigdaloides y porfídicas en tonos negros y rojizos. Tanto los artefactos, como las incrustaciones no artefactuales, destacan por su coloración del lienzo de grandes rocas de ignimbritas rosadas (Babot, 2011b).

Asimismo, se infiere la inclusión de sustancias orgánicas en el límite entre el zócalo lítico y la pared de arquitectura en tierra suprayacente, dada la abundante presencia de pupas de entomofauna entre la cara superior de las rocas del zócalo y los remanentes de materiales terrosos finos recuperados, aún adheridos sobre ellas (Babot, 2011b).

Otros elementos constructivos están dados por remanentes de soporte del techo. Por un lado, el sector basal de una columna que se encuentra integrada o estructuralmente relacionada con el zócalo de piedras. Situada sobre la mitad del zócalo Sur, este elemento estructural debió sostener la pared sur derruida. A ambos lados de esta columna en intramuros, contigua al zócalo y levemente por encima de la preparación del piso del primer momento de ocupación, se dispuso de una sucesión de piedras medianas de caras planas colocadas a modo de una banqueta continua. Por otro lado, una excavación subcircular próxima a la cara interna del sector Norte del muro perimetral (sectores E3 y E4 extendiéndose en parte a F3 y F4) de, aproximadamente 70 cm de profundidad, que se encuentra calzada o tapizada de rocas pequeñas siguiendo un patrón en roseta en toda su profundidad. Esta estructura de cavado y acumulación se encuentra contoneada a la altura del piso de la primera ocupación por un muro bajo o zócalo de patrón cuadrangular conformado por hileras de piedras pequeñas (éste recorre los Sectores E3, E4 por el Este y el límite entre E3 y F3 y entre E4 y F4, por el Oeste). Sobre el sector Este del muro (entre los Sectores C4 y C5) se ha registrado una interrupción del lienzo de piedra, de aproximadamente 1 m de ancho, que marca la salida del recinto hacia el exterior, destacándose la presencia de un escalón de piedra. Una segunda apertura del muro hacia el exterior, pero de dimensiones más reducidas, aproximadamente 40-50 cm de ancho, se sitúa en el NE del muro (Sector D3) y sigue el mismo principio de un escalón lítico bajo (Babot, 2011b).

Tanto el piso que corresponde a la primera ocupación del recinto, como las juntas del zócalo, a una altura variable desde el piso, se presentan cubiertos por una capa limo arcillosa rojo-

anaranjada de textura mediano-fina (Babot *et al.*, 2006). La misma está compuesta por aluminosilicatos -arcillas y micas-, cuarzo, sulfato de aluminio y potasio ($KAl(SO_4)_2$), calcita ($CaCO_3$) y minerales de hierro (Babot, 2004) que debieron diluirse en agua para su aplicación. Las juntas presentan una gran acumulación de marcas en series de líneas rectas paralelas cortas, que fueron efectuadas por incisión sobre el material limo-arcilloso cuando aún se encontraba húmedo; del mismo modo, en el piso se recuperaron marcas de cavado sub-elípticas, circulares y conformando patrones concéntricos (Babot, 2011b). Otra preparación de composición y apariencia diferente habría sido empleada en el recubrimiento interno del muro (Babot, 2004).

Para el momento de ocupación inicial del recinto, se cuenta con dos dataciones contemporáneas: 1430 ± 60 AP (LP-2106, carbón del fogón mayor y central) y 1410 ± 70 AP (LP-I473, carbón de un fogón lateral somero) Babot *et al.*, 2006; Babot, 2011b). Sin embargo, no se desestima una antigüedad algo mayor de la primera ocupación del recinto y la ocurrencia de un rejuvenecimiento de los fechados por contaminación por filtraciones desde el nivel de guano suprayacente (Babot, 2011b).

El primer momento de ocupación corresponde al uso del recinto que tuvo lugar sobre el piso preparado con el emplasto limo-arcilloso, quedando sobre él indicios de múltiples actividades de carácter artesanal (nivel 7). En su tramo inicial de ocupación, el recinto corresponde a una habitación sin subdivisiones internas materializadas en muros, aunque existe una segregación espacial de actividades dadas por la zona de acceso hacia el Este, y por diferentes rasgos, constituidos por dos columnas de sostén del techo que se erigen en el espacio interior, por un espacio de asiento (banqueta) y por varias estructuras de cavado y cavado y posterior acumulación, las cuales se describen consecutivamente. Contra el sector Noroeste del muro (Sectores G3, G4) se encuentra un área de combustión bien delimitada por dos fogones, uno de ellos profundizado y calzado por bloques de tamaño mediano y el otro más somero y levemente excavado, que se halla protegido por una acumulación intencional de piedras (Babot *et al.*, 2006). A estos fogones corresponde el fechado original de la primera ocupación de E3, de 1410 ± 70 AP (LP-I473) (Babot *et al.*, 2007). Las evidencias provistas por vegetales carbonizados de esta ocupación indican la utilización de especies leñosas arbustivas y subarbustivas del Tolar, de disponibilidad inmediata en el ámbito de PP9, y del Pajonal desde los 3.800 m.s.n.m. a una distancia mínima actual de 6,5 km. Esto señala el radio mínimo de búsqueda de combustibles vegetales. De las cuatro especies registradas, *Adesmia horrida* es netamente predominante, coincidiendo con su buena disponibilidad y su elevado poder calórico. Se registra una menor

proporción de *Acantholippia deserticola*, *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis* (Rodríguez, 2004b).

Dentro de esta área de combustión se ha registrado, además, la preparación de una superficie de apoyo adosada a uno de los fogones, compuesta por cuatro fragmentos de rocas subplanas. Sobre la misma se recuperaron tiestos de alfarería ordinaria. Una punta de proyectil (limbo triangular isósceles, con aletas entrantes y pedúnculo diferenciado, sobre obsidiana, fracturada en el limbo, típica de las ocupaciones agro-pastoriles de la microrregión con posterioridad a los 2.100 años A.P. (Escola, 2000) procedente del núcleo de la estructura de combustión podría indicar que en su entorno se recambiaron proyectiles líticos (Babot *et al.*, 2006). El instrumental lítico de consumo/procesamiento para esta ocupación y las restantes de E3, destaca por sobre el extractivo, lo cual es esperable en contextos domésticos en donde existe un énfasis en tareas de procesamiento. El instrumental de procesamiento/consumo incluye fragmentos de palas y/o azadas, fragmentos de cuchillos/raederas de módulo grandísimo, artefactos de molienda, denticulados, cuchillos de filo retallado, cortantes, raederas, RBO, raclettes, escoplos, muescas retocadas, muescas de lascado simple, puntas burilantes, filos de formatización sumaria, percutores, filos unificiales de arista sinuosa, filos bifaciales de arista sinuosa y filos no diferenciados de artefactos formatizados (Babot *et al.*, 2006). Es esperable el uso *in situ* de parte de este utillaje en el procesamiento de la flora y fauna que está documentado en el recinto. Los artefactos relacionados con la labranza o trabajo de la tierra y faenas agrícolas en general (palas/azadas y cuchillos/raederas de módulo grandísimo) fueron producidos, mantenidos y reciclados en el interior el recinto (Babot *et al.*, 2006). En particular las características de la producción de los cuchillos/raederas de módulo grandísimo dentro de E3, sugiere que los artefactos formatizados del tipo de los que proceden del fondo de cuenca (en donde se encuentran las canteras de Vc4) fueron regularizados y reactivados en los sectores intermedios; asimismo, este diseño fue producido con variedades locales de vulcanita (VcI) en estos sectores de la cuenca de Antofagasta. También se llevó a cabo la producción lítica de otras clases artefactuales (Babot, 2011b).

También corresponden a este momento de ocupación otros rasgos o estructuras de cavado y de acumulación efectuadas en asociación con el piso limo-arcilloso preparado y una serie de artefactos y ecofactos recuperados apoyados sobre el piso y en el interior de las estructuras de cavado (Babot, 2011b).

Un aspecto destacado de la primera ocupación de E3, es la presencia de una estructura de combustión central (Sectores F4c/d, F5, E4c y E5a) subrectangular y en cubeta profunda, con importante inversión de trabajo puesta en su manufactura, que se desarrolla adosada al muro o zócalo de factura cuadrangular que delimita los cimientos de la columna interior Norte. Incluye la utilización de un artefacto de molienda que fue fracturado para utilizar sus partes como piedras de fogón intercalándolas con bloques de ignimbritas, metamorfitas y vulcanitas. Al igual que el recinto E3, la cubeta de este fogón se encuentra recubierta por el material limo-arcilloso, por debajo del cual se observa una intensa zona de rubefacción. Este fogón constituye un rasgo único para la localidad y no coincide con las características de los fogones domésticos que se conocen en el área, por lo que su función pudo ser específica; le corresponde el fechado de 1.430 ± 60 años A.P. (LP-2106). Al momento de la excavación se recuperó en su interior ceniza y gran cantidad de carbones de buen tamaño, producto de la combustión de especies vegetales locales. Una discontinuidad en el perímetro rocoso de este fogón, hacia el este, constituye una vía de acceso planificada hacia el interior de la cubeta; adosada a esta apertura, sobre el exterior del fogón, se dispuso de una superficie plana bien terminada con material limo-arcilloso que correspondería a una superficie de apoyo. En dirección opuesta a esta apertura se colocó un bloque rocoso que ingresa hacia el centro del fogón desde su perímetro. Se estima que pudo servir para el soporte o calce de elementos que se colocarían sobre el fogón para tareas relacionadas con el calor (Babot, 2011b).

Al menos otras cuatro estructuras de cavado que presentaban importantes cubetas con varios episodios sucesivos de combustión cada una y marcadas zonas de rubefacción basales, se encontraron sobre el sector Este del recinto, tres contra la cara interior del zócalo perimetral en su sector Este y una cuarta, a continuación de éstas, hacia el centro del recinto. Esta última cubeta, aún no excavada (Sectores C5c, D5d, C6a, D6b), preserva un recubrimiento de factura subcircular construido con el mismo material limo-arcilloso del piso, sobre elevándose de éste, a modo de tapa o sello. De diseño complejo, esta cobertura presenta tanto acanaladuras como orificios de ingreso y rasgos circulares en su superficie. Las otras tres estructuras, conservaban remanentes de este tipo de terminación o remate superior que se observaron como engrosamientos del material limo-arcilloso aún adosados a la pared, por debajo de los cuales comenzaron a observarse las cubetas. La parte superior de las cubetas se continuaron en sus adyacencias como lentes ceniciento-carbonosas delgadas, extendidas por debajo del piso limo-arcilloso desarrollando en un área importante sobre el Este del recinto 3 (Sectores C5, C6 y C7). Esta dispersión subyacente al piso preparado había sido previamente concebida como una posible

ocupación previa de E3, siendo denominada por ello, nivel 2(7). Una datación efectuada sobre un extremo de esta lente hacia el sector sur del recinto arrojó una datación anómala para el momento de ocupación I, de 1.280 ± 89 A.P. (LP 2344, carbón), debido a su emplazamiento en un área afectada por acción de roedores. Por último, una acumulación de ceniza y carbón que no presentaba estructura de cubeta bien definida, fue recuperada sobre la misma línea de las anteriores, ocupando el Sector C4 y parte del C5 (Babot, 2011b).

Las estructuras de combustión ofrecen un elemento distintivo común, el cual es la incrustación de, artefactos de molienda y/o bloques en vulcanitas amigdaloides/porfídicas, más artefactos y/o lajas de metamorfitas, tratándose en todos los casos de rocas grises oscuras y negras. En el caso del fogón subrectangular central, se trata de tres fragmentos de un mismo molino y dos bloques, todos en vulcanita amigdaloides negra, más una laja de metamorfita. En el caso de las cuatro estructuras de cavado y acumulación del sector Este, se trata de artefactos de molienda en vulcanitas amigdaloides, de fragmentos de palas y de otros artefactos de gran tamaño en vulcanita 8, de rodados en vulcanita porfídica y de lajas de metamorfitas, en todos los casos, grises oscuras o negras, que fueron incrustados en las tapas o sellos del material limo-arcilloso rojizo dispuesto sobre las cubetas (Babot, 2011b).

La función de estas tres cubetas y su vinculación con el fogón principal y con el acabado limo-arcilloso del piso se encuentran en proceso de estudio en la actualidad. Se encuentran en evaluación hipótesis que relacionan a este conjunto de rasgos con la posible fundición de menas metalíferas (Babot *et al.*, 2009a). Debido a la baja compactación y fragilidad del acabado limo-arcilloso del piso, se estima que éste no corresponde a un emplasto colocado para preparar o endurecer el sustrato con el objetivo del tránsito asiduo y que, en cambio, pudo servir a propósitos de aislación del calor de las cubetas (Babot, 2011b).

Se destacan dentro del conjunto artefactual varios recipientes cerámicos recuperados como residuos de facto de esta ocupación. Los mismos están constituidos por vasijas globulares de cocción oxidante y tamaño mediano y grande, con cuello y bordes evertidos, base convexa y apéndices remachados que se encuentran incompletas, presentando manchas de ollín (González Baroni y Haros, 2006; Haros, 2011). También se han recuperado escudillas de perfil restringido y no restringido, de cocción reductora que, en algunos casos presentan incisiones (Babot *et al.*, 2006; Haros, 2011). Los recipientes cerámicos se encontraban predominantemente sobre el sector Nor-noreste, Centro-Este y Sureste del recinto (en especial, Sectores E3, F3, D4, E4, F4,

E5, D5, F5, C6 y D6) cuando fueron fracturados in situ por las piedras caídas del techo durante el abandono del recinto. Este patrón de ruptura es similar al registro del montículo I de Casa Chávez Montículos (Olivera, 1992). Estos recipientes corresponden a tareas de cocción, almacenamiento y/o servicio de alimentos y otras sustancias, que se efectuaron en las proximidades de las estructuras de combustión. En este contexto, Babot y Haros (2008) relevaron la presencia de residuos microscópicos atribuibles a ñapa o aloja de algarroba en un contenedor y de maíz tostado y tubérculos afines a oca, en otro. La presencia de residuos con mica, yeso y un compuesto de azufre en uno de estos recipientes de gran tamaño, sugieren por otro lado, su posible uso en la tinción de lanas mediante la aplicación de mordientes (Babot, 2004).

Con respecto a la utilización de especies vegetales en el interior de la estructura, los primeros estudios conducidos sobre los restos macro-botánicos de E3, dan cuenta de un fragmento de corteza de mate (*Lagenaria siceraria*) (Rodríguez com. pers., 2003) y semillas de Amaranthaceae (Aguirre *et al.*, 2010; Bajales, 2012). En el caso de los restos animales, datos parciales de los sondeos efectuados sobre el sector norte del recinto, indican que se trata de un pequeño número de partes identificadas a nivel taxonómico -NR *sensu* Rodríguez Loredo 1998-. Éstas corresponden, en su mayoría, a cráneo y postcráneo -esqueleto axial y apendicular- de *Lama* sp., como en las dos ocupaciones siguientes, y se atribuyen a desechos alimenticios del procesamiento y consumo. Dado que los restos de cráneo y material dental se encuentran muy fragmentados no se pudo identificar su carácter doméstico o silvestre. Sin embargo, el análisis osteométrico de los huesos enteros (vértebras-falanges- tarso-astrágalo) indica que todos corresponden a la talla grande guanaco-llama (Babot *et al.*, 2006). En el caso de la primera ocupación, se trata de dos individuos juveniles y un adulto determinados a partir del grado de fusión de los restos. Presentan fracturas intencionales y efectos de acción térmica (*sensu* Rodríguez Loredo, 1998) aunque carecen de golpes fuertes e incisiones que indiquen desarticulación más trozamiento y descarnado posterior (*ibid.*). Tales tareas no se habrían desarrollado en el interior de la estructura, a diferencia de la cocción. Si bien esta ocupación y la siguiente son más ricas en la cantidad de algunas partes esqueléticas, no presentan signos de una explotación de los recursos animales disponibles en todo su potencial, al comparar con la situación del tercer momento (Babot *et al.*, 2006). Junto con los camélidos, también se encuentran aves de mediano tamaño, aunque en una proporción mucho menor. De éstas se hallaron huesos de las extremidades sin marcas antrópicas, un elemento recurrente en toda la columna estratigráfica (Babot *et al.*, 2006).

Recapitulando, durante el Momento de Ocupación I, el recinto constituía un ámbito espacialmente circunscripto, semi techado y hasta donde se conoce en la actualidad, no articulado con otros recintos en el espacio de amplio de la terraza superior del Río Las Pitás. Este ámbito reparado albergó el desarrollo de diversas actividades artesanales, destacándose las tareas relacionadas con el manejo del fuego como la producción de alimentos y piro-tecnologías (posiblemente, metalurgia y tinción de lanas). Representa una ocupación doméstica de cierta duración con importante inversión en el acondicionamiento y mantenimiento del ámbito interno (Babot, 2011b). Para esta época, aunque aislado, el recinto se encontraba espacialmente asociado a un depósito de objetos adosados a la cara externa del muro perimetral de E3, por su sector Sur (depósito D.I.O. E8). Este depósito representaría la realización de prácticas rituales en relación con las ofrendas, que por su cronología (AAI465±29 AP, endocarpo de Chañar), corresponderían a ritos fundacionales (Babot *et al.*, 2007).

Al presente se conocen escasas evidencias de uso del espacio de PP9 contemporáneas al primer momento de ocupación de E3. Una de ellas corresponde a una ocupación en alero (PP9.I Alero) emplazada sobre la línea de bloques derrumbados del farallón de ignimbritas que marca el límite de los sectores I y III en PP9, que cuenta con una datación de 1479±35 AP (AA 8939I, endocarpos de Chañar y se encuentra en estudio al presente (Hocsman, com. pers.). Asimismo, las ocupaciones iniciales de E3 -momentos I y II- serían contemporáneas de los enterratorios registrados en la Estructura 2 del sector III del sitio (López Campeny, 2001) y al menos, parcialmente, con el área de molienda del sector II (Babot, 2004).

El primer momento de ocupación de E3 finaliza con un episodio de combustión importante que depositó una lente de ceniza y carbones directamente sobre el sustrato limo-arcilloso y los materiales arqueológicos abandonados en él (nivel 6). Se encuentra en estudio la posibilidad de que este episodio corresponda a la quema de un techo parcialmente construido utilizando Poáceas, lo que es consistente con la práctica actual de techado en el área (Olivera, 2006). Se recuperaron silicofitolitos de especies de estas familias fueron recuperados en cantidad integrando la ceniza, con la peculiaridad de que se encuentran ensamblados conformando estructuras y asociados a abundante material carbonoso, lo que es consistente con una quema y depositación rápidas de material vegetal sobre el suelo, sin mediar mayor transporte (Babot y Haros, 2008).

Adicionalmente, se hallaron partes aéreas de ejemplares vegetales afines a especies de la familia Poaceae que, aunque calcinados, aún conservaban su morfología. Varias rocas de mediano tamaño

aleatoriamente distribuidas sobre el piso de la primera ocupación fueron encontradas en asociación con la lente de ceniza, por encima de piezas cerámicas y estructuras de acumulación y rellenando estructuras de cavado. Se estima que éstas corresponden al súbito desplome del techo vegetal apretado sobre su cara externa con las rocas de ignimbritas, que su caída provocó la fractura del material cerámico dejado como residuos de facto sobre el piso (Babot, 2011b).

El sustrato limo-arcilloso del primer momento de ocupación presenta por zonas cambios en su dureza, consistencia y color (las tres variables incrementadas), que corresponderían a efectos del calor. En consonancia con los datos antes descritos, este patrón podría ser atribuido al contacto con materiales calientes del techo hacia el final de la ocupación, aunque las propias prácticas artesanales desarrolladas en el recinto también podrían haber sido su causa (Babot, 2011b).

Se infiere la ocurrencia de un período de desocupación posterior del recinto que llevó a la acumulación de una capa de arena fina sobre la lente de ceniza y carbón mencionada precedentemente. La acumulación de arena (nivel 5), tuvo lugar en particular, en el centro más deprimido del recinto, alcanzando en ese punto los 10 cm de espesor aproximado. Concomitantemente, se han registrado derrumbes de bloques pequeños en el acceso al recinto por el E del muro (Sectores C4, C5, C6 y C7). Se estima que estos podrían corresponder a bloques dispuestos como cierre de la entrada durante la brusca finalización de la ocupación I, una parte de los cuales aún permanecen *in situ* y se diferencian del tipo de roca empleado en la construcción inicial del recinto 3 (Babot, 2011b).

Momento de ocupación II de E3

El Momento de Ocupación II, de acuerdo a la evidencia procedente de la excavación completa del recinto, se desarrolla inmediatamente por encima de la ocupación anterior, según la datación de 1430 ± 60 años C-14 (LP-I430, excrementos de camélidos) efectuada sobre fragmentos de guano consolidado (10 cm promedio de espesor de la capa) (Babot, 2011b).

Anteriormente se había definido un segundo momento de ocupación muy potente que abarcaba las denominadas extracciones 2(4) y 2(3), pero el estudio del recinto completo permitió identificar tres ocupaciones diferentes correspondientes a estas extracciones (dos para el primer

caso y una para el segundo), que actualmente se interpretan como segundo, tercer y cuarto momentos de ocupación, respectivamente (Babot, 2011b).

Como se mencionó más arriba, una delgada capa de ceniza inter-estratificada con arena fina se depositó sobre los restos de la primera ocupación de E3 que había transcurrido sobre el piso limo-arcilloso, en particular en el centro del recinto, nivelando la superficie. Sobre este último episodio, se sucede el Momento de Ocupación II, cuyos restos han sido recuperados en una matriz de guano compactado lo que indica, para este momento, un uso de la estructura como corral seguido por otra ocupación diferente (Babot *et al.*, 2006).

El espacio interno de E3 se subdivide mediante la construcción de un pequeño muro curvo de factura distinta a la del zócalo perimetral, que se adosa y monta parcialmente sobre los elementos de piedra asociados a la columna norte en la primera ocupación del recinto, conformando un área con importante reparo. Se estima que la cobertura superior del recinto destruida al término de la ocupación anterior, no es repuesta por lo que E3 funcionaría de aquí en más, como un espacio descubierto, con un acceso situado sobre los derrumbes del muro en el Este a modo de rampa (Sectores C4, C5, C6 y C7), en donde no se han registrado acumulaciones de guano (Babot, 2011b).

El muro interno delimita dos sectores de uso diferente. Hacia el Norte y Centro-Norte de éste se encuentra la mayor densidad de elementos recuperados, los que se distribuyen aleatoriamente. El material óseo es de tamaño mediano a pequeño, presenta alteraciones y un importante grado de fragmentación. Estos elementos indican que el espacio funcionó como una zona de descarte secundario. Apoyan esta idea la presencia de manchones de ceniza y huesos con ceniza en su interior, que podrían corresponder a episodios de limpieza de fogones y tirada de restos. Hacia el Sur del muro curvo se encuentra una zona que debió emplearse como corral, albergando al mismo tiempo, eventos de talla lítica con un bajo nivel de descarte (Babot, 2011b).

Esta ocupación se relaciona con una partición material del espacio cercado ya disponible, con usos de corral más eventos de talla lítica y corral/basurero, sugiriendo un cambio brusco de funcionalidad del recinto (Babot, 2011b).

Momento de ocupación III de E3

El Momento de Ocupación III ocurre inmediatamente por encima del sustrato de guano compactado dejado por el uso como corral del recinto E3. De esta manera, los restos de la tercera ocupación se encuentran en una matriz de excremento de camélido suelto y fragmentos de guano compactado, mezclado con arena, con abundantes astillas óseas y carbones aislados. En este caso, el guano de la matriz procede en parte del tránsito sobre el sustrato de guano de la ocupación previa, por lo que no se atribuye un uso como corral para la tercera ocupación (Babot, 2011b).

Para esta ocupación se tiene una datación anómala procedente de una estructura de combustión en cubeta, situada sobre el oeste del recinto, que se mantuvo en uso continuado hasta el IV momento de ocupación. La datación efectuada sobre carbones arrojó una edad de 1070 ± 60 AP (LP 2340, carbón). Esta estructura de cavado se encuentra removida por acción de roedores (Babot, 2011b).

El estudio de las tecnofacturas y los ecofactos de los momentos de ocupación II y III por separado se encuentra en proceso, por lo que al presente se cuenta con el estudio promediado de ambas ocupaciones tal como fuera informado en Babot *et al.* (2006). Así, el registro indica un mayor descarte de tecnofacturas líticas y cerámicas y de ecofactos, principalmente restos faunísticos. Los mismos son más numerosos que en los otros dos momentos de ocupación, incluyendo una importante proporción de partes identificables que corresponden a diáfisis de huesos largos en más de la mitad de los casos. Además de camélidos y aves, se han detectado restos de extremidades de un ejemplar mediano del orden Rodentia, sin marcas de corte. Entre los camélidos se determinaron quince individuos juveniles y tres adultos con huellas de origen antrópico que indican actividades de desarticulación más trozamiento - golpes fuertes con un instrumento pesado y fracturas intencionales - y descarte posterior -incisiones finas de largo variable, paralelas, producidas por un instrumento filoso- en el interior del recinto. Indicadores de acción térmica señalan también, la ocurrencia de cocción. Los huesos presentan manchas de grasa con adherencias de guano en sus superficies, típicas de su inclusión en una matriz de excrementos como la de un corral (Babot, 2011b).

Momento de ocupación IV de E3

El sitio habría funcionado en este momento de ocupación como un espacio de actividades múltiples y al mismo tiempo pudo haber tenido un uso acotado como corral (Babot, 2011b). Una datación efectuada sobre excrementos de camélidos disgregados procedentes del nivel 2(3) permitió situar esta ocupación en 1.290 ± 70 años A.P. (LP 2110, excrementos de camélidos). Durante esta ocupación el sector sur permanece ocupado por las rocas de derrumbe previo del muro perimetral por lo que las actividades ocurren sobre el centro y Norte del recinto (Babot, 2011b).

Al finalizar la ocupación previa, que corresponde al nivel 3 tiene lugar el derrumbe de la pared perimetral de piedra situada al sur del recinto, lo que condiciona el uso del espacio interior de E3 en, aproximadamente una tercera parte de su superficie ($4m^2$ que corresponden a los micro-Sectores D6c/d, E6a/c/d, D7a/b/c/d, E7a/b/c/d, F7b/c/d/e). De este modo, las ocupaciones se suceden sobre el sector remanente mientras el sector sur permanece, en parte, ocupado por las rocas del derrumbe que constituyen, a su vez, un elemento de reparo. El espacio sigue presentándose circundado perimetralmente pero con menor protección perimetral debido al derrumbe de las paredes altas, y seguramente, ya destechado, según la ausencia de orificios de postes sobre el suelo (Babot, 2011b).

De manera contemporánea a la ocupación IV de la E3 tiene lugar el depósito de materiales en extramuros del recinto, en el sector norte. El depósito intencional de objetos (D.I.O.) E2, posee en efecto, una datación de 1269 ± 29 años A.P. (AA 89389, endocarpos de Chañar) (Babot, 2011b).. Asimismo, es posible sostener que contemporáneamente se efectuó un segundo depósito intencional de objetos, en el sur del recinto, y adyacente a otro pre-existente. Se trataría del denominado D.I.O. D8, que podría haber aportado materiales para la datación anómala de la capa 2(5a) (lente carbonosa, 1280 ± 89 AP (LP 2344, carbón), por estar conectado con ésta mediante cuevas de roedores (Babot, 2011b). Para esta ocupación del recinto E3 se suponen cambios importantes en su patrón arquitectónico. En esta etapa el recinto pasa a estar correlacionado espacialmente con otras unidades contiguas, de carácter doméstico (E5) y funerario (E4 y EI) (Babot *et al.*, 2009).

Momento de ocupación V de E3

La que ahora se considera como ocupación V, corresponde a la que fuera citada como ocupación III (nivel 2(I)) en Babot *et al.* (2006). Ésta se produce entre dos momentos de abandono de la estructura, uno temporal y otro definitivo. La ocupación III es de carácter doméstico como la anterior (Babot *et al.*, 2006). Esta ocupación ocurre entre un momento de uso menos intenso de la estructura (nivel 2(2a)) y el abandono definitivo (nivel I). Estos momentos de abandono coinciden con derrumbes parciales del muro perimetral, acumulaciones eólicas de vegetales locales e importantes procesos de meteorización en las tecnofacturas cerámicas y restos óseos (Babot *et al.*, 2006). Durante la desocupación previa a la última ocupación (nivel 2(2a)) nuevos derrumbes en el Sector Sur de E3 (D7, E7, F7 y parte de D6), se superponen a los ocurridos previamente y corresponderían a las últimas hiladas de piedra del muro sur que restaban *in situ* por encima del nivel del exterior de E3 por lo que se estima que el perímetro de E3 se hallaba enrasado con el nivel del espacio extramuros (Babot, 2011b).

El Momento de Ocupación V, se encuentra datado en 1180 ± 70 A.P. (LP 2104, carbones dispersos) (Babot, 2011b). Es más efímero que los anteriores y mantiene una subdivisión interna similar a la documentada en el momento ahora denominado IV, a la cual se superpone. Se registra un uso importante del elemento muro, entre cuyas piedras se desarrolla un fogón somero con material óseo y madera parcialmente quemada en su interior, quedando éste adosado a su flanco Sur. Una acumulación de cenizas sobre la cara opuesta del muro. En este mismo Sector (E4) se recuperaron dos lentes de guano pequeñas (Babot, 2011b).

Un segundo fogón en cubeta se desarrolló hacia el SE del muro perimetral (Sector C6) el cual se recuperó limpiado, mostrando un endurecimiento de la base de la cubeta, con su respectiva área de rubefacción, el aditamento de escasas rocas pequeñas para soporte y conservando remanentes de ceniza y carbón. Por último, un área de concentración carbonosa se registró sobre el O del muro perimetral (Sectores G7 y H7). La presencia de un bloque de vulcanita amigdaloides aproximadamente en el centro del recinto (Sector E6) constituye un elemento particular de esta ocupación (Babot, 2011b).

La presencia de una distribución de espículas carbonosas señala el tiempo transcurrido entre el abandono del recinto y su enterramiento. Los restos materiales contenidos en una matriz arenosa fina, húmeda y compactada indican: uso de especies vegetales leñosas, consumo de Chañar,

empleo de artefactos líticos formatizados y descarte de restos faunísticos y fragmentos cerámicos. La baja frecuencia de hallazgos y el escaso esfuerzo puesto en la preparación del espacio intramuros indicarían que el espacio fue ocupado colateralmente desde otros espacios de uso más intenso. La ocurrencia de limpiezas se vincularía con el entrapamiento de una parte importante de los materiales en el muro divisorio o bien contra el borde del piso (Babot, 2011b).

Las ocupaciones se suceden sobre una matriz arenosa en el sector centro y norte y sobre las rocas de derrumbe del muro perimetral ocurridas al finalizar la III ocupación en el sector sur, que aún afloran y ofrecen un reparo bajo para la ocupación V. El espacio sigue presentándose circundado perimetralmente pero con menor protección perimetral debido a la colmatación del espacio interior (Babot, 2011b).

Entre los restos faunísticos se han recuperado partes asignadas a *Lama* sp., aves y un roedor de pequeño tamaño -cráneo y post-cráneo sin huellas de corte-. Este último se vincularía con una cueva registrada en el interior de la estructura. Entre los camélidos se determinaron restos de tres individuos juveniles y dos adultos. Las huellas de origen antrópico -incisiones finas, golpes fuertes, acción térmica y fracturas intencionales- se encuentran en un porcentaje importante y, tal como antes se mencionó, aunque esta ocupación tiene, en general, una menor riqueza de algunas partes esqueléticas, presenta signos de una importante explotación de los recursos animales disponibles. Estos indicadores señalan la presencia de desarticulación más trozamiento con un instrumento contundente, descarte con artefactos filosos y cocción en el interior del recinto. Las fracturas por pisoteo en los huesos se asocian a la duración de la exposición de los materiales (Babot, 2011b).

Los fragmentos de cerámicas oxidantes y reductoras se encuentran en muy baja cantidad e igualmente representados, y corresponden a picos no restringidos. Los fragmentos presentan desgaste en sus superficies, a diferencia de momentos anteriores en los que las reocupaciones y enterramientos se sucedieron con relativa rapidez. Corresponde a una última situación doméstica, más efímera, con escaso esfuerzo puesto en la preparación del lugar (Babot, 2011b).

Aunque se desconoce el momento de abandono del recinto como lugar específico de actividades, la datación anómala de la 2(4a) Estructura de combustión en cubeta: 1070 ± 60 años A.P. (LP 2340, carbón), podría indicar que la ocupación V pudo extenderse cerca de esa fecha (Babot, 2011b).

6.2.3.2 Sector II del sitio PP9

Este sector corresponde a un espacio de derrumbes que presenta desniveles y se ubica inmediatamente adyacente a la planicie o terraza fluvial elevada (Sector I). Se ha detectado un área de molienda a cielo abierto, depresiones elípticas de uso indeterminado, ubicados sobre la superficie de un bloque de ignimbritas (7,40 x 6,50). En el mismo soporte se presentan, asociadas, una serie de representaciones rupestres de cronología “Formativa” (Babot 2004 en López Campeny, 2009). Se registra además otro bloque de derrumbe que incluye un conjunto de grabados rupestres, consistentes en esquematizaciones de sistemas de manejo hídrico y un espacio delimitado entre bloques, de función aún desconocida (López Campeny, 2009).

6.2.3.3 Sector III del sitio PP9

El sector III está constituido por un conjunto de cinco estructuras arquitectónicas de forma subcircular ubicadas entre bloques de derrumbe del farallón, los espacios son cerrados con muros levantados sin argamasa y utilizando materia prima local, roca ignimbrita (Cohen, 2005). Los elementos arquitectónicos y la orientación de las estructuras (predominante Suroeste-Noreste) demuestran la intención de reparo de estos espacios en relación a los constantes vientos que soplan en el área (Cohen, 2005). En este sector del sitio se han excavado hasta el momento dos estructuras (E2 y E4) y se han efectuado sondeos en dos de las estructuras restantes (E1 y E3) (López Campeny, 2001; Cohen, 2005).

López Campeny (2000), señala para la Estructura 2, la identificación de un contexto funerario en una de sus ocupaciones. Se registraron prendas textiles, dos escudillas de cerámica, tres “paquetes” o envolturas de cuero rellenos con vegetales y asegurados con cordelería de fibra vegetal y animal, cuentas de collar (malaquita y valva), una valva completa de un caracol marino (Familia *Fissurellidae*), un recipiente confeccionado sobre una media Calabaza (*Lagenaria siceraria*) y un conjunto de vegetales compuesto por carozos de Chañar (*Geoffroea decorticans*), endocarpos de Algarrobo (*Prosopis* sp.), granos de Maíz (*Zea mays*) y cotiledones de Poroto (*Phaseolus* sp.). El conjunto de restos humanos recuperados en la tumba es escaso, los restos óseos corresponden a un individuo probablemente masculino de entre 5 y 7 años de edad. Se ha interpretado a partir de los hallazgos y de la arquitectura de la estructura, un evento de cierre de la estructura funeraria y una posterior reapertura de la misma. Una muestra de semillas de Chañar

recuperadas en asociación con los materiales que formaban parte del ajuar, proporcionó una datación de 1.460 ± 40 años A.P., corregida 1480 (UGA 9069), mientras que el evento de reapertura del depósito funerario, sólo puede decirse que debió ocurrir en algún momento anterior a la conformación del nivel superior, identificado como un basurero doméstico, donde se dató una muestra de carbón datada en 530 ± 50 años A.P., corregida 600 (UGA 9260).

Cohen y López Campeny (2007) presentan una discusión sobre la articulación de algunos de los recintos (E2, E3 y E4) que forman parte de este sector de sitio. Sugieren que la Estructura 4 y la Estructura 3 habrían funcionado como estructuras a cielo abierto, debido a la ausencia de evidencias directas o indirectas de techado y a la presencia en estratigrafía de estructuras de fogón con núcleos de combustión ubicados sobre guano, las que generarían una combustión “humeante” y por lo tanto, con requerimientos de buena circulación de aire. Por su parte, la Estructura 2 presenta otras características morfológicas. Para cada recinto existen diferencias en las condiciones de reparo. Estas diferencias arquitectónicas y de características de resguardo ante las condiciones ambientales que presenta E2 frente a la E4, permiten hablar de cada uno de estos recintos en términos de condiciones de uso estacional (verano/invierno) o vinculadas a distintos momentos del día (diurno/nocturno). Sobre esta base, las autoras proponen el uso complementario de los recintos destinados a cocinas de invierno o nocturnas (en E2) y cocinas de verano o diurnas (en E4).

Esta propuesta de Cohen y López Campeny (2007) es sumamente interesante para ésta investigación principalmente para el caso de los recursos leñosos. En el capítulo XIII referido a los aspectos etnobotánicos, se plantean observaciones sobre la distinción entre leñas de invierno y leñas de verano que realizan actualmente los pobladores de Antofagasta de la Sierra. La propuesta de estas autoras abre la posibilidad de articular las características arquitectónicas de los recintos asociados a ocupaciones agropastoriles con los contextos antracológicos a fin de relevar la posible diferenciación de taxones en espacios abiertos y en espacios cerrados.

6.3 QUEBRADA MIRIGUACA

El Río Miriguaca es uno de los afluentes que integra la cuenca principal del sistema de los Ríos Calalaste-Toconquis-Punilla. Este río recorre una quebrada estrecha y protegida, con agua permanente cuya cuenca de drenaje posee una superficie de 131 km² y presenta una excelente vega

de buena pastura (Escola *et al.*, 2011). La Quebrada del Río Miriguaca se ubica hacia el Norte de la quebrada recorrida por el Río Las Pitas (Figura 6.6).

Las investigaciones en este sector están dirigidas por la Dra. Patricia Escola. Esta quebrada ha sido escasamente explorada desde el punto de vista arqueológico por lo cual las investigaciones se encuentran prácticamente en sus inicios (Escola *et al.*, 2011).

A partir de las prospecciones realizadas en este sector de la cuenca de ANS, se detectaron en distintos sectores aterrazados del río, un total de once sitios de ocupación prehispánica, seis de los cuales presentan manifestaciones de arte rupestre en asociación a los espacios domésticos. De estos once sitios, Las Escondidas y Los Morteros se emplazan en el curso inferior del Río Miriguaca, mientras que los nueve restantes, Alero Sin Cabeza, Alero La Pirca, El Aprendiz, Corral Alto, El Suri, Corral Chico, Los Antiguos, Los Tipitos y Corral Quemado) se localizan en el curso medio (Escola *et al.*, 2011) (Figura 6.7).

De este número de sitios identificados, en ésta investigación solo se tomaron como casos de estudio a los sitios Alero Sin Cabeza y El Aprendiz.



Figura 6.6 Ubicación de los Ríos Miriguaca, Las Pitas y Punilla

6.3.1 Alero Sin Cabeza

Siguiendo a Escola *et al.* (2011), este sitio es un alero (Figura 6.8 y 6.9) de mediana protección, de unos 12 m de longitud y alrededor de 4 m de reparo. Sus coordenadas de ubicación son 25° 59,272' de Latitud Sur y 67°20,649' de Longitud Oeste, se emplaza a 3.672 m.s.n.m. Vinculadas con la pared del alero se registraron estructuras semicirculares de pirca seca, que presentaban asociado material lítico superficial. Asimismo, en el espacio extramuros pudo observarse una gran concentración superficial de material lítico confeccionado sobre variadas materias primas (obsidiana, vulcanitas diversas, cuarcita, cuarzo, calcedonia), la que cubría una

superficie aproximada de 90 m². Entre el material se registraron lascas de adelgazamiento bifacial, cuñas bipolares, artefactos bifaciales no diferenciados y puntas de proyectil de diseño lanceolado de bordes subparalelos y base convexa atenuada. A estos restos se suma la presencia de un mortero *in situ*.

Se destaca en la pared del alero, dando nombre al reparo, la presencia de tres representaciones de camélidos grabados. Dos son de grandes dimensiones (56 cm x 84 cm y 32 cm x 55 cm, de alto y largo, respectivamente) y el tercero es más pequeño (12 cm de altura por 13 cm de largo), con la particularidad de que la técnica empleada en cada motivo es diferente, como así también sus atributos gráficos. Teniendo en cuenta las características formales de cada motivo podemos asociar los camélidos de mayor tamaño a la modalidad estilística Río Punilla (*ca.* 1.500-500 A.C.) y el pequeño a la modalidad Confluencia/Derrumbes (*ca.* 1.000-1.500 d.C.) (Escola *et al.*, 2011).

Por otro lado, frente al alero, a unos escasos 15 m, pudo identificarse un reparo bajo bloque (Alero Sin Cabeza Reparado Bajo Roca) que presentó material lítico en superficie, entre cuyo conjunto destacamos dos puntas de proyectil. La primera, confeccionada en calcedonia, se trata de una punta con pedúnculo destacado, aletas entrantes y limbo no diferenciado asimilable al tipo morfológico Peñas Chicas A. La segunda, elaborada en obsidiana, responde a un diseño lanceolado pequeño, que se adscribe al tipo morfológico Peñas Chicas E (Escola *et al.*, 2011).

Cabe destacar que tanto en el interior de una de las estructuras, como en el Reparado Bajo Roca se efectuaron dos sondeos estratigráficos de 2 m² y 1 m², respectivamente. En ambos casos se llegó a sedimento estéril, registrándose una potencia arqueológica comprendida entre 20-25 cm. Nos parece relevante destacar que no se registraron fragmentos cerámicos en el sondeo estratigráfico efectuado en el interior de la estructura del alero (Escola *et al.*, 2011). Luego las excavaciones prosiguieron tanto en el sector externo a las estructuras como en el interior de una de las estructuras, continuando el sondeo ya realizado. (Figura 6.9).

Como resultado de las excavaciones se pudieron obtener dos dataciones radiocarbónicas. Los fechados que se obtuvieron sobre muestras de carbón son los siguientes: en el sector externo a las estructuras se obtuvieron dos dataciones de 3.610 ± 70 años A.P. (LP 1796) (Sondeo Reparado bajo Roca) y 3.470 ± 60 años A.P. (LP 1835) mientras que en el sector interno a una de las estructuras (nivel 3) el fechado dio 3.390 ± 70 años A.P. (LPI846). Se debe señalar que estos

fechados son plenamente concordantes con las características tecno-tipológicas de los conjuntos líticos tallados y de molienda recuperados. Asimismo, estos conjuntos artefactuales pueden vincularse con otros conjuntos de sitios de similar cronología, como los de la quebrada próxima de las Pitas aunque ya se observan diferencias en cuanto a las materias primas representadas las cuales deben ser exploradas a futuro (Hocsman, 2006).

Es importante destacar que los restos vegetales estudiados en esta investigación proceden de excavaciones realizadas hacia el exterior e interior de la estructura. Por otro lado, en este sitio se presenta también una ocupación agropastoril restringida hasta el momento al fondo del alero y que estaría reclamando (involucrando desarme) parte de las estructuras anteriormente citadas. Al respecto, en el interior de una de las estructuras (nivel 2) se ha fechado un endocarpo de Algarrobo por AMS obteniéndose una datación de 1.745 ± 40 años A.P. (Ua-33240). Sin embargo, se destaca que las evidencias de esta ocupación agropastoril no serán tratadas en este trabajo.



Figura 6.7 Ubicación de los sitios: A- El Aprendiz y B- Alero Sin Cabeza. Ambos sitios se ubican cercanos a un farallón de ignimbritas



Figura 6.8 Planicie que rodea al sitio Alero Sin Cabeza y farallones de ignimbritas cercanos al alero

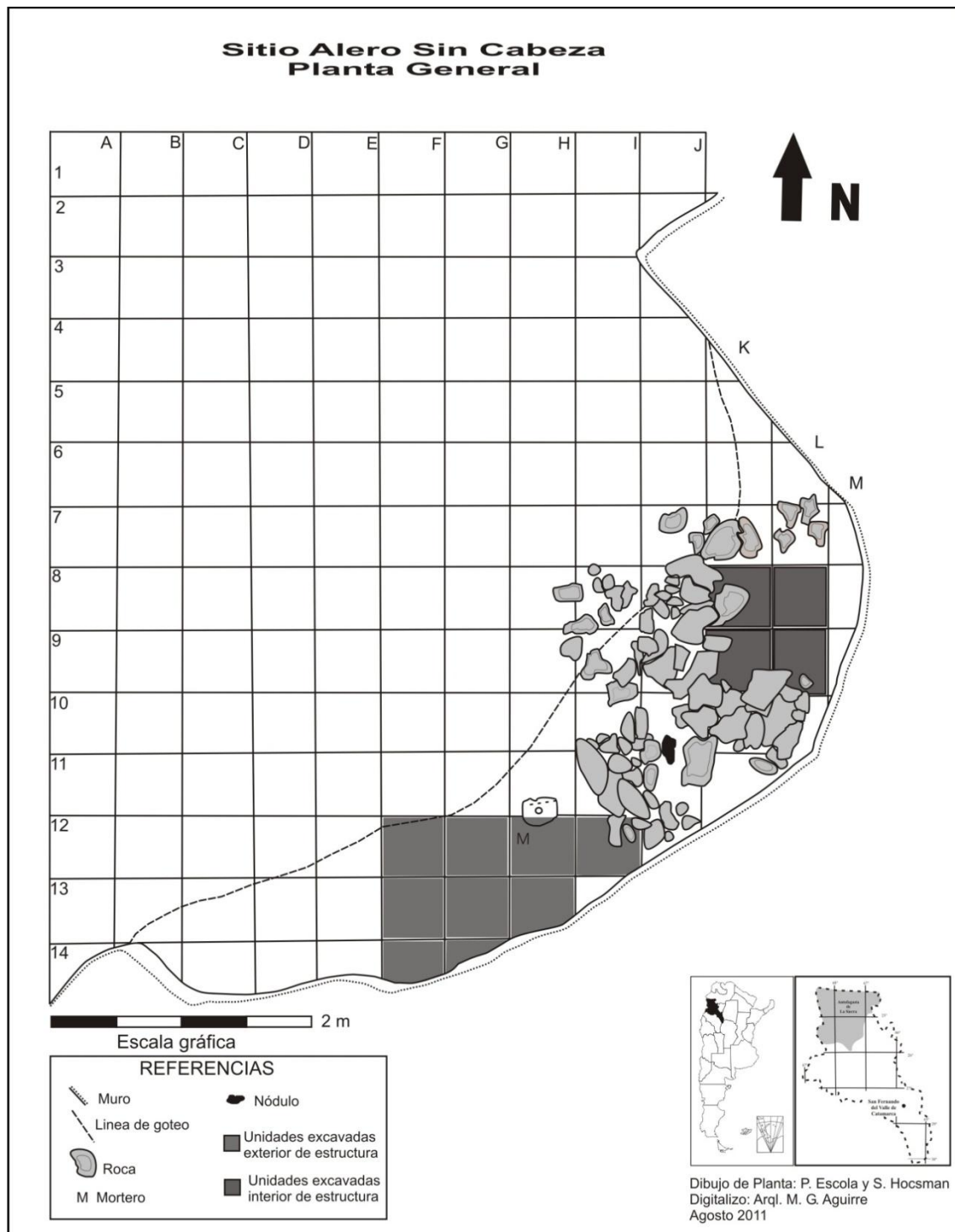


Figura 6.9 Planta general del sitio Alero Sin Cabeza. Quebrada Miriguaca

6.3.2 El Apendiz

De acuerdo con Escola *et al.* (2011), este sitio comprende un conjunto de tres estructuras circulares de pirca seca. El mismo se ubica a 25° 59,051' Latitud Sur y 67° 20,461' Longitud Oeste, siendo su altura sobre el nivel del mar de 3.587 m.s.n.m. Una de las estructuras se encuentra localizada contra el propio farallón de ignimbritas. La segunda se dispone a una distancia de aproximadamente 8 m de la anterior alejándose del farallón, adosada a un bloque de grandes dimensiones a modo de reparo. Una tercera estructura de construcción similar, más alejada, se emplaza muy cerca de la pendiente o límite de la terraza. Desde esta última ubicación es posible tener una buena visibilidad al río, ubicado en el sector del fondo de la quebrada. Las estructuras presentan material arqueológico en superficie entre los que identificamos algunos tiestos ordinarios y material lítico de obsidiana. En la segunda estructura mencionada, la que se encuentra adosada al bloque, se realizó un sondeo estratigráfico que abarcó una superficie de 2 m². La excavación se ubicó contra el sector de muro, registrándose materiales arqueológicos hasta el nivel 2, lo cual implicó una potencia de 15-20 cm. Como resultado de dicho sondeo se obtuvo una datación radiocarbónica sobre madera de 1550 ± 70 años A.P. (LP 1797). Entre los materiales arqueológicos del sondeo se destaca una concentración de madera, cabello humano, dos fragmentos de madera formatizados, una pluma cortada, dos puntas de proyectil de obsidiana y algunos vellones y cordeles de pelo de llama. Todo indica que se trataría de una ocupación temporaria.

Los materiales vegetales analizados en nuestra investigación proceden de la excavación de la estructura I (Figuras 6.I0 y 6.II).



Figura 6.10 Imagen de la Estructura I del sitio El Aprendiz

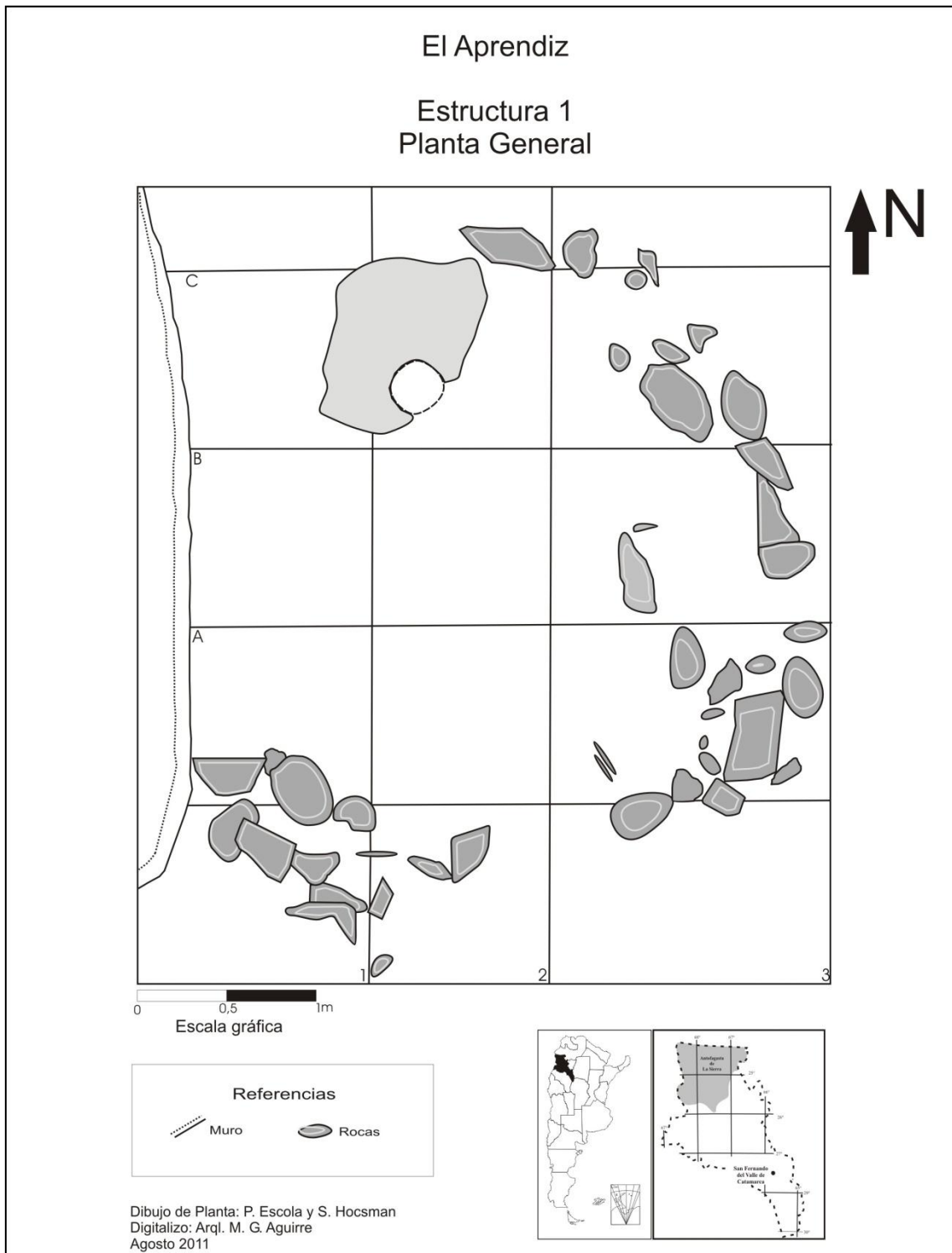


Figura 6.II Planta general de la Estructura I del sitio El Aprendiz. Quebrada Miriguaca

CAPITULO VII

*ANTRACOLOGÍA:
EL FUEGO Y LOS
RECURSOS
LEÑOSOS EN EL
PASADO*

7.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las sociedades humanas está estrechamente ligado al uso del fuego; la especie humana es la única que ha conseguido domesticarlo (Jardón Giner, 1998: 14). Los momentos iniciales de la utilización del fuego estuvieron asociados con el asado de la carne de los animales cazados; posteriormente, el uso de recipientes que entraban en contacto directo con el fuego amplió el uso culinario de los alimentos (Ripollés Adelantado, 1998).

Un aspecto importante del uso del fuego es el poder generarlo en el momento que sea requerido. Se reconocen dos métodos principales de encendido del fuego, el primero consiste en la percusión de un mineral de hierro contra un fragmento de sílex para generar chispa asociada a un iniciador de fuego. El segundo método consiste en frotar dos fragmentos de madera para producir el calentamiento hasta incandescencia (Jardón Giner, 1998). En nuestro país, en la Cueva III del sitio arqueológico Huachichocana (Provincia de Jujuy) se registraron instrumentos activos y pasivos para hacer fuego; el componente activo corresponde a palillos de superficie regularizada mientras que el componente pasivo presenta horadaciones diversas en una o ambas caras; estos hallazgos dan cuenta del uso del sistema de fricción rotativa para generar fuego en el Noroeste argentino (García, 1985).

El dominio del fuego fue también esencial para la ocupación de cuevas y regiones frías (Jardón Giner, 1998). Ambientes tales como el que presenta la Isla Grande de Tierra del Fuego, solo pudieron tolerarse gracias al fuego. Los Selk'nam empleaban el fuego en eventos sociales, celebraciones, reuniones cotidianas y en eventos ceremoniales de iniciación masculina (Manzi y Spikins, 2008).

En la metalurgia antigua, el fuego fue casi tan importante como los mismos minerales ya que interviene en todas las etapas asociadas con la producción de objetos metálicos. En el caso de la metalurgia prehispánica en el Noroeste argentino, hubo un desarrollo tecnológico considerable asociado a toda una diversidad de objetos producidos. Los estudios metalúrgicos tradicionalmente se habían concentrado en la identificación de menas metalíferas en las proximidades de los yacimientos arqueológicos, lo cual es acertado, pero en una revisión más profunda sobre la relación entre emplazamientos arqueológicos y localización de fuentes de materia prima, González (1992) indica que a medida que aumenta la producción metalúrgica, es

la disponibilidad de combustibles para alimentar las estructuras de fusión, la variable que adquiere un papel primario.

El fuego y su uso a lo largo de la historia del hombre, se convirtió en un tema de interés para los arqueólogos, dando origen a una disciplina llamada Antracología. Se presenta en este capítulo una síntesis de este campo de estudio, la metodología de análisis antracológico aplicada en esta investigación y los resultados obtenidos.

7.2 LOS COMBUSTIBLES LEÑOSOS. USO Y GESTIÓN ACTUAL

La palabra antracología proviene etimológicamente del término griego *ántraxakos* que significa carbón ardiente (Euba Rementeria, 2008). El carbón se produce en la naturaleza como resultado de incendios naturales y de la actividad volcánica, también puede ser el resultado de acciones humanas con fines domésticos o industriales (Scott y Damblon, 2010). Al ser este elemento el producto de fenómenos naturales y culturales, diversas disciplinas se han interesado a lo largo del tiempo en el estudio de los procesos de formación del carbón, se han realizado estudios desde la perspectiva de la ecología de los ecosistemas (Conedera *et al.*, 2009) como también estudios asociados a los cambios físicos (Prior y Alvin, 1983) y químicos (Mc Parland *et al.*, 2010) que sufren los leños luego de la combustión. Además, el carbón ha demostrado ser un tipo de material útil para abordar temas relacionados con los estudios paleoambientales (Whitlock y Bartlein, 2003; Willis *et al.*, 2008; Blarquez y Carcaillet, 2010; Marconetto, 2010; Grant y Waller, 2010) y con la reconstrucción de la vegetación en el pasado (Asouti y Hather, 2001).

Tanto en el pasado como en la actualidad, el carbón representó un excelente combustible. Cuando se utiliza el término combustible leñoso se indica a *aquel de origen maderero, incluidas las materias sólidas (leña y carbón), líquidas (licor negro, metanol y aceite pirolítico) y gaseosas procedentes de la gasificación de estos combustibles*, mientras que el combustible fósil hace referencia a una *fente de energía no renovable producida por los restos de organismos vivientes que se constituyen bajo el suelo o en el curso de períodos geológicos pudiendo adoptar una forma líquida (aceite), sólida (carbón, turba) o gaseosa (gas natural)* (FAO). Es importante recalcar que los combustibles leñosos son complementados secundariamente con otros tipos de combustibles tales como excrementos de herbívoros (Palamarczuk, 2004), grasas animales, desechos (pelos, uñas) (Pérez de Micou, 1991) y huesos (Joly *et al.*, 2005).

La conjunción de los estudios arqueológicos y de los métodos y técnicas de la anatomía vegetal, ha permitido la identificación anatómico - taxonómica de restos leñosos y de carbón recuperado en diversos contextos arqueológicos. Sin embargo, los aspectos relacionados con la recolección, selección y transformación del material leñoso, requieren la consulta de fuentes etnográficas en general y etnobotánicas en particular que contribuyan a las interpretaciones arqueológicas, en el sentido que permiten distinguir a escala temporal actual o subactual, distintas formas de relación entre grupos humanos y el entorno leñoso. Estas fuentes actuales de datos proceden de trabajos etnográficos o etnoarqueológicos cuyos objetivos consisten en el conocimiento de los usos de los combustibles leñosos, mientras que otros datos proceden de entrevistas informales a miembros de comunidades locales. Se presentarán a continuación algunos casos actuales que informan sobre distintas formas de relación entre las poblaciones humanas actuales y los combustibles leñosos. Estos casos de estudio se refieren a la gestión actual de estos recursos en diferentes lugares del mundo y a los criterios de selección de leñas.

En el Centro-Este de África, en los poblados Fang, el combustible más apreciado es la leña que procede de los residuos generados por la apertura de huertos en cada estación seca. Al tratarse de un subproducto agrícola, el aprovisionamiento de combustible no requiere momentos de dedicación exclusiva y al mismo tiempo no implica una modificación extra del entorno. Luego de la tala de la vegetación del área, las mujeres recogen todas las ramas con el diámetro que se considera adecuado, las cuales son posteriormente amontonadas en los bordes del huerto y se utilizan día por día transportándolas a las cocinas en cestos, por lo que no se efectúan salidas destinadas exclusivamente al aprovisionamiento de leña, esto sólo ocurre en ocasiones excepcionales. El fuego se usa para cocinar alimentos y los hogares permanecen encendidos prácticamente durante todo el día ya que se usan en otras actividades domésticas. Con las leñas de diámetro más grande (8-20 cm) se consigue un fuego más duradero (Picornell Gelabert, 2009).

La actividad de colecta de leña suele estar guiada por principios de selección de las especies, ya que existe habitualmente una valoración de la calidad de cada especie leñosa en relación con las actividades para las que es apta. Entre los miembros del grupo Fang existe el concepto de “combustible ideal” en función del uso doméstico. Las maderas densas ofrecen un fuego duradero y producen poco humo, esto devino en el inventariado de hasta 17 especies reconocidas como “buena leña”; otras especies se consideran mal combustible y se evita su uso en las cocinas ya que emiten un humo molesto que produce picazón en la piel y los ojos, mientras que otras especies de árboles no se queman nunca y son sistemáticamente rechazadas (Picornell Gelabert, 2009).

También en África, en la región de Jebala (Marruecos), las mujeres no expresan una clara preferencia con respecto al combustible que utilizan en los fuegos domésticos. En general se utilizan las especies que crecen en las cercanías de los lugares de habitación. Considerando las especies listadas como combustibles, algunas de ellas además son empleadas como forraje para los animales; la selección del forraje es un actividad muy importante a la que se le destina mayor atención que a la recolección de leñas (Zapata Peña *et al.*, 2003). Las poblaciones rurales de esta región utilizan la madera en actividades relacionadas con la cocción de alimentos y la calefacción, el horneado de panes y las fogatas a cielo abierto para cocción de cerámica. La recolección de leña se realiza cuando en el área este recurso es escaso; en este caso, pueden hacer caminatas de hasta 3 horas desde el poblado, sin embargo se privilegia la recolección en las cercanías. La recolección se realiza en primavera y verano y el material recolectado es almacenado durante todo el año. En el caso de la realización de artefactos cerámicos, el combustible seleccionado depende del tipo de arcilla y del horno que usarán y, de acuerdo con esto, eligen las maderas más calóricas. Un aspecto importante a señalar es la reutilización, el almacenaje y el transporte de los carbones descartados de diferentes tipos de estructuras de combustión (González Urquijo, 2005).

Otros datos provenientes del NO de Siberia, indican que en los actuales campamentos de los Nenets, las mujeres recolectan la leña de arbustos de las inmediaciones de los campamentos para ser utilizados en los hogares, mientras que en otros campamentos, los troncos de árboles de mayor tamaño son cortados con artefactos eléctricos por los hombres (Svoboda *et al.*, 2011).

Para el continente americano existen diversos estudios, principalmente los realizados en zonas rurales. En el centro de México, la extracción de leña es una actividad que provee de energía al 60% de la población rural. En el Sur del estado de Morelos se han registrado 18 especies preferidas como combustibles, siendo los criterios de selección, la facilidad de corte y la combustión. En el primer caso, se prefieren las maderas suaves así como las de “raja” grande y derecha porque rinden mas. En el segundo caso, de acuerdo con los criterios de combustión, prefieren las que prenden más rápido, no hacen humo, producen brasas y no se apagan fácilmente. Las leñas utilizadas se distribuyen en dos grandes categorías: macizas o duras y “bofas” o suaves (Monroy Ortiz y Monroy, 1992). Por otra parte, se ha estimado para algunos sectores de México por ejemplo, que se efectúa la quema de unos 700 kg de leña por año por persona (Martínez González, 1990).

En nuestro país, en el extremo Sur, tanto los hombres, mujeres y niños Selk'nam, recolectaban ramas y gajos quebrados que se transportaban hasta el campamento para su uso posterior (Gusinde 1982 [1931] en Manzi y Spikins, 2008). Estas autoras mencionan, a partir de los datos etnográficos registrados por M. Gusinde durante la década del '30, que la madera usada como combustible estaba disponible en diferentes sectores del ambiente siendo más abundante en el sector meridional boscoso y escasa en el sector septentrional estepario. No obstante, no se cuenta con datos precisos acerca de los criterios de selección de leños, solamente se tiene la referencia de que se trataba de leña seca.

En la Provincia de Chubut, para el sector del Valle de Piedra Parada, Marconetto (2002) señala que el Coliguay (*Colliguaja intergerrima* Gillies & Hook.) es una buena leña pero su humo es fuerte y espeso, además "larga como una grasa que cae al fuego y hace mucho humo" (Marconetto, 2002: 41) y se hace ceniza enseguida, estas características negativas propias de la especie, afectan en su selección como combustible. Para este mismo sector Ancibor y Pérez de Micou (2002) señalan el uso actual de 11 especies leñosas como combustible. Algunas de ellas, como el Algarrobito (*Prosopis denudans* Benth. var. *patagónica* (Sepg.) Burkart) son utilizadas en sectores a cielo abierto debido al humo que genera dolor de cabeza, mientras que el Calafate (*Beberis buxifolia* Lam. var. *buxifolia*) presenta raíces valoradas por ser duras y mantenerse mucho tiempo encendidas.

Por otra parte, en el sector puneño de la Provincia de Catamarca, los habitantes del poblado de Tebenquiche informan sobre el uso actual de ciertas leñas locales según las actividades a desarrollar. Por ejemplo, las especies del género *Acantholippia* se utilizan para calentar los hornos de barro ya que estos requieren leñas que ardan y eleven las temperaturas rápidamente, mientras que *Parastrephia quadrangularis* se utiliza para sahumar en ciertas fechas importantes de la comunidad (Jofré, 2007).

En un estudio etnoarqueológico llevado a cabo por Joly *et al.* (2009) en la localidad puneña de Susques, Provincia de Jujuy, se destaca que no existe un criterio de selección de la leña de acuerdo al diámetro o tamaño de las mismas, debido quizás a la carencia generalizada de flora en el ambiente. A través de entrevistas, los pobladores mencionan el uso de 19 especies; estos estudios se complementaron con el análisis de carbones procedentes de un brasero y de un fogón ubicado fuera del lugar de habitación. Los resultados obtenidos indican el uso de Tola (*Parastrephia* sp.), Rica – Rica (*Acantholippia salsoloides*) y Algarrobo negro (*Prosopis nigra*)

para el caso del brasero, mientras que en el fogón externo a la casa se identificaron: Tola (*Parastrephia* sp.), Checal (*Fabiana* sp.) y Rica – Rica (*Acantholippia salsoloides*) (Joly *et al.*, 2009).

En los casos de estudio antes mencionados, los diferentes autores dan cuenta cualitativamente de las especies utilizadas como combustible. En otros casos, se realizan análisis cuantitativos, a partir de los cuales se estima el consumo doméstico de energía por año así como también la dependencia de las unidades domésticas con respecto a los combustibles (Sood y Mitchell, 2011). En la India por ejemplo, el 70% de la energía requerida para la subsistencia humana es suplida por la colecta de madera de bosques y lugares cercanos a los sitios de vivienda; se estima que cerca de 50 millones de toneladas de madera son removidas cada año (Nirmal Kumar *et al.*, 2010).

En un análisis a pequeña escala referido a la producción de leña en Suecia, se concluye que se produce entre 66.500 hasta 108.700 m³ sólidos anuales de leña. En la Figura 9.I se ilustra la comparación entre 1m³ de madera sólida comparada con 1 m³ de madera amontonada y 1m³ de leña apilada; 1m³ de madera sólida corresponde a 1.5 m³ de leña apilada y 2.0m³ de leña apilada. Este tipo de estudio informa sobre la biomasa potencial de un bosque y la cantidad de leña producida por los habitantes de un determinado lugar (Lindroos, 2011).

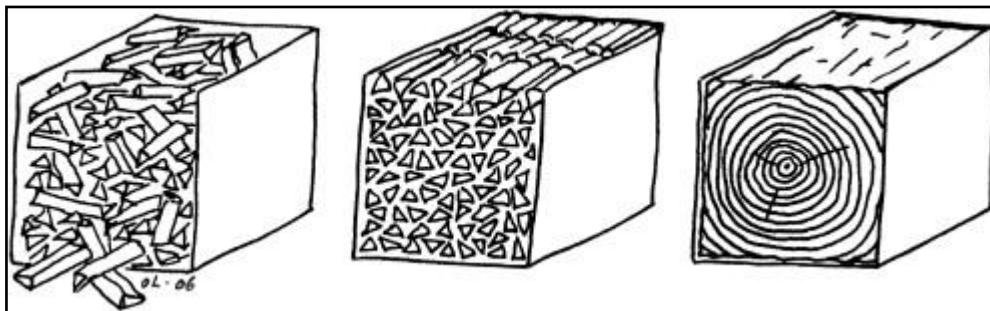


Figura 7.I Comparación entre 1m³ de madera sólida comparada con 1 m³ de madera amontonada y 1m³ de leña apilada. Tomado de Lindroos, 2011

Tanto en los países en desarrollo como en los países altamente industrializados, la leña continúa siendo un recurso esencial que participa en numerosas actividades cotidianas. A través de estos casos de estudio, se pueden distinguir diferentes criterios de selección de los combustibles

leñosos en la actualidad, los cuales se relacionan con las propiedades físico – químicas de las maderas, por lo cual es necesario indagar sobre la composición de las mismas.

7.3 LAS PROPIEDADES DE LA MADERA Y EL PROCESO DE COMBUSTIÓN

La madera está constituida por diversos polímeros que conforman un complejo de células interconectadas con orientaciones específicas, siendo la celulosa el principal polímero que está presente en las maderas (Byrne y Nagle, 1997). La molécula de celulosa está formada por largas cadenas radicales de glucosa unidas entre sí por enlaces β (Fahn, 1974) (Figura 7.2). Luego de la celulosa, el segundo polisacárido más importante en las maderas es la hemicelulosa, seguido por la lignina que comprende entre 18 y 35 % del peso de las maderas secas; este compuesto otorga rigidez y dureza a las paredes celulares y las regiones intercelulares (Byrne y Nagle, 1997).

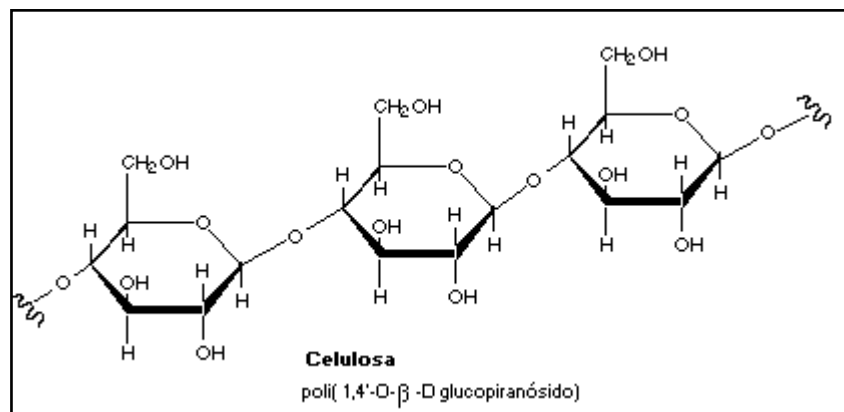


Figura 7.2 Estructura química de la molécula de celulosa

En cuanto a las propiedades de las maderas, las mismas varían según las características de la zona geográfica y el clima donde habiten. De esta manera, una especie vegetal desarrollada en la misma zona, pero en terrenos diferentes en cuanto a altitud, humedad o composición, acusa diferencias (Coronel, 1994).

La disposición de las células en direcciones ortogonales principales (longitudinal, radial y tangencial) interviene en la estructura peculiar de la madera y explican su naturaleza heterogénea y anisótropa; en el caso de la densidad de las maderas, esta propiedad se relaciona con el grosor de las paredes celulares y el diámetro de las células. Por ejemplo, el estudio de las propiedades físicas

(Judis *et al.*, 1998) y mecánicas de las maderas (Rivera y Lenton, 1999) resalta la reacción de las maderas a diferentes condiciones de humedad o tensión mecánica.

En mayor o menor medida, todas las partes de las plantas tienen propiedades combustibles. Las plantas pueden quedar expuestas al fuego de incendios naturales, accidentales o por la incorporación a fogones u hornos con fines domésticos o tecnológicos. En el caso de los incendios naturales, estos afectan la estructura de los ecosistemas naturales convirtiéndose el fuego en un factor ecológico de gran importancia. El fuego ha ayudado a modelar la distribución de los biomas a escala global desde hace millones de años, por lo que ha sido considerado un “herbívoro” global (Bond y Keeley, 2005). El fuego afecta a todas las diferentes formas de vida, tanto a las especies herbáceas como a las especies leñosas; en el caso de estas últimas, el efecto del fuego depende de su intensidad y duración, así como también de las características de las especies leñosas involucradas (diámetro, altura, tamaño de copa etc.). Un elemento importante es el grosor de la corteza ya que el daño que el fuego puede generar en la planta dependerá de las características que ésta posea (Bravo *et al.*, 2003).

Las maderas expuestas al fuego sufren una descomposición térmica, durante la cual la celulosa se transforma en carbón sólido (Byrne y Nagle, 1997). En el proceso de combustión pueden distinguirse diferentes etapas a medida que aumenta la temperatura (Figura 7.3):

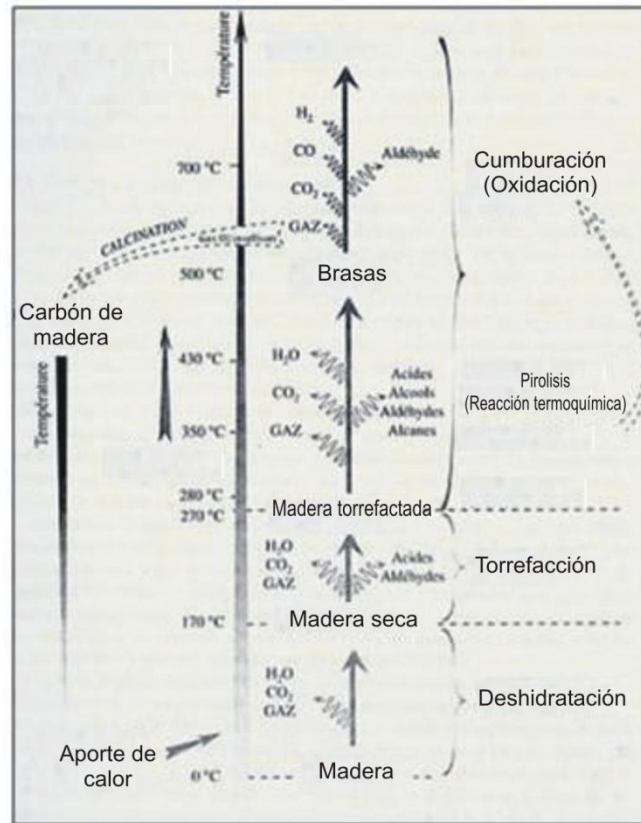


Figura 7.3 Proceso de carbonización global. Tomado y traducido de Chabal *et al.*, 1999

-La primera etapa consiste en la deshidratación, la cual coincide con la ruptura de las moléculas de hemicelulosa; en esta etapa y durante la siguiente ocurre la pérdida de peso del material en un 35% (Badal *et al.*, 2003).

-La segunda etapa se conoce como torrefacción (Badal *et al.*, 2003). A los 150°C ocurre la desorción del agua, mientras que entre los 150°-240°C ocurre la división de la estructura de la molécula de celulosa y entre los 240° - 400°C se produce la depolimeración de la celulosa, rompiéndose los enlaces C-O y C-C (Byrne y Nagle, 1997).

-La pirólisis o carbonización conduce a las brasas (Badal *et al.*, 2003). La pirólisis no progresa a tasas de temperatura establecidas, por ejemplo, la ruptura de la lignina ocurre en esta etapa entre los 280° - 500°C (Byrne y Nagle, 1997). Al ser esta etapa una reacción exotérmica, la temperatura se eleva entre los 252° a 352° C emitiéndose metano, hidrógeno y etano (Demirbas, 2004).

-Por último, la cumburación o etapa de generación de cenizas (Badal *et al.*, 2003), lleva a la descomposición completa de los materiales. El proceso de formación de cenizas es dependiente de la técnica de combustión empleada y de la especie leñosa que haya sido expuesta al calor, siendo variables los elementos formadores de ceniza como también su presencia en diferentes partes del cuerpo de un árbol (Werkelin *et al.*, 2011) (Tabla 7.1).

Wright (2003) en un estudio experimental con semillas y cortezas señala que a 100° C no se observan cambios en el material, a los 200° C - 300° C las muestras presentan una ligera decoloración debido a la carbonización y al llegar a los 700° C todos los especímenes se han consumido luego de estar expuestos durante 50 minutos a dicha temperatura. Prior y Alvin (1983) describen los cambios anatómicos que sufren diferentes especies leñosas expuestas a temperaturas que varían entre los 300° y 800° C, por ejemplo, los vasos sobreviven sin quebrarse incluso hasta los 800° C.

Elemento formador de ceniza	Madera	Corteza	Ramas	Ramas menores	Vástagos
<i>*Si</i>	93	171	982	6640	300
<i>Al</i>	3	98	221	83	27
<i>Fe</i>	5	39	167	45	43
<i>Ca</i>	752	8350	4320	8030	1670
<i>Mg</i>	99	865	909	1050	907
<i>Mn</i>	100	714	496	1390	245
<i>Na</i>	7	26	97	48	13
<i>K</i>	235	2030	3560	4270	14600
<i>P</i>	0	452	1080	1540	3830
<i>S</i>	149	367	776	704	1320
<i>Cl</i>	114	260	317	504	1090

Tabla 7.1 Concentración de elementos formadores de ceniza en Abetos. Tomado y traducido de Werkelin *et al.*, 2011. *Las abreviaturas corresponden a los elementos químicos según figuran a en la Tabla Periódica de los Elementos

La biomasa es una de las principales fuentes de energía, especialmente en zonas rurales y provee el 14% de la energía requerida en el mundo. La biomasa combustible incluye madera, desechos agrícolas, especies herbáceas, desechos de madera, residuos industriales, papel, desechos de alimentos, material fecal de animales y plantas acuáticas entre otros. Algunas de las características de la biomasa comparada con otros combustibles es el contener menos carbón, más oxígeno y valores de temperatura bajos. Además, el alto contenido de humedad y cenizas que contiene la biomasa puede causar problemas de combustión (Demirbas, 2004). La diversidad de elementos que conforman la biomasa y las diferentes propiedades que estos presentan, no los convierte en buenos combustibles, principalmente si se los compara con el carbón fósil (Tabla 7.2).

Tipos de combustibles	Humedad (% del combustible)	Ceniza (% del combustible seco)	Elementos volátiles (% del combustible seco)	Carbono fijo (% del combustible seco)
Carbón fósil	4.8±2.6	8.3±1.5	2.4±5.9	43.6±3.8
Madera de Roble	6.5±0.8	0.5±0.1	78.6±3.8	21.5±2.1
Tallos herbáceos	7.3±1.	12.7±3.6	64.0±5.1	23.4±2.5

Tabla 7.2 Propiedades de los combustibles carbón fósil, madera de roble y tallos herbáceos.

Tomado y traducido de Demirbas, 2004

Otro aspecto relevante se relaciona con la evaluación de las propiedades de los recursos leñosos. La calidad de la leña depende de las propiedades cuantitativas y cualitativas de las mismas. Las propiedades cuantitativas incluyen: valor calorífico, densidad de la madera, contenido de humedad, cenizas, velocidad de secado y composición química. Existen relaciones entre estas propiedades, por ejemplo, cuanto más húmeda es la madera menos eficiente será como combustible ya que el valor calorífico neto se reduce, variando a su vez el contenido de humedad. Este último varía de acuerdo con las dimensiones de la rama y las estaciones del año, motivo por el cual el contenido de agua no debe ser considerado como un valor intrínseco de una especie combustible. Se considera en realidad que el valor calorífico, la densidad de la madera y las

cenizas son las propiedades más apropiadas para determinar la capacidad de una madera como combustible (Nirmal Kumar *et al.*, 2011).

Abbot *et al.* (1997) presentan un estudio que compara las propiedades atribuidas por los pobladores de zonas rurales de Malawi (Centro - Sur de África) a ciertas especies leñosas y los resultados del estudio en laboratorio de la densidad, humedad y contenidos de cenizas de aquellas especies señaladas por los informantes locales. Los pobladores mencionan como principales criterios de *ranking* de la madera a la tasa de secado, la duración de las brasas y la relación humedad / peso cuando la madera está seca. El estudio en laboratorio de las propiedades señaladas por los pobladores indica, por ejemplo, que la pérdida de humedad se mantiene a tasas constantes al mes de haber sido cortada la madera, independientemente de la especie y el tamaño del material. Es decir que en el proceso de carbonización, la madera es modificada produciéndose cambios físicos, mecánicos y químicos; generalmente las características anatómicas de las mismas se conservan, permitiendo la identificación del material arqueológico.

7.4 LA ANTRACOLOGÍA

El estudio de los recursos leñosos utilizados en el pasado como combustible se denomina antracología y es considerado como una especialidad dentro de la arqueología. En Europa, el interés por los carbones procedentes de hogares prehistóricos comenzó en el año 1860 y los primeros análisis antracológicos fueron llevados a cabo entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX (Euba Rementeria, 2008).

En la década del '60 la disciplina evoluciona debido al interés en las dataciones por radiocarbono; las piezas comienzan a analizarse a través del microscopio de luz reflejada que permitía observar las tres secciones anatómicas de los fragmentos de carbón, el uso del microscopio electrónico de barrido fue importante también para la descripción de los caracteres anatómicos que supervivieron al efecto del fuego (Rivera *et al.*, 1994). En las décadas del '80 y '90, los trabajos antracológicos se orientaron a comprender los procesos de combustión para obtener información sobre la economía del combustible (Euba Rementeria, 2008).

En el año 1992, el Boletín de la Sociedad Botánica de Francia publica un volumen compilando los trabajos presentados en un coloquio realizado en Montpellier. Las ponencias presentadas dan cuenta del interés de los investigadores por temas relacionados con aspectos

metodológicos, tafonómicos, de fragmentación, estrategias de muestreo y técnicas de excavación y recolección. Además, se presentaron estudios regionales que articulaban la antracología con la reconstrucción de ambientes pasados.

En el año 2000 se realiza en París el segundo encuentro internacional de antracología, *Charcoal Analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses* (Thiebault, 2002). Posteriormente, en el año 2008 se edita *Charcoals From the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications*, producto del tercer encuentro desarrollado en Italia (Girolano y Magri, 2008). Este encuentro contó con exposiciones referidas a técnicas especiales para el estudio anatómico del carbón, pedoantracología, estudios de materia orgánica carbonizada, micro-carbones y estudios de relación carbón-polen, entre otros.

Para Europa, a partir de análisis antracológicos, se pudieron registrar procesos de degradación ecológica cuando comenzaron las actividades minero-metalúrgica en el sur de España, estas actividades implicaron la explotación de recursos escasos y ante la incapacidad ecológica de regenerarlos se dieron profundas modificaciones en las comunidades vegetales (García Martínez *et al.*, 2008).

En Argentina, los estudios antracológicos se han llevado a cabo en diferentes regiones del país y las problemáticas abordadas son diversas. Para el área de Cuyo, se cuenta con los estudios llevados a cabo por Garibotti (1998) quien analiza la estructura anatómica e identifica taxonómicamente muestras de carbón procedentes de contextos incaicos. Al mismo tiempo, desarrolla a partir de este análisis una clave de identificación de géneros, correlacionando las muestras arqueológicas con las especies actuales del área.

En un trabajo sobre la selección de maderas con fines diversos por parte de los habitantes de los tambos incaicos de Tambillos y Ranchillos (Provincia de Mendoza), Garibotti (1999-2001) analiza la vegetación circundante a los tambos determinando la cobertura vegetal total y el valor relativo de la biomasa de las distintas especies presentes en el área. Para evaluar la selectividad de los grupos humanos, compara la frecuencia de carbonos arqueológicos de distintas especies con la disponibilidad de maderas de las mismas en el ambiente actual. Los resultados obtenidos le permiten inferir que los habitantes de este sector de Mendoza usaban ciertos taxones por su abundancia (*Larrea* sp.) mientras que otras especies eran recolectadas selectivamente, independientemente de su frecuencia. Concluye que la flora actual es equivalente a la que existía

en la época incaica y la cantidad de carbón arqueológico está en relación con la biomasa inicial utilizada.

Por su parte, Roig y Bárcena (1997) presentan el estudio anatómico y taxonómico de carbones arqueológicos procedentes de un tambo incaico emplazado en Uspallata, Provincia de Mendoza. Al mismo tiempo, realizan el análisis de la anatomía de flora actual cercana al tambo y aplican principios dendro-cronológicos en ejemplares del género *Larrea* sp.

En cuanto a la Patagonia, las investigaciones realizadas contribuyeron a distinguir las especies usadas como leña, los ambientes de procedencia de las mismas, la estacionalidad en el uso de los asentamientos arqueológicos y las diferencias entre la flora del pasado y la actual debido a la presencia de taxones que actualmente no se registran en el área (Ancibor y Pérez de Micou, 2002; Marconetto, 2002).

Puede mencionarse también el trabajo de Caruso *et al.* (2008) que presenta los resultados del estudio de las modalidades de aprovechamiento de las plantas entre los Selk'nam de Tierra del Fuego y los resultados obtenidos a partir del análisis de los restos de madera carbonizada y sin carbonizar del sitio Ewan, ocupado a principios del siglo XX.

Para la región Pampeña, Brea *et al.* (2007) presentan los resultados preliminares de los estudios antracológicos sobre muestras de vegetales carbonizados provenientes de fogones hallados en el sitio Cueva El Abra (Sierras de Tandilía oriental, Provincia de Buenos Aires), con una cronología de transición Pleistoceno-Holoceno hasta el Holoceno tardío (9.834 ± 65 AP y 958 ± 32 AP).

En cuanto al Noroeste del país, pueden señalarse los estudios llevados a cabo por Marconetto (1999, 2005, 2007, 2010) y Marconetto y Gordillo (2008) para el Valle de Ambato, Provincia de Catamarca. Estos trabajos informan sobre las ocupaciones de tipo Formativo para este sector de la provincia y sobre las leñas seleccionadas con fines combustibles y constructivos.

También para la Provincia de Catamarca, Valencia *et al.* (2009) presentan un trabajo en el que describen los resultados obtenidos por el análisis de restos de madera hallados en el sitio Campo de Carrizal (Departamento de Belén, Catamarca) utilizados para la fabricación de objetos (palas) y la construcción de techumbres (postes) de habitaciones.

En cuanto a los trabajos antracológicos realizados en el área de estudio, los mismos fueron citados en el Capítulo II, por esto, en esta sección de la investigación solo se presentará un resumen de los sitios estudiados desde esta perspectiva, sus cronologías y taxones leñosos identificados (Tabla 7.3).

A través de la revisión bibliográfica es posible rescatar diferentes definiciones del término antracología. Pique i Huerta y Pique i Huerta (1991: 115) la definen como “técnica de análisis que permite la identificación específica de los carbones vegetales a través de su observación al microscopio”. En un sentido similar, Marconetto (1999-2000: 67) indica que “el estudio de los carbones procedentes de yacimientos arqueológicos, o antracología, ha demostrado ser una técnica de ayuda para los análisis arqueológicos”. Por su parte, Solari (2007: 130) la considera como el “estudio de las maderas carbonizadas procedentes de sitios arqueológicos o naturales, siendo su interés la relación entre las comunidades humanas y el medio vegetal leñoso, la antracología es capaz de establecer un continuo entre el uso del ambiente por las comunidades actuales y la percepción arqueológica que de este uso se hizo en el pasado”. Otra definición es la de Scheel-Ybert (2004: 3) quien indica que la antracología es el “estudio e interpretación de los restos leñosos carbonizados provenientes de suelos o de sitios arqueológicos, y permite la reconstrucción de la vegetación leñosa local”.

Estas definiciones son coincidentes con el doble interés de la antracología. Tal como lo señalan Pique i Huerta y Pique i Huerta (1991: 116), los estudios antracológicos buscan: a) reconstruir la paleo-vegetación (estratos arbóreos y arbustivos) y a través de ella los paleo-climas y b) reflejar la relación de los grupos humanos con su medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos forestales y la incidencia antrópica en la evolución de las comunidades vegetales.

Sitio	Cronología	Madera/Carbón	Referencia
Quebrada Seca 3 Nivel 2b(12)	Holoceno temprano- comienzos de Holocenos medio	<i>Parastrephia lucida</i> , <i>P. quadrangularis</i> , <i>Baccharis incarum</i> , <i>Senecio santelisis</i> , <i>Adesmia horrida</i> / <i>Fabiana bryoides</i> , <i>F.</i> <i>punensis</i> , <i>A. horrida</i> , <i>B. incarum</i> y <i>P.</i> <i>quadrangularis</i>	Rodríguez 1996-1998
Quebrada Seca 3 Nivel 2b(14)	7350±80 A.P. ¹	<i>B. incarum</i> , <i>P.</i> <i>quadrangularis</i> , <i>P.</i> <i>lucida</i> , <i>Chuquiraga</i> <i>atacamensis</i> , <i>F.</i> <i>punensis</i> , <i>A. horrida</i> / <i>P. lucida</i> y <i>A.</i> <i>horrida</i>	Rodríguez 1999a
Quebrada Seca 3 Nivel 2b(5)	5380±70 A.P. ²	<i>A. horrida</i> , <i>P.</i> <i>quadrangularis</i> , <i>F.</i> <i>bryoides</i> , <i>Verbena</i> <i>sp.</i> , <i>S. philippianum</i> , <i>C. atacamensis</i> , <i>P.</i> <i>lucida</i> , <i>Acantholippia</i> <i>salsoloides</i> , <i>Mulinum</i> <i>triacanthum</i> / <i>A.</i> <i>salsoloides</i> , <i>A.</i> <i>horrida</i> , <i>C.</i> <i>atacamensis</i> y <i>S.</i> <i>philippianum</i>	Rodríguez 1996-1998
Quebrada Seca 3 Nivel 2b(4)	ca. 4770-5380 A.P.	<i>A. horrida</i> , <i>C.</i> <i>atacamensis</i> , <i>P.</i> <i>quadrangularis</i> / <i>A.</i> <i>horrida</i> , <i>F. bryoides</i> , <i>F. punensis</i>	Rodríguez 1999a

Cueva Salamanca I Capas 3 a 6	Holoceno temprano y medio	<i>A. horrida</i> , <i>B. incarum</i> , <i>F. bryoides</i> , <i>Sysimbrium philippianum</i> y <i>P. quadrangularis</i> , <i>S. santelisis</i>	Rodríguez 2004a
Punta de la Peña 4	Holocenos medio y tardío	<i>A. horrida</i> , <i>F. bryoides</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> , <i>Neosparton ephedroides</i> , <i>F. punensis</i> y <i>P. quadrangularis</i>	Rodríguez 2004a
Punta de la Peña 9	ca. 1400 – 1000 AP ³	<i>A. deserticola</i> , <i>A. horrida</i> , <i>F. bryoides</i> y <i>P. quadrangularis</i>	Rodríguez 2004b
Punta de la Peña II	Holoceno tardío	<i>A. horrida</i> , <i>P. quadrangularis</i> , <i>N. ephedroides</i> , <i>A. deserticola</i>	Rodríguez 2004a
Punta de la Peña 3 La Tranca	Holoceno tardío	<i>Parastrephia</i> sp., <i>Fabiana</i> sp., <i>Atriplex imbricata</i> , <i>N. ephedroides</i> , <i>A. deserticola</i> , <i>P. quadrangularis</i> , <i>Senecio puchii</i> , <i>S. xerphilus</i> , <i>A. horrida</i> y <i>F. bryoides</i>	Rodríguez 2004a

Tabla 7.3 Listado de taxones leñosos y carbones recuperados en diferentes sitios de la microrregión. Las dataciones ^{1,2,3} fueron tomadas de Babot, 2011b

En los estudios paleoambientales es necesario tener en cuenta que el espectro antracológico está deformado con respecto a la vegetación original. La información que puede brindarse desde la antracología es un tanto diferente al paisaje actual ya que entre la vegetación pasada y la interpretación paleoecológica existen una serie de filtros (Chabal, 1992) (Figura 7.4).

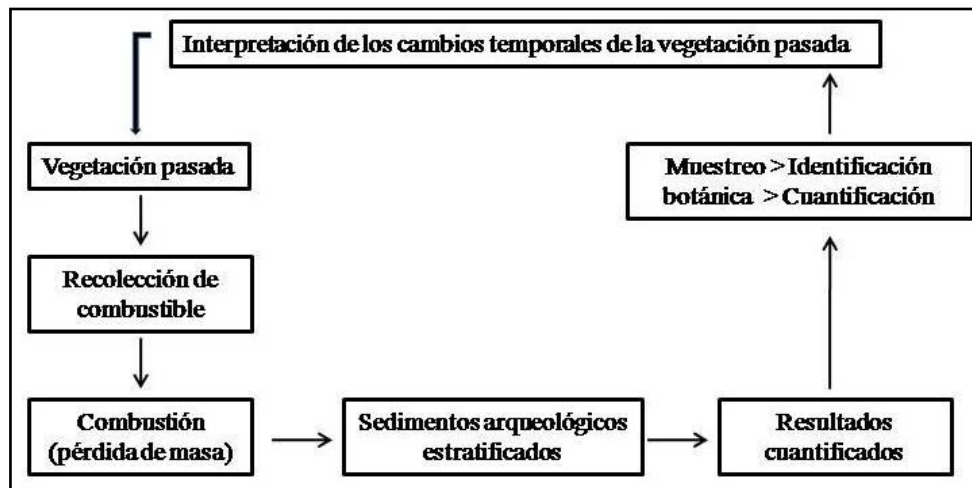


Figura 7.4 Etapas de transformación de la información antracológica. Modificado de Chabal, 1992

Cuando los objetivos de investigación están orientados a la reconstrucción paleoambiental, los conjuntos de carbón deben cumplir con tres criterios: a) consistir en depósitos acumulados durante un largo período de tiempo, por lo que los depósitos de eventos episódicos quedan excluidos, b) ser primariamente el resultados de la quema de combustibles para actividades domésticas y c) contener suficiente cantidad de carbones para realizar un análisis de tipo estadístico (Asouti y Austin, 2005).

Por otra parte, las investigaciones antracológicas orientadas a reflejar la relación de los grupos humanos con el ambiente, incluyen la distinción del tipo de sociedad que se estudia: cazadores – recolectores, pastores nómades o grupos agricultores (Asouti y Austin, 2005). Las décadas de ejercicio de la disciplina han contribuido al conocimiento de la dinámica de la vegetación, asumiendo las limitaciones del registro en cuanto a brindar una imagen exacta de la vegetación antigua. Se ha planteado además que la disciplina se halla en el momento de generar un debate realmente teórico y así proponer hipótesis de trabajo que enriquezcan las interpretaciones del registro antracológico (Picornell Gelabert, 2009).

Actualmente, la mayor parte de los proyectos arqueológicos contemplan estudios interdisciplinarios para lograr un entendimiento integral de sociedades pasadas y sus interacciones con ambientes próximos y lejanos. El aporte de la arqueobotánica (estudios palinológicos, antracológicos, carpológicos y de microrestos de origen vegetal) en el estudio del desarrollo cultural ha sido fundamental ya que el entorno vegetal, en todos sus espectros fisonómicos, ha influido en las posibilidades tecnológicas, constructivas y alimenticias durante el pasado. Particularmente en el caso de la antracología, los trabajos interdisciplinarios ayudaron a que la percepción de los arqueólogos hacia los carbones, como elementos que deben ser recuperados para realizar dataciones radiocarbónicas, comenzara a cambiar lentamente. En este sentido son cada vez más frecuentes las ponencias en congresos, publicaciones y tesis de grado y doctorales que abordan diversos temas arqueológicos a partir del análisis antracológico.

Las nuevas temáticas de investigación surgidas dentro de la antracología consisten en la identificación anatómica de maderas en tareas de restauración de obras artísticas, resolución de litigios urbanos y científicos (Badal, 2005). Otro aspecto que ha comenzado a explorar Marconetto (2007) en el Valle de Ambato (Catamarca) es el fenómeno del envejecimiento de la madera o “efecto *old wood*”. Este efecto relacionado con las características de longevidad y durabilidad de las maderas puede ocasionar errores en las muestras de carbón que se someten a dataciones radiocarbónicas. La autora indica que raramente las muestras que se envían a laboratorios de datación son determinadas por antracólogos y que las mejores maderas para datar son aquellas de especies no longevas, ramas de pequeño porte o bien frutos y semillas ya que presentan ciclos anuales.

7.4.1 El estudio de los carbones arqueológicos

El principio sobre el cual se basan los estudios antracológicos es la variación interna del leño según la especie. Aún cuando el material haya sido expuesto al fuego, la disposición y características de las células que componen el leño permiten la identificación taxonómica del mismo (Piqué i Huerta, 1999). El objetivo de la identificación no es llevar a cabo una descripción anatómica completa de las especies, sino observar los caracteres que permitirán al antracólogo distinguir los taxones (Chabal, 1997).

La identificación taxonómica de las especies leñosas requiere considerar que existen dos grupos taxonómicos principales: gimnospermas y angiospermas, cada uno con caracteres

anatómicos propios. La estructura del leño de las gimnospermas varía con respecto al de las angiospermas. La estructura del xilema secundario de las gimnospermas es más sencilla y homogénea que en las angiospermas. La diferencia principal es la ausencia de tráqueas y una poca cantidad relativa de parénquima en las primeras. Los radios de las gimnospermas pueden estar formados tan solo por células parenquimáticas, mientras que los canales resiníferos son frecuentes. En las angiospermas dicotiledóneas, el xilema secundario es más complejo porque contiene elementos de formas, tamaños, tipos y disposición variada, por ejemplo fibras, radios xilemáticos y tráqueas (Fahn, 1974).

Para realizar la identificación taxonómica se observan los caracteres anatómicos dispuestos en las tres secciones: transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial (Fahn, 1974) (Figuras 7.5 y 7.6). La sección transversal es aquella perpendicular al eje de la rama o tronco, la sección tangencial es paralela a un plano tangente al tronco o al anillo de crecimiento, y por último la sección radial pasa por el eje y un radio de la rama o tronco (Castro, 2002). La identificación anatómica requiere de la consulta de bibliografía especializada, por ejemplo el atlas IAWA (1989).

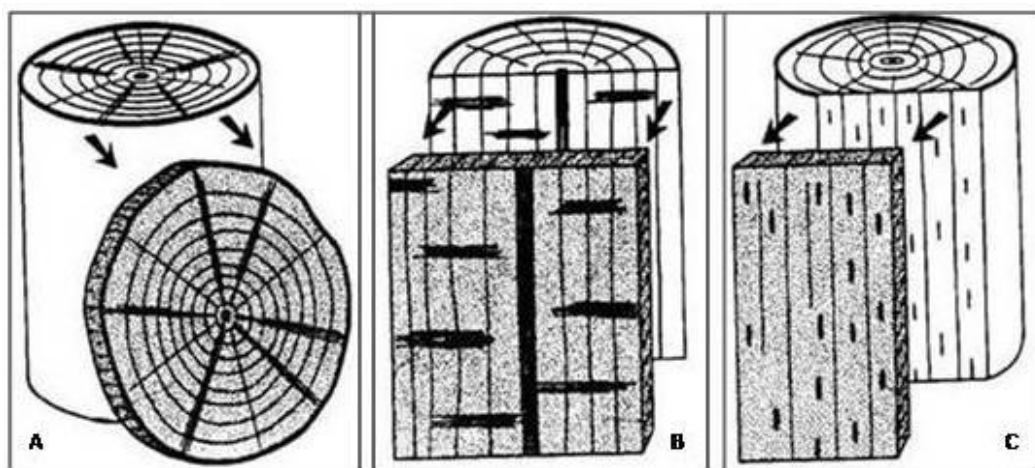


Figura 7.5 A-Plano Transversal, B-Plano Longitudinal Radial, C- Plano Longitudinal Tangencial. Tomado de Scheel-Ybert, 1998

El nivel de identificación taxonómica al que se puede acceder desde la antracología es variable y en muchas situaciones se llega solamente a nivel de género. Cuanto mejor es el conocimiento que se tenga acerca de la flora local actual y en la medida en que se cuente con colecciones de

referencia, se puede llegar a niveles de identificación específica. Para ésta investigación, el desarrollo de ensayos experimentales tuvo como objetivo generar una colección de referencia de carbones actuales a fin de lograr identificaciones específicas de los materiales arqueológicos.

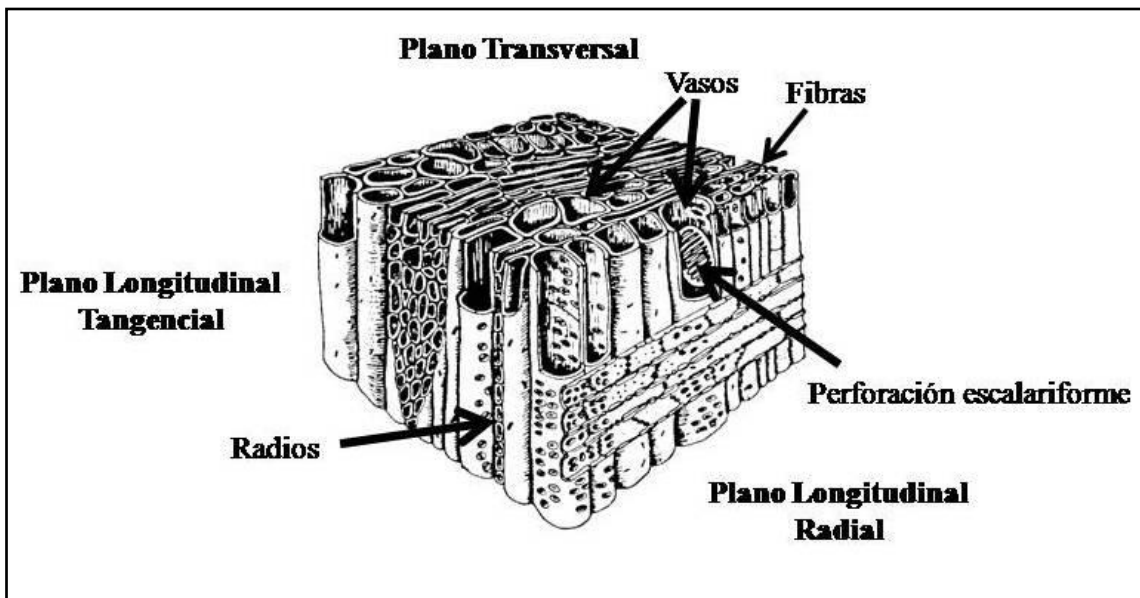


Figura 7.6 Ilustración de algunos de los caracteres anatómicos estudiados en antracología y sus ubicaciones en los planos Transversal, Longitudinal Tangencial y Longitudinal Radial

7.4.2 Problemáticas asociadas a los estudios antracológicos

7.4.2.1 La recuperación y el muestreo de los restos de carbón

El muestreo de los restos de carbón es un punto central en las investigaciones antracológicas ya que está estrechamente ligado a los resultados y a las interpretaciones que pueden elaborarse sobre la gestión de los recursos leñosos en el pasado.

Debido a factores operativos y/o económicos, no es posible en todos los casos excavar un sitio arqueológico en su totalidad. Los emplazamientos humanos antiguos varían en relación con el uso del espacio. Los sitios a cielo abierto, por ejemplo, pueden contar con una considerable proporción de su arquitectura bajo tierra dificultando la delimitación del mismo solo a partir de la observación superficial de rasgos constructivos. Ocurre también que estos sitios ocupan

extensas superficies de terreno y por lo tanto, requieren sucesivas campañas de trabajo de campo. Distinta es la situación de los sitios que consisten en cuevas o aleros rocosos, donde la superficie habitada es por lo general más reducida que en los asentamientos a cielo abierto; en este caso, las ocupaciones humanas pueden ser recurrentes e incluso es probable que ciertos animales hagan uso también de los abrigos rocosos, ocasionando problemas tafonómicos.

Teniendo en cuenta la diversidad de emplazamientos arqueológicos posibles de ser identificados en el campo, las decisiones de dónde, cómo y cuánto excavar son esenciales. En este sentido, Solari (2000) propone determinar para cada sitio una metodología de recuperación de carbones, acción que supone un trabajo interdisciplinario entre el arqueólogo que coordina la excavación del sitio y aquel que aborda la problemática antracológica. Los carbones vegetales, al igual que cualquier otro resto vegetal, pueden ser recuperados siguiendo las tres técnicas básicas de recuperación de macrorestos: recolección *in situ*, tamizado o cribado y flotación. Las ventajas y desventajas de estas técnicas han sido ampliamente desarrolladas por Pearsall (2000).

En los contextos arqueológicos los carbones pueden presentarse bajo dos formas principales: dispersos en los sedimentos arqueológicos o concentrados (Chabal, 1992). Esta distinción es importante de tener en cuenta ya que la aplicación de las técnicas de recuperación antes mencionadas deben ser las adecuadas para lograr recuperar la mayor cantidad de información asociada a cada una de estas formas generales de disposición de los restos carbonosos.

Tanto la recuperación como el muestreo de carbones, son acciones dependientes de los problemas que la investigación arqueológica aborde. En este sentido, la lectura de distintas investigaciones antracológicas ilustra la toma de decisiones de los investigadores. Por ejemplo, Euba Rementería (2008) propone un muestreo diferencial tomando un volumen de sedimento mayor a medio litro. Por otra parte, Rodríguez Ariza (2005) indica que es conveniente analizar la mitad de la muestra de carbones cuando la cantidad de fragmentos es mayor a 20, mientras que por debajo de esta cifra se debe estudiar la totalidad del material.

7.4.2.2 Fragmentación y cuantificación de los carbones

Los carbones, al igual que otros tipos de macrorestos vegetales, están sujetos a diversos procesos tafonómicos que intervienen en la conservación de los mismos. El proceso de combustión transforma a la madera en un elemento inorgánico, el carbón, el cual es afectado

principalmente por factores mecánicos. La aplicación de una presión externa sobre el carbón fragmenta el material y, por lo tanto, un individuo puede replicarse en numerosos fragmentos más.

Relacionar el número de fragmentos de carbón recuperados en los contextos arqueológicos con el volumen inicial de madera quemada puede ocasionar distorsiones en los datos que se obtengan y en las posteriores interpretaciones sobre el registro. Chabal (1992), a partir de un estudio estadístico de conjuntos arqueológicos, enunció la “ley de fragmentación” que hace referencia a que el carbón, independientemente de la especie, tiende a fragmentarse generando un alto número de pequeños fragmentos y un bajo número de grandes fragmentos, es decir que en un conjunto antracológico, masa y número de fragmentos están correlacionados (Figura 7.7). La reducción de masa y la fragmentación son dos fenómenos simultáneos, siendo la fragmentación independiente del taxón. Por otra parte, la reducción de la masa, no observable a través del material arqueológico, deforma la proporción entre los taxones, siendo la misma una propiedad relacionada con las condiciones de combustión.

Teniendo en cuenta este hecho, una pregunta frecuente en antracología se refiere al tamaño mínimo que los fragmentos que serán estudiados deben tener. Pique i Huerta (1999) señala que los caracteres anatómicos de las maderas quemadas son observables independientemente del tamaño del fragmento. Señala que entre 2-3 mm, los carbones pueden ser identificados, mientras que los trozos más pequeños requieren un mayor esfuerzo en la identificación, siendo la misma incierta.

Siguiendo a Chabal (1997), el tamaño ideal de un carbón para poder ser identificado, debe ser mayor de 4 mm. Según esta autora, los pequeños fragmentos no muestran ninguna originalidad cuantitativa si se los compara con los mayores, ya que suelen corresponder a las mismas especies. En sitios arqueológicos donde el carbón es un resto abundante, podrían analizarse los fragmentos mayores a 5 mm; la dificultad de identificar fragmentos de menos de 4-5 mm implica la presencia de ejemplares identificados a nivel genérico o indeterminados (Pique i Huerta, 1999).

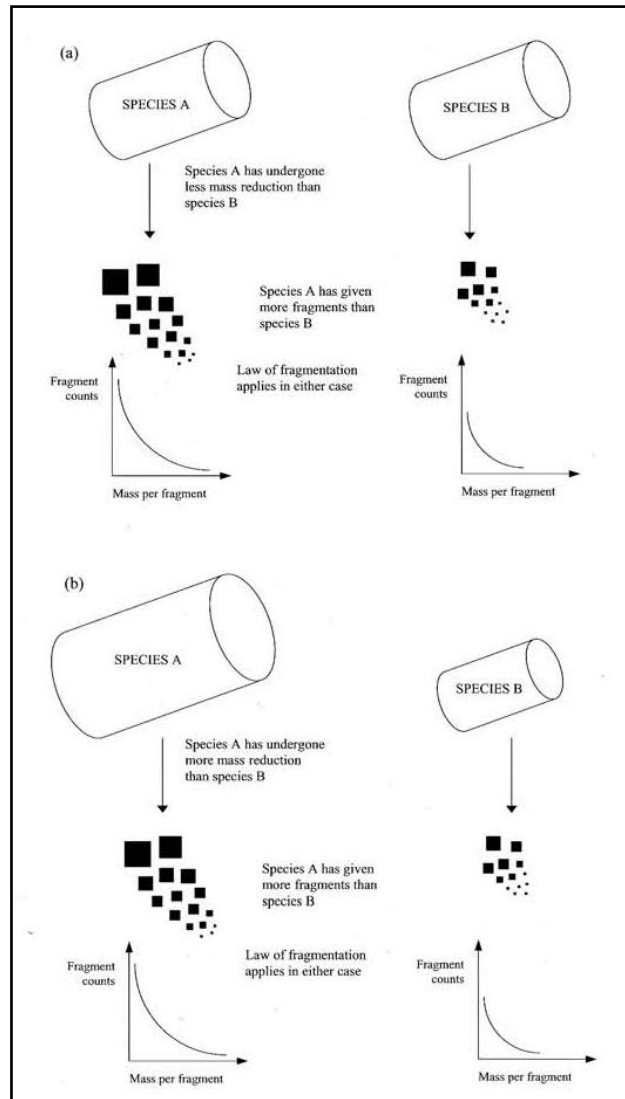


Figura 7.7 A) la especie A dio más fragmentos que la especie B, la reducción de masa de A fue menor que en la especie B; B) la especie A dio más fragmentos que la especie B, la reducción de masa de A fue menor que en la especie B. Tomado de Chabal, 1992

Otra forma de cuantificar los carbones puede ser aplicando el concepto de ubicuidad que indica cuán comúnmente se presenta un resto entre los elementos muestreados. El concepto de ubicuidad informa acerca del grado de concentración o dispersión de un elemento en la muestra estudiada (Banning, 2000).

7.5 LOS CARBONES CONCENTRADOS

Scott y Damblon (2010) plantean una pregunta central para la antracología y es acerca del modo de distinguir los regímenes naturales de fuego de aquellos producidos por los humanos.

Estos autores sostienen que aún cuando los restos de carbón se presentan asociados a restos culturales, no se puede hablar taxativamente de una generación antrópica de los mismos. Por esto, la identificación de hogares en el registro arqueológico es la mejor vía para hablar del manejo del fuego por parte de un grupo humano en un determinado momento del tiempo.

Estudiar las actividades humanas relacionadas con el uso del fuego requiere del análisis de las áreas de combustión, de la micro-morfología del suelo termo-alterado, de los restos impregnados de él: orgánicos, combustible, rocas termo-alteradas (Rieu, 1999) y demás objetos que pudieron quedar contenidos en dichas áreas (Soler Mayor, 2003; March, 2001). El término áreas de combustión refiere al “emplazamiento de una combustión con fines utilitarios” (Wünc, 1991 en Soler Mayor, 2003: 6). Dentro de las áreas de combustión pueden identificarse las estructuras de combustión (EC), que son uno de los pocos rasgos inmóviles del contexto arqueológico. Las EC se emplazan generalmente en el lugar en que fueron encendidas y por su disposición en las capas permiten la asociación con los otros restos arqueológicos (March y Ferreri, 1989).

Una EC puede definirse como “cualquier conjunto de restos que comporten elementos que han sufrido la acción del fuego” (Leroi-Gourhan, 1973 en Soler Mayor, 2003: 6). La particularidad que suelen tener las estructuras de combustión es la poca variabilidad taxonómica que presentan, pues en ellas suele mantenerse el resultado de la última combustión realizada, y en consecuencia, del último combustible que se vertió en ella. Por este motivo, resulta poco representativa su interpretación en términos de vegetación, pero son esenciales en lo que concierne al patrón de explotación del medio natural en función de la disponibilidad de recursos con la que se contaba (García Martínez y Grau Almero, 2005).

Debido a la diversidad de términos utilizados para describir los restos de combustión, Soler Mayor (2003) propone una clasificación que se ajuste a las observaciones de campo. Así, las áreas de combustión arqueológicas se reconocen por restos de combustión no estructurados y por estructuras de combustión *in situ* (Figura 7.8).

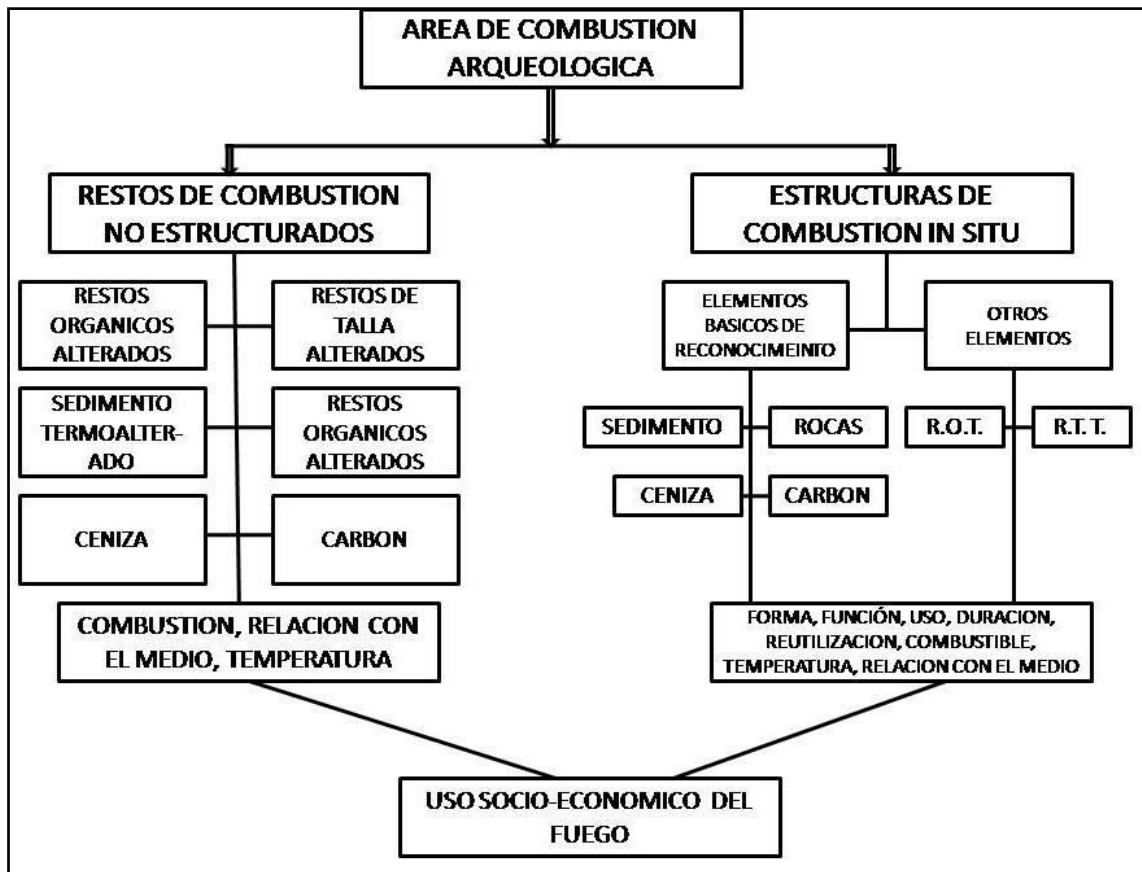


Figura 7.8 Elementos constitutivos de las áreas de combustión arqueológica. Tomado de Soler Mayor, 2003

Frecuentemente la funcionalidad de las estructuras de combustión se diagnosticó a través de la asociación de las mismas con otros rasgos arqueológicos. El estudio de los contenidos internos de estas estructuras no era considerado como forma de contrastación o generación de hipótesis (March *et al.*, 1989). Actualmente esta situación se ha modificado y la función de las estructuras de combustión se determina no solo a partir de asociaciones, sino también a través de distintas vías de estudio, tales como análisis de química orgánica, estudios físico – químicos y replicaciones experimentales ya que se parte del supuesto de que estas estructuras fueron polifuncionales (March *et al.*, 1991).

March y Wünsch (2003) proponen una tipología de estructuras de combustión que incluye los siguientes tipos:

- Estructuras “domésticas” en cubetas y con bordes de piedras.
- Pequeñas estructuras en cubeta sin bordes de piedra.
- Estructuras planas con o sin una capa de gravas que parecen hechas para acciones tecnológicas.

Además del estudio antracológico y funcional de las estructuras de combustión, se han estudiado desde perspectivas etnoarqueológicas, las diferentes actividades que se realizan alrededor de estas estructuras que pueden estar ubicadas tanto en el interior como en el exterior de las unidades de habitación. La generación de modelos referidos a las actividades realizadas alrededor de estas estructuras permiten posteriormente contrastar hipótesis arqueológicas (Binford, 1991).

Se dijo anteriormente que los carbones pueden presentarse en los contextos arqueológicos de forma dispersa o concentrada y en este último caso, asociados a estructuras de combustión. Badal García (1992) menciona que cuando los carbones son el resultado de la selección humana de la leñas, las interpretaciones antracológicas se realizan en el marco de la paleoetnología. La distinción entre carbones dispersos / concentrados es útil metodológicamente, pero para lograr un entendimiento equilibrado de los carbones que proceden de contextos arqueológicos, es necesario reconocer que este tipo de material es el resultado de la interacción compleja entre cambios ambientales a gran escala, procesos locales ecológicos, producción económica y formaciones culturales (Asouti y Austin, 2005).

A través de estudios etnográficos y etnoarqueológicos se han generado modelos referidos al consumo y la recolección de recursos leñosos y a la organización espacial de las actividades relacionadas con el fuego. Asouti y Austin (2005) presentan tres modelos predictivos, uno para grupos cazadores recolectores, otro para pastores nómades y otro referido a agricultores sedentarios. Cabe destacar que estos modelos tienen un valor heurístico ya que continuamente son afrentados a nuevos datos.

Siguiendo a estos autores, en grupos cazadores – recolectores (Tabla 7.4), generalmente ocurre el aprovechamiento de los recursos combustibles disponibles en la cercanía del campamento, es decir, un uso local de la vegetación sobre bases casi oportunistas. Se ha observado también que el concepto de “combustible preferido” entre cazadores – recolectores está más relacionados a los múltiples fines que tienen las estructuras de combustión.

Modelo predictivo general	Factores que pueden introducir variaciones en el modelo general	Percepciones grupal/individual de recursos combustibles y definición del concepto de “leña preferida”	Patrones de estructuras de combustión y disposición de los residuos carbonosos
Recolección de combustible: puede tener lugar en las proximidades del campamento	Rango de áreas explotadas (local vs. distantes)	Percepción de los recursos como “abundantes”, puede resultar en el uso selectivo de especies como combustible	Las estructuras de combustión (abiertas o cubiertas) pueden afectar la conservación del carbón en contextos primarios
Uso y consumo oportunístico de recursos combustibles	Patrón de subsistencia (grupos “forrajeadores” vs. “colectores”)	La función de las estructuras de combustión puede determinar la percepción del “combustible preferido”	El mantenimiento de las estructuras de combustión puede afectar la preservación del carbón en contextos secundarios

Tabla 7.4 Modelo predictivo para cazadores – recolectores. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005

En grupos móviles suele existir una diferenciación entre los hogares internos y externos; las diferencias radican en los aspectos constructivos de los mismos y en las prácticas de mantenimiento. Binford (1991) menciona que los hogares internos destinados a la cocción de alimentos suelen estar delimitados por piedras que impiden que el piso de habitación arda y que las cenizas se dispersen. Por otra parte, los hogares exteriores no suelen estar rodeados por piedras, al buscar en el interior de los mismos aquellos alimentos que fueron asados ocurre la dispersión de cenizas que tiñen los sectores adyacentes al hogar.

En cuanto al modelo predictivo para pastores nómades (Tabla 7.5), Asouti y Austin (2005), proponen que en este tipo de sociedades el aprovisionamiento de recursos leñosos excede a los fines de cocción de alimentos o calentamiento ya que requieren de estos recursos para el procesamiento de otros tipos de materias primas. Por ejemplo, el procesamiento de leche y la posterior elaboración de quesos que se transforman en bienes de cambio (Takouğlu, 2007).

Modelo predictivo general	Factores que pueden introducir variaciones en el modelo general	Percepciones grupal/individual de recursos combustibles y definición del concepto de “leña preferida”	Patrones de estructuras de combustión y disposición de los residuos carbonosos
Recolección de gran cantidad de biomasa disponible a la menor distancia posible desde el campamento	Estructuras de combustión cuyas funciones son procesar productos lácteos, calor, alimentación	La cantidad total de biomasa es más importante que la forma o especies de combustible	Acumulación de gran cantidad de volumen de desechos de fuego cerca de las áreas de procesamiento
Uso y consumo oportunístico de recursos combustibles	Duración del consumo de combustibles, actividades en las instalaciones del campamento		

Tabla 7.5 Modelo predictivo para pastores nómades. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005

Si bien estos autores toman como ejemplo a los pastores nómades, existen otros tipos de grupos de pastores clasificados según el papel que tenga el ganado en la organización social del grupo. Podemos incluir en el tipo pastores nómades a los pastores seminómadas, pastores semisedentarios, ganaderos sedentarios y criadores de ganado sedentario. Además, es útil distinguir entre trashumancia y nomadismo. Los pastores trashumantes realizan desplazamientos más cortos y cíclicos, volviendo cada año a los mismos pastos, mientras que los pastores nómadas son pueblos en constante movimiento, cuyos desplazamientos no son cíclicos, varían dependiendo de los pastos y de las precipitaciones (Señorán, 2007). El pastoreo, como actividad económica, requiere del movimiento de los animales de un área a otra, dicho movimiento es realizado por los hombres que establecen una particular relación con los animales y con el espacio ya que esta actividad se relaciona a complejos sistemas de asentamientos (Göebel, 2002).

Actualmente, para un sector de la Puna de la Provincia de Jujuy, se ha registrado que los pastores de camélidos movilizan a los rebaños debido a la separación espacial y temporal de las pasturas, esto se asocia a patrones de asentamiento dispersos en el paisaje, distinguiéndose bases

residenciales (casas), ocupadas durante 7 y 8 meses en el año y sitios temporarios (estancias), en donde se registran estancias de 3 o 4 meses en el año (Yacobaccio *et al.*, 2010).

Esta variabilidad en la organización social y en el modo de ocupación del espacio hace necesario considerar las diferentes formas de relación con los recursos vegetales en general y los leñosos en particular.

Por último, el modelo predictivo para agricultores sedentarios (Asouti y Austin, 2005) (Tabla 7.6), sugiere que en este tipo de sociedades sedentarias, los recursos leñosos se relacionan con actividades más complejas. En primer lugar, el acceso a diferentes ambientes está relacionado con los principios de propiedad de los territorios; por ejemplo, los grupos campesinos actuales del área Maya, al ser propietarios de sus huertos familiares, milpas y áreas de manejo de vegetación secundaria, manipulan, gestionan y conservan los recursos vegetales contenidos en sus territorios de posesión (García de Miguel, 2000). En estos grupos, además de los criterios de propiedad del territorio, intervienen criterios relacionados con las cualidades de las leñas y la utilidad de conservación de las mismas en el uso de los recursos leñosos.

Modelo predictivo general	Factores que pueden introducir variaciones en el modelo general	Percepciones grupal/individual de recursos combustibles y definición del concepto de "leña preferida"	Patrones de estructuras de combustión y disposición de los residuos carbonosos
La recolección de combustibles puede ocurrir a distancias variables desde el sitio de habitación	Amplio alcance de actividades que requieren del fuego	La selección de combustibles puede ser función de las cualidades de las leñas, facilidad de colecta, distancia de colección, herramientas empleadas y conservación de los recursos leñosos	Distintos tipos de estructuras de combustión
Uso y consumo de recursos combustibles esquematizado	Actividades que generan cantidad de combustibles leñosos, esquema estacional de actividades y almacenamiento de leñas, propiedad de recursos, regulación en el acceso a sectores de aprovisionamiento, comportamiento económico		Limpieza regular de los desechos de hogares domésticos y re-ubicación de lo eliminado

Tabla 7.6 Modelo predictivo para agricultores sedentarios. Tomado y traducido de Asouti y Austin, 2005

7.6 CASOS ARQUEOLÓGICOS CONSIDERADOS

Todos los puntos desarrollados previamente a la presentación de los casos de estudio, han tenido como intención presentar diferentes aspectos asociados a los estudios antracológicos.

El material antracológico analizado en ésta investigación procede de los sitios arqueológicos Peñas Chicas I.3, Punta de la Peña 9.I Estructura 3, Alero Sin Cabeza y El Aprendiz. Los dos primeros se ubican cercanos al curso medio del río Las Pitas, mientras que los dos restantes se emplazan en la Quebrada de Miriguaca. Ambos microambientes forman parte de los denominados Sectores Intermedios del área de estudio. La descripción de cada uno de estos sitios se realizó en el Capítulo VI, por lo que en esta sección solo se retomarán algunos puntos relevantes asociados a los restos de carbón.

Las excavaciones arqueológicas realizadas en estos sitios permitieron la recuperación de numerosos restos de carbón vegetal. Estos restos se depositaban dispersos en los niveles arqueológicos, concentrados en estructuras de combustión, contenidos en estructuras de cavado y en depósitos intencionales de objetos. La metodología de análisis empleada se planteó luego de estudios previos realizados con las muestras del sitio Peñas Chicas I.3 (Aguirre, 2007). A partir de los resultados obtenidos en aquel trabajo, se pudo delinear una metodología de estudio que permitiera un mejor acercamiento a la gestión de los recursos leñosos utilizados en estos microambientes de la cuenca en el lapso temporal considerado.

7.7. METODOLOGÍA DE TRABAJO

7.7.1 Conformación de la muestra y análisis del carbón vegetal arqueológico

Se analizaron los carbones vegetales arqueológicos en laboratorio a fin de reconocer los taxones que integraban las muestras. En esta etapa los estudios previos realizados en el área (Rodríguez, 1999c, 2000, 2004b; Aguirre, 2007) y la colección de carbones actuales generada a partir de las quemaduras experimentales en campo y laboratorio fueron esenciales ya que permitieron realizar la tarea de identificación taxonómica. Cada carbón arqueológico se fracturó según los planos: transversal, en el que se distinguen caracteres fundamentales tales como las tráqueas, vasos de conducción y anillos anuales de crecimiento (Pique i Huerta y Pique i Huerta, 1991); longitudinal tangencial y longitudinal radial, donde se observan las tráqueas longitudinalmente, las perforaciones y otros elementos de la arquitectura interna de la madera, tales como traqueidas, fibras y radios (Pique i Huerta y Pique i Huerta, 1991). Se comparó la estructura anatómica de los individuos arqueológicos con la de los carbones de la colección de referencia. Los fragmentos se analizaron utilizando microscopio óptico adaptado con iluminación incidente a 10, 40 y 100 X. Se tomaron fotografías con Microscopio Electrónico de Barrido de los servicios de

microscopia del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y de LAMENOA (CONICET –UNT).

El conjunto de carbones que procede de los sitios arqueológicos es heterogéneo ya que difieren en cuanto al tamaño de los fragmentos (grandes, medianos, pequeños, astillas), número y estado de preservación. Considerando la procedencia del material según su recuperación en la excavación fue posible discriminar entre los carbones que procedían del sedimento de los niveles arqueológicos y aquéllos procedentes de espacios circunscriptos.

Durante los trabajos de campo, para todos los sitios considerados, la recuperación de los carbones se realizó utilizando las técnicas de excavación *in situ* (en planta) y el tamizado del sedimento excavado en tamices de malla de Imm. No se aplicó la técnica de flotación como tampoco la toma de muestras según volúmenes pre establecidos. Por tal motivo, en el laboratorio se procedió a registrar para cada muestra los siguientes datos: número, peso y volumen total de carbones recuperados y número, peso y volumen real analizado. Para obtener una muestra representativa de los taxones utilizados en los sitios, los carbones se seleccionaron tomando como primer criterio el tamaño del ejemplar; aquellos que no tuvieran un tamaño y resistencia para realizar cortes frescos no fueron considerados. Del total de la muestra, se trabajó solo con aquellos fragmentos ≥ 5 mm. Para evitar elegir solo los fragmentos grandes, cada muestra a ser analizada se subdividió en grupos de carbones de tamaños similares y se tomaron ejemplares de cada subgrupo. En esta etapa del muestreo se aplicó la curva de riqueza específica que consiste en registrar en una grilla cada taxón cuando aparece por primera vez (Piqué i Huerta, 1999).

Durante el estudio de la muestra antracológica se han mantenido los datos de procedencia según fueron registradas durante los trabajos de campo. Se han empleado también tablas y dibujos digitalizados de las plantas de excavación de cada sitio a fin de ilustrar la distribución espacial de los restos.

7.7.2 El registro antracológico analizado

Para el sitio Peñas Chicas I.3 se dispone de datos previos referidos al análisis antarcológico, los mismos se presentaron en Aguirre (2007). En esa oportunidad la muestra analizada se constituyó por la selección de 2 a 3 individuos por cada nivel de excavación. La selección de los

ejemplares estuvo guiada por el tamaño mínimo necesario para realizar los cortes anatómicos y el estado de preservación que el material presentaba.

La muestra del sitio Alero Sin Cabeza está integrada por restos carbonosos recuperados durante un primer sondeo realizado en el exterior de la Estructura I y por los restos recolectados durante trabajos posteriores de excavación en el interior y exterior de la misma. La muestra de la excavación exterior de la estructura está integrada por carbones dispersos (niveles 0, I, 2) y por carbones concentrados (niveles I y 2). En términos de cantidad de fragmentos de carbón, la muestra de este sitio es pequeña, solo son numerosos los restos que proceden de concentraciones de carbón. Además, los restos de astillas o polvo son escasos, siendo los elementos estudiados fragmentos.

En cuanto al sitio Punta de la Peña 9.I, la historia ocupacional de la Estructura 3, es el resultado de sucesivas intervenciones arqueológicas que permitieron exponer las características constructivas de la misma como también los restos arqueológicos asociados. El registro antracológico de esta estructura es el más numeroso si se lo compara con el material carbonoso que procede de los restantes sitios. La Estructura 3 presenta distintos momentos de ocupación y de abandono; se dispone de carbones asociados a cada uno de estos momentos. Los niveles analizados para esta estructura se presentan en la Tabla 7.7.

Características de la ocupación	Nivel	Análisis antracológico
Superficie actual	Nivel 0	Sin material
Abandono. Rellenos superficiales de la terraza alta del río Las Pitas en PP9.I	Nivel 1	Analizado
Momento de Ocupación V	Nivel 2(1)	Analizado
Abandono o hiatus	Nivel 2(2)	Analizado
Momento de Ocupación IV	Nivel 2(3)	Analizado
Momento de Ocupación III	Nivel 3	Analizado
Momento de Ocupación II	Nivel 4	Analizado
Abandono. Hiatus breve	Nivel 5	Analizado
Quema	Nivel 6	Analizado
Momento de Ocupación I (artefactos y ecofactos dispuestos sobre el piso e inmersos en una matriz arenosa fina)	Nivel 7	Sin material
Momento de ocupación I (sustrato o piso preparado)		
Momento de Ocupación I (estructuras de cavado en piso)		Analizado parcialmente
Ocupación pre-existente a E3 y estéril en otros sectores	Nivel 8	Sin material

Tabla 7.7 Síntesis de los materiales carbonosos procedentes de la E3 de PP9.I analizados en este trabajo. Información tomada de Babot, 2011b

En cuanto al sitio El Aprendiz, el material analizado procede de un sondeo y de la excavación del nivel 2 de la Estructura I. Es una muestra pequeña en cuanto a número de restos y en algunos casos, el carbón muestra asociaciones interesantes. La muestra de carbones procedente del sondeo de la Estructura I, cuadrícula AI está asociada a restos de tallos de *Chenopodium aff. quinoa* (Capítulo X). Similar es el caso de la muestra procedente de la excavación de la Estructura I, Cuadrícula BI, nivel 2 que también presenta restos de tallos de *Chenopodium aff. quinoa*, fragmentos de tallos de Badre (*Neosparton ephedroides*) y fragmentos de cañas floríferas de especies herbáceas. El Badre está asociado a restos de carbón también en la muestra procedente de la Cuadrícula AI, nivel 2.

7.8 RESULTADOS

Los cuatro sitios estudiados difieren en cuanto a tipo de asentamiento, cronología y características del registro antracológico. Por tal motivo, se presentan los resultados según se obtuvieron para cada uno de ellos. Se realizaron listados de taxones según unidades de procedencia. Las cuantificaciones realizadas se presentan en tablas y gráficos que contemplan taxones y número de ejemplares por taxón. Aplicamos también el concepto de ubicuidad (Banning, 2000) a fin de estimar cuán comúnmente se presenta cada taxón entre los elementos muestreados. Las ilustraciones empleadas corresponden a fotografía de MEB y a digitalizaciones de la distribución espacial de los restos y estructuras de combustión en distintos contextos.

7.8.1 Identificaciones taxonómicas

A partir de los análisis llevados a cabo, se pudo asignar los restos carbonosos a los niveles de género y especie. Los cuatro géneros identificados corresponden a: *Acantholippia*, *Adesmia*, *Fabiana* y *Parastrephia*. Mientras que las trece especies reconocidas corresponden a: *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *A. subterranea*, *Atriplex imbricata*, *Baccharis incarum*, *Chuquiraga atacamensis*, *Ephedra breana*, *Fabiana bryoides*, *F. punensis*, *Parastrephia quadrangularis*, *P. lucida*, *Senecio santelisis* y *Neuontobotrys tarapacana* (Phil.) Al-Shehbaz (sin. *Sysimbrium phillipianum* I.M. Johnst.).

La presencia de estos taxones varía en cada sitio. En términos generales, la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I fue el registro más diverso ya que se identificaron en la misma 15 taxones a los que deben agregarse ejemplares no identificados y otros presentados bajo la categoría de *affinis* (5). Luego, en Alero Sin Cabeza se registraron 13 taxones (más 3 *affinis*), en El Aprendiz se identificaron 6 taxones y en Peñas Chicas I.3 se identificaron 4 taxones.

Se presenta a continuación la descripción de la anatomía del leño de los taxones identificados. La misma se realizó a partir del material arqueológico y actual de referencia.

-*Acantholippia deserticola* (Phil.) Moldenke (Figura 7.9)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas dispuestos en racimos, series largas, cortas y tangenciales. Radios en su

mayoría uniseriados, parénquima axial paratraqueal que rodea a los vasos. Fibras de paredes delgadas y células parenquimáticas con puntuaciones alternas.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente largos y se comunican entre sí mediante puntuaciones areoladas y placas de perforación simples y oblicuas. El sistema radial es heterogéneo con radios uni y pluriseriados (2-4 células). Radios heterocelulares. Crecimiento secundario helicoidal entre los elementos vasales.

-*Adesmia horrida* Gillies ex Hook. & Arn. (Figura 7.10)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad difusa en la raíz y subcircular en el tallo. Vasos de paredes delgadas y contorno circular; en el tallo se presentan solitarios, en series cortas, tangenciales y en disposición dendrítica. En la raíz se disponen solitarios y en series tangenciales. Parénquima axial paratraqueal en bandas entre los paquetes de fibras y vasos. Tanto en el tallo como en la raíz se observan paquetes de fibras intercalados con grupos de vasos. Fibras de paredes engrosadas y células parenquimáticas de paredes delgadas. Puntuaciones alternas en las células parenquimáticas. Se observa también la S3 (pared terciaria) en hélice en el interior de algunos vasos.

Corte longitudinal tangencial y longitudinal radial. Los elementos vasculares son cortos. Se observan placas de perforación, simples y oblicuas. El sistema radial es heterogéneo, siendo los radios uniseriados y pluriseriados. Radios heterocelulares, debido a la diferenciación de células verticales, cúbicas y procumbentes.

-*Adesmia subterranea* Clos. (Figura 7.11)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular a circular. Vasos en disposición dendrítica, algunos solitarios. Fibras de paredes engrosadas y células parenquimáticas de paredes delgadas. Parénquima asociado a vasos.

Corte longitudinal tangencial y radial. Se observan placas de perforación oblicua. El sistema radial es homogéneo y se observan radios multiseriados.

-*Atriplex imbricata* (Moq.) D. Dietr. (Figura 7.12)

Corte transversal. Anillos de crecimiento ausentes. Se observa crecimiento secundario anómalo, las células xilemáticas se disponen hacia el interior y hacia el exterior se observan huecos que habrían sido ocupados por tejido floemático perdido durante la combustión.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares tienen una longitud mediana. No se observa radios. Se comunican por placas de perforación oblicuas o simples. Puntuaciones simples y alternadas. Sistema radial homogéneo.

-*Baccharis incarum* Wedd (Figura 7.13)

Corte transversal. Anillos de crecimiento de difícil identificación. La disposición de los vasos determina una porosidad subcircular, los mismos tienen contorno angular, paredes delgadas, se presentan en disposición dendrítica, también en series cortas y largas y tangenciales. Vasos solitarios de contorno angular. Parénquima axial de tipo paratraqueal. Las fibras son muy abundantes y sus paredes poco engrosadas.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente cortos, se comunican por placas de perforación oblicuas o simples. El sistema radial es heterogéneo con radios formados por 1 a 3 células. Los radios son heterocelulares con células verticales, cúbicas y procumbentes.

-*Chuquiraga atacamensis* Kuntze (Figura 7.14)

Corte transversal. Vasos de contorno subredondeado, formando series cortas y largas. Radios uniseriados. Parénquima axial paratraqueal.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares tienen una longitud mediana. Radios heterocelulares.

-*Ephedra breana* Phil. (Figura 7.15)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Se observa que los mismos son discontinuos. Porosidad difusa y disposición de vasos solitarios de contorno angular. Se observan fibrotraqueidas de paredes gruesas. Parénquima axial y paratraqueal escaso.

Corte longitudinal tangencial y radial. Sistema radial heterogéneo y heterocelular. Radios uniseriados y multiseriados. Puntuaciones areoladas. Placas de perforación oblicuas.

-*Fabiana* sp.

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados por la presencia de vasos y parénquima. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas; se presentan solitarios, en series largas, cortas y tangenciales. Parénquima axial paratraqueal escaso. Fibras de paredes delgadas, relativamente abundantes.

Corte longitudinal tangencial y radial. Elementos vasculares de tamaño variado. Las placas de perforación son simples y más o menos oblicuas. Los radios son heterocelulares. Sistema radial heterogéneo.

-*F. punensis* S. C. Arroyo (Figura 7.16)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contornos angulares y paredes delgadas. Se disponen solitarios, en series radiales cortas y algunos en series tangenciales. Fibras con puntuaciones simples. Parénquima paratraqueal

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son de tamaño variado y se comunican por placas de perforación, simples u oblicuas. Radios heterocelulares formado por células cúbicas o procumbentes. Sistema radial homogéneo. Radios uniseriados.

-*F. bryoides* Phil. (Figura 7.17)

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas. Los vasos se presentan solitarios, en series cortas, radiales y tangenciales. Parénquima axial paratraqueal y difuso apotraqueal.

Corte longitudinal tangencial y radial. Elementos vasculares de tamaño variable, se observan placas de perforación simple, oblicuas en algunos casos. Las fibrotraqueidas presentan paredes delgadas. Radios heterocelulares. Sistema radial heterogéneo formado por radios biseriados y uniseriados.

-*Parastrephia* sp.

Corte transversal. Anillos de crecimiento no marcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular escasos; solitarios, en series cortas y escasas series largas. Parénquima paratraqueal difuso y escaso. Radios multiseriados y fibras abundantes de paredes gruesas.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares en general son cortos y se observan placas de perforación, simples y oblicuas. Las puntuaciones son areoladas y alternas. El sistema radial es heterogéneo.

-*P. lucida* (Meyen) Cabrera (Figura 7.18a)

Corte transversal. Anillos de crecimiento no marcados. Las fibras son relativamente abundantes de paredes engrosadas, los vasos se disponen arreglados alrededor de las fibras. Los vasos tienen contorno circular, se disponen solitarios o en grupos. Parénquima axial escaso y paratraqueal difuso.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente cortos, se observan placas de perforación simples y oblicuas, punteaduras arealodas, radios uniseriados y pluriseriados. El sistema radial es heterogéneo. Los radios son además heterocelulares con células verticales y procumbentes.

-*P. quadrangularis* (Meyen) Cabrera (Figura 7.18b)

Corte transversal. Anillos de crecimiento no marcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular y de diámetro reducido. Se presentan solitarios, en series cortas y largas radiales. Abundantes fibras de paredes engrosadas. Parenquima axial paratraqueal difuso y escaso.

Corte longitudinal tangencial y radial. Elementos vasculares cortos conectados placas de perforación simples, se observan punteaduras alternas simples. Fibras con punteaduras escasas. Los radios son multiseriados. Sistema radial heterogéneo. Radios heterocelulares con células verticales y procumbentes.

-*Senecio santelisis* Phil. (Figura 7.19)

Corte transversal. Los vasos son de contorno circular y paredes gruesas. La porosidad tiende a ser subcircular, vasos solitarios, en bandas y en series cortas y largas radiales, algunos vasos tienden a una disposición dendrítica. Las fibras son abundantes con paredes engrosadas. Las fibras de otoño delimitan los anillos de crecimiento. El parénquima axial es paratraqueal en bandas. Es irregular y acompañado de vasos.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son medianos y se comunican por placas de perforación simples, algo inclinadas. Los radios son homocelulares, pueden ser uniseriados o parcialmente biseriados. Sistema radial heterogéneo.

-*Neuontobotrys tarapacana* (Phil.) Al-Shehbaz (Figura 7.20)

Corte transversal. Porosidad difusa con tendencia a ser subcircular. Vasos de contorno circular, solitarios, en series largas y cortas. Fibras abundantes. El parénquima axial paratraqueal no es muy abundante. Anillos de crecimiento poco marcados.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares tienen una longitud mediana, se comunican por punteaduras alternas areoladas y simples. Se observan placas de perforación, simples y oblicuas. Radios heterocelulares, con células verticales y cubicas. Sistema radial heterogéneo.

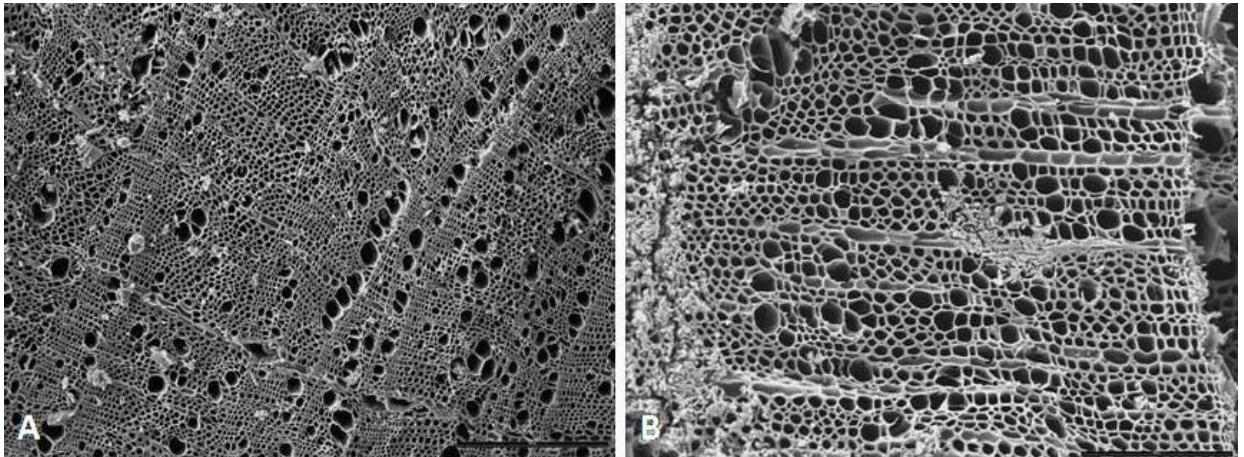


Figura 7.9 *Acantholippia deserticola* (Phil.) Moldenke (Rica-Rica). Corte transversal. Ejemplares arqueológicos. A- Corte transversal del tallo, 150x. Barra 200 µm B- Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm

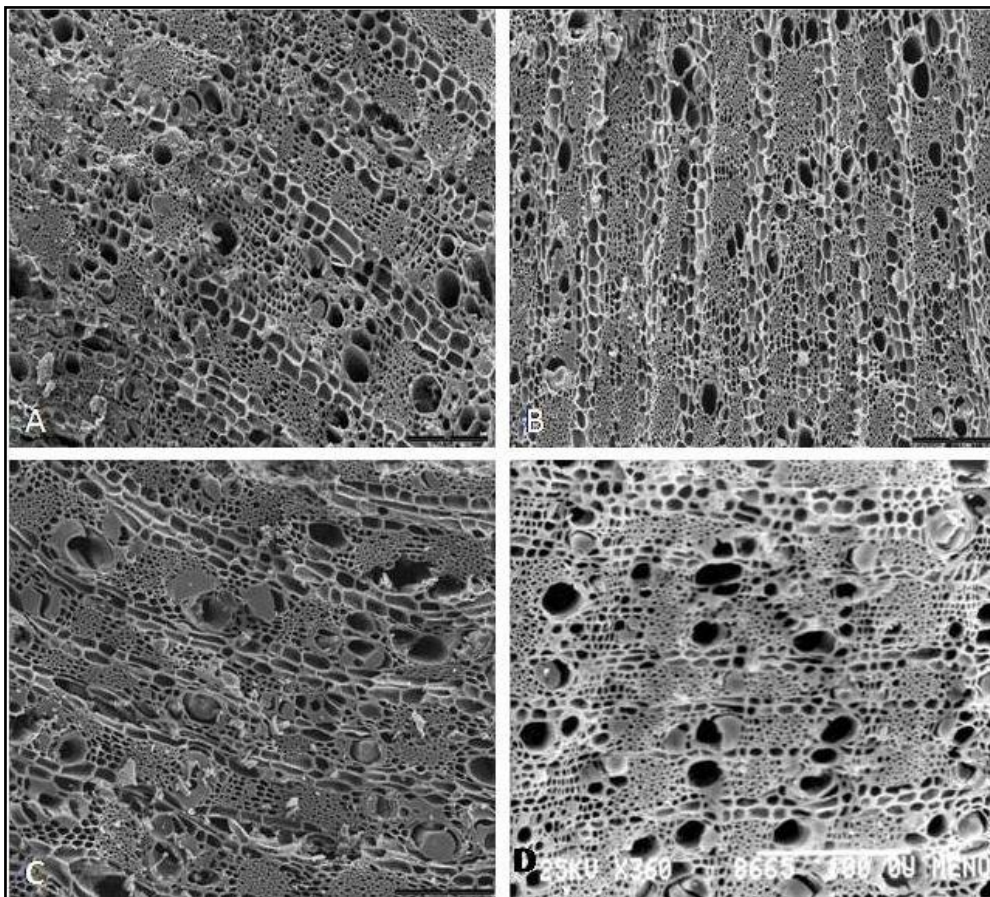


Figura 7.10 *Adesmia horrida* Gillies ex Hook. & Arn. (Añahua). Ejemplares arqueológicos. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 200x. Barra 100 µm. B- Corte transversal del tallo, 200x. Barra 100 µm. C- Corte transversal del tallo, 250x. Barra 100 µm. D- Corte transversal de raíz, 360x. Barra 100 µm

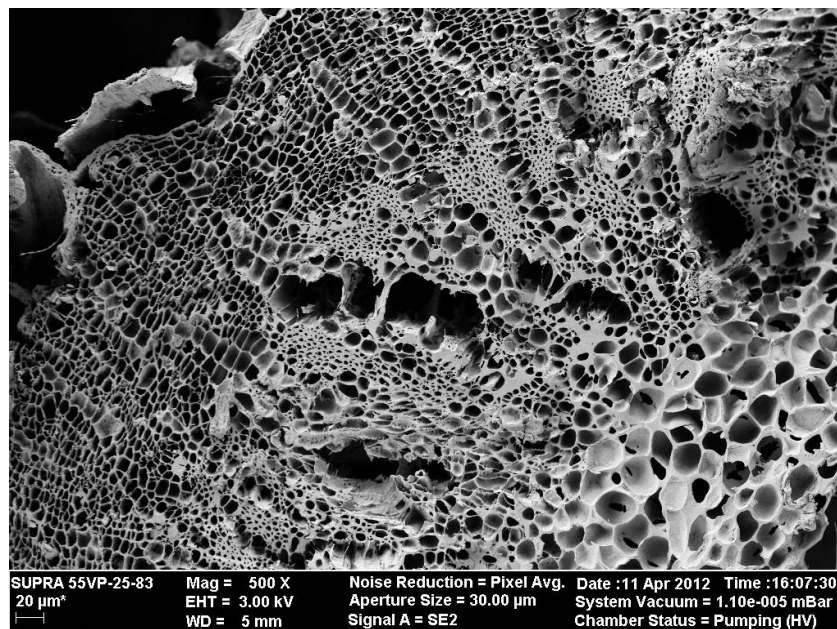
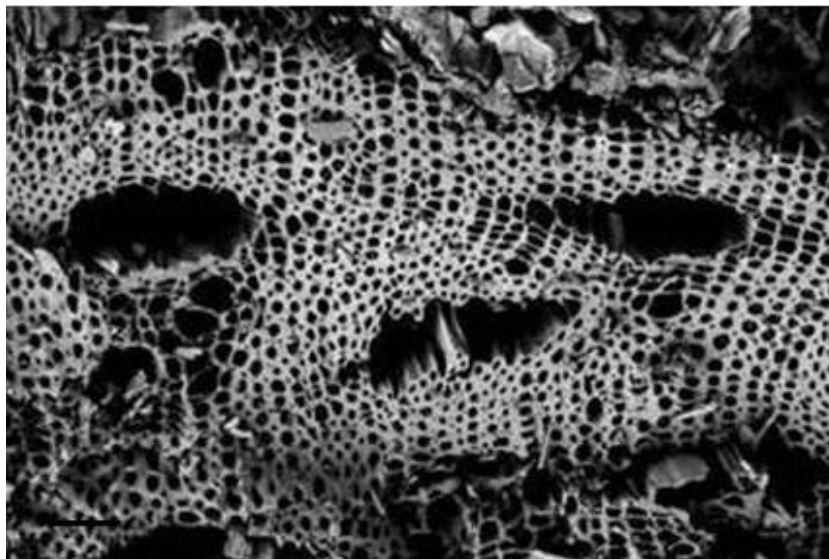
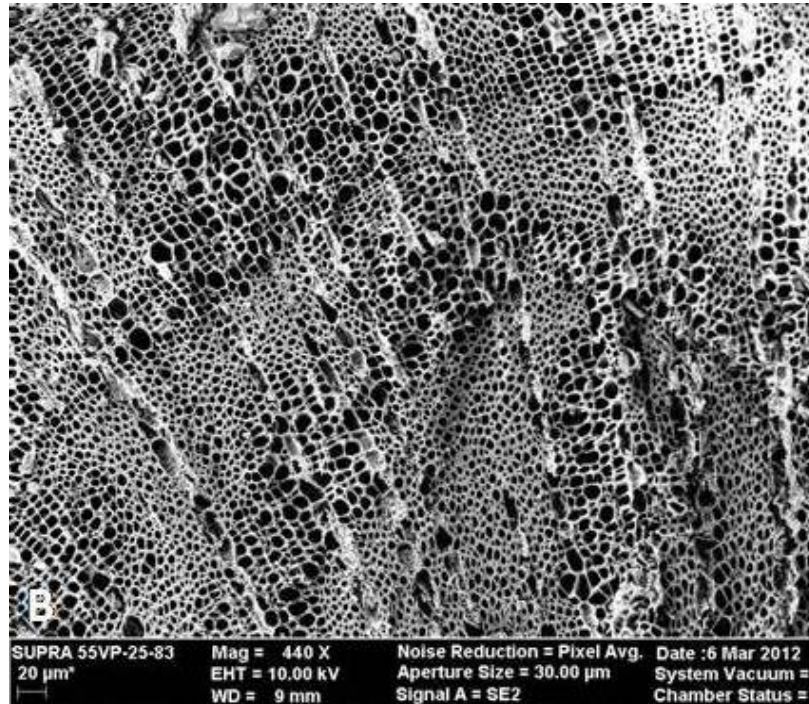


Figura 7.11 *Adesmia subterranea* Clos. (Cuerno). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 μm



Figuras 7.12 *Atriplex imbricata* (Moq.) D. Dietr. (Cachiyuyo). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. Corte transversal del tallo, 580x. Barra 20 μm



Figuras 7.13 *Baccharis incarum* Wedd (Lejía). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. Corte transversal del tallo, 440x. Barra 20 µm

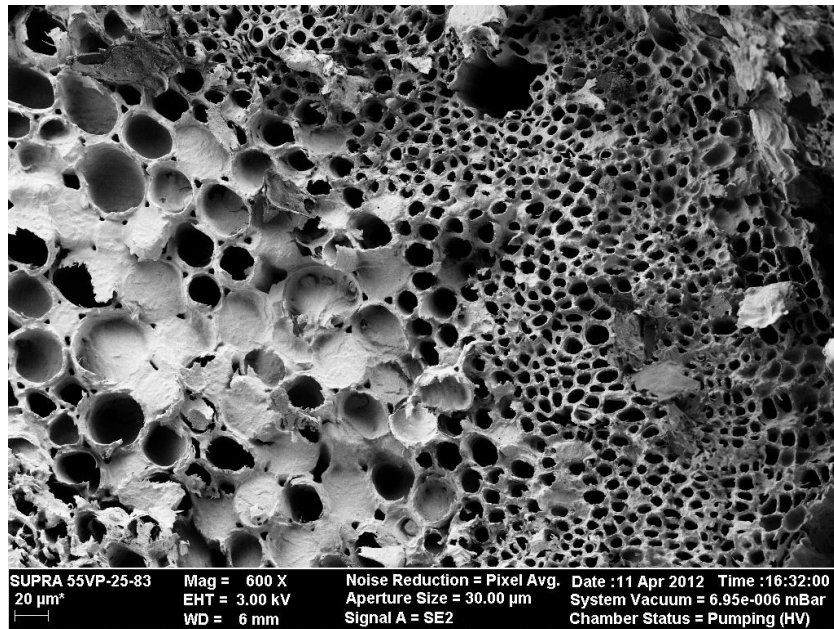


Figura 7.14 *Chuquiraga atacamensis* Kuntze (Monte de Suri). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 600x. Barra 20 µm

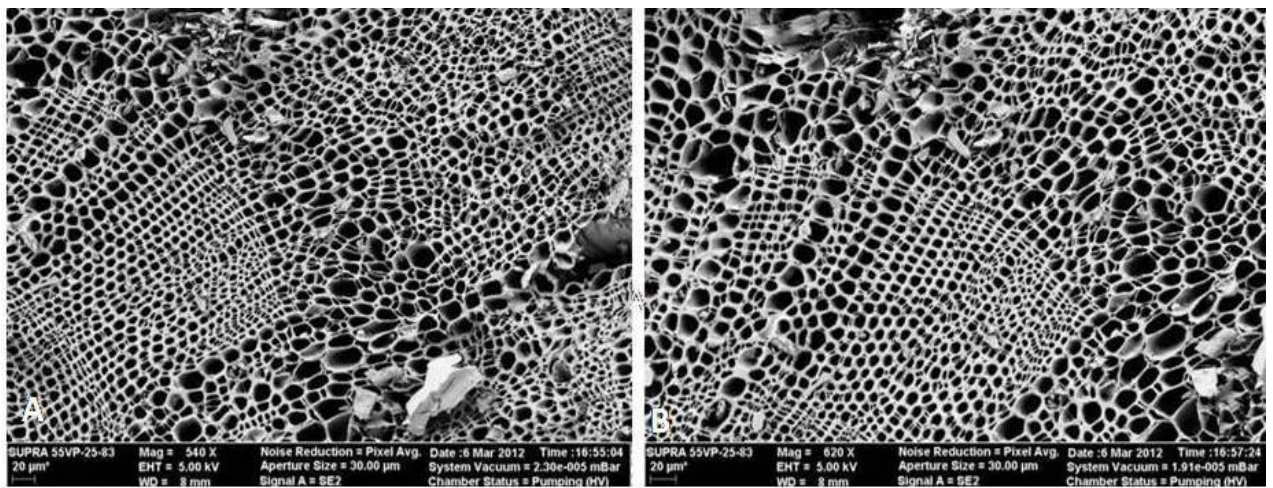
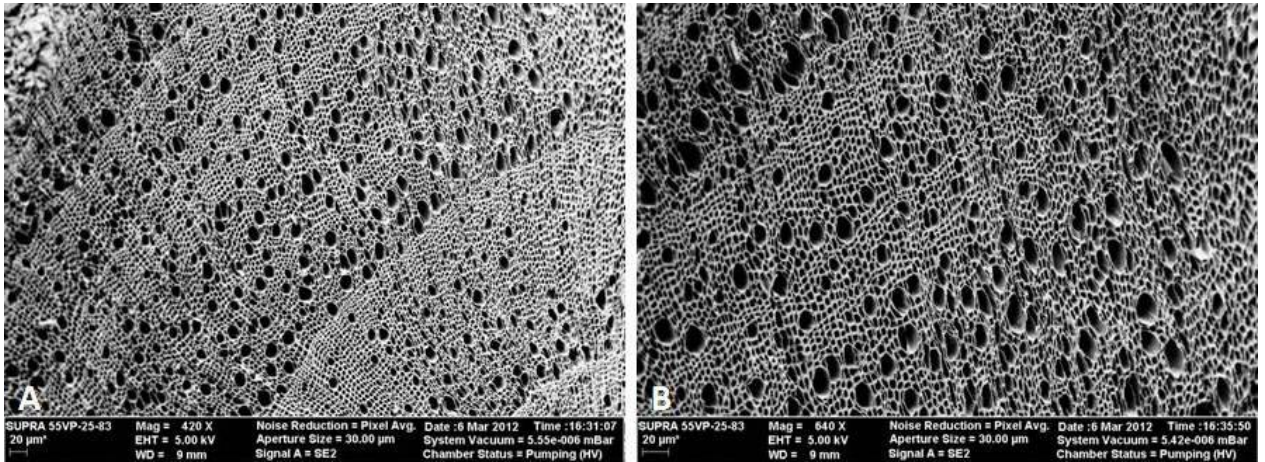
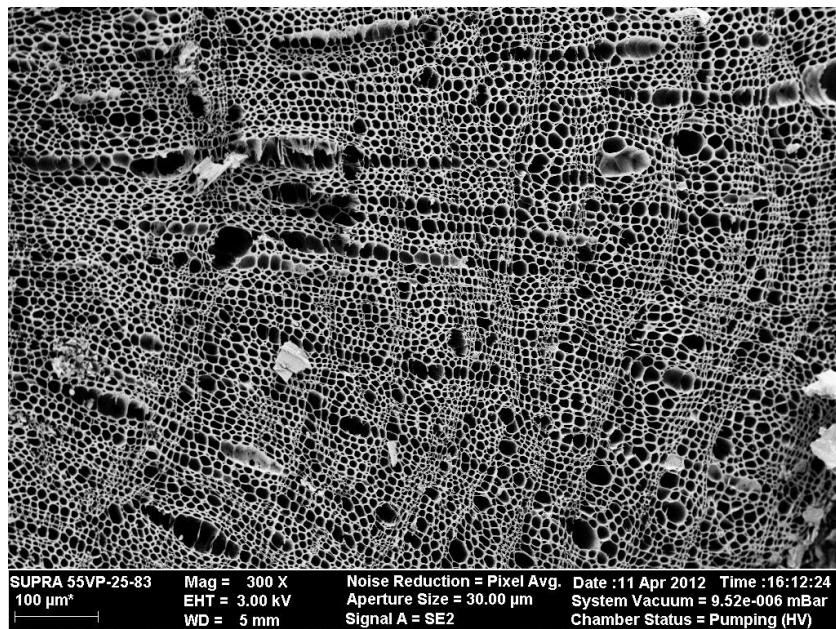


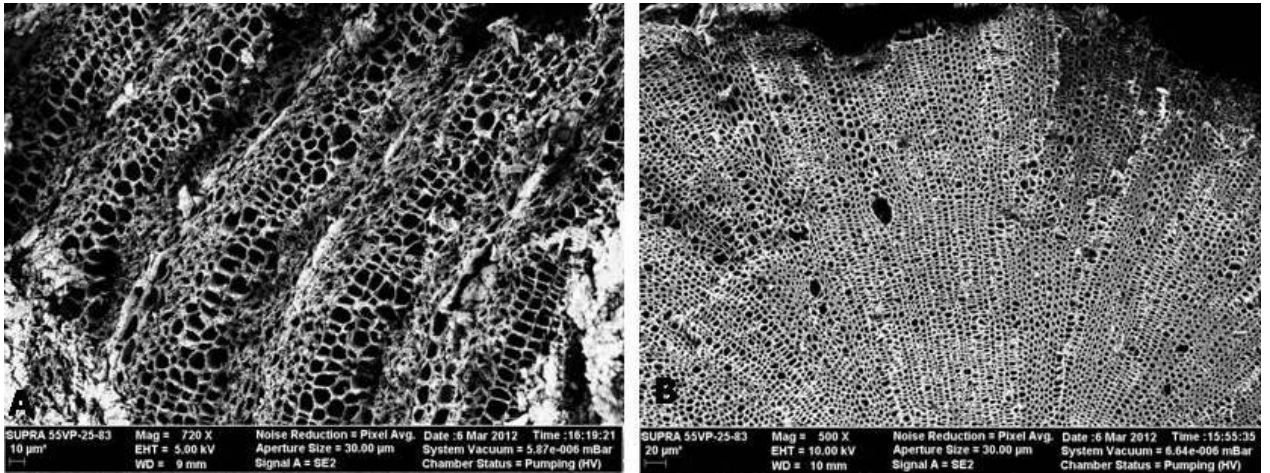
Figura 7.15 *Ephedra breana* Phil. (Tramontana). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal de tallo, 540x. Barra 20 µm. B- Corte transversal de tallo, 620x. Barra 20 µm



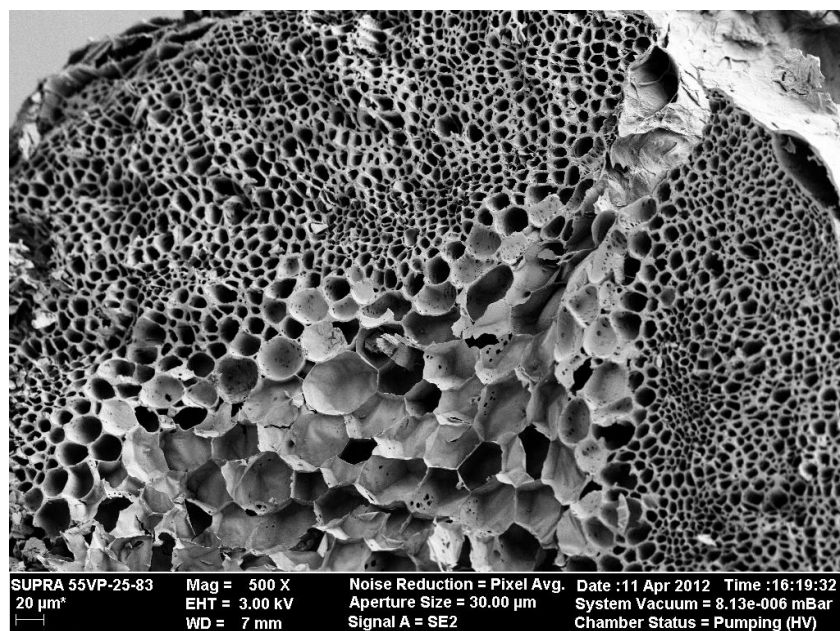
Figuras 7.16 *Fabiana punensis* S. C. Arroyo (Tolilla). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 420x. Barra 20 µm B- Corte transversal del tallo, 640x. Barra 20 µm



Figuras 7.17 *F. bryoides* Phil. (Leña de Lagarto). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm



Figuras 7.18 *Parastrephia lucida* (Meyen) Cabrera (Tola). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. A- Corte transversal del tallo, 720x. Barra 20 μm . *Parastrephia quadrangularis* (Meyen) Cabrera (Chacha). Ejemplar arqueológico. Corte transversal. B- Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 μm



Figuras 7.19 *Senecio santelisis* Phil. (Mocoraca). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 500x. Barra 20 µm

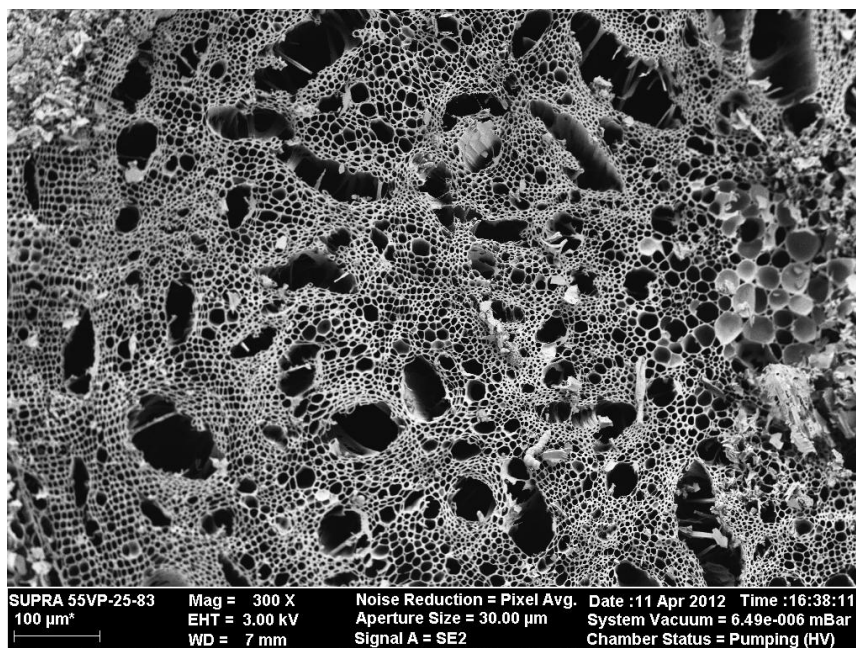


Figura 7.20 *Neuontobotrys tarapacana* (Phil.) Al-Shehbaz (Chuchar). Ejemplar arqueológico. Corte transversal del tallo, 300x. Barra 100 µm

7.8.2 Cuantificación

En cuanto a los valores numéricos del análisis realizado, se presentan en primer lugar los resultados obtenidos para los sitios ubicados cercanos al curso medio del Río Las Pitas; Peñas Chicas 1.3 y Punta de la Peña 9.I E3 y posteriormente los resultados generados para la Quebrada del Río Miriguaca; sitios Alero Sin Cabeza y El Aprendiz.

Curso medio del Río Las Pitas

Peñas Chicas 1.3

Para este sitio, numéricamente, el taxón mejor representado es *Adesmia horrida*. En segundo lugar se ubica *Acantholippia deserticola* con dos ejemplares en el nivel 2, y por último *Adesmia* sp. y *Parastrephia* sp. (Gráfico 7.1)

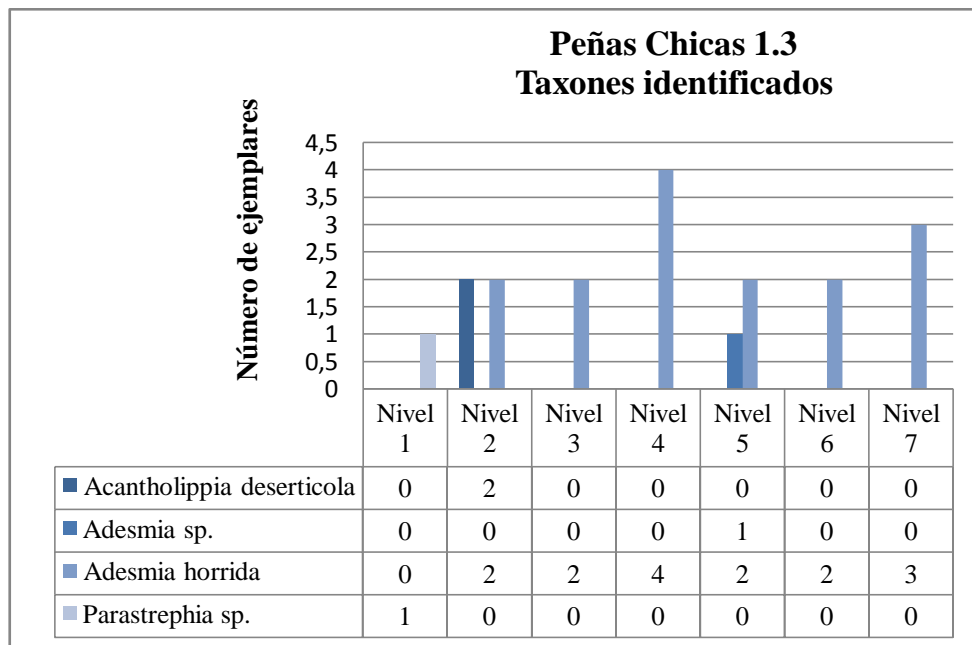


Gráfico 7.1 Sitio Peñas Chicas 1.3. Taxones identificados para cada nivel de excavación

Punta de la Peña 9. I

Se mencionó anteriormente que el registro antracológico de este sitio es el más numeroso en cuanto a restos y es el que presenta mayor diversidad en cuanto a taxones identificados. Además, a partir de este sitio se presentarán los resultados obtenidos luego de aplicar una

metodología de trabajo en laboratorio más exhaustiva a fin de lograr una mejor comprensión de la gestión de los recursos leñosos en estos sitios de los Sectores Intermedios de la microrregión.

Para cada nivel de excavación y muestras puntuales (estructuras de combustión, de cavado, depósitos de objetos) de la Estructura 3, se registraron los valores totales de: número de fragmentos, peso y volumen así como también los valores reales de análisis (Tabla 7.8). Los valores obtenidos luego de llevar a cabo estas mediciones, permitieron obtener una representación del tamaño de la muestra de carbones recuperados en la estructura. En el caso de los carbones dispersos, de la Estructura 3 proceden 21.994 fragmentos de carbón. De este total, 10.616 fragmentos presentaron un tamaño mayor a 5 mm y sobre este número se analizaron 4.419 fragmentos de carbón. En párrafos posteriores se presentan los valores del conteo de carbones concentrados.

En el Gráfico 7.2 se indica la relación entre los valores totales de volumen y peso obtenidos para los carbones dispersos recuperados en cada nivel de excavación y en distintas muestras tomadas en diferentes sectores de la estructura. Se puede observar en el gráfico, que al relacionar volumen / peso, estos valores se mantienen cercanos en algunas muestras, mientras que en otras los valores de volumen se separan considerablemente de los valores de peso. La primera situación se observa en las muestras de los niveles 1, 2(2) y en las muestras de: Muestra Sur de la E3 tomada en nivel 3, Muestra Sur tomada en nivel 5. Mientras que los valores de volumen se separan del peso en los niveles 2(1), 2(3), 3, 4, 5, 6 y en Muestra Sur de la E3 tomada en nivel 2(3).

Se estima que los valores de volumen se separan de los valores de peso debido a la presencia de fragmentos grandes de carbón principalmente. Mientras que en los casos donde el volumen y el peso se mantienen cercanos, ocurriría la presencia de carbones de tamaños más pequeños. Por ejemplo, para el nivel 1 y 2(2) los valores de volumen son muy cercanos y entre ambas muestras hay una diferencia de 147 fragmentos, número considerable de fragmentos que podría ampliar la diferencia de volumen entre ambas muestras, sin embargo, esta no es la situación. Teniendo en cuenta que la fragmentación es independiente de las especies y que el carbón tiende a fragmentarse generando un alto número de pequeños fragmentos y un bajo número de grandes fragmentos (Chabal, 1992), la situación observada sobre la relación volumen / peso se debe principalmente a las características de los contextos de procedencia del material. Además, es

coincidente que la tendencia de muestras que presentan una relación volumen / peso cercanas, proceden de momentos de abandono y/o hiatus en la ocupación del recinto.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

CARBONES DISPERSOS							
Nivel- Muestras puntuales	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
I	507	13,01	65,5	264	195	5,92	33,8
2(I)	3.628	91,29	323	1580	99	20,49	92,82
2(2)	654	15,3	64	379	186	8	23,2
2(3)	2.656	85,13	354	1.214	631	30,7	106,5
2(3)-Muestra Sur de E3	1.142	36,1	149,5	509	257	14	61,5
3	3.194	96,16	382	1.453	758	27,93	142,5
3-Muestra Sur de E3	816	16,85	67,5	468	225	6,04	30
4	4.512	190	743	3.115	1.273	45,83	228
5	2.592	162,64	847	916	417	34,24	150
5-Muestra Sur	405	14,59	70	301	151	6,73	39,5
6	1.888	87,62	276	417	227	14	82,5

Tabla 7.8 Carbones dispersos en E3 de PP9.I

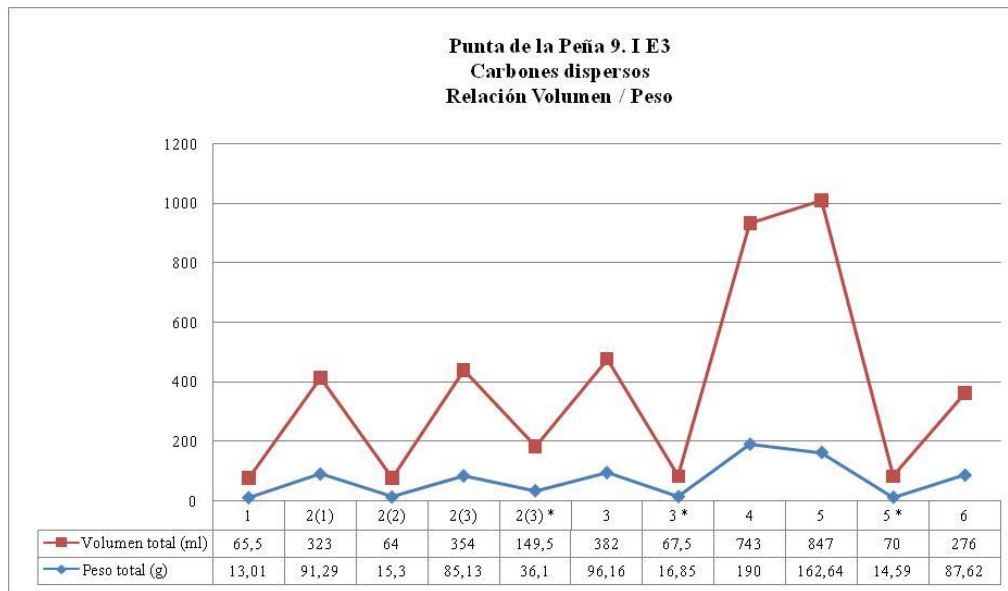


Gráfico 7.2 Sitio Punta de la Peña 9.I E3. Muestra de carbones dispersos contabilizados para cada nivel de excavación y en muestras tomadas en sectores puntuales de la estructura. 2(3)* corresponde a la Muestra Sur de E3 tomada en nivel 2(3). 3* corresponde a Muestra Sur de E3 tomada en nivel 3. 5* corresponde a la Muestra Sur tomada en nivel 5.

Además de evaluar la relación volumen / peso de los carbones dispersos recuperados en la E3, se evaluó la presencia de cada uno de los taxones identificados en cada nivel de excavación y en las muestras puntuales. En el Gráfico 7.3 se puede observar que existe una tendencia a una mejor representación de la especie *Acantholippia deserticola* para distintos niveles de excavación y muestras puntuales. Esta especie pertenece a un género que comprende a arbustos aromáticos muy ramificados, espinescentes o no. En ANS se ha identificado a *A. deserticola* (Rica-rica) como abundante en los sectores de Campo y Tolar (Cuello, 2006). Además, se registró a esta especie como una leña de verano según datos etnobotánicos (Capítulo XIII). En la localidad de Antofalla, la especie *A. punensis* es utilizada como iniciador de la combustión y para llevar a cabo fuegos intensos de altas temperaturas pero de poca duración (Jofré, 2007). La autora menciona, a partir de observaciones etnográficas, que las combustiones que emplean esta leña solo dejan carbones si son interrumpidas, ya que tiende a consumirse rápidamente pasando al estado de cenizas con mayor rapidez que otras especies.

En segundo lugar, *Adesmia horrida* (tallo y raíz) (Añahua) está bien representada en la muestra y se puede decir que su abundancia en el área es variable. Cuello (2006) señala que *A.*

horrida es abundante en el Campo y el Tolar. En la localidad de El Peñón, a distintas especies de *Adesmia* se les atribuye la propiedad de leña “cálida” (la distinción entre cálido / fresco se relaciona con las propiedades higiénicas de algunas especies que al ser utilizadas con agua fría o caliente generan la reacción de cálido o frío) (Pérez, 2006). Por otra parte, en el sector de Antofalla, Jofré (2007) indica que el género *Adesmia* es poco usado como combustible por los actuales pobladores de Tebenquiche. Como se verá más adelante, *A. horrida*, es considerada por las contrapartes locales como una leña de invierno (Capítulo XIII).

Es interesante también la representación de *Fabiana* sp. y *F. bryoides* (Leña de lagarto), que corresponden a arbustos resinosos empleados como leña en la actualidad tanto para usos domésticos como rituales. Otro género de importancia dentro de la muestra es *Parastrephia* sp. Las especies *P. lucida* (Tola) y *P. quadrangularis* (Chacha) corresponden a arbustos resinosos y son señaladas actualmente como leñas de invierno (Capítulo XIII), igual es la situación de *Ephedra breana* (Tramontana).

Las especies mencionadas corresponden a arbustos ramificados, resinosos y señalados a través de datos etnobotánicos como leñas empleadas en diferentes estaciones del año, según el taxón. Teniendo esto en cuenta, la buena representación de estos taxones se debe a una selección de las mismas por parte de los ocupantes de la E3 a lo largo de diferentes momentos de ocupación de la misma. En cuanto al aspecto estacional, al articular los datos etnobotánicos relevados y las identificaciones taxonómicas realizadas, se puede decir que existe una buena representación de especies empleadas durante el invierno y de Rica- rica, una leña de verano. Esto permitiría plantear la ocupación anual del recinto al estar disponibles en el ambiente, distintos tipos de combustibles leñosos que posibilitarían el desarrollo de actividades de subsistencia cotidiana.

Por otra parte, se reconoce que diferentes agentes mecánicos, físicos y químicos interactúan en la conformación del registro antracológico, por tal motivo en el Capítulo VIII se presentarán los resultados obtenidos luego de llevar a cabo quemas experimentales realizadas a fin de testear la acción de estos agente no culturales sobre el carbón.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

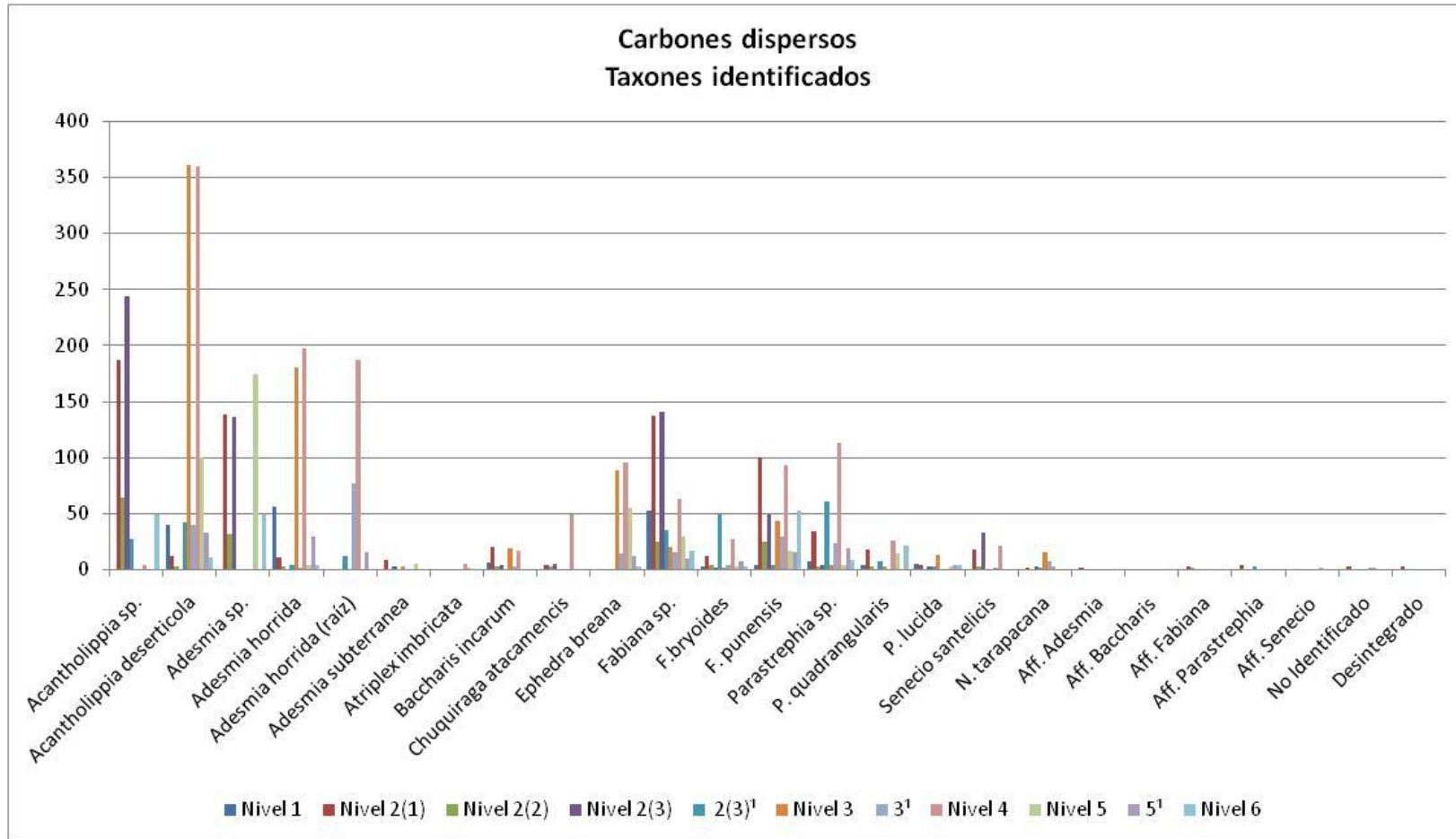


Grafico 7.3 Sitio Punta de la Peña 9.I. Taxones identificados en la muestra de carbones dispersos para cada nivel de excavación y en muestras puntuales. 2(3)¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 2(3). 3¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 3. 5¹ corresponde a Muestra Sur de nivel 5.

Para la E3 se han identificado cinco momentos de ocupación así como también etapas de abandono de la misma (Babot, 2011b). En la Tabla 7.7 se sintetizaron estas sucesivas etapas. A continuación se presentan los resultados obtenidos luego de analizar el material carbonoso disperso en diferentes niveles del recinto. Comenzando con el nivel 6, asociado a la finalización del Momento de Ocupación I de la E3 (Gráfico 7.4), se observa que en la muestra es significativa la presencia de *F. punensis*, *Adesmia*, *Acantholippia* y de *P. quadrangularis*.

Babot (2011b) considera que un evento de combustión considerable ocasionó la depositación de una lente de cenizas y carbones sobre el sustrato limoarcillo y los restantes restos arqueológicos abandonados. Al estar este nivel asociado a un evento de quema de la techumbre parcial del recinto, es importante revisar la información disponible para el área respecto a las características constructivas y especies vegetales empleadas en la confección de estos componentes de las unidades de habitación. En este sentido, se reconoce el uso actual en ANS, de Poáceas y de *N. ephedroides* (Badre) para la realización de techos (Olivera, 2006), además, durante prospecciones realizadas en un sector denominado Ojo de la Falda, López Campeny (2009) relevó un puesto histórico que presentaba diferentes recintos arquitectónicos, uno de ellos correspondía a una cocina/habitación cuyo techo estaba sostenido por vigas de madera y recubierto con ramas menores, cañas y otros vegetales. El techo se encontraba en buen estado de conservación y servía de sostén para diversos artefactos (sogas de fibra de camélido, una cesta de mimbre, bidones plásticos) que se sostenían de él.

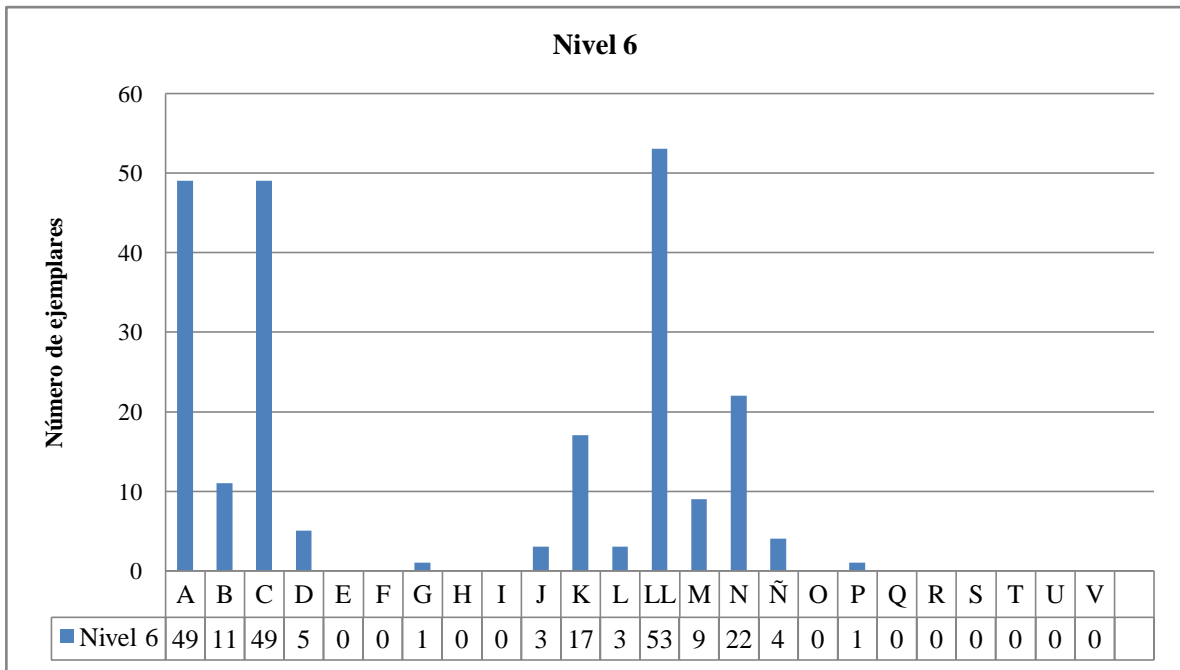


Gráfico 7.4 Carbones dispersos recuperados en nivel 6. Evento de quema de techumbre de la estructura. Las letras corresponden a: A- *Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelís* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

Teniendo en cuenta los datos mencionados en el párrafo anterior y las identificaciones taxonómicas realizadas para el material carbonoso, es posible señalar en primer lugar, que todos los especímenes identificados corresponden a ejemplares de la flora local. No se identificaron carbones de especies alóctonas (cañas por ejemplo) como tampoco restos de Poáceas. Del mismo modo, se reconoce que las probabilidades de conservación de restos carbonosos de especies de esta familia son escasas, por lo que identificación de elementos vegetales de tal tipo puede realizarse a través del estudio de microrestos. Así, silicofitolitos de especies de Poáceas y Juncáceas fueron recuperados en cantidad integrando la ceniza, esto es consistente con una quema y depositación rápida de material vegetal sobre el suelo, sin mediar mayor transporte Babot y Haros (2008). Además, se recuperaron partes aéreas de ejemplares vegetales afines a especies de Poáceae que, aunque calcinados, aún conservaban su morfología (Babot, 2011b).

Considerando el análisis antracológico realizado para esta etapa y la descripción realizada por López Campeny (2009) en cuanto a arbustos y otras plantas que se depositan sobre los techos de puestos subactuales, no debería descartarse que algunas de las especies registradas como carbones, correspondieran a plantas que se quemaron por estar sobre la techumbre y posteriormente sus restos se incorporaron al sedimento. En tal sentido, ¿cuáles podrían haber sido esas especies? De acuerdo a los datos generados, los taxones *Adesmia* y *Acantholippia* son esencialmente combustibles leñosos para el área, como también lo son *F. punensis* y *P. quadrangularis*, al tiempo que estas dos últimas especies presentan además otras propiedades. Fuera de estos taxones, se identificaron especies que se presentan en baja frecuencia numérica (*Atriplex imbricata*, *Ephedra breana*, *F. bryoides*, *P. lucida* y *N. tarapacana*) y que en la actualidad son empleadas en la Puna argentina y chilena, como especies sahumadoras y tintóreas (Villagran *et al.*, 198; Romo *et al.*, 1999). Se considera entonces, que los carbones recuperados para esta etapa del recinto corresponden al aporte de material procedente de estructuras de combustión subyacentes como también a la quema de especies que pudieron estar depositadas sobre la techumbre del recinto con fines diversos.

Posterior al nivel 6, ocurrió un período de abandono de la E3 (nivel 5) lo cual llevó a una acumulación de sedimento principalmente en el centro del recinto. Se considera que esta muestra está integrada por carbones aportados por el nivel inferior los cuales además, quedaron expuestos a la acción de factores naturales como por ejemplo el viento, agente principal en la Puna, e incluso al pisoteo de animales que pudieron colaborar en la fragmentación de los restos (Gráfico 7.5). Se vio en el Gráfico 7.3, que los casos donde existe una relación entre los valores de volumen / peso de las muestras de carbón disperso, están asociados a lo que se ha interpretado como momentos de abandono del recinto, tal es el caso del nivel 5.

La muestra de carbones analizada marca la tendencia ya observada referida a la buena representación de los taxones *A. deserticola*, *Adesmia horrida*, *F. punensis* y *Parastrephia* sp. Por otra parte, la presencia de *E. breana* es significativa y quizás la identificación de esta especie en el nivel 5 se deba al aporte de ejemplares del nivel superior (Gráfico 7.6).

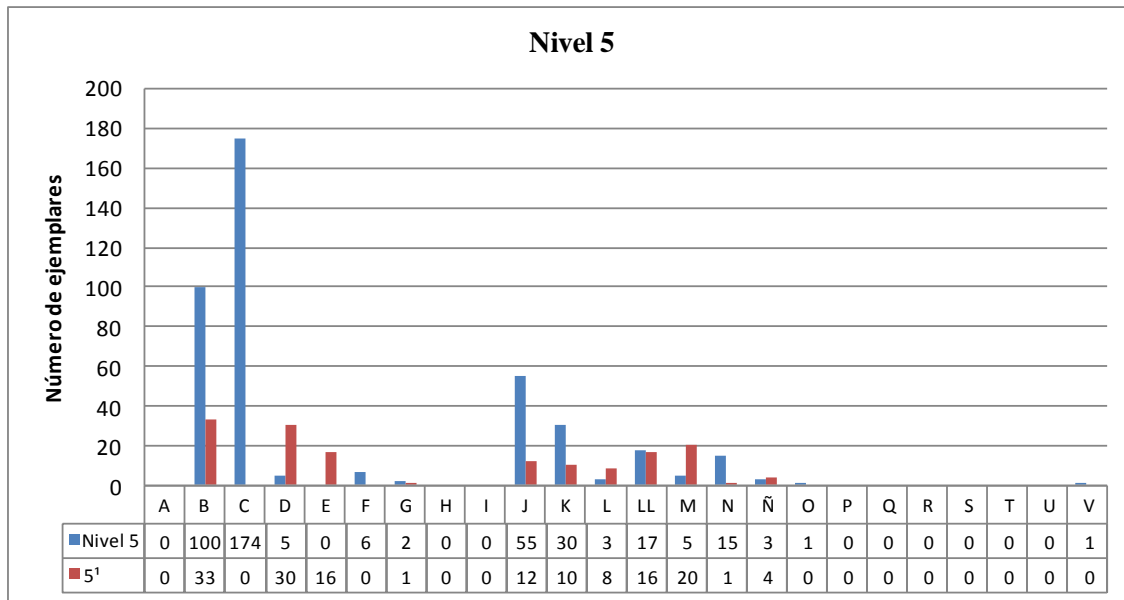


Gráfico 7.5 Carbones dispersos recuperados en nivel 5 y en muestra Sur tomada en el nivel 5 (5'). Período de desocupación del recinto. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B-*Acantholippia deserticola* C-*Adesmia* sp. D-*Adesmia horrida* E-*Adesmia horrida* (raíz) F-*Adesmia subterranea* G-*Atriplex imbricata* H-*Baccharis incarum* I-*Chuquiraga atacamensis* J-*Ephedra breana* K-*Fabiana* sp. L-*F. bryoides* LL-*F. punensis* M-*Parastrephia* sp. N-*P. quadrangularis* Ñ-*P. lucida* O-*Senecio santelisis* P-*Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado

El Momento de Ocupación II de la E3 (nivel 4) cuenta con una datación de 1.430 ± 60 años A.P. C-14 (LP-1430, excremento de camélido) (Babot *et al.*, 2006). Los restos arqueológicos asociados a este segundo momento de ocupación se recuperaron inmersos en una matriz de guano. Por este motivo, se ha interpretado que durante el mismo, el recinto funcionó como un corral descubierto dividido por un muro interno que delimitaba hacia el Norte y Centro – Norte una zona de descarte secundaria y hacia el Sur del muro la zona utilizada como corral, en donde además, se dispuso una estructura de combustión en cubeta (Babot, 2011b).

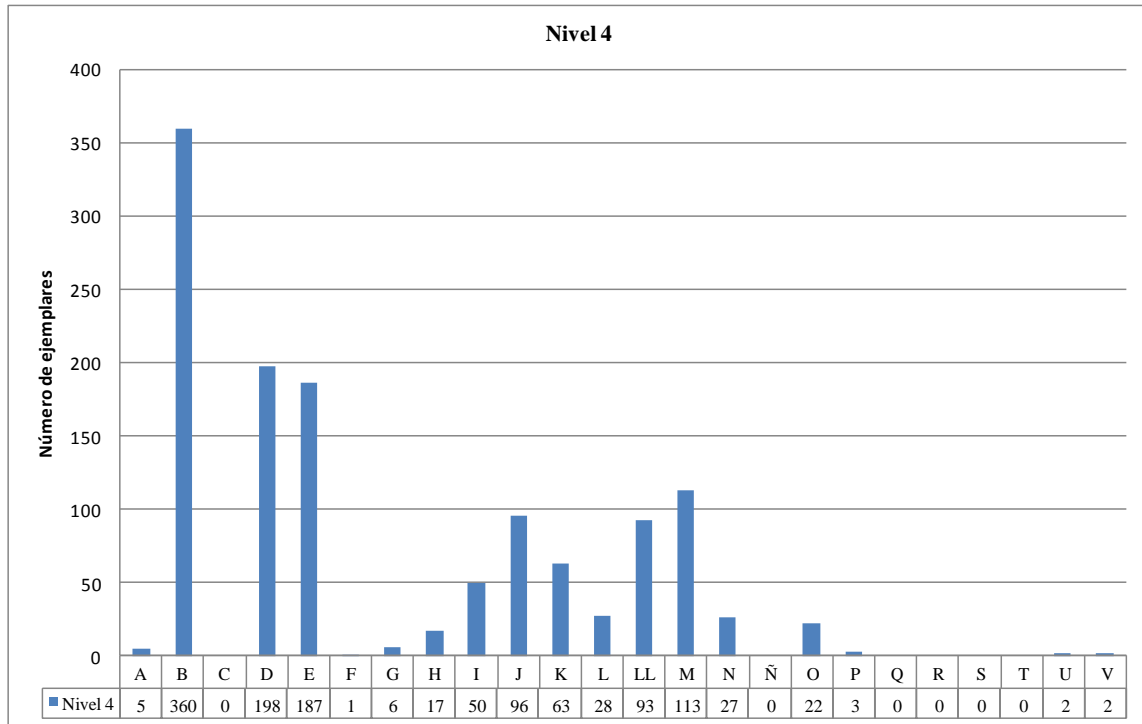


Gráfico 7.6 Carbones dispersos recuperados en nivel 4. Momento de Ocupación II de la E3. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado

El Momento de Ocupación III (nivel 3) ocurre inmediatamente por encima del uso de la estructura como corral, por lo cual se ha interpretado que el aporte de guano en este momento se debe al tránsito sobre este sustrato de residuos animales (Babot, 2011b). El análisis de los carbones dispersos de este nivel dio como resultados una predominancia de las especies *A. deserticola*, *Adesmia horrida* y *Ephedra breana* (Gráfico 7.7).

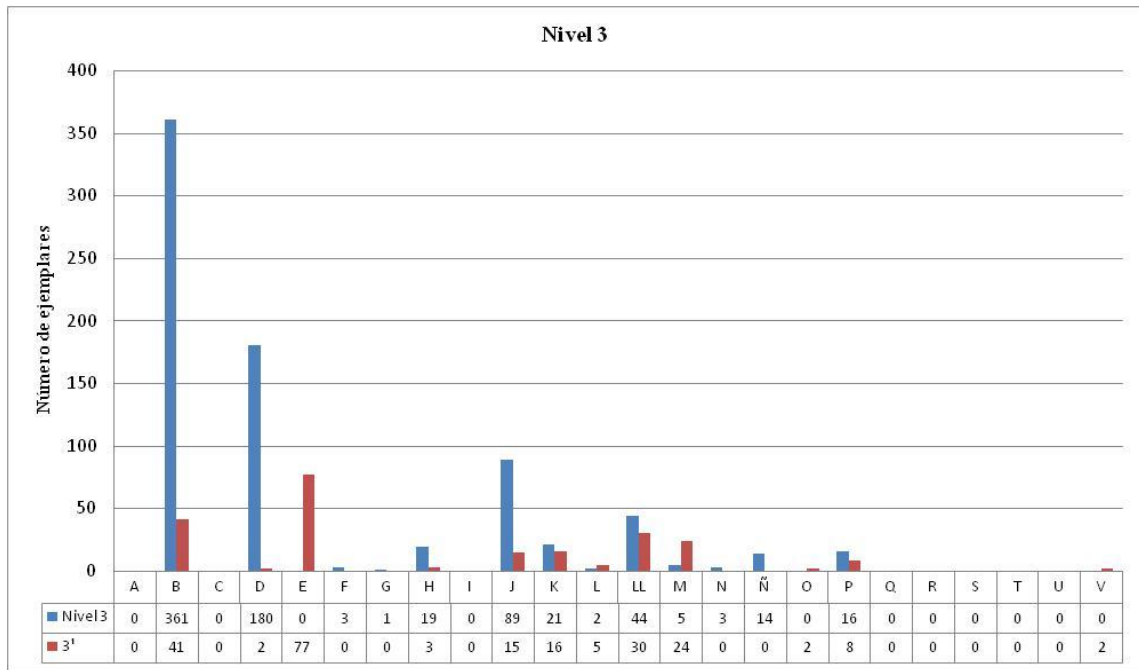


Gráfico 7.7 Carbones dispersos recuperados en nivel 3. Momento de Ocupación III de la E3. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado

El nivel 2(3) corresponde al Momento de Ocupación IV, éste se asocia con actividades múltiples realizadas en el recinto y con el uso acotado del mismo como corral. Una datación ubica cronológicamente a este momento en 1.290 ± 70 años A.P. (LP-2110, excrementos de camélido) (Babot, 2011b). El Sur de la estructura está ocupado para este momento por rocas derrumbadas del muro que dejan libre el centro y el Norte del recinto (Babot, 2011b).

Retomando la muestra de carbones dispersos de este nivel, la presencia de *Senecio santelisis* es mayor aquí que en otros niveles (Gráfico 7.8). Babot (2011b) considera que en esta etapa, el recinto pasa a estar correlacionado espacialmente con otras estructuras arquitectónicas contiguas de carácter doméstico (E5) y funerario (EI). En un estudio sobre la dinámica de formación y transformación de la EI (Babot *et al.*, 2009b), se indicó que los restos humanos depositados en aquella estructura se presentaban asociados a restos leñosos, carbón, especies comestibles entre otros. Se observan algunas similitudes entre las identificaciones taxonómicas realizadas para la estructura funeraria y las realizadas para la E3. Se destaca la presencia de *S. santelisis* en ambas

estructuras, esto puede resultar interesante en el sentido que el procesamiento y transformación de ciertas especies leñosas podría haberse llevado a cabo en estructuras domésticas, como la E3, siendo luego el destino de los residuos generados otras unidades del sitio. Para el área se reconoce que ciertas especies del género *Senecio*, como ser, *S. pucchi* y *S. rosmarinus*, tienen usos medicinales, mientras que la primera es considerada una planta “cálida” y estimulante en la localidad de El Peñón (Pérez, 2006).

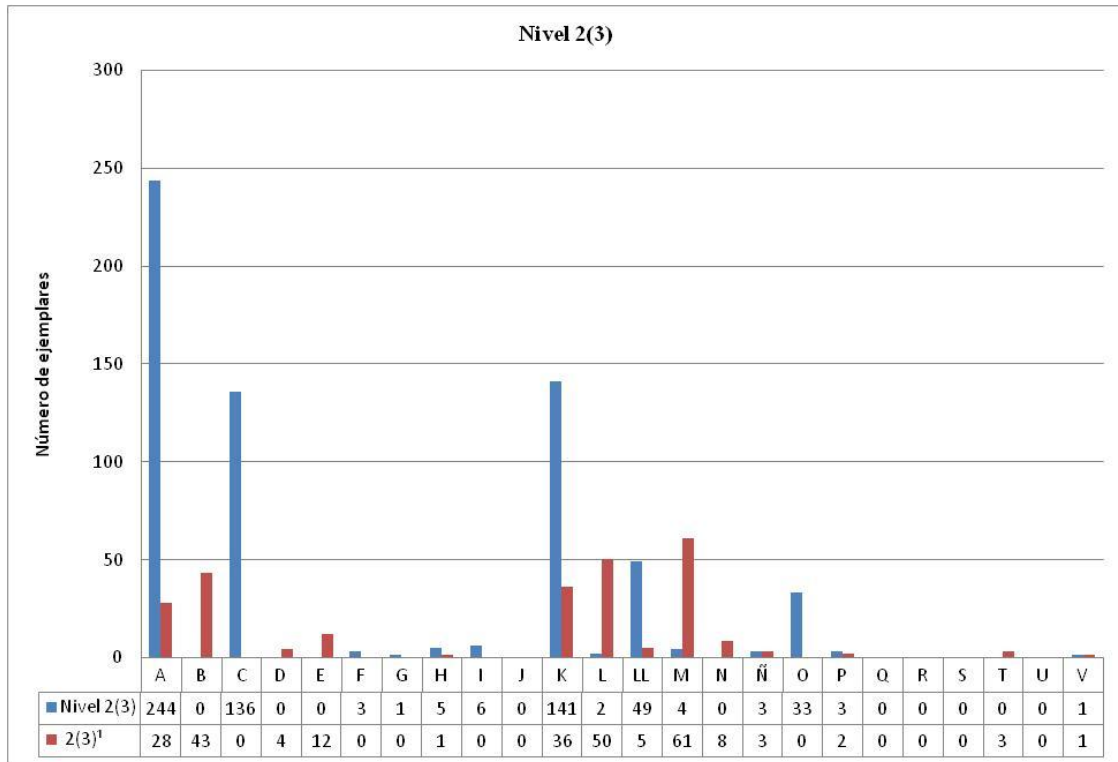


Gráfico 7.8 Carbones dispersos recuperados en nivel 2(3) y de muestra tomada en el Sur de la E3. Momento de Ocupación IV de la E3. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B-*Acantholippia deserticola* C-*Adesmia* sp. D-*Adesmia horrida* E-*Adesmia horrida* (raíz) F-*Adesmia subterranea* G-*Atriplex imbricata* H-*Baccharis incarum* I-*Chuquiraga atacamensis* J-*Ephedra breana* K-*Fabiana* sp. L-*F. bryoides* LL-*F. punensis* M-*Parastrephia* sp. N-*P. quadrangularis* Ñ-*P. lucida* O-*Senecio santelisis* P-*Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado

Luego del Momento de Ocupación IV, ocurre una ocupación somera de la estructura, o bien su desocupación temporal, identificada como nivel 2(2) (Gráfico 7.9).

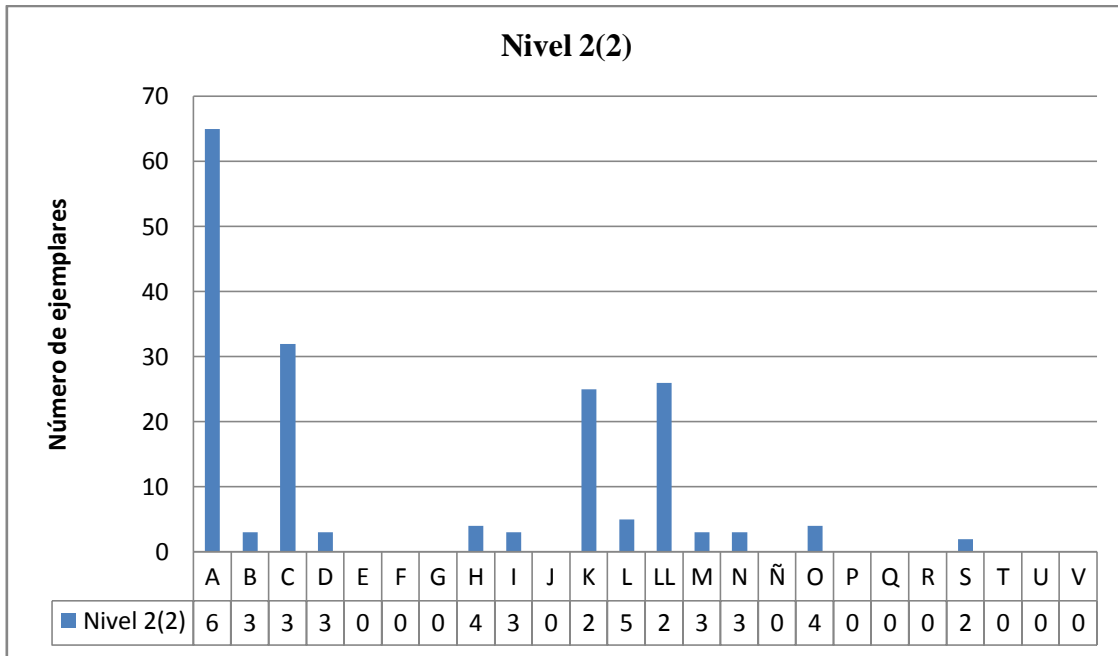


Gráfico 7.9 Carbones dispersos recuperados en nivel 2(2). Las letras corresponden a: A- *Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado

El último momento de ocupación de la estructura, nivel 2(1), está datado en 1.180 ± 70 años A.P. (LP 2104, carbones dispersos) (Babot, 2011b). Esta ocupación es más efímera que las anteriores. Para este momento de ocupación se han registrado dos estructuras de combustión y un área de concentración carbonosa.

El estudio de los carbones dispersos en este nivel da cuenta de una mejor representación de *Adesmia subterranea*, *Baccharis incarum* y *Senecio santelisis* (Gráfico 7.10)

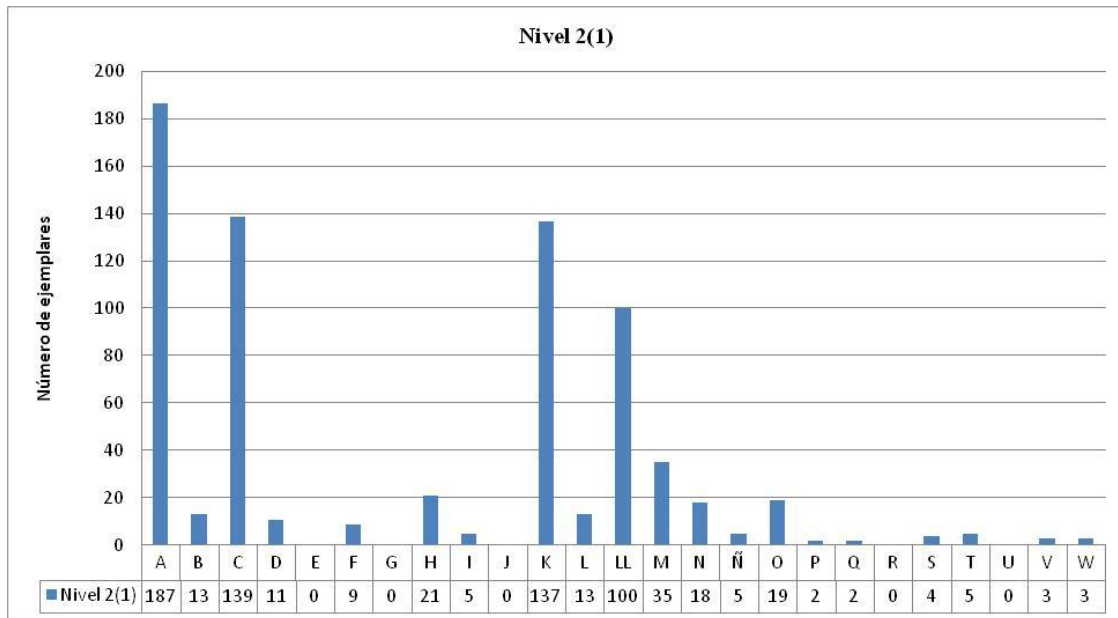


Gráfico 7.10 Carbones dispersos recuperados en nivel 2(1). Momento de Ocupación V. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

El abandono definitivo de la E3 corresponde al denominado nivel I, los materiales carbonosos de este nivel (Gráfico 7.11) son numéricamente inferiores a las muestras procedentes de otros niveles. Por otra parte, se considera que la presencia de carbones en el mismo es el resultado de materiales del nivel anterior. Además, la acción de factores climáticos, tales como el viento, podrían haber actuado movilizandando a los restos hacia la superficie luego del abandono del recinto.

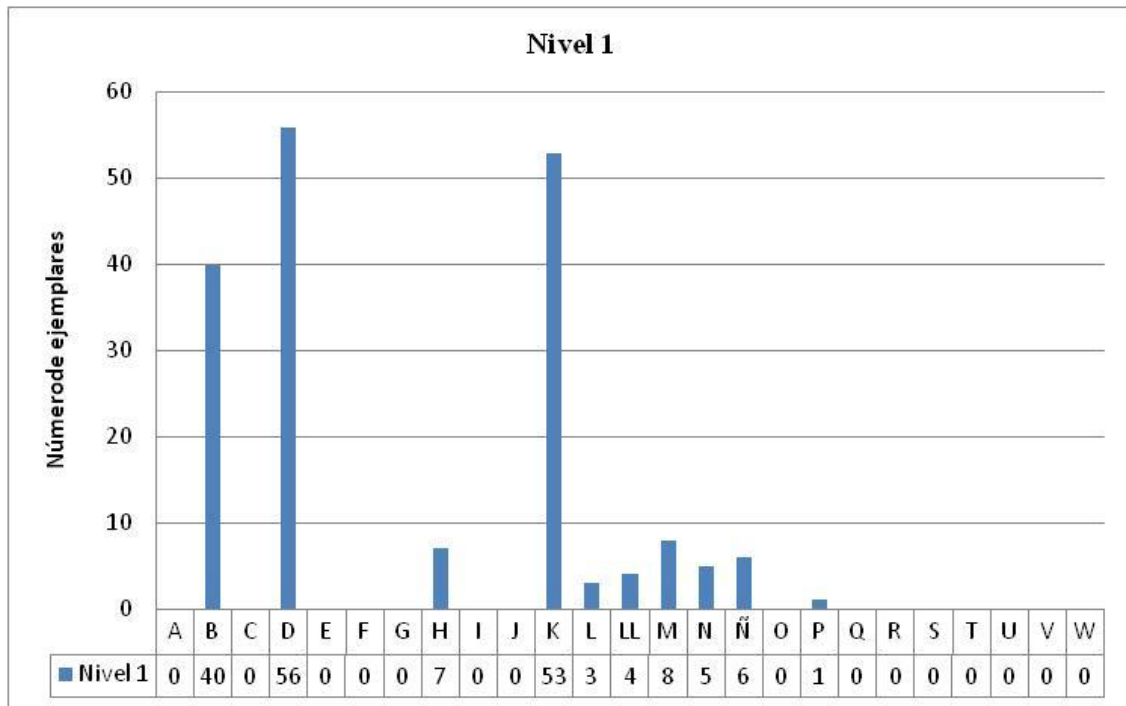


Gráfico 7.II Carbones dispersos recuperados en nivel I. Abandono definitivo de la estructura. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

A continuación se presenta el análisis de la muestra de carbones concentrados. Se denomina de esta forma a los carbones recuperados en espacios circunscriptos ubicados tanto en el interior como hacia el exterior de la estructura. La muestra analizada está constituida por carbones que proceden del interior de estructuras de combustión, de cavado y también se incluyó en la categoría de carbones concentrados al material carbonoso recuperado del interior de Depósitos Intencionales de Objetos.

Continuando con la metodología de trabajo empleada para el análisis de los carbones dispersos, se procedió a contabilizar para los carbones concentrados, el número de fragmentos, peso y volumen de las muestras tomadas en campo y luego se contabilizaron estas características para las muestras que se analizaron en laboratorio (Tabla 7.9 y 7.10). La muestra de carbones concentrados está integrada por un total de 1.347 fragmentos de carbón. De este total, 629 fragmentos miden más de 5 mm, la muestra analizada está integrada por 355 fragmentos.

Teniendo en cuenta que los carbones concentrados corresponden a eventos de quema particulares que pueden informar sobre prácticas concretas de manejo de los recursos leñosos, se presentan primero, las características de los contextos de procedencia de estos carbones y luego los resultados obtenidos para estas muestras.

Se dijo anteriormente que el Momento de Ocupación I de la E3 (nivel 7) finaliza con un episodio de combustión importante que depositó una lente de ceniza y carbones (nivel 6) directamente sobre el sustrato limo-arcilloso y los materiales arqueológicos abandonados en él (Babot, 2011b). Durante los trabajos de campo se identificó para éste momento del recinto, una estructura de combustión en el Sector F5; el material carbonoso recuperado se analizó así como también los restos carbonosos asociados al área de rubefacción de dicha estructura. Además de esta estructura de combustión, se analizó material procedente de una estructura de cavado ubicada en el Sector E4 del recinto. De esta última estructura se han realizado siete extracciones de carbones, la séptima extracción, más profunda se realizó en el sector antes mencionado, pero a partir de la sexta extracción hasta la primera, la excavación se amplió hacia parte de los sectores E3, F3 y F4.

Luego de este episodio de quema y consiguiente depósito de cenizas y carbones, se infiere la ocurrencia de un período de desocupación posterior del recinto que llevó a la acumulación de una capa de arena fina sobre la lente de ceniza y carbón mencionada precedentemente. La acumulación de arena (nivel 5) tuvo lugar principalmente en el centro más deprimido del recinto (Babot, 2011b).

Para el Momento de Ocupación II (nivel 4) se registró una estructura de combustión de buen tamaño con base en las piedras de derrumbe del techo del momento de uso anterior en el Sector F5. En este fogón se detectaron dos momentos de uso separados como cubetas diferenciadas, contemporáneas a la ocupación del corral aunque finalizando antes del fin del uso como corral del recinto. En el Momento de Ocupación III, ocurriría un re-uso de este sector de combustión, levemente desfasado hacia el cuadro G5.

Para el último momento de ocupación del recinto (nivel 2(I)) se identificaron carbones concentrados en los Sectores D3 y H4. En cuanto al nivel I, asociado con una etapa de abandono, se detectó una estructura de cavado en los Sectores C7 y C8, cuya porción que estaba orientada hacia el Sector C8 presentó una modificación debido a la acción de roedores. Los

carbones concentrados antes mencionados se emplazan hacia el exterior del muro perimetral del recinto.

Además, se analizaron dos Depósitos Intencionales de Objetos ubicados en los Sectores D8 y E8, es decir hacia el Suroeste del recinto del lado exterior al muro perimetral del mismo.

En términos generales se puede decir que tanto las estructuras de combustión como los depósitos de objetos, constituyen espacios concretos de menor diversidad taxonómica si se los compara con los resultados obtenidos para carbones dispersos. Al igual que las estructuras de combustión, estos espacios concretos reflejan de manera más acabada las tendencias de selección de recursos leñosos. En este sentido, se debe tener en cuenta que cada especie reacciona de manera diferencial ante a acción del fuego, por esto, ciertos taxones incluidos en los fuegos intencionales no dejarán posteriormente residuos carbonosos que den cuenta de sus usos durante el funcionamiento de los fogones, por lo tanto, los carbones recuperados de las estructuras de combustión son solo un promedio de las especies empleadas. Se retomará este punto en el Capítulo VIII.

La metodología de trabajo adoptada en esta investigación posibilitó el tratamiento de una muestra numerosa de restos de carbón. Al analizar los resultados obtenidos en la estructura de combustión del Sector F5 (Momento de Ocupación I) (Gráfico 7.12) se observa una buena representación de la especie *F. bryoides*, se ha detectado en la actualidad que dentro de los usos de esta especie se remarca su función sahumadora.

CARBONES CONCENTRADOS							
Nivel	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
Momento de Ocupación I- Sector F5 Muestra de carbón	452	197.5	39.75	140	75	95	14.42
Momento de Ocupación I- Sector F5 Muestra de área rubefacción	109	49	13.7	49	25	22.5	2.65
Momento de Ocupación I- Sector E4 - 1° y 2° Extracción	73	12.5	2.28	66	33	7.5	1.09
Momento de Ocupación I- Sector E4 - 3° y 4° Extracción	26	7.5	0.93	26	13	4	0.38
Momento de Ocupación I- Sector E4 - 6° Extracción	39	4	0.49	12	6	1	0.13
Momento de Ocupación I- Sector E4 - 7° Extracción	60	10	2.01	10	25	5	0.88
Nivel 4- 1° Extracción	119	3.42	15	61	30	1.67	10
Nivel 4- 2° Extracción	132	3,52	15	62	31	1,13	7,5

Tabla 7.9 Carbones concentrados registrados en E3 de PP9.I

CARBONES CONCENTRADOS							
Nivel	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
Nivel 2(I) Sector D3	65	2,5	1,44	22	13	2	0,9
Nivel 2(I) Sector H4	45	1	0,4	11	11	0	0,1
Nivel I- Estructura de cavado Sectores C7 y C8	82	14	3,01	64	38	8	1,63
Nivel I- Estructura de cavado Sectores C8. Afectada cueva roedor	19	2	0,66	12	7	1	0,46
Depósito Intencional de Objetos (E8)	67	0,93	10	50	26	0,88	3
Depósito Intencional de Objetos (D8)	59	1,88	9	44	22	0,85	3

Tabla 7.10 Carbones concentrados registrados hacia el exterior del muro perimetral de E3 de PP9.I

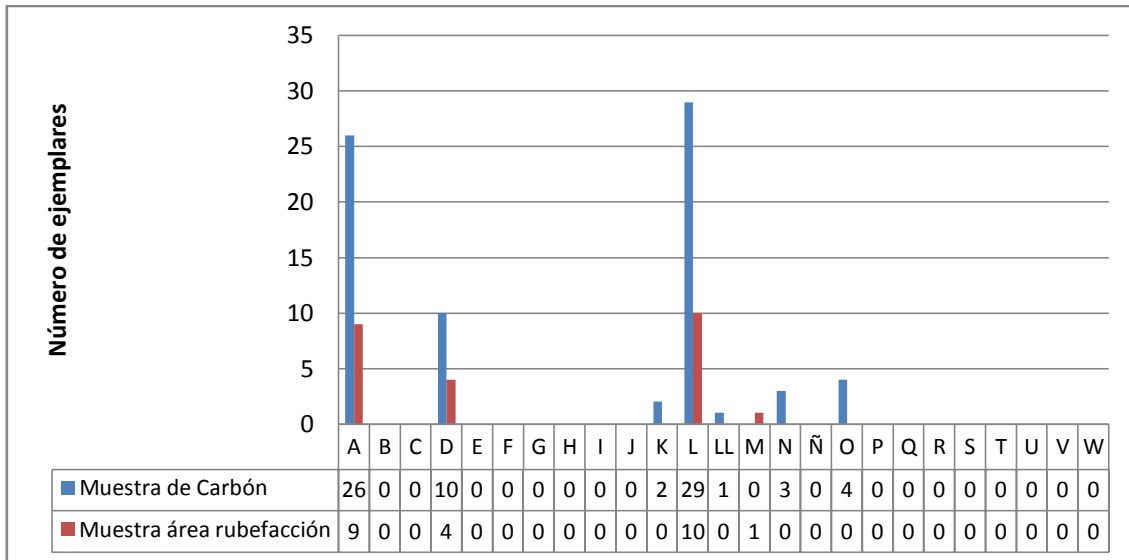


Gráfico 7.12 Carbones concentrados. Taxones identificados en estructura de combustión identificada en Sector F5, Momento de Ocupación I. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

Se observó la ocurrencia de fragmentos grandes de carbón en la muestra de área de rubefacción; en algunos casos de hasta 6 cm de largo, lo cual contrasta con los tamaños de los carbones dispersos. La presencia de carbones de tamaño grande es un dato significativo ya que son indicadores de procesos de combustión interrumpidos. Distintos autores han estudiado las modificaciones que las maderas sufren durante la acción del fuego (Badal *et al.*, 2003; Demirbas, 2004). La última etapa de este proceso lleva a la generación de cenizas, previamente, ocurre la pirolisis o carbonización que conduce a las brasas (Badal *et al.*, 2003). Teniendo en cuenta esto y el tamaño de los fragmentos recuperados, algunos de los leños introducidos al fuego no llegaron a la etapa de formación de ceniza, en cambio, pudo ocurrir que el fuego fuera detenido de manera accidental o intencional.

También para el Momento de Ocupación I del recinto, la estructura de cavado ubicada en el Sector E4, fue excavada en siete etapas de extracción de materiales carbonosos. Se analizaron por separado cada una de las extracciones a fin de identificar, en lo posible, diferencias en cuanto a la

composición taxonómica de cada una (Gráfico 7.13). En la séptima extracción -basal- es significativa la presencia de carbones de raíz de *A. horrida*, así como también de tallo de esta planta. En la 6ª extracción, se han identificado solo tres taxones siendo *A. deserticola* la especie mejor representada.

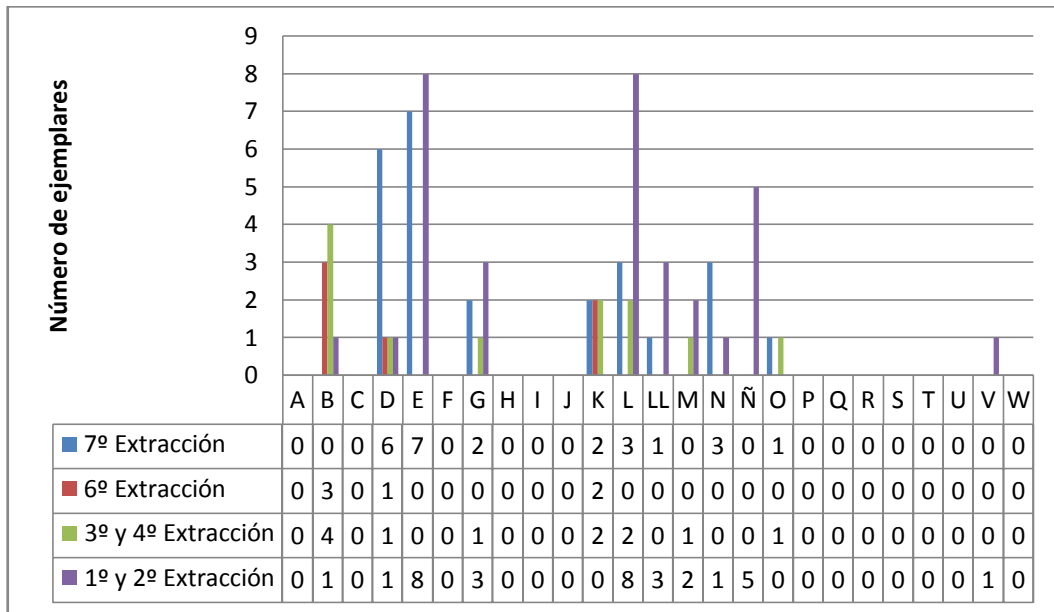


Gráfico 7.13 Carbones concentrados. Taxones identificados en estructura de cavado identificada en Sector E4, Momento de Ocupación I. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B-*Acantholippia deserticola* C-*Adesmia* sp. D-*Adesmia horrida* E-*Adesmia horrida* (raíz) F-*Adesmia subterranea* G-*Atriplex imbricata* H-*Baccharis incarum* I-*Chuquiraga atacamensis* J-*Ephedra breana* K-*Fabiana* sp. L-*F. bryoides* LL-*F. punensis* M-*Parastrephia* sp. N-*P. quadrangularis* Ñ-*P. lucida* O-*Senecio santelisis* P-*Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

En la extracción 3ª y 4ª, *A. horrida* junto con *F. bryoides* son las mejor representadas. Las extracciones 1ª y 2ª presentan cierta similitud con la extracción 7ª, ya que en ambas hay un predominio de carbones de la raíz de *A. horrida* asociada a especies de *Fabiana*. Se destaca también en estas dos últimas extracciones, la presencia de *P. lucida*.

En cuanto a la estructura de combustión del nivel 4 (Momento de Ocupación II) que también cuenta con distintas extracciones (Gráfico 7.14), se procedió analizó cada extracción por separado. Este procedimiento permitió observar que la composición taxonómica de las

extracciones 1° y 2° difieren en solo un taxón, *F. punensis*, presente en la extracción 1° y ausente en la 2°, de allí, el resto de las especies identificadas están presentes en ambas extracciones variando solo en el número de ejemplares. Estas similitudes probablemente estén referidas a momentos temporalmente cercanos de uso de la estructura o con usos de la misma con similares funciones.

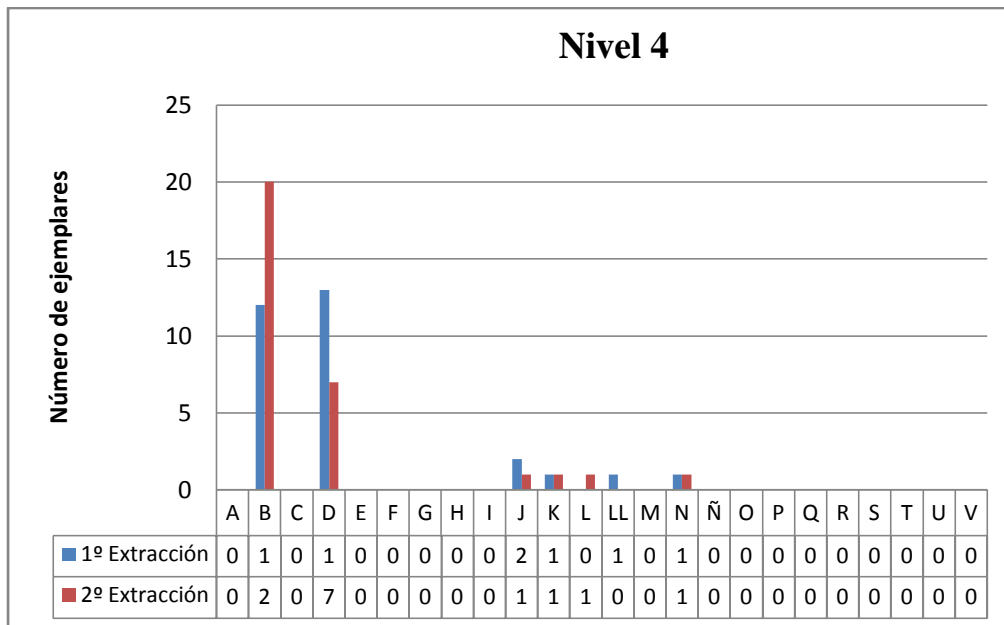


Gráfico 7.14 Carbones concentrados. Taxones identificados en estructura de combustión de nivel 4 de acuerdo con dos extracciones de material. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B-*Acantholippia deserticola* C-*Adesmia* sp. D-*Adesmia horrida* E-*Adesmia horrida* (raíz) F-*Adesmia subterranea* G-*Atriplex imbricata* H-*Baccharis incarum* I-*Chuquiraga atacamensis* J-*Ephedra breana* K-*Fabiana* sp. L-*F. bryoides* LL-*F. punensis* M-*Parastrephia* sp. N-*P. quadrangularis* Ñ-*P. lucida* O-*Senecio santelisis* P-*Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

En el nivel 2(I) se identificaron carbones concentrados en los Sectores D3 y H4, la muestra de carbones procedentes de los mismos es pequeña con 65 y 45 fragmentos de carbón respectivamente. Para el Sector D3 hay una predominancia del taxón *Fabiana* sp. mientras que para el Sector H4, *A. horrida* y *Parastrephia* sp. están igualmente representados (Gráfico 7.15). Además se ha identificado una acumulación de cenizas sobre la cara opuesta del muro interno, límite entre los Sectores E4 y F4 (Babot, 2011b). Para este nivel se ha identificado en el Sector C6 un fogón en cubeta sin materiales carbonosos, por último se identificó también un área de

concentración carbonosa hacia los Sectores G7 y H7. Cabe destacar que este nivel corresponde al último momento de ocupación de la estructura.

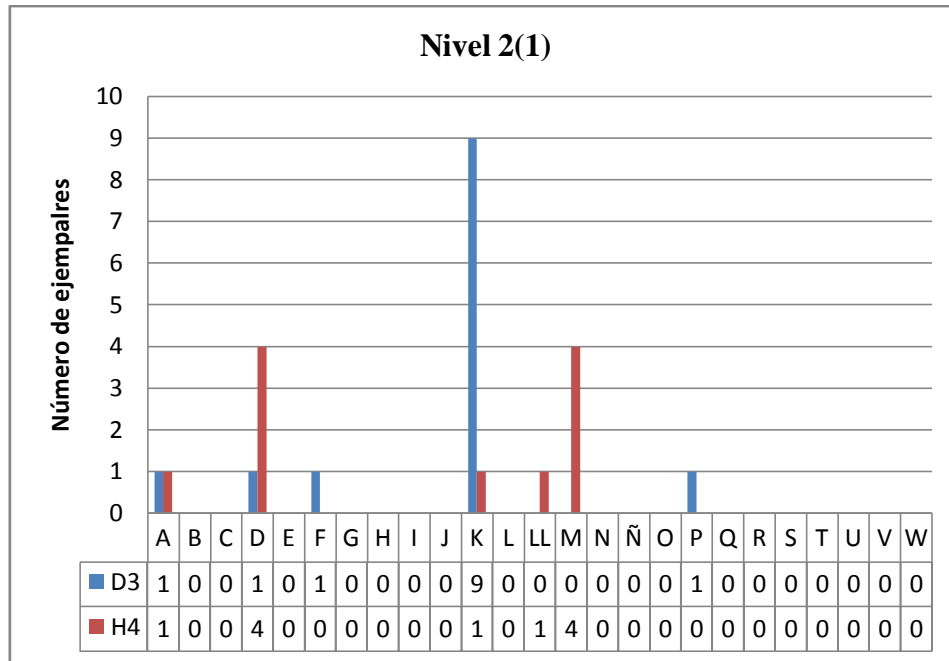


Gráfico 7.15 Carbones concentrados. Taxones identificados en Sectores D3 y H4 en nivel 2(I). Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

El análisis del material asociado al abandono definitivo de la Estructura 3, nivel I, dio como resultados la identificación de carbones procedentes de una estructura de cavado que se extiende por los Sectores C7 y C8. El último sector presentó modificaciones del material debido a la acción de roedores (Gráfico 7.16).

Por último, se analizó también el material recuperado de dos Depósitos Intencionales de Objetos ubicados en los Sectores E8 y D8, es decir, hacia el Sur del recinto. Estos pozos presentan buen desarrollo y además de los carbones se recuperaron otros materiales: Maíz (*Zea mays*), frutos de Chañar (*Geoffroea decorticans*) y de otras especies de Fabaceae, artefactos de madera, maderas modificadas, hileras de cuentas manufacturadas sobre endocarpos de Chañar y sobre minerales blancos y verdes, minerales metálicos, pigmento rojo, planchas de mica y otras

sustancias minerales; cartílagos, partes óseas de especies de Camelidae, pelo, vellón y plumas; cordeles realizados con fibras vegetales y animales; artefactos de molienda y líticos tallados, entre otros (Babot *et al.*, 2007).

Además de la identificación de los taxones *Acantholippia*, *Adesmia* y *Fabiana*, frecuentes en los contextos estudiados, es importante resaltar el registro de restos de *Parastrephia* sp. y *Senecio santelisis* (Gráfico 7.17). Se sabe que las especies *P. lucida* (Tola de río) y *P. quadrangularis* (Chacha) corresponden en la actualidad a especies con uso medicinal, mientras que debemos destacar la función sahumadora de Chacha durante festejos como el de 1 de Agosto. En el caso del género *Senecio*, para el área de ANS y localidades cercanas se han registrado otras especies, tales como *S. pucchi* y *S. rosmarinus*, que presentan usos medicinales (Olivera, 2006), mientras que *S. pucchi* es además identificada como una planta “cálida” y estimulante en la localidad de El Peñón (Pérez, 2006).

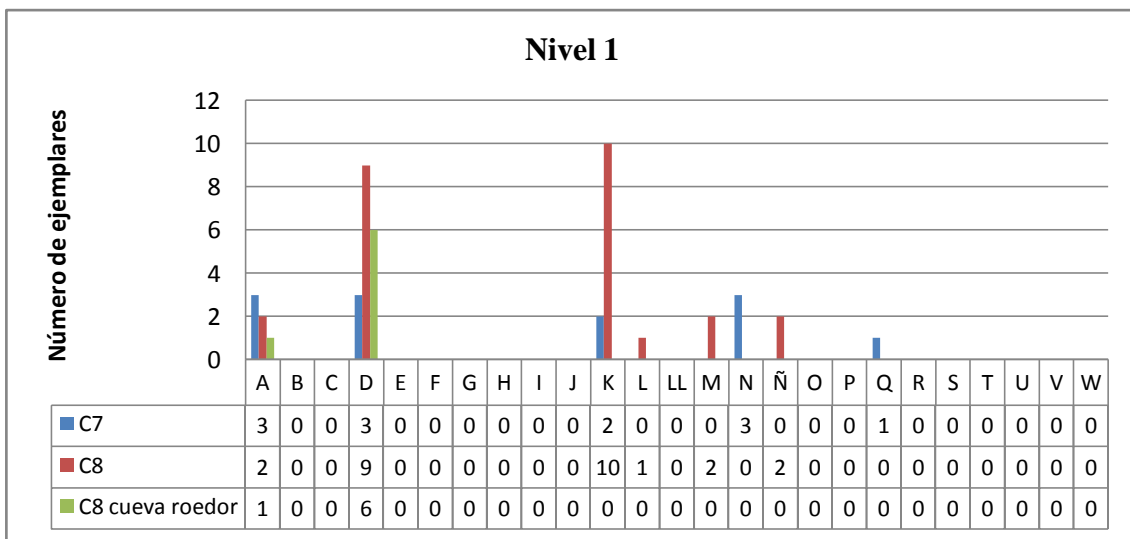


Gráfico 7.16 Carbones concentrados. Taxones identificados en estructura de cavado de nivel I. Las letras corresponden a: A- *Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

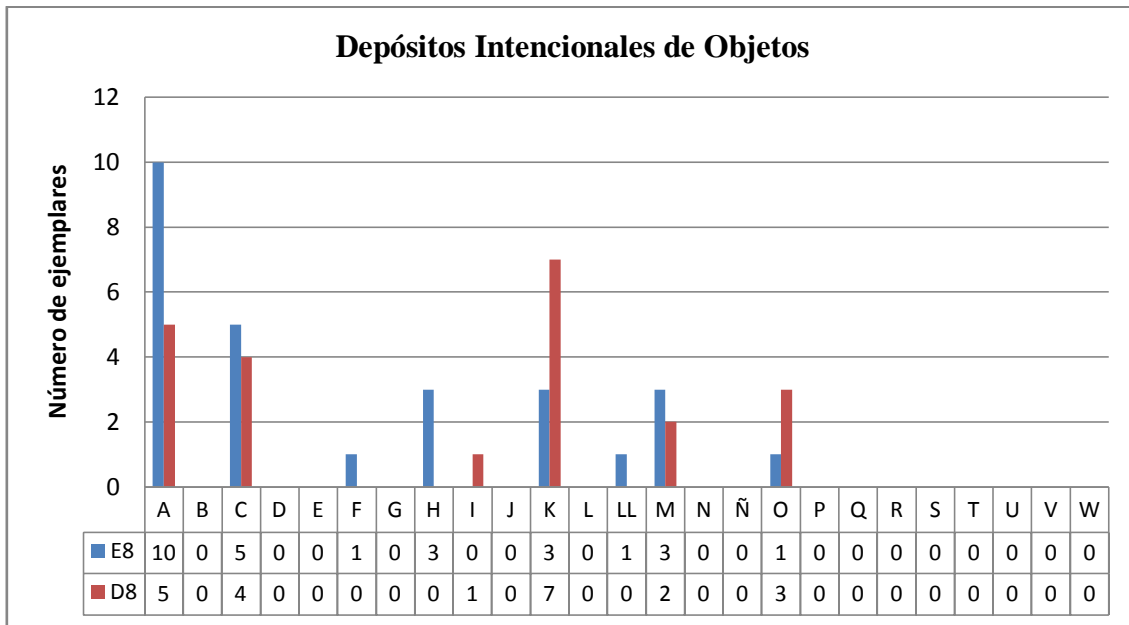


Gráfico 7.17 Carbones concentrados. Taxones identificados en Depósitos Intencionales de Objetos, E8 y D8. Las letras corresponden a: A-*Acantholippia* sp. B- *Acantholippia deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *Adesmia horrida* E- *Adesmia horrida* (raíz) F- *Adesmia subterranea* G- *Atriplex imbricata* H- *Baccharis incarum* I- *Chuquiraga atacamensis* J- *Ephedra breana* K- *Fabiana* sp. L- *F. bryoides* LL- *F. punensis* M- *Parastrephia* sp. N- *P. quadrangularis* Ñ- *P. lucida* O- *Senecio santelisis* P- *Neuontobotrys tarapacana* Q- Aff. *Adesmia* R- Aff. *Baccharis* S- Aff. *Fabiana* T- Aff. *Parastrephia* U- Aff. *Senecio* V- No Identificado W- Desintegrado

Quebrada del Río Miriguaca

Alero Sin Cabeza

En líneas generales, en el sitio Alero Sin Cabeza se identificaron ejemplares pertenecientes a los siguientes géneros: *Acantholippia* sp., *Adesmia* sp., *Fabiana* sp. y *Parastrephia* sp. y las especies *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *Atriplex imbricata*, *Chuquiraga atacamensis*, *F. bryoides*, *F. punensis*, *Parastrephia lucida*, *P. quadrangularis* y *Neuontobotrys tarapacana*. Cabe destacar que todos los taxones corresponden a ejemplares de la flora local.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

El material analizado fue recuperado a través de trabajos arqueológicos llevados a cabo en el interior y en el exterior de la Estructura I. Se presentan en primer lugar los resultados obtenidos durante el análisis del material recuperado del interior de la estructura.

En la tabla 7.II se indican los valores de números de fragmentos recuperados en campo, peso y volumen de los mismos, como también los valores obtenidos para la muestra analizada en laboratorio. Se recuperó un total de 330 fragmentos, de los cuales 269 presentaban un tamaño mayor a 5mm, de este total se analizaron 100 fragmentos.

Alero Sin Cabeza							
Sondeo Excavación Interior de Estructura							
Nivel	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
I (Sondeo)	7	0,38	2	7	3	0	0
2 (Sondeo)	11	1,23	7	11	11	0,43	2
I	2	0	0	1	1	0	0
2	60	1,91	13	54	21	0,55	0
Nivel I, Intercuadrícula K8-L8	2	0	0	1	1	0	0
Nivel 2, Intercuadrícula K8-L8	115	0,87	7	105	31	0,26	2
Nivel 2, Intercuadrícula K9-L9	51	1,21	7	45	16	0,73	2
Nivel I y 2, Limpieza bajo roca Este	82	2	8	45	16	0,37	0

Tabla 7.II Alero Sin Cabeza. Valores totales de la muestra recuperada en campo y valores de la muestra analizada

En el Grafico 7.18 se ilustra la relación Volumen / Peso de la muestra de carbones dispersos procedentes del interior de la Estructura I. Se observa que en las muestras procedentes del sondeo del nivel 2 y de la excavación del nivel I, los valores de volumen y peso se separan considerablemente, estas diferencias ocurren debido a la presencia de fragmentos de mayor tamaño que posibilitan valores altos de volumen, en cuanto a las muestras procedentes de espacios

intercuadrículas, los valores obtenidos pueden deberse a que los carbones procedentes de estos espacios son carbones recuperados durante limpiezas de los niveles de excavación.

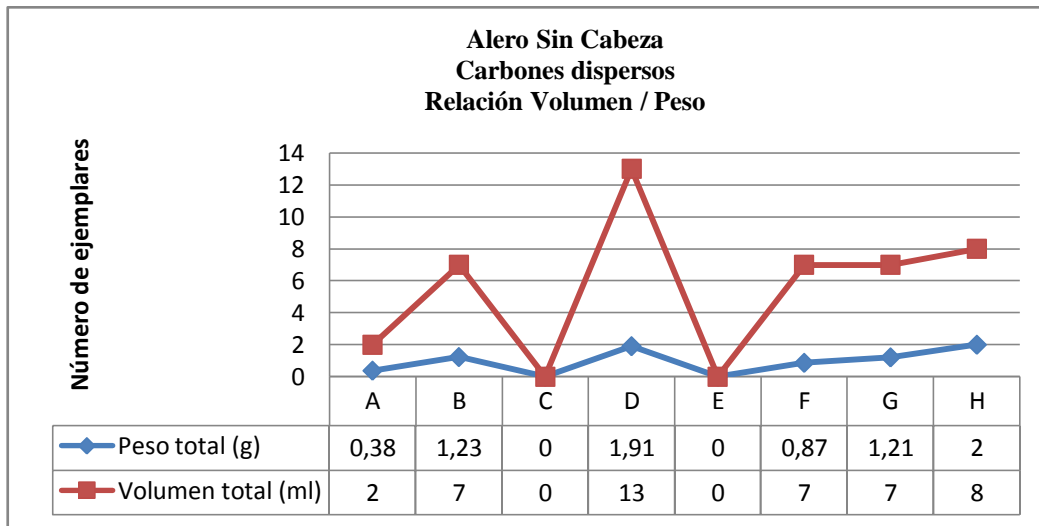


Grafico 7.18 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Relación Volumen / Peso. Las letras corresponde a: A- nivel I (Sondeo) B- nivel 2 (Sondeo) C- nivel I D- nivel 2 E- nivel I, Intercuadrícula K8-L8 F- nivel 2, Intercuadrícula K8-L8 G- nivel 2, Intercuadrícula K9-L9 H- nivel I y 2, Limpieza bajo roca Este

En cuanto a las identificaciones realizadas, en el Gráfico 7.19 se indican los taxones registrados y sus abundancias. Se puede observar que *Adesmia* es el único taxón presente en todas las muestras analizadas y además es el que está mejor representado en términos numéricos.

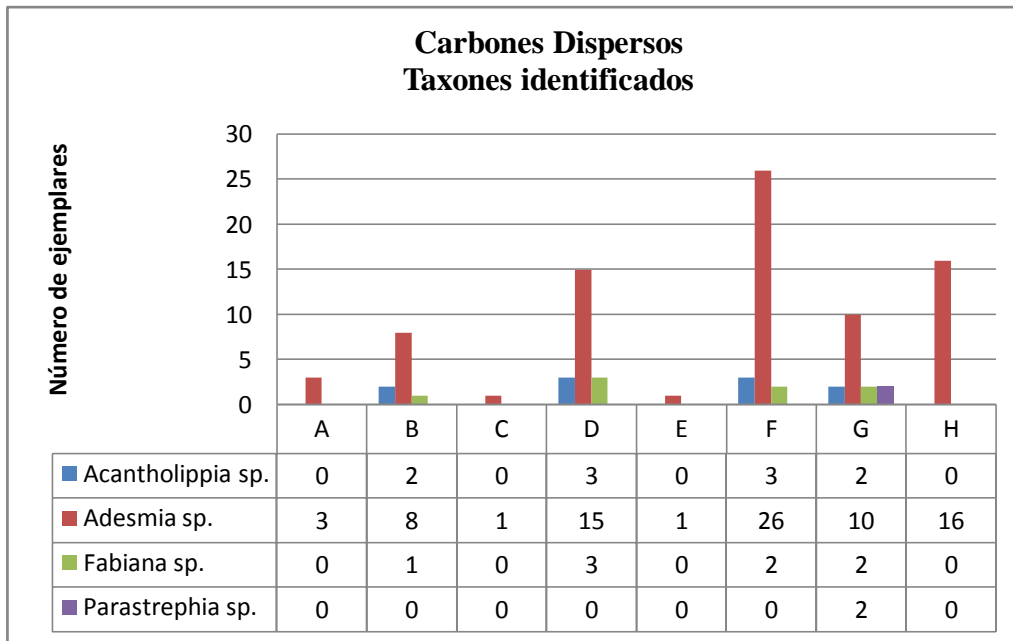


Grafico 7.19 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Taxones identificados. Las letras corresponde a: A- nivel I (Sondeo) B- nivel 2 (Sondeo) C- nivel I D- nivel 2 E- nivel I, Intercuadrícula K8-L8 F- nivel 2, Intercuadrícula K8-L8 G- nivel 2, Intercuadrícula K9-L9 H- nivel I y 2 Cuadrícula K9

Respecto a la excavación en el exterior de la Estructura I, la muestra estudiada está integrada por carbones dispersos y concentrados. En la Tabla 7.12 se presentan los valores totales de la muestra y los valores de la muestra analizada.

Alero Sin Cabeza							
Excavación Exterior de Estructura							
Nivel / Muestra	Nº total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	Nº fragmentos +5mm	Nº fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
0	2	0	0	2	2	0	0
1	189	4,26	22,5	129	56	2,25	10
2	286	12,77	58	267	102	4,97	19,5
Perfil Este	40	2,83	7,5	39	16	1,01	2
Perfilado Este	39	0,98	5	36	11	0,47	2

Tabla 7.12 Carbones dispersos. Excavación exterior de Estructura I. Valores totales de la muestra y valores de análisis

Durante la excavación del exterior de la estructura se recuperaron 556 fragmentos de carbón, de los cuales 473 presentaron un tamaño mayor a 5mm, de este número de fragmentos se analizaron 187 ejemplares. Al comparar estos valores, principalmente el valor total de la muestra, con los obtenidos para los carbones dispersos recuperados hacia el interior de la estructura, se observa que hacia el exterior de la misma, existe un mayor número de fragmentos. Se retomará este punto en el ítem de interpretación de los resultados obtenidos.

Las identificaciones taxonómicas que se realizaron para cada nivel de excavación y en otras muestras (Grafico 7.20) dan cuenta de una mayor concentración de ejemplares en los niveles I y 2, siendo los taxones mejor representados *Acantholippia*, *Adesmia*, *A. horrida* y *Fabiana*. La muestra de carbones del interior de la estructura ubica a *Adesmia* en una predominancia sobre el resto de los taxones. Se estima que las características taxonómicas de la muestra del exterior de la estructura se deben a sucesivos eventos de depósitos intencionales de carbones o de limpieza de sectores de combustión internos a la estructura cuyos residuos se reubicaron hacia el exterior.

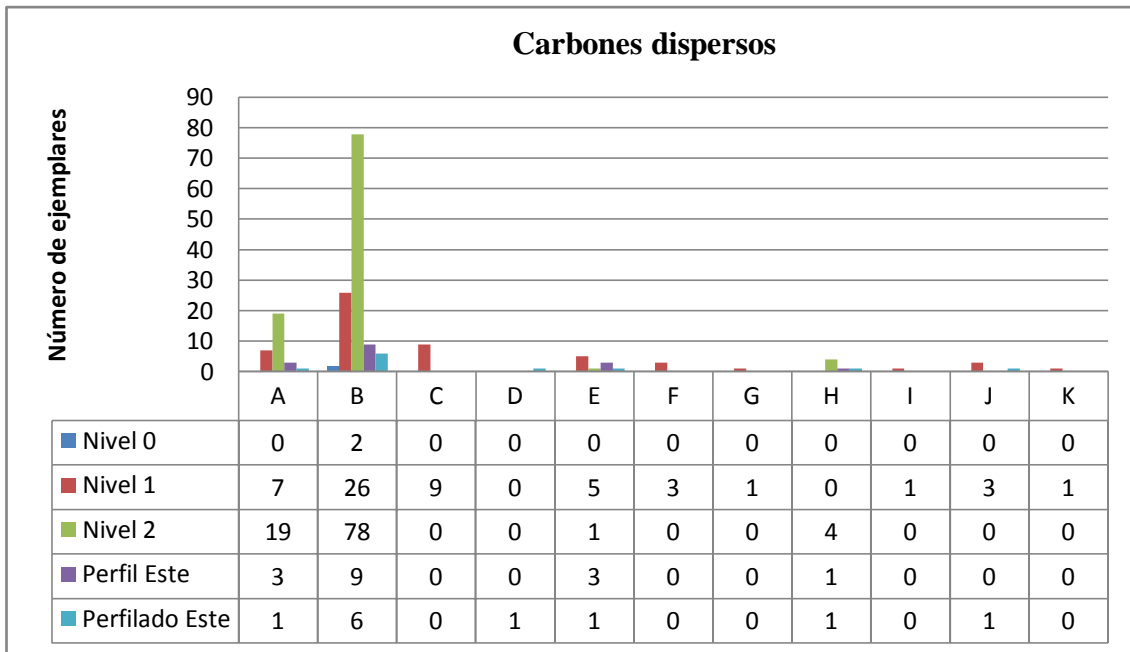


Grafico 7.20 Alero Sin Cabeza. Carbones dispersos. Taxones identificados. Las letras corresponden a: A- *Acantholippia* sp. B- *Adesmia* sp. C- *A. horrida* D- *Atriplex imbricata* E- *Fabiana* sp. F- *F. bryoides* G- *F. punensis* H- *Parastrephia* sp. I- *P. lucida* J- Aff. *Adesmia* sp. K- Aff. *Fabiana* sp.

Para este sitio, se consideraron como carbones concentrados a aquellas acumulaciones de carbón que no están asociadas a estructuras de combustión. Al mismo tiempo, las características de estas acumulaciones de carbón no se corresponden con la definición de carbones dispersos, en tanto carbones que se distribuyen espacialmente en los niveles arqueológicos. Por esto, se optó por catalogarlos como carbones concentrados. En la Tabla 7.13 se indican los valores de esta muestra, la que es numéricamente mayor que las otras muestras analizadas.

Alero Sin Cabeza							
CARBONES CONCENTRADOS - Excavación Exterior de Estructura							
Nivel	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
I- Área carbonosa	131	4,26	17,5	81	41	2,62	10
I- Área de dispersión carbonosa	122	1,57	7,5	97	20	0,45	2
I- Núcleo área carbonosa	20	1,15	5	18	9	0,69	2
I- Muestra de carbón	26	0,84	5	26	11	0,43	2
2- Muestra de carbón	670	21,91	95	511	255	11,38	55

Tabla 7.13 Carbones concentrados recuperados hacia el exterior de la Estructura I

El análisis de la composición taxonómica de la muestra de carbones concentrados indica una buena representación de material para el nivel 2, siendo *A. horrida* la especie más abundante seguida por *Adesmia* sp., *A. deserticola*, *F. bryoides*, *F. punensis* y *P. lucida*. En las Figuras 7.21 y 7.22 se ilustran los espacios de concentración de carbones.

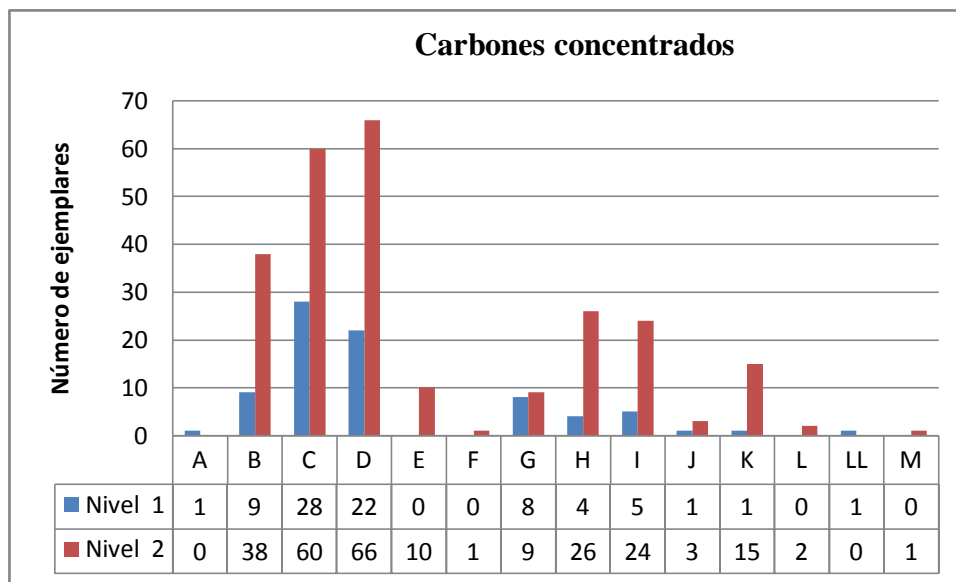


Grafico 7.21 Alero Sin Cabeza. Carbones concentrados. Taxones identificados. Las letras corresponden a A- *Acantholippia* sp. B- *A. deserticola* C- *Adesmia* sp. D- *A. horrida* E- *Atriplex imbricata* F- *Chuquiraga atacamensis* G- *Fabiana* sp. H- *F. bryoides* I- *F. punensis* J- *Parastrephia* sp. K- *P. lucida* L- *P. quadrangularis* LL- *Neuontobotrys tarapacana* M- Aff. *Parastrephia* sp.

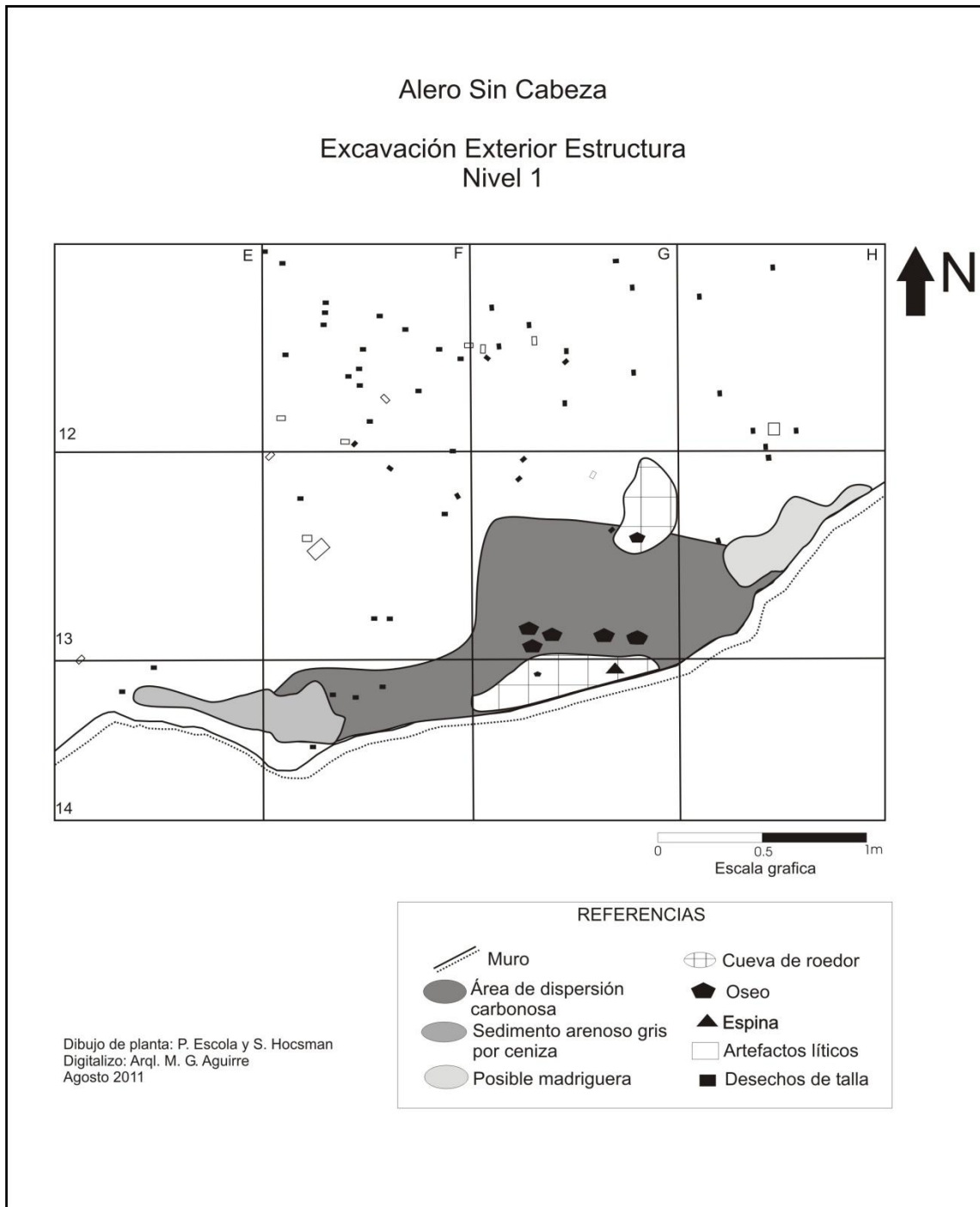


Figura 7.2I Sitio Alero Sin Cabeza. Distribución espacial de carbones hacia el exterior de la estructura. Nivel I

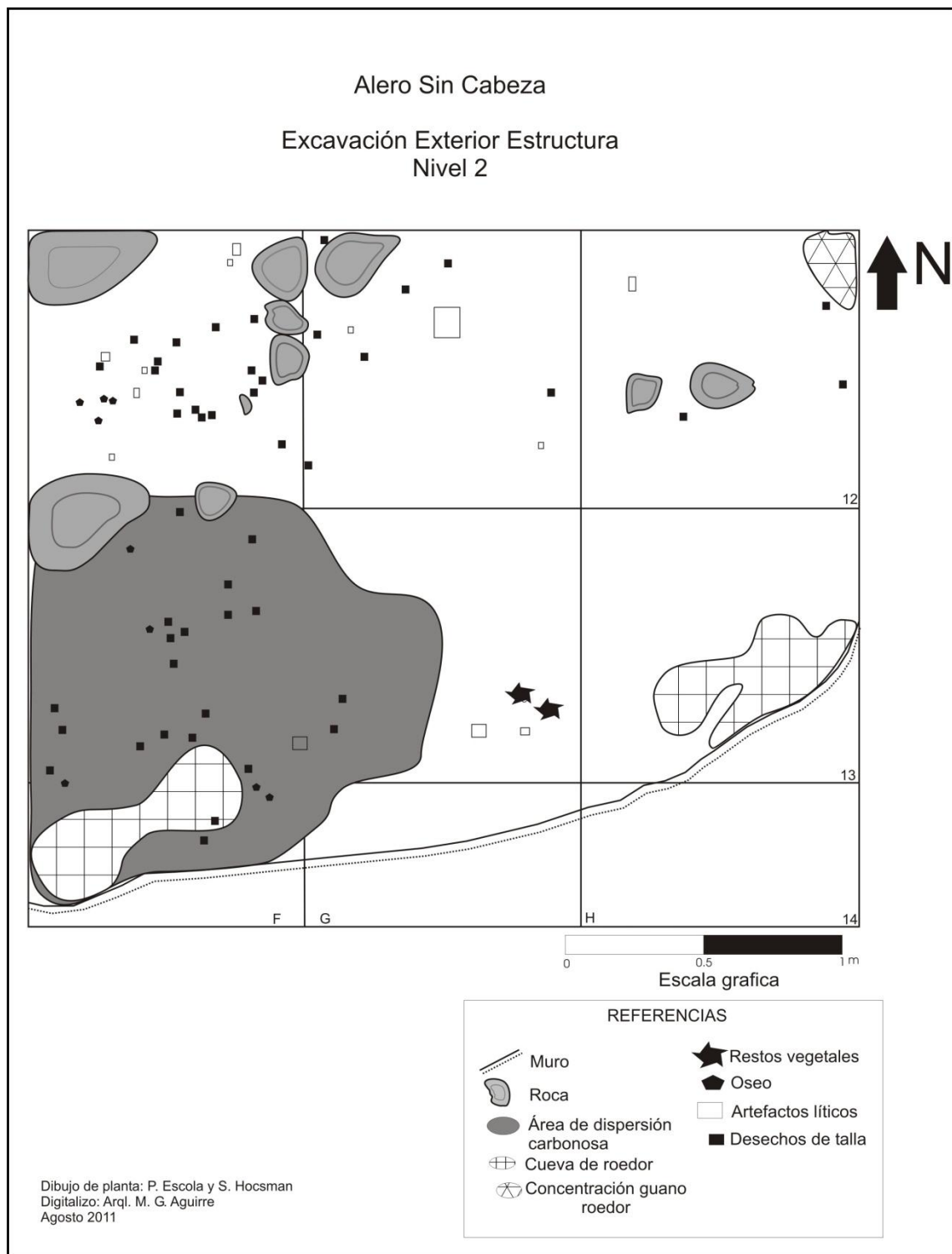


Figura 7.22 Sitio Alero Sin Cabeza. Distribución espacial de carbones hacia el exterior de la estructura. Nivel 2

El Aprendiz

Para este sitio se analizó una muestra procedente del nivel 2. En la Tabla 7.14 se presentan los valores de la muestra original y los valores de la muestra analizada.

El Aprendiz							
Excavación Estructura I							
Nivel	N° total fragmentos	Peso total (g)	Volumen total (ml)	N° fragmentos +5mm	N° fragmentos analizados (sobre total de +5mm)	Peso analizado (g)	Volumen analizado (ml)
2	53	4,72	18,5	42	23	3,07	9

Tabla 7.14 El Aprendiz. Valores totales de la muestra procedente del sitio y valores de la muestra analizada

La muestra procedente de este sitio es numéricamente pequeña, los taxones identificados dan cuenta de la buena representación de *Adesmia horrida* y *F. bryoides* (Gráfico 7.22).

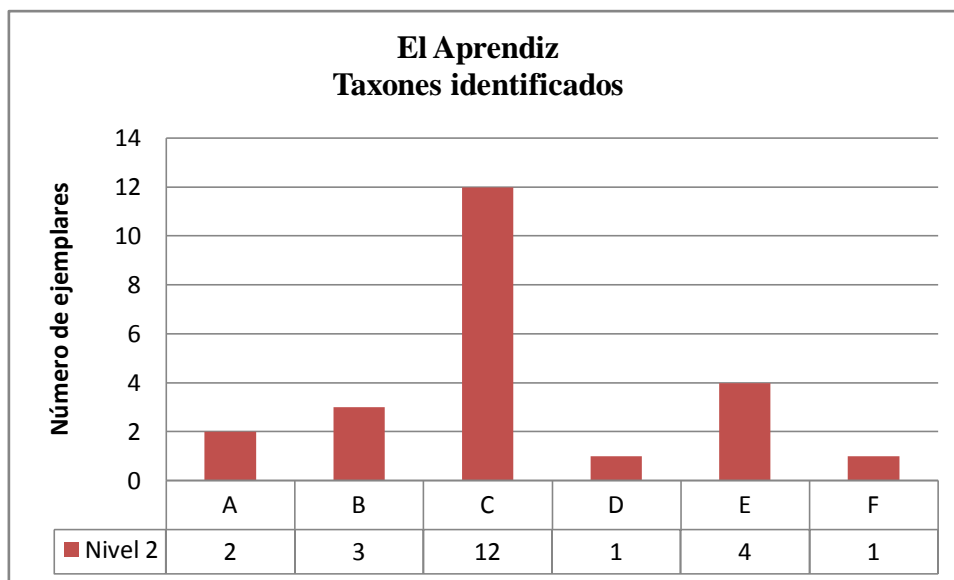


Gráfico 7.22 El Aprendiz. Taxones identificados en nivel 2. Las letras corresponden a: A- *Acantholippia deserticola* B- *Adesmia* sp. C- *Adesmia horrida* D- *Fabiana* sp. E- *F. bryoides* F- *Parastrephia* sp.

7.9 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los combustibles leñosos forman parte de la vida cotidiana de un grupo humano ya que los mismos son empleados en tareas de subsistencia (luz, calefacción, cocción de alimentos), en el desarrollo de prácticas tecnológicas y en acciones relacionadas con la esfera simbólica. El estudio del registro antracológico, en tanto producto de una determinada organización social, puede acercarnos al entendimiento de la gestión de los recursos leñosos a lo largo del tiempo.

En esta investigación se analizaron los materiales carbonosos de cuatro sitios arqueológicos ubicados en los Sectores Intermedios de ANS. Los resultados obtenidos representan una contribución a los trabajos de investigación arqueológica que vienen llevándose a cabo en el área desde la década del '80. La profunda temporalidad de la presencia humana en este sector de la Puna, ha permitido delinear etapas de estabilidad y cambio social en las ocupaciones de la microrregión. A partir de datos antracológicos generados para el sitio QS3, se considera que para comienzos del Arcaico tardío las áreas de explotación de leña son las Quebradas y lomadas altas, siendo el Pajonal la asociación vegetal preferida para esta actividad. Para el Arcaico medio se estima que los grupos humanos recorrieron distancias cortas, 1 km aproximadamente, para la recolección de leña, pero distancias mayores para la recolección de otras especies, principalmente herbáceas (Rodríguez, 1996-1998). Es decir, que durante el Holoceno temprano las asociaciones vegetales preferidas fueron el Pajonal y la Vega mientras que durante el Holoceno medio y tardío el Pajonal y el Tolar ocuparon el primer lugar y la Vega el segundo (Rodríguez, 2004a).

Las conclusiones antes mencionadas sobre las áreas de aprovisionamiento de leña durante las ocupaciones de QS3 se toman como un marco general de referencia al cual se agregan las conclusiones generadas en ésta investigación. Se discutirán a continuación los resultados obtenidos teniendo en cuenta los distintos aspectos englobados en el concepto de gestión de los recursos leñosos. Se comenzará por analizar el aprovisionamiento de combustibles y luego el empleo de los mismos para diversos fines.

El aprovisionamiento de los recursos leñosos

Es interesante recordar que el área de estudio, al estar comprendida en el Dominio Andino-Patagónico, presenta numerosos géneros endémicos y un predominio de arbustos de los géneros *Fabiana*, *Parastrephia*, *Acantholippia*, *Senecio*, *Baccharis* y *Junellia* (Cabrera, 1994). A esto se

deben sumar características climáticas extremas, baja biodiversidad y distribución espacial de los recursos en parches.

El acceso a los combustibles leñosos se relaciona en parte con la oferta que el ambiente presenta a los grupos humanos. De dicha oferta, solo determinadas especies se transformarán en recursos sociales. En este sentido, la selección y el consumo de plantas, en general, está estrechamente vinculado al conocimiento que poseen los individuos de un grupo social sobre las mismas, así como también a la demanda de recursos por parte del grupo, el tipo de asentamiento, la duración de las ocupaciones y el tamaño del grupo social.

Abordar el aprovisionamiento de recursos leñosos implica, además de identificar científicamente las especies empleadas en fogones, reconocer la o las áreas de procedencia de las leñas, así como también abordar la transformación de la materia prima en materiales esenciales para la subsistencia.

En la Tabla 7.15 se sintetizan los taxones identificados en el registro antracológico y la presencia / ausencia de cada uno de ellos en los sitios estudiados. Puede observarse en primer lugar, la diversidad de especies y géneros identificados y por otro lado la distribución de los mismos por sitio. En este sentido, algunos taxones están presentes en todos los casos estudiados, mientras que otros varían en el registro. Se puede decir también, que los sitios asociados a grupos cazadores – recolectores (Peñas Chicas I.3 y Alero Sin Cabeza) presentan un menor número de taxones respecto a los sitios agropastoriles (El Aprendiz y Punta de la Peña 9.I E3). Es importante aclarar que la muestra del sitio El Aprendiz procede de un sondeo realizado en el mismo, ésta situación permitiría explicar la baja variedad de taxones identificados. Por otra parte, la E3 de PP9.I fue excavada en su totalidad y el material analizado corresponde prácticamente a su totalidad también, por lo tanto, posibles diferencias taxonómicas entre sitios pueden estar relacionadas a las características de ocupaciones como también al número de muestras recuperadas durante los trabajos de campo.

Taxones	Peñas Chicas I.3	Alero Sin Cabeza	El Aprendiz	Punta de la Peña 9.I
<i>Acantholippia deserticola</i>	x	x	x	x
<i>Adesmia</i> sp.	x	x	x	x
<i>Adesmia horrida</i>	x	x	x	x
<i>Adesmia horrida</i> (raíz)				x
<i>Adesmia subterranea</i>				x
<i>Atriplex imbricata</i>		x		x
<i>Baccharis incarum</i>				x
<i>Chuquiraga atacamensis</i>		x		x
<i>Ephedra breana</i>				x
<i>Fabiana</i> sp.		x	x	x
<i>F. punensis</i>		x		x
<i>F. bryoides</i> -		x	x	x
<i>Parastrephia</i> sp.	x	x		x
<i>P. quadrangularis</i>		x		x
<i>P. lucida</i>		x		x
<i>Senecio santelisis</i>				x
<i>N. tarapacana</i>		x		x
Aff. <i>Adesmia</i>				x
Aff. <i>Baccharis</i>				x
Aff. <i>Fabiana</i>				x
Aff. <i>Parastrephia</i>				x
Aff. <i>Senecio</i>				x

Tabla 7.15 Taxones identificados en el registro antracológico estudiado. La x señala la presencia de dicho taxón en el sitio

La información disponible sobre la oferta ambiental de especies leñosas para el área procede de listados de especies observadas pero no se dispone de datos cuantitativos sobre abundancia por especie o género. Este tipo de datos permitirían estimar cambios en la vegetación a lo largo del tiempo debido a factores naturales o antrópicos. Este último punto será abordado más adelante.

Las expectativas iniciales de esta investigación respecto al análisis antracológico se orientaban a poder diferenciar estrategias de gestión de recursos leñosos en grupos cazadores – recolectores y en grupos agropastoriles tempranos. Teniendo en cuenta los resultados, se considera que para ambos tipos de organización social habría ocurrido el aprovisionamiento de combustibles a partir de la recolección de leña muerta, es decir que se aprovecharía la poda natural (Marconetto, 2005). Estas prácticas habrían sido complementadas durante las ocupaciones agropastoriles con

el uso de plantas completas, o sea plantas arrancadas de raíz que se emplearían posteriormente con fines concretos. Se ha observado además el uso selectivo de las raíces de solo una especie (*Adesmia horrida*), por lo que se podría suponer la preferencia de ésta para fines específicos durante ocupaciones sedentarias. Datos etnobotánicos (Capítulo XIII) señalan a esta especie como un excelente combustible que corresponde además, a una de las especies empleadas para realizar fuegos durante la estación de invierno.

En cuanto a la evaluación del área de procedencia de las especies leñosas identificadas en el registro arqueológico, se retomaron las estimaciones cualitativas realizadas por Cuello (2006) (Gráfico 7.23) a fin de poder comprender mejor los resultados obtenidos. A través del gráfico antes mencionado, se puede observar que la abundancia actual de las especies leñosas varía de acuerdo con la unidad vegetacional. Los sitios Peñas Chicas I.3, Punta de la Peña 9.I, Alero Sin Cabeza y El Aprendiz, están rodeados actualmente por vegetación de tipo Tolar, en donde abundan los siguientes taxones: *A. deserticola*, *A. horrida*, *Atriplex imbricata*, *F. punensis* y *P. lucida*. El Campo podría haber aportado, al igual que el Tolar, a *A. horrida*, *Atriplex imbricata* y *F. punensis*.

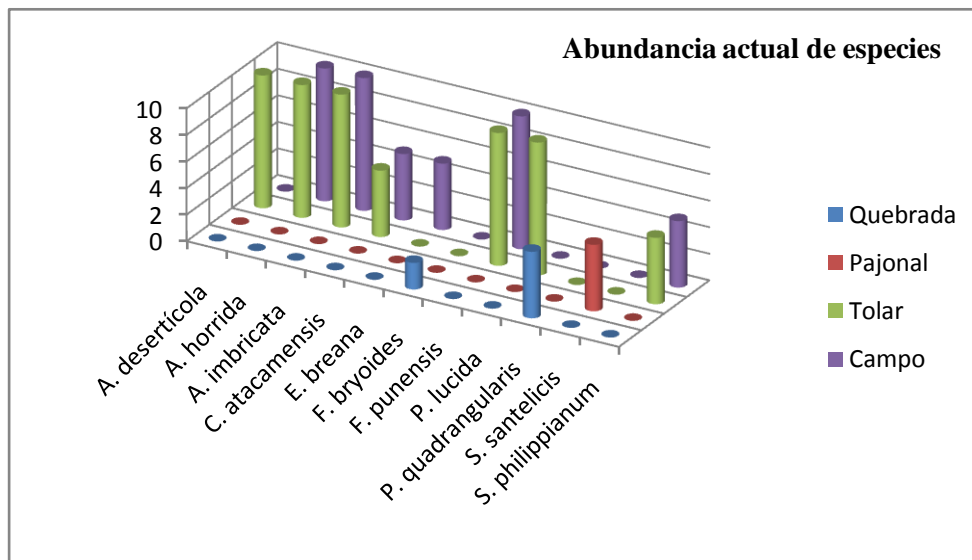


Gráfico 7.23 Basado en información registrada por Cuello (2006). De manera arbitraria, la escala cualitativa: Abundante, Escasa y Rara elaborada por la autora se convirtió numéricamente a 10, 5 y 2 a fin de poder graficar la abundancia de estas especies en la actualidad

Cabe aclarar que se asume que la localización de los recursos vegetales se mantuvo estable a lo largo del tiempo, variando solo en cantidad y extensión respecto a los cambios climáticos ocurridos en la región para el lapso estudiado (Rodríguez, 2004a). Este supuesto permite articular los resultados acerca de las especies utilizadas en el pasado y la información sobre la flora actual para el área.

La cuantificación de los restos carbonosos recuperados en los sitios Peñas Chicas I.3 y Alero Sin Cabeza, da cuenta de una predominancia numérica de carbones de *Adesmia* sp y *A. horrida*. Se puede inferir entonces, que el área de aprovisionamiento principal de esta leña fue el Tolar.

Otro de los recursos leñosos mejor representado es *Acantholippia* sp. y la especie *A. deserticola*, abundante en los sectores de Campo y Tolar. En cuanto al género *Parastrephia* sp. y las especies *P. phyllicaeformis* (Meyen) Cabr., *P. lucida* (Meyen) Cabrera (Tola de río) y *P. quadrangularis* (Meyen) Cabrera (Chacha), identificadas en la flora del área, podemos decir que corresponden a arbustos resinosos. Tola, por ejemplo, crece próxima a los cursos de agua y es abundante en el Tolar, mientras que Chacha es también un arbusto pero de menor tamaño que el anterior y es común en las laderas de Quebradas, mientras que *P. phyllicaeformis* (Meyen) Cabr. se registra también en el Tolar (Olivera, 2006). También es importante agregar que durante entrevistas etnobotánicas realizadas en la localidad de Punta de la Peña (curso medio del Río Las Pitás), se ha registrado a Tola y Chacha como leñas de invierno (Capítulo XIII).

Otros géneros de menor importancia en la muestra son *Chuquiraga atacamensis*, *Atriplex imbricata*, *N. tarapacana* y *F. punensis*. En cuanto al primero de ellos, se lo conoce con el nombre común de Monte de Suri y corresponde a un arbusto de unos 50 cm de alto que crece en suelos arenosos y sobre peñas de ignimbrita, siendo común en las unidades vegetacionales de Tolar y Campo (Cuello, 2006). Luego, *Atriplex imbricata* corresponde también a arbustos que se conocen con el nombre común de Cachiyuyo. Su presencia es característica nuevamente del Campo y del Tolar. Finalmente, se debe mencionar a *N. tarapacana*, un sufrútice de unos 40 cm de altura, es común en las asociaciones vegetales de Campo y Tolar; específicamente ha podido ser identificada en las localidades de Punta de la Peña y Peñas Coloradas, a escasos kilómetros del Río Miriguaca. *F. punensis* por su parte, se registra en la unidad vegetacional del Tolar y Campo.

De la muestra antracológica analizada para estos sitios, 6 taxones se distribuyen espacialmente en las unidades vegetacionales Tolar y Campo. *P. quadrangularis* es propia de los sectores de

laderas de Quebradas; *F. punensis* puede registrarse también en los sectores de Vega. Tanto el Tolar como el Campo, corresponden a vegetación de tipo dispersa y de escasa cobertura principalmente en el caso de este último. Estas dos unidades se identifican tanto en el Sector de Fondo de Cuenca como en los Sectores Intermedios de la microrregión.

El Tolar, se distribuye por debajo de los 3.800 m.s.n.m., por encima de esta altitud se ubica el Pajonal, mientras que la vegetación de Quebradas crece en las laderas de farallones o en escondrijos rocosos. Por su parte, el Campo corresponde a sectores de vegetación abierta y de escasa cobertura espacial (Haber, 1992). Teniendo esto en cuenta, los ocupantes de los aleros rocosos Peñas Chicas I.3 y Alero Sin Cabeza habrían recolectado combustibles leñosos en las inmediaciones de los sitios, con un aporte menor de algunas especies ubicadas en sectores más escarpados del paisaje y de los sectores de Vega.

En cuanto a las ocupaciones agropastoriles, la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I y el sitio El Aprendiz, dan cuenta del empleo de algunas de las especies que se identificaron en contextos cazadores – recolectores, pero se registran taxones que no estaban presentes para sitios de cronologías anteriores (Tabla 7.15).

Se plantea que para grupos agricultores sedentarios, la recolección de combustibles puede ocurrir a distancias variables desde el sitio de habitación, además, se detecta un uso y consumo de recursos combustibles esquematizado al tiempo que existe un amplio alcance de actividades que requieren del fuego e incluso puede ocurrir un esquema estacional de actividades (Asuti y Austin, 2005). Tanto la E3 de PP9.I como El Aprendiz se emplazan en el Tolar. Se indicó a partir del Gráfico 7.23 la distribución y abundancia relativa de las especies leñosas para el área. Al integrar esta información con los resultados de las identificaciones taxonómicas realizadas, se observa el empleo de especies distribuidas en diferentes unidades vegetacionales, se habría hecho uso entonces, tanto de los recursos propios del Tolar, como de aquellos ubicados en espacios más alejados. Esto estaría en coincidencia con las diferentes actividades desarrolladas hacia el interior de los emplazamientos, las que habrían requerido de leñas con características particulares, resinosas por ejemplo. Las actividades a las que se hace referencia, podrían corresponder a las de tipo pirotecnológico. Se indicó que durante el Momento de Ocupación I de la E3, se registró una estructura de combustión (Sector F5) de características arquitectónicas únicas para la microrregión (Babot, 2011b), al tiempo que en una estructura de cavado asignable a este mismo momento de ocupación, dio como resultados carbones de raíz de *A. horrida* (Añahua). La

identificación de raíces da cuenta de acciones extractivas del recurso con fines combustibles. Por otra parte, se reconoce que actualmente esta especie es una leña de invierno con excelente poder calórico. Teniendo estas referencias en cuenta y las características generales del Momento de Ocupación I de la E3, las especies leñosas empleadas habrían servido para satisfacer diferentes funciones llevadas a cabo durante esta ocupación del recinto.

No se han identificado en el registro antracológico restos de especies alóctonas para la Puna. Esta situación contrasta con otros datos disponibles para el área que dan cuenta del uso de especies vegetales alóctonas para la confección de artefactos y para el consumo alimenticio (Rodríguez, 1999d; 2004; Rodríguez y Martínez, 2001; Rodríguez y Aschero, 2005). Esta ausencia en el registro indicaría que el funcionamiento de las estructuras de combustión requirió esencialmente de combustibles locales. En el Capítulo XI, se presentarán los resultados obtenidos durante los estudios carpológicos. En la muestra de partes de frutos analizada, se registraron fragmentos carbonizados de endocarpos de Chañar (procedentes de nivel 5, Sector C5 y de nivel 3, Sector F5 de E3 en PP9.I). En el área, el uso de estos frutos ha sido amplio, formando parte de la subsistencia de los grupos como también de la esfera simbólica. Es posible que la presencia de estos endocarpos se deba a la eliminación de residuos o a la incorporación accidental de los mismos a los fogones, se descarta que haya existido el aprovisionamiento de leñas de estas especies para el funcionamiento de fogones ya que estos árboles tienen un porte considerable. El acceso a la Puna desde los valles intermontanos requiere de recorridos de hasta 280 km, tal es la distancia que separa a la localidad de Antofagasta de la Sierra de la capital del Departamento Belén, ubicado hacia el Sur de la Puna. En caso de haber ocurrido el empleo de leños de Chañar o Algarrobo, creemos que debió ser con fines tecnológicos, principalmente para formar parte de techumbres y artefactos. La escasez de árboles en la Puna meridional habría conferido a estos posibles artefactos un valor en tanto piezas constructivas y al momento de abandono de los sitios de habitación debieron ser reubicados en nuevos sitios y no eliminados en fuegos, por ejemplo.

Respecto a la acción antrópica sobre el ambiente principalmente para momentos agropastoriles, la identificación de carbones de raíces de *A. horrida*, motiva a pensar que la extracción de plantas completas debería haber significado algún tipo de impacto sobre la abundancia de las mismas en el entorno. Observaciones actuales dan cuenta de la sobreexplotación de leñas que han llevado a la desaparición de ciertas especies (Olivera, 2006).

La transformación de los recursos leñosos

Luego de la obtención de los recursos leñosos, suele ocurrir el uso inmediato de los mismos o su almacenamiento para secado o para un uso posterior. En cualquier caso, el recurso leñoso comienza a ser transformado desde que es cortado en partes menores para reducir el tamaño original de las ramas o leño y continúa siendo transformado cuando entra en contacto con el fuego que varía en cuanto a temperaturas y duración. Datos experimentales y etnográficos indican que el empleo de residuos animales como también de leñas de diámetros mayores permiten fuegos más duraderos (Palamarczuk, 2004; Picornell Gelabert, 2009). Además, la confección de ciertos artefactos (cerámicos por ejemplo) requiere de determinado tipo de leñas, más calóricas concretamente (González Urquijo, 2005). Con esto se plantea que el encendido de un fuego implica una serie de toma de decisiones relacionadas con la disquisición de cuáles leñas se quemarán, qué cantidad se empleará o cuáles materiales serán expuestos al calor.

Por otro lado, se conoce que el estudio de los carbones dispersos informa sobre las especies que en algún momento fueron quemadas pero que por diversos factores naturales y/o antrópicos no quedaron contenidas en estructuras de combustión. Estas últimas y sus contenidos, son los mejores indicadores de las características de los fuegos allí encendidos como también de la finalidad que los mismos pudieron tener. De los casos de estudios considerados, solo en la E3 del sitio PP9.I se han identificado estructuras de combustión con residuos asociados. En Alero Sin Cabeza se identificaron áreas de dispersión carbonosas y de acumulación de carbones pero no estructuras concretas. Se presentan a continuación las interpretaciones realizadas a partir del análisis efectuado en las estructuras de combustión y posteriormente se retomarán las acumulaciones carbonosas de Alero Sin Cabeza.

El estudio del contenido carbonoso de las estructuras de combustión de PP9.I, ha permitido la identificación de algunos de los taxones utilizados durante eventos de combustión. Se indica algunos taxones porque tal como se presentará en el próximo capítulo, ciertas especies que se incorporan a los fogones no dejan macrorestos residuales al finalizar la combustión. Por lo tanto, especies que pudieron ser incorporadas a fuegos intencionales no dejan señales posteriores en el registro arqueológico. La perdurabilidad de los carbones vegetales a través del tiempo se relaciona tanto a factores naturales como culturales. Por un lado, esta perdurabilidad en los carbones se debe a las características iniciales de las maderas (especie, tamaño de leño, composición química) como también a las características de los fuegos encendidos (tipos de estructuras, tiempo de

duración, combinación con otros combustibles). Teniendo esto en cuenta, para la E3, el uso de estructuras de combustión en cubeta con mayor o menor inversión de trabajo en la construcción de las mismas y determinadas asociaciones de plantas habría posibilitado generar fuegos con temperaturas apropiadas para fines concretos.

Integrar los datos de composición taxonómica de los fogones y las características de las estructuras de combustión permitió distinguir entre los que se considera pudieron haber funcionado como fogones de tipo domésticos, es decir, encendidos con fines cotidianos para generar luz, cocción de alimentos entre otros, de aquellos que habrían servido para fines tecnológicos u otros fines particulares.

El funcionamiento de fogones domésticos habría incluido el uso principal de leñas cercanas a los lugares de habitación. Esta situación podría corresponder a la estructura del nivel 4 en la que se identificaron en mayor medida restos de *Acantholippia deserticola* y *A. horrida*. Por otra parte, la estructura de cavado del Sector E4, dio como resultados en sus extracciones 6° y 3°-4° baja diversidad de especies quemadas entre las que predominan especies que crecen en el Tolar, como *Acantholippia* sp., *A. horrida* y *Fabiana* sp. Si bien aún no es clara la funcionalidad de esta estructura de cavado, se considera que los datos generados pueden contribuir a dilucidar la finalidad de este rasgo en el recinto.

En cuanto a los que se considera funcionaron como fogones con fines tecnológicos, las estructuras identificadas para el Momento de Ocupación I de la E3, permitió la recuperación de carbones de gran tamaño principalmente en el área de rubefacción y se identificó una predominancia de *F. bryoides* asociada a *Acantholippia* sp., *A. horrida*, *S. santelisis* y *P. quadrangularis*. Debe recordarse que *F. bryoides* puede ser obtenida en los sectores de Quebradas y *S. santelisis* en el Pajonal. Por otra parte, el estudio de las diferentes extracciones de carbón de una estructura de cavado del Sector E4, dio como resultados asociaciones taxonómicas interesantes. En primer lugar, las extracciones 7° y 1°-2° incluyen carbones de raíz de *A. horrida* como también restos de *F. bryoides*, *A. imbricata* y de especies de *Parastrephia*.

Otros carbones concentrados se identificaron en distintos sectores exteriores al muro perimetral del recinto. Para el nivel 2(I) se identificaron carbones en los Sectores D3 y H4. Para el Sector D3 se registró una predominancia de restos de *Fabiana* sp., seguida por *Acantholippia*

sp y en menor medida *F. punensis*, *P. lucida* y *A. horrida*. Mientras que en el Sector H4 abunda *A. horrida* seguida por *Acantholippia*, *Fabiana* y *F. bryoides*.

Otro aspecto de la gestión de los recursos leñosos que puede abordarse a través del análisis antracológico llevado a cabo, tiene que ver con el manejo de los residuos de combustión. En este sentido, el registro antracológico de Alero Sin Cabeza, para el nivel I, da cuenta de un área de dispersión carbonosa que se extiende contra el farallón de ignimbrita en los sectores de excavación F14, G13 y I4 y H13, mientras que para el nivel 2, esta área ocupa los Sectores F13 y I4 y G13 y un pequeño sector de G14. El tamaño de los restos de carbón procedentes de las muestras concentradas corresponde en un 80% (estimación realizada al comparar el número total de fragmentos recuperados y el número de fragmentos de más de 5 mm) a restos que miden más de 5mm. Esta característica, sumada a la diversidad taxonómica observada y a la sobrerrepresentación del género *Adesmia* y la especie *A. horrida*, serían coincidentes con el origen de estas concentraciones de carbón que se interpretan como acumulaciones intencionales hacia el exterior de la estructura debido a limpiezas del interior de la misma, es decir que habrían ocurrido continuas depositaciones secundarias de carbón hacia el exterior de la estructura.

Para la E3 de PP9.I se registró una estructura de combustión sin restos carbonosos en el nivel 2(I) del Momento de Ocupación V. Esta situación podría también estar en correspondencia con prácticas de limpieza y reubicación de los residuos.

7.10 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para esta investigación, el estudio del registro antracológico de diferentes sitios permitió indagar sobre las características de la gestión de los recursos leñosos durante el lapso temporal definido en este trabajo.

El análisis de los restos de carbón recuperados en contextos arqueológicos asociados a grupos cazadores - recolectores y grupos agropastoriles, dio como resultados la identificación de variaciones en cuanto a: especies leñosas empleadas como combustibles, unidades vegetacionales de aprovisionamiento, composición taxonómica de los conjuntos contenidos en estructuras de combustión como también sobre prácticas de manejo de los residuos.

Los sitios analizados desde una perspectiva antracológica se emplazan en los denominados Sectores Intermedios, cuya productividad en cuanto a recursos leñosos es evaluada como media a alta (Olivera, 2006). Es decir que la ubicación de estos sitios permitió el acceso a diferentes especies leñosas potencialmente utilizables como leña. Por otra parte, el empleo de combustibles cercanos a los espacios de habitación se complementó con recursos ubicados en otras unidades vegetacionales que requieren del traslado y acceso a sectores más escarpados del paisaje. En este último caso, el aprovisionamiento de estos recursos leñosos se habría llevado a cabo por las características de los mismos como combustibles (presencia de resinas, poder calórico)

La ubicuidad de los restos de carbón en los contextos estudiados da cuenta de la importancia del recurso leña durante el pasado. De acuerdo a los resultados generados, la leña ha sido el combustible principal empleado por grupos cazadores - recolectores y agropastoriles, además, se dispone de evidencia que señala el empleo de restos óseos de animales para el caso de ocupaciones sedentarias (Babot *et al.*, 2006). El uso redundante de ciertas leñas (*Adesmia* sp. *A. horrida* y *Acantholippia deserticola*) a lo largo del tiempo, puede relacionarse con la disponibilidad de estos taxones a pesar de las modificaciones climáticas registradas para el área de estudio. Las propiedades combustibles de las leñas mencionadas anteriormente, permitieron que las mismas se transformaran en recursos sociales útiles en diferentes tipos de grupos humanos. A estas especies de empleo recurrente, deben sumarse otras especies cuyas variaciones en el registro antracológico señalan un empleo en funciones específicas.

Por otra parte, se destaca el empleo de combustibles locales para todas las actividades desarrolladas en los sitios estudiados, es decir que los recursos propios del área pudieron sustentar las necesidades de subsistencia de los grupos que la habitaron. En diferentes contextos arqueológicos se han registrado artefactos confeccionados sobre materias primas leñosas autóctonas como también restos de frutos de especies leñosas de importancia para otros ambientes del NOA, pero restos de carbón de sus leños no han sido identificados, por lo que el mantenimiento de ciertos artefactos en el seno de los grupos que los emplearon fue significativo al punto de no eliminarlos en fogones, por ejemplo.

En cuanto al abastecimiento de combustibles, los resultados obtenidos motivan a pensar en la recolección de leña muerta, es decir en el uso de la poda natural de las plantas. Los combustibles así obtenidos se habrían empleado en el consumo cotidiano o doméstico de los grupos, mientras que el aprovisionamiento de otras partes de las plantas, como ser las raíces, habría estado

orientado a prácticas tecnológicas. La identificación de carbones de raíz de *A. horrida* en contextos específicos agropastoriles señala la preferencia por la misma. La identificación de raíces indica la obtención de ejemplares completos lo que podría relacionarse con prácticas selectivas hacia esta especie. La ausencia de datos cuantitativos sobre la vegetación actual o sobre estimaciones sobre la vegetación pasada, no permite evaluar la incidencia de estas prácticas sobre la flora al momento de las ocupaciones agropastoriles. Se puede en cambio señalar que la acción de los grupos humanos sobre el paisaje, en lo que respecta a recursos leñosos, lleva a su modificación desde el momento en que ciertas especies comienzan a ser utilizadas. Esta relación plantas - seres humanos ocurre *in situ*, en el paisaje, por lo que existe una antropización del mismo. La relación con las plantas se extiende además hacia los espacios de habitación a través de todas las acciones orientadas a transformar la materia prima para fines diversos. La transformación de las leñas a través de la quema y la generación de diferentes productos (humo, carbón y cenizas) forman parte de un continuum de acciones en donde las plantas quemadas no solo sirven para generar calor, luz o para cocinar, sino que también son empleadas como forma de indicar la presencia humana en un sector del espacio.

En cuanto a la gestión de los recursos leñosos hacia el interior de las estructuras o espacio concreto de habitación, las observaciones realizadas dan cuenta de distintos tipos de estructuras de combustión las que además presentan composiciones taxonómicas diferentes. Esto permitió distinguir para contextos agropastoriles diferencias en la utilización de dichas estructuras, así, se separaron aquellas que parecen estar asociadas a actividades de subsistencia cotidiana de aquellas destinadas a actividades tecnológicas o de otro tipo. Por otra parte, en contextos cazadores – recolectores se registró el manejo de los residuos de combustión, los cuales se reubicaron en el exterior de la estructura de habitación.

Las interpretaciones realizadas sobre el registro antracológico estudiado se insertan en el lapso de 5.000-1.500 años A.P., durante el cual ocurre para ANS, la transición entre economías extractivas y economías productoras.

CAPITULO VIII

*LA
EXPERIMENTACIÓN
COMO FORMA DE
ABORDAJE DEL
REGISTRO
ANTRACOLÓGICO*

8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se exponen las acciones llevadas a cabo en torno a la experimentación con ejemplares leñosos actuales. Es necesario aclarar que en la formulación inicial de este trabajo de investigación, el aspecto experimental no estaba contemplado, pero a medida que se avanzaba en el análisis de las muestras antracológicas, surgió la necesidad de explorar de manera preliminar aspectos experimentales que ayudaran a comprender de manera más acabada el registro antracológico analizado. Elaborar un programa experimental en función de los restos de combustión es una tarea necesaria pero que requiere de un enfoque concreto hacia tales fines; asimismo, desarrollar un programa de ese tipo escapa en estos momentos a los objetivos planteados para esta investigación. De todas maneras, y aún careciendo de la característica de repetibilidad propia de la investigación científica experimental, se considera que los ensayos realizados constituyen una base para la elaboración de un futuro programa experimental antracológico para el área.

En el Capítulo II se presentó una síntesis de las investigaciones arqueobotánicas que se han desarrollado hasta el momento en el área de estudio, entre ellas, los trabajos antracológicos permitieron identificar las especies leñosas utilizadas como combustible, el radio de captación de las mismas y las asociaciones vegetales de las cuales proceden los combustibles leñosos. El registro antracológico analizado en ésta investigación se presentó en el capítulo anterior, allí se vio que éste varía en cuanto a cronología, número y tamaño de los restos recuperados. El conocimiento generado suscitó una serie de interrogantes referidos a las características de los conjuntos de carbones analizados. Una serie de preguntas fueron planteadas respecto a la composición taxonómica de los fogones: ¿Por qué se recuperan determinados taxones y no otros? ¿Qué tipo de factores intervienen en la composición taxonómica de los fogones? y preguntas sobre qué momentos del manejo del fuego se estaban interpretando arqueológicamente: ¿se analizan todos los taxones quemados o sólo los últimos agregados al fuego? ¿Se registra el apagado natural o intencional del fogón? Ante estos cuestionamientos, se consideró que una vía de abordaje útil era la brindada por los estudios actualísticos, particularmente los de tipo experimental.

El objetivo de realizar quemas experimentales fue describir la reacción de ciertas especies leñosas ante la acción del fuego. Al mismo tiempo, indagar los factores naturales y antrópicos que intervienen en la composición de un fogón arqueológico.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

El método experimental planteado por Galileo en el siglo XVII impulsó notables descubrimientos en Física, Biología y Química ya que su propuesta enlazaba la inducción con la deducción a través de hipótesis plausibles (Papp, 1996). La ciencia, a lo largo de su historia, se ha ocupado de objetos, cosas, entidades y, al mismo tiempo, de justificar nuestras creencias sobre ellas y en lo posible de encontrar regularidades. En el proceso de construcción del conocimiento, el científico puede enfrentarse a observaciones espontáneas de fenómenos, mientras que otras veces, las mismas pueden ser provocadas y en este caso hablamos de experimentos (Klimovsky, 2005).

En arqueología los experimentos tienen como finalidad descubrir, describir, explicar y predecir distintos aspectos relacionados con diferentes vestigios arqueológicos. Al ser la arqueología una ciencia fáctica, sus variables también lo son, por lo tanto deben ser medidas y controladas según los problemas que se intente resolver (Nami, 1991).

Coles (1979) señala que la arqueología experimental provee un camino para examinar supuestos arqueológicos sobre el comportamiento humano en el pasado. El primer trabajo experimental con objetos líticos se llevó a cabo en 1860, desde ese momento el interés de los arqueólogos por comprender el funcionamiento de materiales antiguos no se detuvo. Coles (1979) detalla numerosos ejemplos de trabajos experimentales; en el caso de los experimentos llevados a cabo con maderas, los primeros fueron de tipo funcional, con artefactos de filos usados para derribar árboles y obtener espacios de cultivo; otros ensayos se realizaron para replicar la preparación de comida utilizando calor y el trabajo con metales. En nuestro país los estudios relacionados con investigaciones arqueológicas experimentales comenzaron a plantearse a comienzos de la década del 80 y estuvieron principalmente relacionados con la tecnología lítica (Nami, 1991). Otros trabajos experimentales recientes consistieron en experiencias de cocción de cerámica empleando estiércol de llama seco como combustible en distintas estructuras de combustión a fin de determinar el rendimiento calórico de este material y observar el aspecto que adquiere la cerámica así cocinada (Palarmarczuk, 2004). Por su parte, Pérez (2004) diseñó experimentaciones con palas y/o azadas líticas en Antofagasta de la Sierra para contar con una colección experimental que permitiera identificar patrones de desgaste producidos por el uso en instrumentos arqueológicos.

En arqueobotánica, los estudios experimentales contribuyeron al análisis de los restos vegetales procedentes de los sitios arqueológicos. Estos trabajos han sido importantes a fin de comprender

el modo en el que el proceso de carbonización influye en la preservación y composición de conjuntos de restos de plantas en sitios arqueológicos (Wright, 2003). Además, qué características tuvo el procesamiento de recursos comestibles (Asmussen, 2010), testear la efectividad de técnicas como la de flotación (Olizweski, 2003), analizar marcas tafonómicas sobre fitolitos y granos de almidón de Maíz (Raviele, 2011) o para diferenciar semillas quemadas de semillas contenidas en estiércol que pudo haber sido introducido intencionalmente en fogones (Hastorf y Wright, 1999).

En el caso concreto de la ejecución de ensayos experimentales en el campo de la antracología, las líneas de trabajo son variadas y se orientaron a estudiar las modificaciones anatómicas del leño luego de la carbonización (Prior y Alvin, 1983). Por su parte, Mc Parland *et al.* (2010) analizaron de manera experimental el proceso de vitrificación bajo condiciones controladas a fin de relacionarlo con carbones procedentes de contextos arqueológicos europeos. Braadbaart *et al.* (2009) generaron carbones experimentales que fueron expuestos a condiciones de alcalinidad a fin de simular condiciones de suelos con ese tipo de pH debido a que estas condiciones intervienen en la preservación de los restos carbonosos.

Otras líneas de investigación fueron las llevadas a cabo por Allué *et al.* (2005) quienes realizaron un estudio con el fin de profundizar sobre aspectos relacionados con la explotación del combustible a través de la experimentación. El objetivo que plantean es analizar la cuantificación, la reducción de masa y las deformaciones anatómicas de la madera antes y después de la combustión. Un aspecto importante señalado por estos autores es la imposibilidad de reproducir con exactitud la forma de recolección de leña realizada por los cazadores recolectores del Paleolítico, siendo la misma dependiente de los individuos que realizan esta acción en cuanto a forma y cantidad. Por esto es necesario comparar luego los resultados de las experimentaciones con datos etnográficos.

En un sentido similar al anterior, March (1992) a través de la realización de fogones experimentales abordó la relación entre el tipo de madera utilizada y su rendimiento expresado en kg/h, además de tratar de comprender la relación entre la forma de los fogones y los carbones resultantes con el fin de relacionar estos datos experimentales con datos provenientes de contextos cazadores – recolectores. De acuerdo con los resultados obtenidos, el autor considera que los mejores rendimientos se dan en fogones en cubeta más que en fogones planos, al tiempo que también producen más carbón que los fogones planos.

Théry-Parisota *et al.* (2010) señalan la complejidad del proceso de combustión luego de realizar un estudio experimental. Los primeros resultados obtenidos indican que la tasa de residuos no depende del volumen de madera quemado, como tampoco tiene un impacto la humedad de la madera antes de la combustión, la densidad de la madera, la duración de la combustión o la temperatura de la combustión. Esto sugiere a estas autoras que las condiciones experimentales son las que en realidad determinan los efectos en los residuos carbonosos.

En la Argentina, Pérez de Micou (1991) realizó una indagación etnoarqueológica en la Provincia de Chubut con el fin de poder discernir sobre la funcionalidad de las estructuras de combustión. García y Zárate (1999) realizaron fogones experimentales en un sector precordillerano de la Provincia de Mendoza, con el fin de evaluar la relación entre conservación de fogones y ubicación de los mismos en diferentes estructuras geomorfológicas. Los autores concluyen que en ambientes a cielo abierto o de reparos rocosos leves, la perdurabilidad de los fogones en superficie es muy efímera, siendo el mejor indicador de la ubicación original del fogón la identificación de sustrato termoalterado.

8.2 ESPECIES REGISTRADAS EN DIFERENTES REGISTROS ANTRACOLÓGICOS DEL ÁREA

Para abordar esta etapa dentro de la investigación, es importante considerar los taxones leñosos recuperados en diferentes sitios arqueológicos del área. En Quebrada Seca 3 se identificaron las siguientes especies: *Adesmia horrida*, *Baccharis incarum*, *Fabiana punensis*, *F. bryoides*, *Parastrephia lucida* y *P. quadrangularis*. Estos taxones fueron mencionados por los pobladores del área en diversas entrevistas etnobotánicas realizadas. Por otra parte, *Senecio santelisis* y *N. tarapacana* también fueron recuperadas en los fogones, sin embargo no se registraron en las mencionadas entrevistas. Es posible que estas especies hayan sido utilizadas para iniciar la combustión (Rodríguez, 2000).

En el sitio Punta de la Peña 9 los resultados indican el uso de cuatro taxones: *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis*. El más abundante, al igual que en QS3, es *A. horrida*. Su elevado poder calórico y su abundancia en el área pueden explicar este hecho (Rodríguez, 2004b). Las especies mencionadas fueron recuperadas en otros sitios del área de estudio, tales como Cueva Salamanca I, Punta de la Peña 3, Punta de la Peña 4

y Punta de la Peña II. Los mismos están situados en la asociación vegetal del Tolar, al igual que PP9; QS3 se encuentra en el pajonal (Rodríguez, 2000).

En el curso medio del Río Las Pitas, las especies utilizadas en el sitio Peñas Chicas I.3 fueron: *Adesmia* sp., *Acantholippia* sp., *Parastrephia* sp. y *Fabiana* sp. (Aguirre, 2007). El análisis de los carbones, dispersos y concentrados, recuperados en la Estructura 3 del sitio Puna de la Peña 9.I dan cuenta de los siguientes taxones: *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *A. subterranea*, *Atriplex imbricata*, *Baccharis incarum*, *Chuquiraga atacamensis*, *Ephedra breana*, *Fabiana* sp., *F. punensis*, *F. bryoides*, *Parastrephia* sp., *Senecio santelisis* y *Sysimbrium philippianum* (Aguirre, 2009).

8.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

8.3.1 La experimentación en laboratorio

Los ensayos de quema se realizaron en laboratorio y en campo, a continuación se detallan los pasos seguidos y las tareas realizadas en cada uno de estos ámbitos.

Las quemas en laboratorio permiten observar a las muestras producto de la acción de la temperatura en un medio controlado. Las especies seleccionadas se quemaron individualmente en mufla (Dalvo Modelo hm5), cada muestra se expuso durante 11 minutos a 300°C. En todos los casos se quemaron fragmentos del tallo principal de cada ejemplar. Esta colección será ampliada luego con la quema de raíces, ya que esta parte de las plantas suele ser usada también como leña. Posteriormente, se pesaron las muestras para calcular el peso perdido luego de las quemas y los fragmentos se fotografiaron con MEB (Phillips XL-30 y SUPRA 55-VP) a diferentes aumentos que se detallan en las descripciones anatómicas de los ejemplares.

8.3.2 La experimentación en campo

Se planteó un diseño de experimentación de quemas de leña que se llevó a cabo en el área de estudio durante el mes de febrero del año 2010. Hasta el momento no habían sido realizados estudios experimentales con leña en ANS. En el diseño de esta experimentación se consideró como variables constantes a: altitud sobre el nivel del mar, taxones a quemar y peso de los mismos. En cuanto a las variables no constantes (aquellas no controlables), se tomó en cuenta principalmente los factores climáticos tales como temperatura ambiente al momento de encender

fuego y circulación del viento. Otro punto considerado fue el momento de dar por iniciado y terminado el experimento y, en este sentido, la decisión fue dejar que el fuego se apagara naturalmente. Dado que el objetivo general es determinar el modo en que cada especie responde ante el fuego, nos pareció adecuado no intervenir en el mantenimiento y apagado del mismo.

Las especies leñosas seleccionadas para las quemas son aquellas que, de acuerdo con la información etnobotánica, se usan actualmente como leña en el área de estudio. Se consideró además, a los taxones identificados en fogones arqueológicos del área (Rodríguez, 2000; Aguirre, 2007, 2009). La procedencia de las especies empleadas fue variada. Se obtuvieron tallos secos de Quínoa -*Chenopodium quinoa* - de la huerta de la familia Morales (Figura 4.5 b) y tallos de Tola - *Parastrephia lucida*- de la vega del río Las Pitas y Rica-rica -*Acantholippia deserticola*- de una de las terrazas de dicho río. Del sector de la pampa de las peñas (Figura 8.I) proceden: Tramontana -*Ephedra breana*, Lejía -*Baccharis incarum*-, Cachiyuyo -*Atriplex imbricata*-, Añahua -*Adesmia horrida*, Tolilla -*Fabiana punensis* y Leña de lagarto o Pata de perdiz-*Fabiana bryoides*.



Figura 8.I Vista de la pampa de la peña

Con respecto a *C. quinoa*, la decisión de quemar tallos de esta especie estuvo guiada por otro aspecto considerado en ésta investigación, y es el del rol que esta planta tuvo en el pasado en el área. Este tema se presenta en detalle en el Capítulo X, pero se puede señalar que en diferentes sitios del área se recuperaron microrestos (Babot, 2004) y macrorestos -semillas y tallos- (Rodríguez *et al.*, 2006; Aguirre, 2007) de esta especie; no obstante, el registro de tallos es

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

mucho menos frecuente en los sitios. Por este motivo, el uso de tallos como forraje o como elementos desechables que se eliminan quemándose, se plantea como hipótesis.

La temperatura de los fuegos fue medida con termómetro (Digital TES Modelo I300) y Termocupla (K marca Luftman ARG Model P500 HT) en el centro de los fogones y de las quemaduras puntuales. Las quemaduras se realizaron en la localidad de Punta de la Peña, Antofagasta de la Sierra a 3.600 m.s.n.m. La temperatura ambiente al momento de realizar los fogones fue de 20°C - 25°C a la sombra. Durante el verano, la temperatura varía entre 35°C - 6°C, las precipitaciones son de régimen estival, registrándose la máxima en enero (promedio: 100 mm anuales), la presión atmosférica es de una media anual de 654 mm y de 550 mm en zonas de mayor altura.

Se realizaron quemaduras puntuales de cada una de las especies (Tabla 8.1) y también se diseñó un fogón en cubeta y otro en piso sin ningún tipo de preparación (Figura 8.2). Las quemaduras puntuales se realizaron en el fogón en cubeta. Tanto en las quemaduras puntuales como en los fogones, el fuego quedó al reparo parcial de un bloque mediano de ignimbritas. La cubeta fue delimitada por una hilera de piedras de una altura aproximada de 10 cm. Cada especie recolectada fue pesada (Tablas 8.2) y en ambos tipos de fogones se quemó el mismo peso de leña (1840,88 g). En el caso de las quemaduras puntuales se consideraron otros dos taxones: *Badre -Neosparton ephedroides -* y *Chuchar -Neuontobotrys tarapacana -*, pero éstos no se pudieron quemar en los fogones por dificultades logísticas que se presentaron durante el desarrollo de la experimentación.



Figura 8.2. Bloque de ignimbrita que actuó de reparo parcial a los fogones. A-Fogón en cubeta y B-Fogón en piso

Para ambos fogones se consideró como tiempo de duración de los mismos el comienzo de las llamas y como final la desaparición de las mismas (brasas). Se tomó la temperatura a cada minuto, teniendo en cuenta a la vez las variaciones de la intensidad del viento durante los experimentos. Una vez que los ensayos terminaron, se levantó la ceniza y los carbones. Estos últimos fueron pesados y se identificaron taxonómicamente (macrorestos).

8.4 RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS

8.4.1 Quemados en laboratorio

Las tendencias resultantes de las quemados en laboratorio se expresan en la Tabla 8.3. En la misma se indican los taxones locales que fueron quemados en laboratorio, el peso inicial de cada muestra (12 g), el peso final para cada taxón y el porcentaje de peso perdido en cada caso.

A una misma temperatura, la especie que más peso perdió fue *C. quinoa* (88,64 %), seguida por *P. quadrangularis* (84, 34%), *Baccharis* sp. (79%), *E. breana* (75,92), *A. imbricata* (75,35%), *A. horrida* (74,09%), *F. punensis* (65,75%), *N. ephedroides* (46,46%), *A. deserticola* (22,08%) y por último *P. lucida* (16,42%).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

La acción del calor sobre las muestras tuvo resultados diferenciales. La muestra de *C. quinoa* quedó reducida a un estado cercano al polvo, la muestra de *P. quadrangularis* presenta algunos sectores sin quemar y el resto de las muestras se carbonizaron completamente pero no perdieron la morfología original y tampoco se fragmentaron.

8.4.2 Quemadas en campo

La Tabla 8.1 corresponde a los valores de tiempo, temperatura y peso final registrados en las quemadas puntuales de las especies. La Tabla 8.2 indica los taxones quemados en los fogones, el peso inicial de cada muestra y los fragmentos recuperados en ambos fogones -cubeta y piso- y la Tabla 8.3 es la representación numérica diferencial de restos en una escala en donde 1 corresponde al valor máximo y 6 a la ausencia del taxón correspondiente. En las Figuras 8.3 y 8.4 se grafican los valores de temperatura y tiempo para los fogones en cubeta y en piso. En la Figura 8.5 se representa los valores de carbones por taxón recuperados en el fogón en piso y en el fogón en cubeta.

Se recuperó un peso final de 116,55 g (ceniza: 109,64 g; carbones y tallos: 6,91 g) en el fogón en cubeta; el peso inicial quemado fue de 1840,88 g. Por otro lado, en el fogón en piso del peso inicial (1840,88 g) se recuperó un peso final de 60,49 g (ceniza 40,9 g; carbones y tallos 19,59 g).

En el fogón en cubeta se recuperaron también especímenes aff. *Acantholippia deserticola* (2) y aff. *Baccharis incarum* (1). También hay otros no identificados (32) en el fogón en cubeta y 11 en el fogón en piso. Esta última categoría incluye, para ambas situaciones, aquellos restos que no resistieron la aplicación de fuerza al intentar fracturarlos y en consecuencia se desintegraron impidiendo su identificación.

8.5 HISTORIA DE VIDA DE LOS CARBONES ARQUEOLÓGICOS Y EXPERIMENTALES

Los carbones pueden ser definidos como el producto de una combustión incompleta (Pique i Huerta, 1999). Si el proceso de combustión se realiza de forma completa el residuo final es la ceniza. Los carbones arqueológicos pueden tratarse como elementos dentro de un proceso de

combustión y, al mismo tiempo, dentro de procesos culturales. En ambos casos los mismos representan etapas de eventos ocurridos en el pasado.

En cambio, los carbones generados en ensayos de quema, es decir en eventos actuales, presentan semejanzas y diferencias con los carbones arqueológicos. Entre las semejanzas podemos mencionar el hecho de que el fuego tuvo el mismo efecto sobre los tejidos tanto en el pasado como en el presente. En cuanto a las diferencias se observa que las más significativas tienen que ver con los procesos culturales de generación de los materiales y con la acción del tiempo sobre los vestigios actuales y antiguos.

En un trabajo anterior se propuso pensar a los carbones arqueológicos como vestigios de recursos gestionados socialmente, cuyas historias de vida implicaron trayectos sociales que pueden ser analizados a partir de la delimitación de etapas por las que atravesaron hasta finalmente manifestarse como tales (Aguirre *et al.*, 2006). La primera etapa puede considerarse como un proceso de conocimiento de las plantas que ofrece el medioambiente con el cual un determinado grupo social se encuentra vinculado. Este proceso implica atribuir propiedades simbólicas, medicinales, alimenticias o tecnológicas a las plantas, así como también conocer sus ciclos de vida, sus áreas de distribución, las formas de acceder a ellas y la manera en que pueden ser explotadas y consumidas. Estos conocimientos, en sociedades de pequeña escala productiva y poblacional, suelen ser en muchas ocasiones extensivos, en el sentido de que constituyen un capital cultural compartido por la mayoría de los miembros del grupo, aunque en ocasiones su distribución y consumo puedan ser desiguales. El hecho de conocer la oferta ambiental de plantas valoradas socialmente y disponer de tecnologías materiales apropiadas y recursos humanos organizados, permite realizar la etapa de selección y obtención del recurso vegetal en las áreas circundantes al lugar de residencia o en ambientes con disponibilidad vegetal diferente a la local.

Obtenido el recurso, la etapa de procesamiento y manufactura correspondería a las actividades realizadas para modificar los vegetales y adecuarlos a determinados usos. Estos trabajos pueden involucrar tareas tales como la eliminación de hojas, cortezas, raíces y la reducción del tamaño original, entre otras. Esta etapa -o parte de ella- podría desarrollarse directamente en el lugar en donde la planta crece y fue obtenida, como así también en el asentamiento en donde la misma será utilizada. Luego de realizadas las modificaciones necesarias, la etapa de uso depende de las finalidades para las que fueron obtenidos los vegetales.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Por último, la etapa de depositación se relaciona con las formas en las que los espacios de actividad fueron modificados, abandonados o destruidos intencionalmente. En esta etapa de depositación el tiempo es un elemento esencial porque en la escala temporal se pueden evaluar todas las modificaciones posteriores a la depositación que afectan al contexto arqueológico en general y a los carbones en particular. La recuperación de los restos arqueológicos implica no sólo el acto de recuperarlos de la matriz sedimentaria, sino también recuperar todos los eventos y las etapas de la historia de vida de los carbones.

Se observa entonces, que desde una perspectiva histórica y dinámica que ponga énfasis en las trayectorias biográficas de los carbones arqueológicos que derivaron en su estado actual, es posible superar algunas de las restricciones que suelen emerger cuando las evidencias son abordadas desde un punto de vista estático y sincrónico.

Por otra parte, desde la dispersión de las angiospermas, si bien las mismas han variado en su distribución geográfica, anatómicamente no han presentado variaciones considerables (Piqué i Huerta, 1999). La oferta ambiental de recursos leñosos que se observa en la actualidad puede ser básicamente la misma oferta del pasado, pero deben tenerse en cuenta las modificaciones geomorfológicas del área, las modificaciones antrópicas sobre las comunidades vegetales y otros cambios que pudieran mediar entre los ambientes antiguos y los observados en la actualidad. El conocimiento de una población local referido a los recursos naturales también puede modificarse; no se debe olvidar que el concepto de conocimiento botánico tradicional es dinámico y también hace referencia a situaciones de pérdida de dicho conocimiento (Alcorn, 1995). En este sentido, como arqueólogos, se cuenta con los saberes referidos a plantas útiles generados dentro de cada grupo de investigación y a la vez con aquellos surgidos de trabajos etnobotánicos.

Las etapas de procesamiento y manufactura de los recursos varían a lo largo del tiempo ya que se modifican las herramientas utilizadas para obtener y transformar las plantas. En la etapa de depositación radican las diferencias más importantes entre registro arqueológico y registro experimental, esencialmente porque en el segundo el tiempo no influye. Al menos que los objetivos incluyan esta variable, las experimentaciones son acciones que ocurren en un lapso breve y sus residuos son recolectados casi instantáneamente. Entonces, el registro experimental es el proceso observado mientras que el registro arqueológico es el proceso inferido a través del razonamiento análogo. Esta comparación entre las historias de vida de los carbones procedentes de contextos arqueológicos y aquellos producidos por eventos experimentales es útil para

entender la dinámica de producción de estos materiales tan frecuentes en los contextos arqueológicos.

8.6 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

La discusión de los resultados obtenidos puede realizarse siguiendo tres líneas diferentes de análisis: el proceso de combustión y residuos asociados, los procesos de formación del registro antracológico - experimental y la composición taxonómica de los conjuntos de carbones experimentales. Al concluir estos puntos, se desarrollaran las expectativas que este tipo de trabajo posibilita elaborar en el marco del conocimiento de las ocupaciones humanas en el área.

8.6.1 *El proceso de combustión y residuos asociados*

El proceso de combustión consiste en cuatro fases sucesivas a medida que la temperatura aumenta: deshidratación, torrefacción, pirólisis o carbonización y cumburación (reacción oxidante que conduce a las cenizas) (Badal *et al.* 2003). Si el proceso se detiene en alguna de estas etapas, los restos recuperados tienen diferentes características. En el caso de la deshidratación y torrefacción, los residuos presentan una reducción de peso y una conservación de los caracteres externos. Como resultado de la pirólisis y de la cumburación, se obtienen brasas y cenizas respectivamente. En el caso de las experimentaciones llevadas a cabo, los residuos recuperados en el proceso de quema dan cuenta de las etapas de pirólisis y cumburación.

Las condiciones en las que se llevaron a cabo las experimentaciones descritas fueron las propias para el área en la estación de verano. Es importante señalar que los fogones en ningún momento se taparon y por lo tanto las quemaduras se realizaron en un ambiente oxidante. Ambos tipos de fogones se realizaron a cielo abierto, motivo por el cual el acondicionamiento de las áreas de combustión fue un elemento a tener en cuenta al valorar la combustión de las maderas. Consideramos que la ubicación de las estructuras de combustión es fundamental. Esta distinción entre fogones de ambientes abiertos o cerrados necesita ser considerada porque en el segundo caso es probable que ciertos taxones no sean utilizados ya que pueden generar gases tóxicos. Al mismo tiempo, en ciertos casos es importante la valoración del humo de ciertas especies por estar asociada con acciones rituales que sólo tienen lugar en determinadas ocasiones del año (por ejemplo: Chacha- *Parastrephia quadrangularis*, para sahumar hacienda y casas el 1 de agosto).

Euba Rementeria (2008) considera que las alteraciones ocasionadas durante la combustión, que posteriormente pueden observarse en los carbones, se relacionan principalmente con el estado en el que se encuentre el combustible en el momento (verde o seco, sano o enfermo) que se va a quemar y con las condiciones en las que se produzca esa combustión, tales como la utilización de una especie o varias, el ambiente reductor u oxidante, el tiempo y la temperatura de la combustión y las características del suelo.

Los residuos de las etapas de combustión se relacionan con el fenómeno de fragmentación que ocurre por la salida violenta de gases y también a causa de procesos post-sedimentarios durante la recuperación de las muestras en la excavación (Euba Rementeria, 2008). En la Tabla 8.2 se observan los valores de carbones recuperados en ambos tipos de fogones. Al agrupar las especies que tienen el mismo número de carbones identificados se puede generar una escala decreciente de restos mejor representados (número 1) hasta restos ausentes (número 6) (Tabla 8.4). La mayor fragmentación ocurrió en el fogón en piso. Las especies *Acantholippia salsoloides* y *Chenopodium quinoa* presentan, al menos en estas experimentaciones, un comportamiento constante ante el fuego ya que recuperamos la misma cantidad de carbones en ambas situaciones.

En cuanto a los valores de temperatura alcanzados en las quemadas puntuales y en los fogones, las observaciones realizadas dan cuenta de que el fogón en cubeta permitió registrar temperaturas regulares (Figura 8.3), mientras que la temperatura del fogón en piso es irregular y llega a valores más elevados (Figura 8.4). Es necesario destacar el poder calórico alcanzado por las especies quemadas, que en todos los casos son arbustivas y corresponden a ejemplares de la flora propia del ambiente puneño. En las quemadas puntuales, el rango de temperatura registrado varía entre 155° C en Quínoa y 600° C en Tola; el resto de los taxones presentan temperaturas intermedias entre estos valores.

8.6.2 Procesos de formación del registro antracológico y experimentación

Diferentes procesos intervienen en la formación de conjuntos de plantas carbonizadas: uso intencional y casual de combustible, plantas alimenticias quemadas durante la preparación de comidas, forrajes o plantas alimenticias quemadas accidentalmente, plantas quemadas durante limpiezas de estructuras y quema de plantas infestadas. Las tres primeras corresponden a situaciones cotidianas, mientras que el resto son eventos poco frecuentes (Van der Veen, 2007). Por otro lado, las técnicas de recuperación de carbón en el campo y los análisis de laboratorio

pueden intervenir introduciendo variabilidad en los resultados. Estos factores inciden en la composición de las muestras analizadas (Marconetto, 2008).

Marconetto (2008) considera que los procesos tafonómicos son aquellos que afectan al carbón una vez que pasaron de la biósfera a la litósfera, partiendo de la definición de tafonomía que engloba todos los procesos que modifican los restos orgánicos después de su muerte (Gifford, 1981; Lyman, 1994). Los agentes que inciden en estos procesos tafonómicos son los siguientes: el viento, que puede actuar una vez finalizada la combustión o durante la misma, transportando el material fuera de su contexto original; el agua, en relación con la migración de los carbones por el efecto de lavado y arrastre que produce la lluvia; la temperatura, ya que los cambios y la amplitud térmica diaria afectan al material provocando fragmentación espontánea. Finalmente, los agentes bióticos a través de la acción de animales -insectos- y de plantas -raíces-, pueden provocar tanto migraciones como fracturas (Scott *et al.*, 2000; Marconetto, 2008).

Se mencionó en un ítem anterior que la escala temporal permite evaluar los agentes naturales y/o antrópicos que operaron conformando los conjuntos arqueológicos. En las situaciones experimentales es posible registrar la acción principalmente de los agentes naturales. En el ambiente puneño el viento es una constante durante todo el día y la noche; en este sentido, fue posible registrar el arrastre de carbones y cenizas mientras el proceso de combustión ocurría. Otros fenómenos, tales como el granizo, intervienen en la presencia de carbones. Así por ejemplo, durante las quemadas puntuales la caída de granizo destruyó el material quemado de Tola.

8.6.3 Composición taxonómica de los conjuntos de carbones experimentales

La composición taxonómica de los conjuntos de carbones recuperados en ambos tipos de fogones se refiere a los taxones que los integran. En ambos casos se quemaron las mismas especies, 9 en total; en el fogón en cubeta se recuperaron 8 y 6 en el fogón en piso

Como se dijo anteriormente, otro factor a tener en cuenta es la fragmentación de los carbones. En este sentido, se considera que en la composición de los conjuntos también intervienen las características físico-químicas de los taxones quemados. Estas determinan la mayor o menor fragilidad de los mismos, lo cual implica obtener un mayor o menor número de fragmentos de un taxón determinado.

Por último, otro factor que puede influir en los conjuntos de carbones es la presencia de productos resinosos, esto ocurre en varias especies de los géneros *Fabiana* (Barboza y Hunziker, 1993) y *Baccharis* (Cazes Camarero, 2003). Son importantes también los aceites esenciales, situación asociada a especies de *Acantholippia* spp. (Botta, 1980; Caro, 1982).

8.7 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Retomando las preguntas planteadas al iniciar esta sección de la investigación, la composición taxonómica de los fogones depende de los taxones quemados y de las características estructurales de los mismos. La ausencia de restos de una determinada especie no implica que la misma no haya sido utilizada ya que sus restos pueden no conservarse; en este caso, los datos etnobotánicos sobre el uso de los recursos vegetales constituyen una vía importante para evaluar el uso de los mismos, al igual que los análisis de microfósiles a partir del estudio de cenizas. La fragmentación suele ser importante como así también el emplazamiento de las áreas de combustión. La acción de factores climáticos, tales como el viento y el granizo, influyen en el número de restos que se recuperan. En cuanto al tamaño de los mismos, el principal factor que influye es el momento en el que se apague el fuego y el modo de hacerlo, intencional o natural.

La Puna de Atacama como territorio fue considerado históricamente como un área marginal ecológicamente (Haber, 2006). A partir de esta experiencia de trabajo en este sector de la Puna, se estima que los recursos leñosos podrían ser críticos pero no escasos en sí mismos. La información fitogeográfica señala que presencia en la Puna, de diferentes familias importantes en cuanto a diversidad de géneros y especies (Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae y Verbenaceae) (Cabrera, 1971). La amplia secuencia ocupacional que tuvo lugar en Antofagasta de la Sierra da cuenta del uso de estos taxones y de una subsistencia pasada y actual basada en la presencia de los mismos.

El registro de las temperaturas alcanzadas por las especies quemadas amplía las expectativas acerca de las posibles actividades de producción tecnológica que podrían haberse llevado a cabo en la región. En el caso del procesamiento metalúrgico, González (1992) considera que el emplazamiento de instalaciones dedicadas a estas acciones se relaciona estrechamente con la disponibilidad de recursos leñosos de capacidad calorífica adecuada. Para esta investigación, se puede decir que el área de Antofagasta de la Sierra cuenta con recursos leñosos que pueden favorecer el alcance de altas temperaturas.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

A partir de los resultados presentados, se considera que se abre la posibilidad de continuar indagando sobre la reacción de las especies leñosas ante el fuego y, además, entrecruzar este tipo de diseños experimentales de fogones con investigaciones referidas a actividades tales como la producción cerámica y de metales.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Taxones quemados	Duración del fuego (minutos)	Temperatura (°C)	Peso inicial (g)	Peso total final (g)	Porcentaje de peso perdido
Añahua	4	424	90,8	10,32	88,64
Badre	3	448	100,91	0,4	99,61
Chuchar	1	155	9,86	1,99	79,82
Lejía	2	473	49,11	5,5	88,81
Leña de lagarto	6	250	42,85	16,08	62,48
Quínoa	1	155	24,14	19,55	19,02
Rica-rica	15	488	180,08	2,1	98,84
Tola	20	600	269,43	_*	_*
Tolilla	5	485	162,93	1,19	99,27
Tramontana	5	270	64,74	58,42	9,77

Tabla 8.1 Especies quemadas: tiempo, temperatura y peso final registrados. (*): muestra no recolectada por motivos climáticas

Taxones quemados en fogones	Peso inicial (g)	N° de fragmentos recuperados en fogón cubeta	N° de fragmentos recuperados en fogón piso
Añahua	254	5	9
Cachiyuyo	193,15	25	8
Lejía	259,97	16	2
Leña de lagarto	272,45	5	0
Quínoa	202,07	0	0
Rica-rica	309,45	10	8
Tola	192,13	5	0
Tolilla	303,85	16	11
Tramontana	162,63	6	1

Tablas 8.2 Especies quemadas en los fogones: peso inicial de cada muestra, fragmentos recuperados en fogón cubeta y piso

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Taxón	Parte de la planta quemada	Peso inicial (g) 100%	Peso final (g)	Peso perdido (%)
<i>Acantholippia deserticola</i>	Tallo principal	12	9,35	22,08
<i>Adesmia horrida</i>	Tallo principal	12	3,11	74,09
<i>Atriplex imbricata</i>	Tallo principal	12	2,71	75,37
<i>Baccharis</i> sp.	Tallo principal	12	2,31	79
<i>Chenopodium quinoa</i>	Tallo principal	12	1,25	88,64
<i>Ephedra breana</i>	Tallo principal	12	2,89	75,92
<i>Fabiana punensis</i>	Tallo principal	12	4,11	65,75
<i>Parastrephia lucida</i>	Tallo principal	12	10,03	16,42
<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Tallo principal	12	1,88	84,34
<i>Neosparton ephedroides</i>	Tallo principal	12	5,89	46,46

Tabla 8.3 Tendencias resultantes de las quemas en laboratorio

Escala	Fogón cubeta	Fogón piso
I	Cachiyuyo	Tolilla
2	Tolilla Lejía	Añahua
3	Rica-rica	Cachiyuyo Rica-rica
4	Tramontana	Lejía
5	Leña de lagarto Añahua Tola	Tramontana
6	Quínoa	Leña de lagarto Tola Quínoa

Tabla 8.4 Representación diferencial de restos en escala: I, valor máximo; 6, ausencia del taxón correspondiente

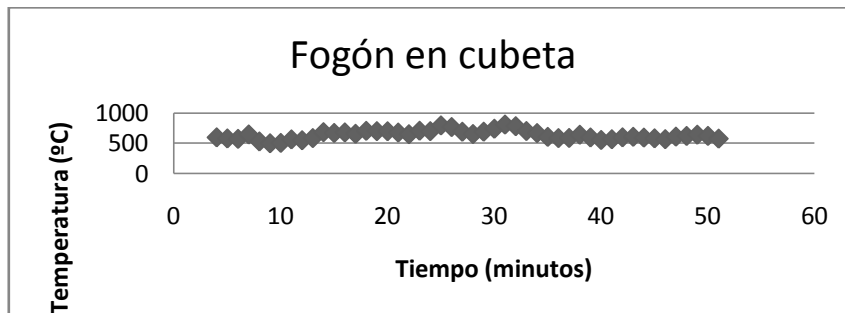


Figura 8.3 Valores para el fogón en cubeta

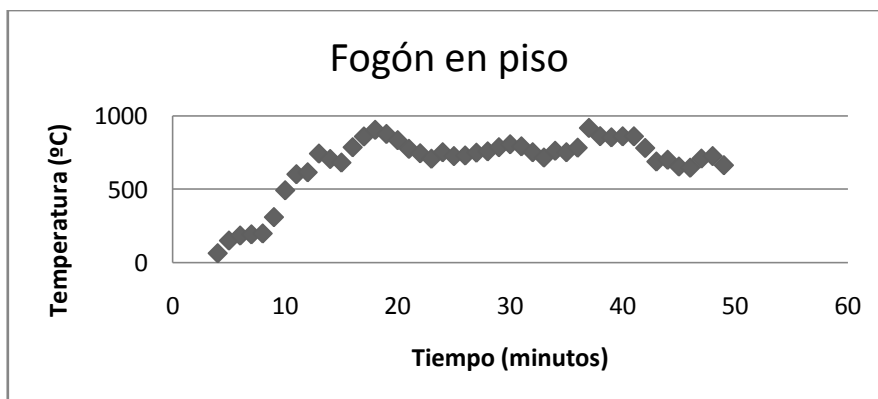


Figura 8.4 Valores para el fogón en piso

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

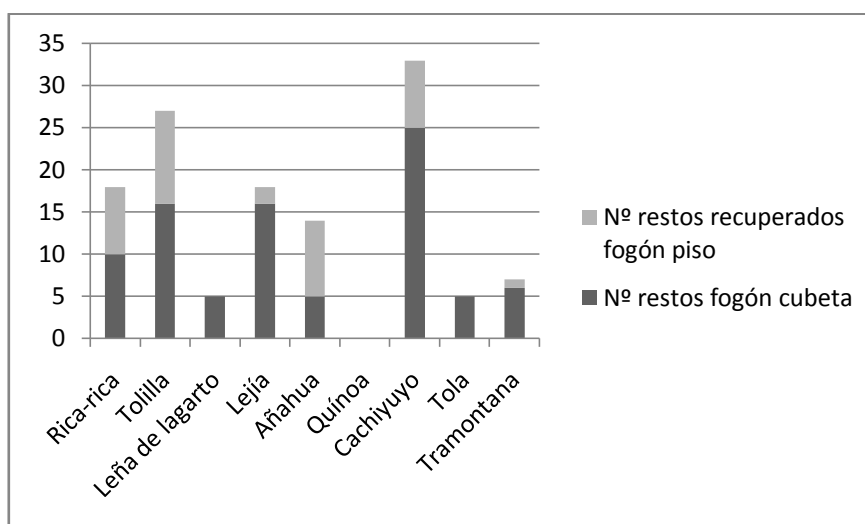


Figura 8.5 Carbones recuperados en fogones en cubeta y en piso

CAPITULO IX

*COLECCIÓN
DE
REFERENCIA
DE CARBONES*

9.1 INTRODUCCIÓN

Tal como lo señalan Pochettino y Capparelli (2006-2009), el material actual de referencia representa un tema central en arqueobotánica, principalmente para aquellos materiales que requieren de la identificación mediante microscopía analítica.

La identificación anatómica y morfológica del material arqueobotánico es una tarea esencialmente comparativa ya que los caracteres botánicos de los ejemplares arqueológicos son enfrentados con los caracteres botánicos de especímenes actuales. Para esto, el conocimiento de la flora local es necesario. Los trabajos de campo arqueológicos que contemplan objetivos arqueobotánicos, incluyen entre sus acciones iniciales, el relevamiento de la flora local del área bajo estudio. Este reconocimiento florístico suele estar acompañado del muestreo de especímenes que pasan a formar parte de colecciones que integran el acervo de instituciones de investigación y de herbarios que suelen realizar la tarea de identificación taxonómica del material.

Además de la confrontación del material arqueológico con el material actual procedente de las tareas de campo, suelen ser útiles todas aquellas publicaciones científicas (atlas, catálogos) que cuenten con ilustraciones y descripciones de distintas especies botánicas. Un aspecto a tener en cuenta es que no todas las provincias, en el caso de nuestro país, cuentan con guías de flora que puedan ser tomadas como referentes en los estudios arqueológicos. Por otra parte, al ser la Botánica y la Arqueología disciplinas con objetivos de investigación distintos, suele ocurrir que diferentes caracteres anatómicos o morfológicos considerados relevantes para los botánicos, suelen no tener el mismo peso para un arqueobotánico. Por esto se considera que la mejor forma de trabajo es aquella de tipo interdisciplinar que conjuga objetivos comunes llevados a cabo por especialistas de diferentes áreas. Esto lleva a pensar que nuevos problemas de investigación y revisiones de trabajos anteriores requieren que las colecciones de referencia sean concebidas desde el comienzo, como bases de datos en continuación formación e incorporación de ejemplares.

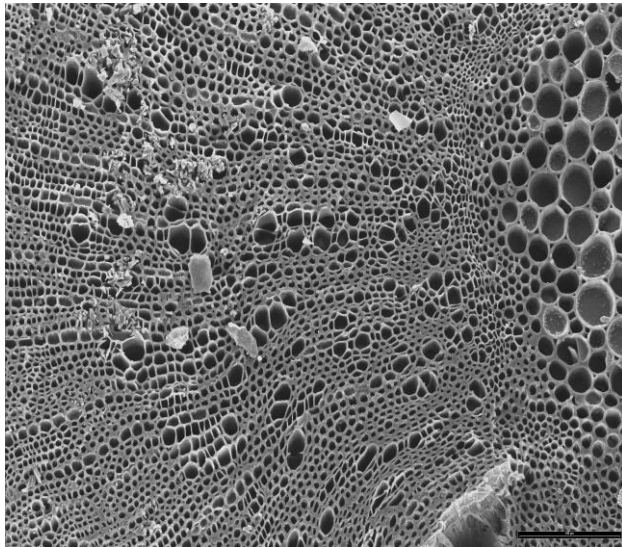
Pochettino y Capparelli (2006-2009) mencionan que el material arqueológico atraviesa por diversos procesos naturales y culturales, por lo tanto, los caracteres diagnóstico más útiles son aquellos que resisten a los procesos de transformación. Las autoras consideran importante que el material de referencia sea sometido a los mismos procesos que afectaron al material arqueológico a fin de reproducir las mismas condiciones en ambas muestras.

En el caso de esta investigación, se presentó en el Capítulo VIII los resultados obtenidos al realizar quemas experimentales de especies leñosas actuales. El material carbonoso obtenido luego de dichas acciones es el que pasó a integrar la colección de referencia de carbones actuales que se presenta a continuación.

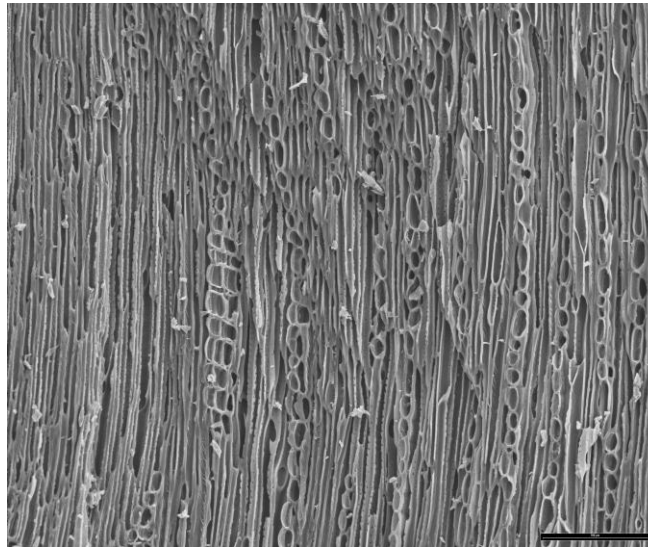
9.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales carbonosos obtenidos fueron fotografiados utilizando Microscopio Electrónico de Barrido a diferentes aumentos. Las fotografías se tomaron siguiendo los tres planos reconocidos por las maderas: transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial. Posteriormente se procedió a realizar la descripción anatómica de los especímenes y los resultados se volcaron en el formato de fichas.

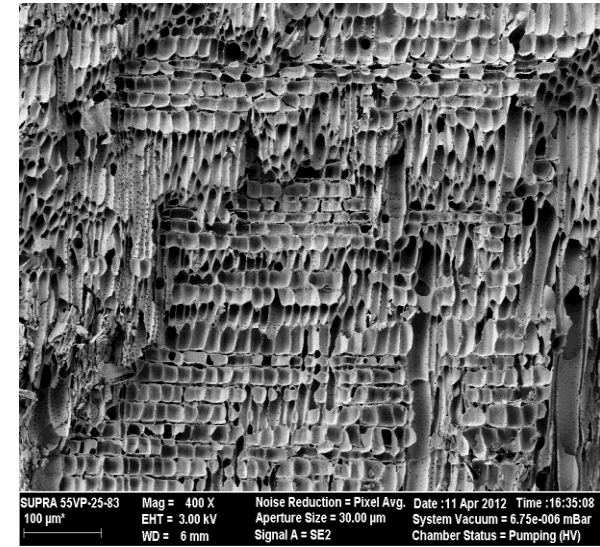
Cada ficha cuenta con los siguientes datos: nombre científico de la especie, nombre vulgar con el que es conocida la planta en ANS, fotografía de los tres planos y descripción anatómica. Las especies presentadas en las fichas son: *Acantholippia deserticola*, *Adesmia horrida*, *Atriplex imbricata*, *Baccharis incarum*, *Ephedra breana*, *Fabiana punensis*, *Neosparton ephedroides*, *Parastrephia quadrangularis*, *P. lucida* y *Neuontobotrys tarapacana*.



Corte Transversal, 200x. Barra 100



Corte Longitudinal Tangencial, 200x. Barra 100 µm

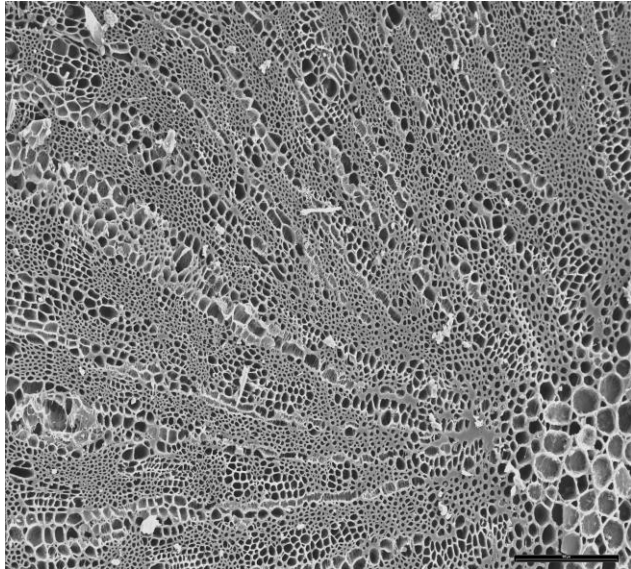
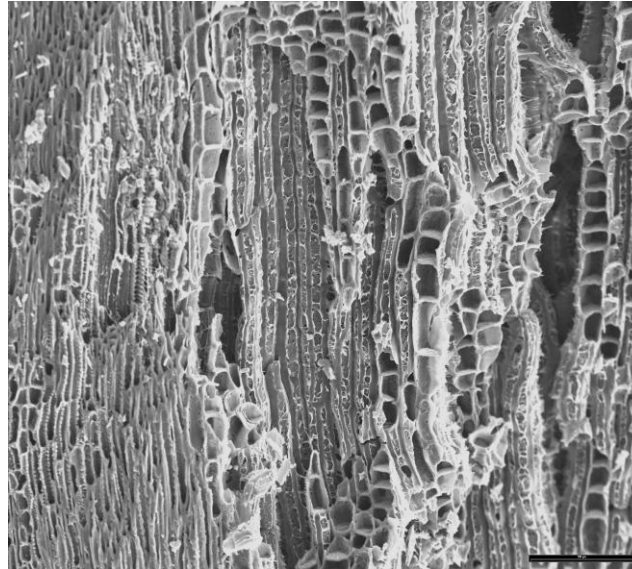
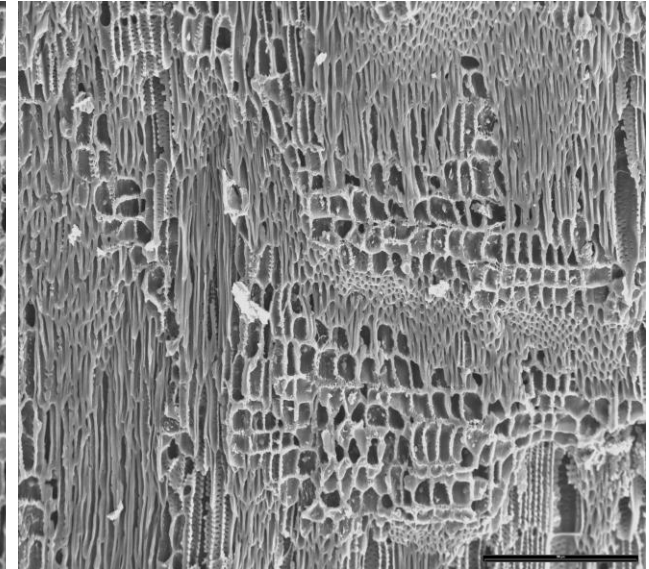


Corte Longitudinal Radial, 400x. Barra 100 µm

Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular y paredes delgadas dispuestos en racimos, series largas, cortas y tangenciales. Radios en su mayoría uniseriados, parénquima axial paratraqueal que rodea a los vasos. Fibras de paredes delgadas y células parenquimáticas con puntuaciones alternas.

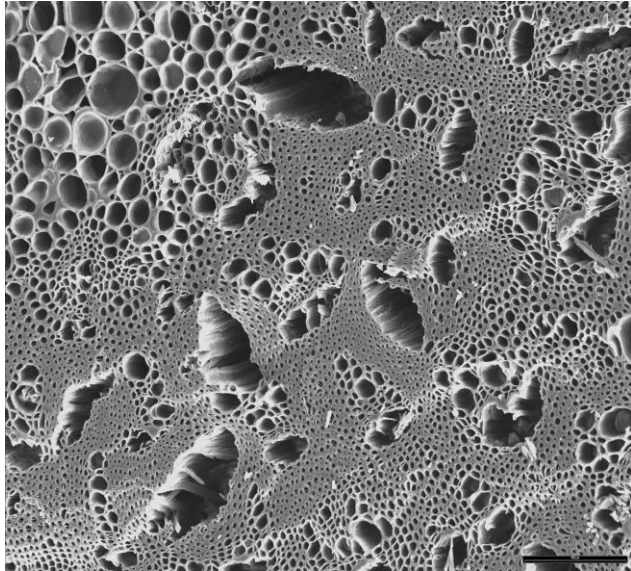
Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente largos y se comunican entre sí mediante puntuaciones areoladas y placas de perforación simples y oblicuas. El sistema radial es heterogéneo con radios uni y pluriseriados (2 - 4 células). Radios heterocelulares, células cuadradas y procumbentes. Crecimiento secundario helicoidal entre los elementos vasales.

Corte Transversal, 200x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Tangencial, 200x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Radial, 300x. Barra 100 μm

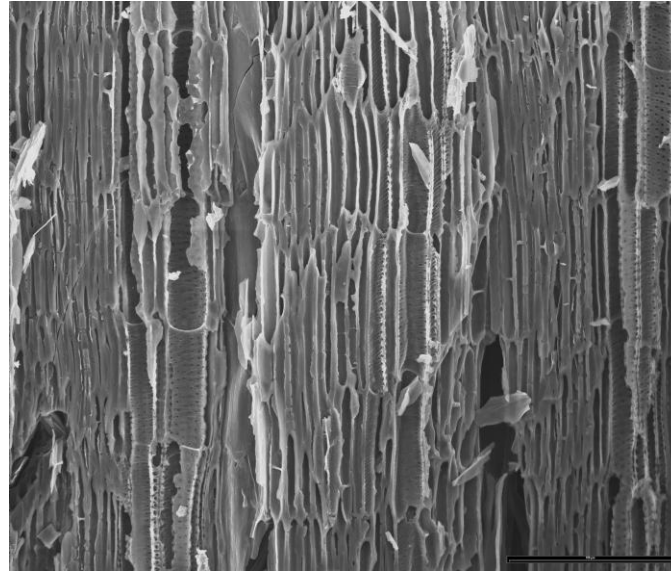
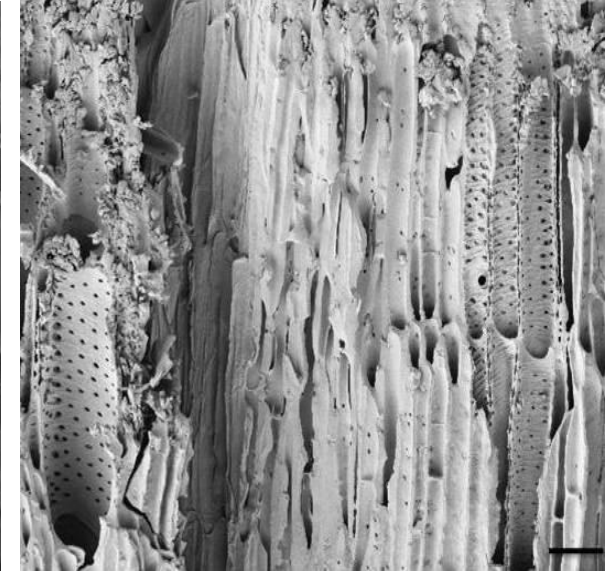
Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de paredes delgadas y contorno circular; se presentan solitarios, en series cortas, tangenciales y en disposición dendrítica. Parénquima axial paratraqueal en bandas entre los paquetes de fibras y vasos. Se observan paquetes de fibras intercalados con grupos de vasos. Fibras de paredes engrosadas y células parenquimáticas de paredes delgadas. Puntuaciones alternas en las células parenquimáticas. Se observa también la S3 (pared terciaria) en hélice en el interior de algunos vasos.

Corte longitudinal tangencial y longitudinal radial. Los elementos vasculares son cortos. Se observan placas de perforación, simples y oblicuas. El sistema radial es heterogéneo, siendo los radios uniseriados y pluriseriados. Radios heterocelulares, debido a la diferenciación de células verticales, cúbicas y procumbentes.



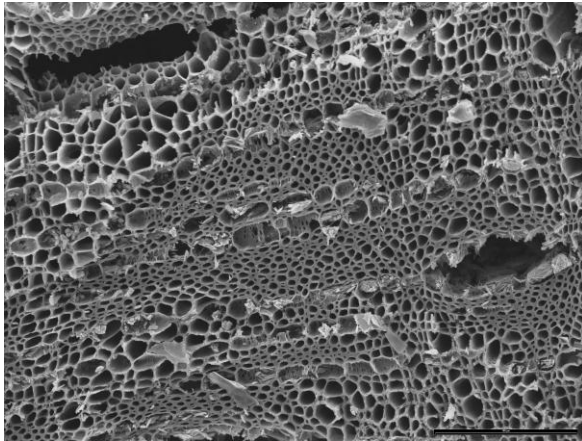
Corte Transversal, 200x. Barra 100

Corte Longitudinal Tangencial, 300x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Tangencial, 700x. Barra 20 μm

Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento ausentes. Se observa crecimiento secundario anómalo, las células xilemáticas se disponen hacia el interior y hacia el exterior se observan huecos que habrían sido ocupados por tejido floemático perdido durante la combustión. Fibras abundantes de paredes gruesas.

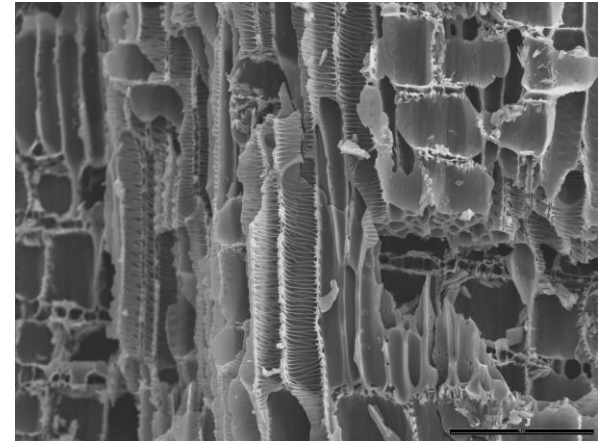
Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares tienen una longitud mediana. No se observan radios. Se comunican por placas de perforación oblicuas o simples. Puntuaciones simples y alternadas. Sistema radial homogéneo.



Corte Transversal, 300x. Barra 100µm



Corte Longitudinal Radial, 100x. Barra 200µm

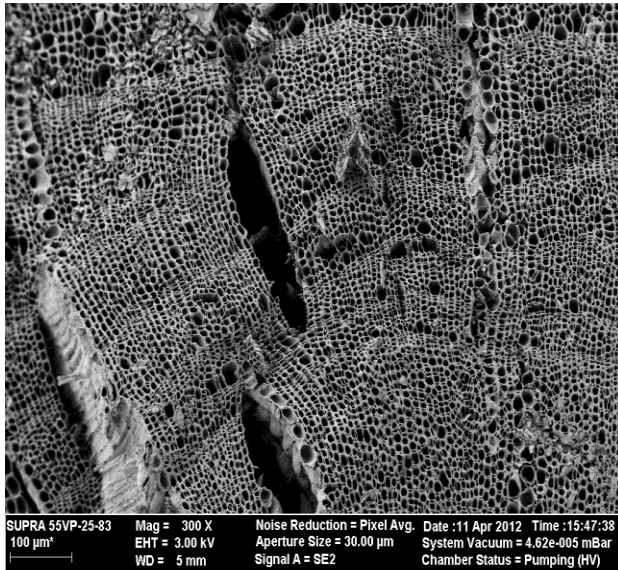


Corte Longitudinal Radial, detalle 600x. Barra 50µm

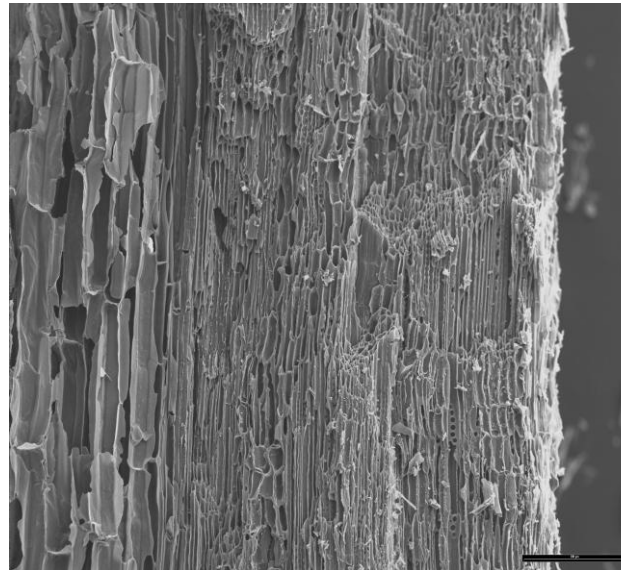
Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento de difícil identificación. La disposición de los vasos determina una porosidad subcircular, los mismos tienen contorno angular, paredes delgadas, se presentan en disposición dendrítica, también en series cortas y largas y tangenciales. Vasos solitarios de contorno angular. Parénquima axial de tipo paratraqueal. Las fibras son muy abundantes y sus paredes poco engrosadas.

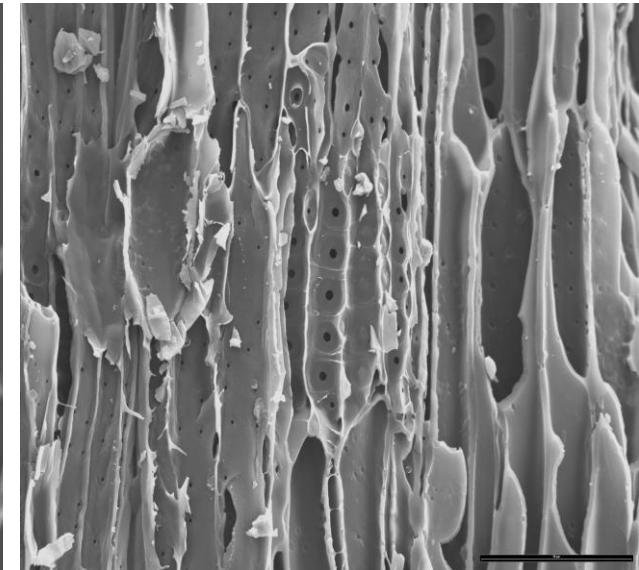
Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente cortos, se comunican por placas de perforación oblicuas o simples. El sistema radial es heterogéneo con radios formados por 1 a 3 células. Los radios son heterocelulares con células verticales, cúbicas y procumbentes.



Corte Transversal, 300x. Barra 100µm



Corte Longitudinal Tangencial, 100x. Barra 200µm

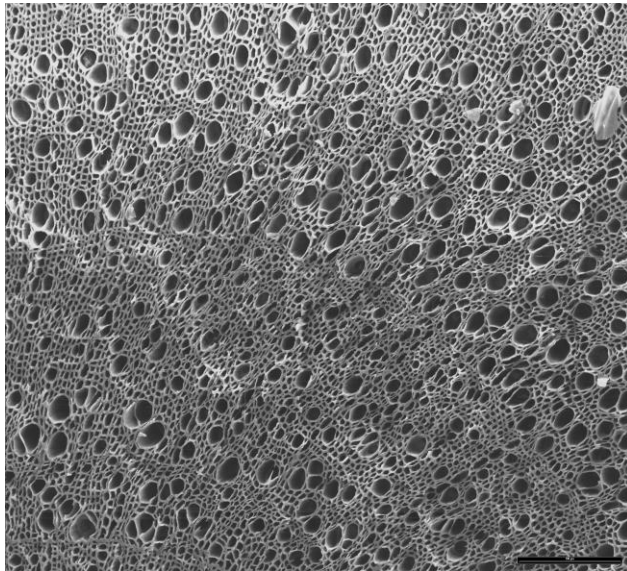
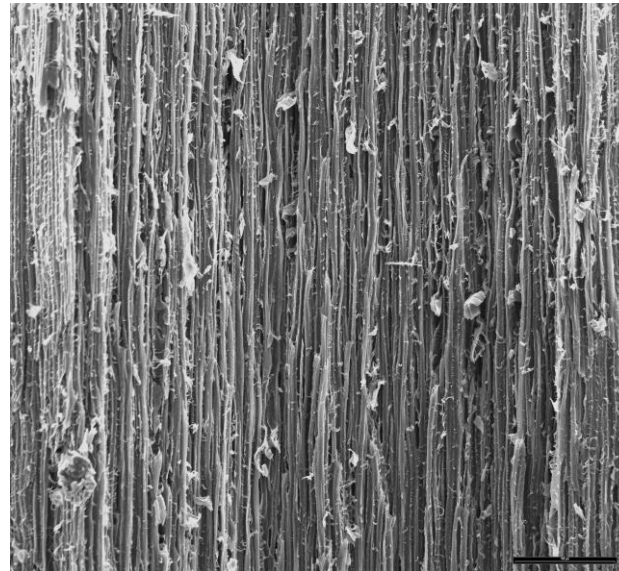
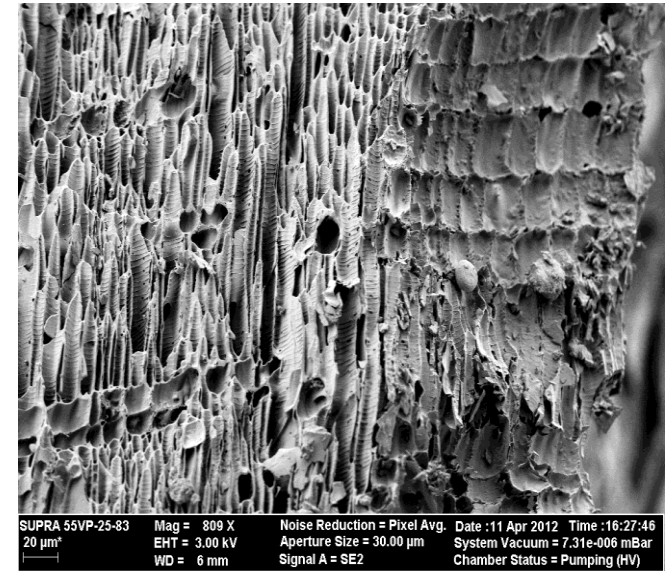


Corte Longitudinal Tangencial, detalle 600x. Barra 50µm

Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Se observa que los mismos son discontinuos. Porosidad difusa y disposición de vasos solitarios de contorno angular. Se observan fibrotraqueidas de paredes gruesas. Parénquima axial y paratraqueal escaso.

Corte longitudinal tangencial y radial. Sistema radial heterogéneo y heterocelular. Radios uniseriados y multiseriados. Puntuaciones areoladas. Placas de perforación oblicuas.

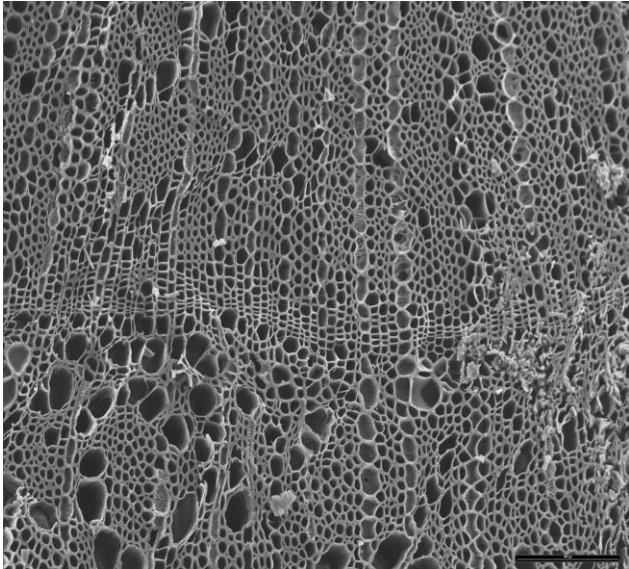
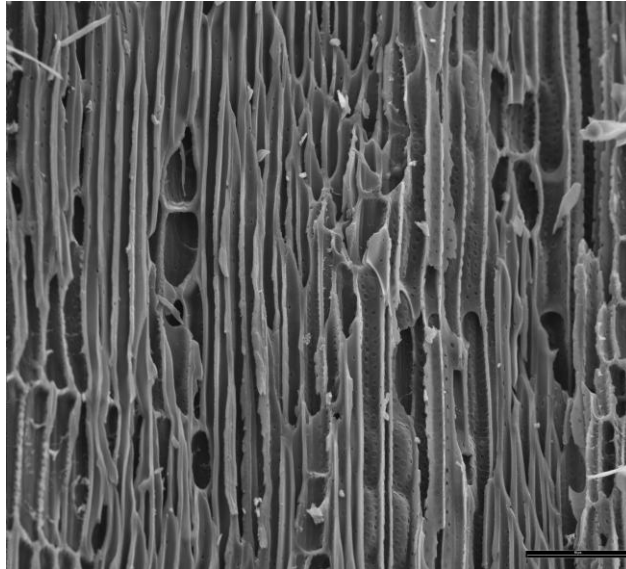
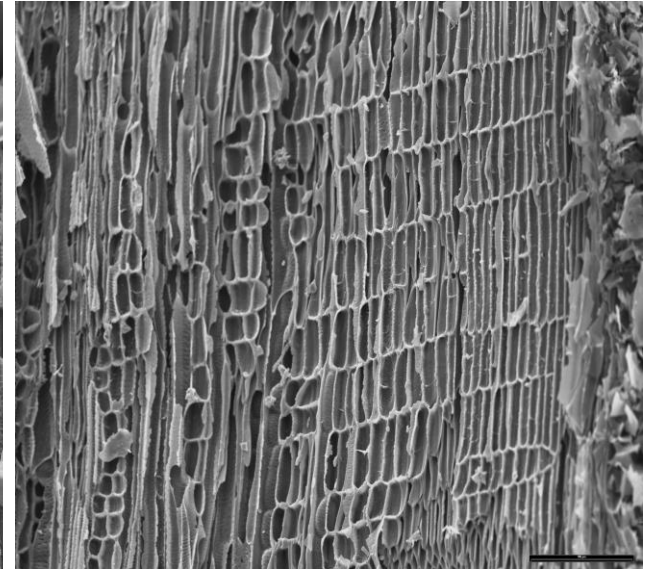
Corte Transversal, 200x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Tangencial, 200x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Radial, 809x. Barra 20 μm .

SUPRA 55VP-25-83 Mag = 809 X Noise Reduction = Pixel Avg. Date : 11 Apr 2012 Time : 16:27:46
 20 μm EHT = 3.00 kV Aperture Size = 30.00 μm System Vacuum = 7.31e-006 mBar
 WD = 6 mm Signal A = SE2 Chamber Status = Pumping (HV)

Descripción anatómica

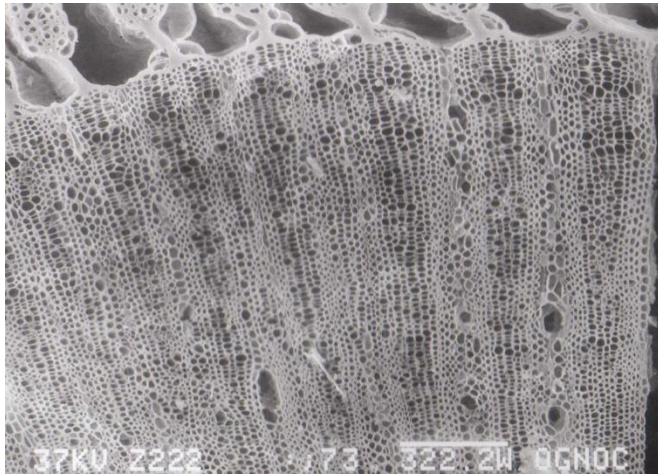
Corte transversal. Anillos de crecimiento marcados. Porosidad subcircular. Vasos de contornos angulares y paredes delgadas. Se disponen solitarios, en series radiales cortas y algunos en series tangenciales. Fibras con puntuaciones simples. Parénquima paratraqueal.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son de tamaño variado y se comunican por placas de perforación, simples u oblicuas. Radios heterocelulares formado por células cúbicas o procumbentes. Sistema radial homogéneo. Radios uniseriados.

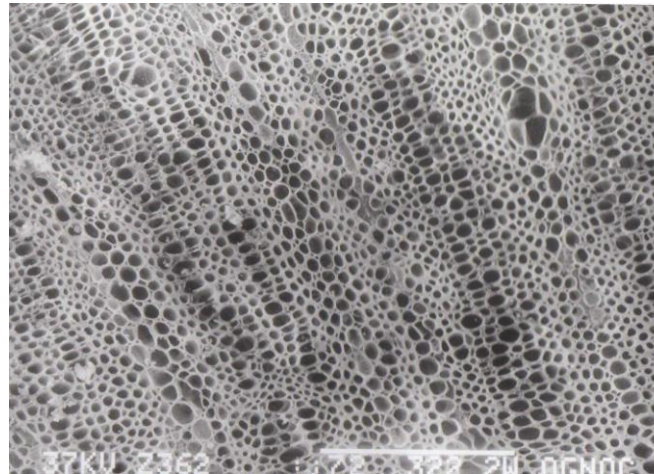
Corte Transversal, 200x. Barra 100 μm Corte Longitudinal Tangencial, 400x. Barra 50 μm Corte Longitudinal Radial, 200x. Barra 100 μm *Descripción anatómica*

Corte Transversal: Porosidad subcircular. Vasos de contorno angular formando series cortas o largas. Anillos de crecimiento marcados. Fibras de paredes delgadas. Radios uniseriados. El centro del tallo está ocupado por una médula formada por células parenquimáticas de paredes delgadas.

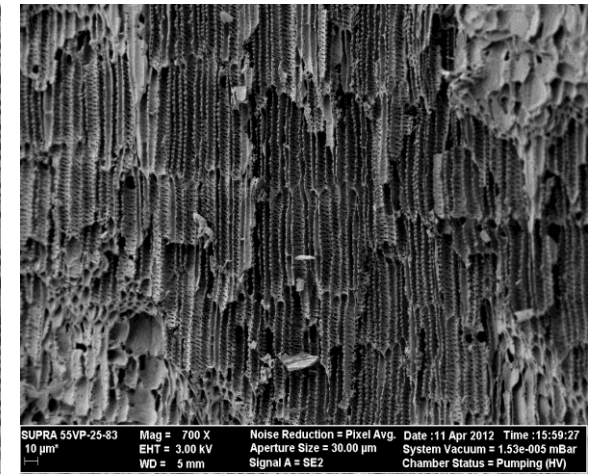
Corte Longitudinal Tangencial y Radial: Se observan placas de perforación simples y oblicuas. El sistema radial es heterogéneo, radios uniseriados y pluriseriados. Se observan células cúbicas y procumbentes.



Corte Transversal, 200x. Barra 322 μm



Corte Transversal, 300x. Barra 322 μm

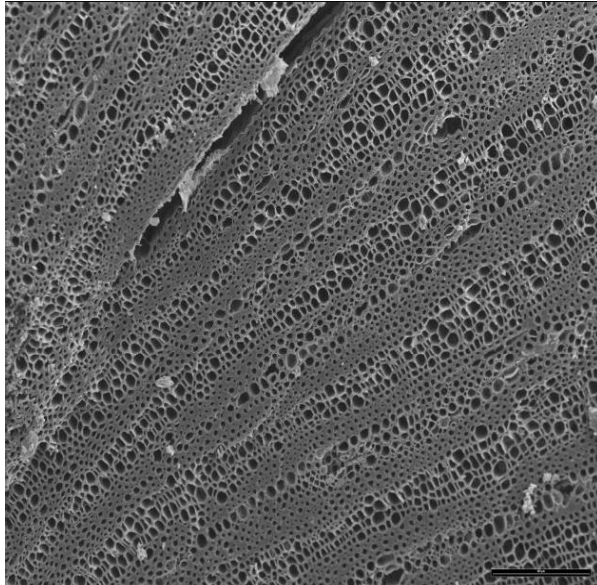


Corte Longitudinal Tangencial, 700x. Barra 10 μm

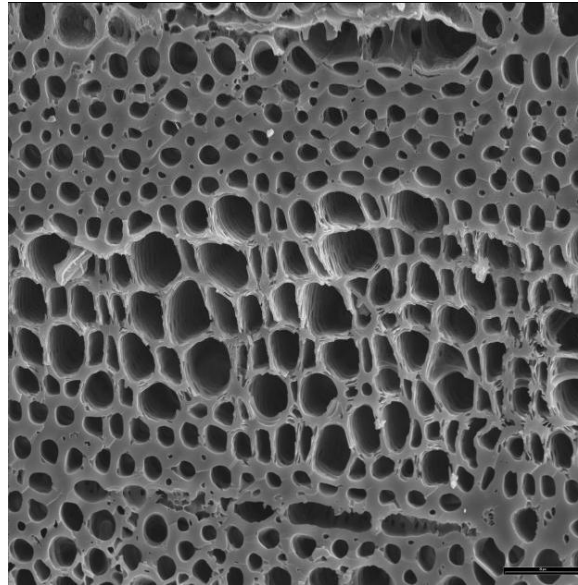
Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento no marcados. Porosidad difusa. Vasos de contorno circular y de diámetro reducido. Se presentan solitarios, en series cortas y largas radiales. Abundantes fibras de paredes engrosadas. Parénquima axial paratraqueal difuso y escaso.

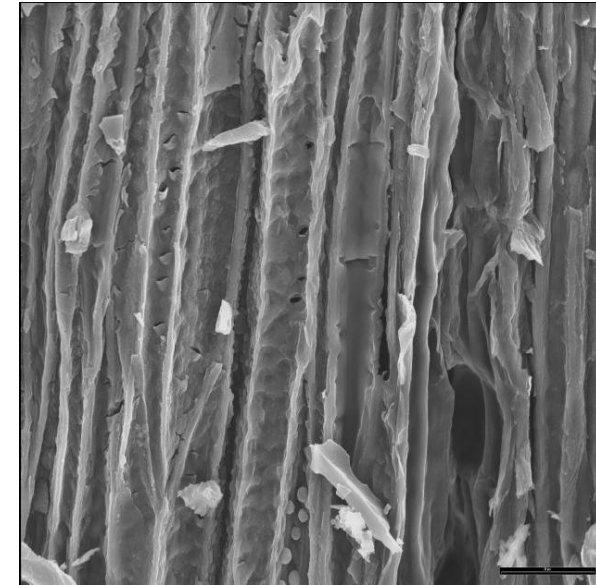
Corte longitudinal tangencial y radial. Elementos vasculares cortos conectados placas de perforación simples, se observan punteaduras alternas simples. Fibras con punteaduras escasas. Los radios son multiseriados. Sistema radial heterogéneo. Radios heterocelulares con células verticales y procumbentes.



Corte Transversal, 200x. Barra 20µm



Corte Transversal, detalle 800x. Barra 20µm

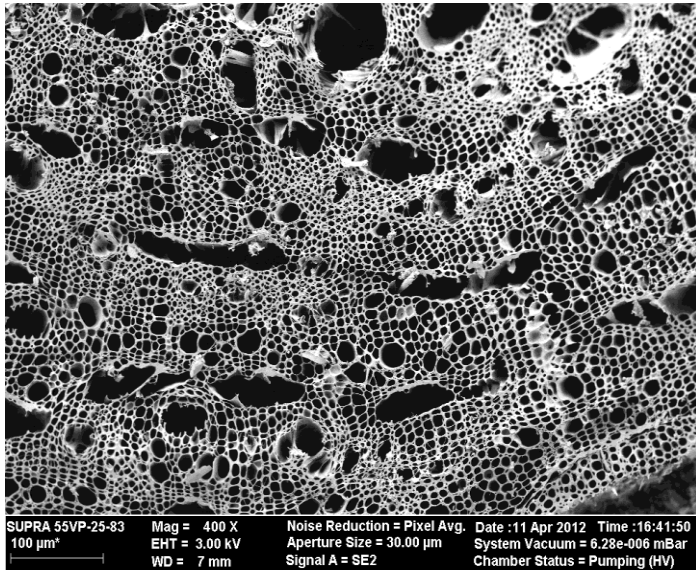


Corte Longitudinal Tangencial, 1000x. Barra 20µm

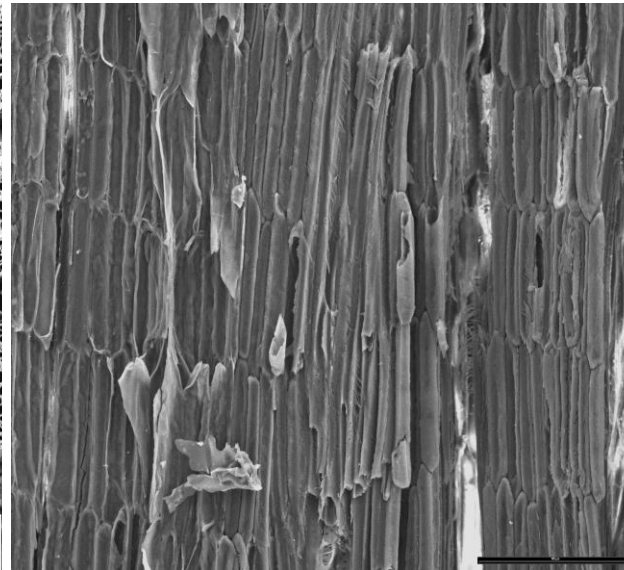
Descripción anatómica

Corte transversal. Anillos de crecimiento no marcados. Las fibras son relativamente abundantes de paredes engrosadas, los vasos se disponen arreglados alrededor de las fibras. Los vasos tienen contorno circular, se disponen solitarios o en grupos. Parénquima axial escaso y paratraqueal difuso.

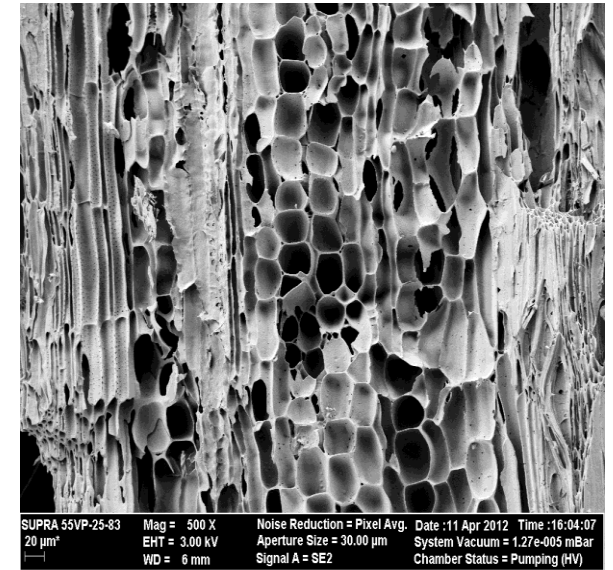
Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares son relativamente cortos, se observan placas de perforación simples y oblicuas, punteaduras areoladas, radios uniseriados y pluriseriados. El sistema radial es heterogéneo. Los radios son además heterocelulares con células verticales y procumbentes.



Corte Transversal, 400x. Barra 100 µm



Corte Longitudinal Tangencial, 300x. Barra 100 µm



Corte Longitudinal Tangencial, 500x. Barra 20 µm

Descripción anatómica

Corte transversal. Porosidad difusa con tendencia a subcircular. Vasos de contorno circular, solitarios, en series largas y cortas. Fibras abundantes. El parénquima axial paratraqueal no es muy abundante. Anillos de crecimiento poco marcados.

Corte longitudinal tangencial y radial. Los elementos vasculares tienen una longitud mediana, se comunican por punteaduras alternas areoladas y simples. Se observan placas de perforación, simples y oblicuas. Radios heterocelulares, con células verticales y cubicas. Sistema radial heterogéneo.

CAPITULO X

EL GÉNERO
CHENOPODIUM
SP.

10.1 INTRODUCCIÓN

La Familia Chenopodiaceae engloba a unas 1.400 especies que, en su mayoría, se ubican en las regiones templadas de ambos hemisferios (Dimitri, 1987). En nuestro país se han registrado 13 géneros, 92 especies; 29 especies endémicas (Zuloaga y Morrone, 1999). Algunas especies pertenecientes a esta familia, tales como *Beta vulgaris* L. subsp. *cicla* (L.) W. Koch (Acelga), *Beta vulgaris* L. subsp. *maritima* (L.) Arcang. (Remolacha), *Spinacia oleracea* L. (Espinaca) y *Chenopodium quinoa* Will. (Quínoa) tienen utilidad económica y alimenticia.

Para este estudio es de interés el género *Chenopodium* L. al cual pertenecen especies que tanto en el pasado prehispánico como en la actualidad forman parte de la subsistencia de poblaciones humanas andinas principalmente de Ecuador, Perú y Bolivia.

En el caso concreto de Quínoa y Cañahua o Kañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen), las mismas integran junto con los Amarantos, los denominados pseudocereales americanos, nombre que responde a la posibilidad de obtener sustancias harinosas de sus granos. Para el NO argentino, la molienda de vegetales almidonosos está registrada histórica y etnográficamente; actualmente, a través de diversos trabajos de investigación arqueológica, se pudo corroborar que dicha práctica se realizó intensamente también en épocas prehispánicas (Babot, 1999, 2001, 2004, 2006).

La utilidad de los pseudocereales Quínoa y Cañahua no se restringe solo al consumo de sus granos. Las hojas de Quínoa son frecuentemente comidas como verduras de hoja y la Cañahua es utilizada como forraje para animales a altitudes mayores a los 4.000 m.s.n.m. en donde otros granos no pueden sobrevivir (Morris, 1999).

Ambas especies corresponden a plantas herbáceas erguidas, con alturas que varían entre 50 cm a 1,50 m en el caso de Quínoa y de 20 a 60 cm en Cañahua. Los nutrientes, almidón principalmente, se concentran en el perisperma de las semillas (Gallardo *et al.*, 1997; Prego *et al.*, 1998) cuyos tamaños corresponden a más o menos 1 mm en el caso de Kañihua y de 1,5 a 2,5 mm en Quínoa (Dimitri, 1987).

El pequeño tamaño de las semillas, sus colores claros y las modificaciones que sufren al ser procesadas para el consumo, dificultan en muchos casos la preservación de las mismas en los

contextos arqueológicos. El conocimiento sobre estos recursos proviene principalmente del hallazgo de semillas de *Chenopodium* disecadas (Ritz, 1984; Rodríguez *et al.*, 2006), asociadas a contextos de almacenamiento (Smith, 1985), en artefactos contenedores (Hunziker y Planchuelo, 1971) o carbonizadas (Smith, 1984; Bruno, 2005).

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos luego de analizar la anatomía¹ de ejemplares actuales y arqueológicos del género *Chenopodium* L., así como también la integración de estos resultados dentro de la problemática de investigación, particularmente en lo referido a la producción de alimentos en la microrregión.

10.2 EL REGISTRO DE AMARANTACEAS Y CHENOPODIACEAS EN SITIOS DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA

Actualmente, en el área de estudio se han registrado a los siguientes taxones: *Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp., *C. pallidicaule*, *C. ambrosioides* y *C. quinoa* (Cuello, 2006; Olivera, 2006). Recientemente se identificó en el poblado de Antofagasta a *C. quinoa* var. *melanospermum*. Estos registros se realizaron en el marco de diferentes investigaciones arqueológicas y botánicas. A continuación se presenta una síntesis de los hallazgos arqueológicos realizados hasta el momento en cuanto a macrorestos y microfósiles de estas familias.

Arreguez *et al.* (2011) dan cuenta de la identificación de una especie silvestre del género *Amaranthus* para el sitio Peñas de la Cruz I.1 (PCzI.1) cuyo contexto general se corresponde con ocupaciones de grupos cazadores-recolectores datadas entre ca. 7.910 y 7.270 años A.P. Se identificaron numerosas semillas recuperadas en varias capas estratigráficas del sitio que consiste en un alero rocoso ubicado a 3.665 m.s.n.m. La presencia de semillas de *Amaranthus hybridus* L. var. *hybridus* permite plantear el potencial consumo de partes de esta planta silvestre como complemento vegetal en la alimentación de grupos humanos que habitaron en el área tempranamente. De este modo, se habría ampliado la base alimenticia de subsistencia basada en el consumo de recursos faunísticos.

En el nivel 2 del sitio Peñas Chicas I.3 se identificaron tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa* (Aguirre, 2007) a través del estudio de la anatomía de los mismos. Para este mismo sitio, Babot

¹ Los análisis se realizaron en el marco de una pasantía dirigida por la Dra. Marta Arias, Cátedra de Anatomía Vegetal, FCN e IML.

(2004) registró granos de polen de Chenopodiaceae/Amaranthaceae en un artefacto de molienda. Las dataciones disponibles para el sitio son: 3.490 ± 60 (LP 1421) para el Nivel 3 / 4 Carbón y 3.680 ± 50 (UGA 15092) para Nivel 7 Carbón (Hocsman, 2006).

La aplicación de técnicas de flotación en la Estructura 3 del sitio PP9.I permitió la identificación de restos vegetales que hasta el momento no habían sido identificados para el sitio. A los hallazgos de Maíz, Calabaza, Chañar y Algarrobos (López Campeny, 2001; Cohen, 2005; Babot *et al.*, 2007) se deben agregar una serie de anteras, que se presentaban formando racimos, donde cada una se une a un filamento central; esta característica indicaría su pertenencia al orden de los Centrospermales, que incluye por ejemplo, a las Chenopodiaceas y Amarantaceas. Estas partes se disponían inmersas en la materia fecal de camélidos por lo que se infiere que correspondían a forraje consumido por los mismos (Bajales, 2012).

Por otra parte, para el Momento de Ocupación I de la Estructura 3 del mismo sitio, se recuperaron semillas de *Chenopodium* sp. cuyo aspecto externo sugiere la posibilidad de una exposición al calor (Bajales, 2012).

Para el sitio Punta de la Peña 4, Rodríguez *et al.* (2006) mencionan el hallazgo de semillas, ramificación de la inflorescencia y tallo florífero de *Chenopodium quinoa*. Las semillas identificadas miden de 2-3 mm de diámetro y son de forma lenticular, presentan el embrión curvo y la radícula prominente. Fueron halladas en el sector de excavación L3C del sitio junto a cariopsis de *Zea mays*. Estos autores presentan una descripción de la anatomía del tallo florífero recuperado, lo cual es de utilidad a los fines de ésta investigación ya que al estar unidas las semillas a los tallos, no caben dudas sobre la identidad taxonómica de los mismos.

En cuanto a microrestos, se pudo identificar granos de almidón de semillas de *C. quinoa* en artefactos líticos en los sitios Quebrada Seca 3 y Peñas Chicas I.I. En el Sector I de Punta de la Peña 9 se registraron granos de polen de Chenopodiaceae/Amaranthaceae y fitolitos de calcio de semilla de *C. quinoa* y granos de almidón de semilla de *C. quinoa/Amaranthus* sp. en el Sector II (Babot, 2004).

10.3 EL GÉNERO *CHENOPODIUM*

El género *Chenopodium* L. está presente en casi todas las regiones del planeta (Giusti, 1967). De acuerdo con la clasificación tradicional de Aellen y Just (1943) se deben considerar diez secciones: *Roubieva*, *Orthosporum*, *Ambrina*, *Botryoides*, *Degenia*, *Eublitum*, *Pseudolitum*, *Theellungia*, *Agathophyton* y *Chenopodia*. Moyaskin y Clemants (1996) presentan un nuevo sistema de clasificación que modifica las secciones *Ambrina*, *Botryoides*, *Orthosporum* y *Roubieva* en un género separado que denominan *Dysphania*.

En nuestro país el género está representado por 37 especies (Zuloaga y Morrone, 1999) que corresponden a plantas herbáceas, anuales, bienales o perennes que pueden ser leñosas en la base, aromáticas o con olor desagradable o bien inodoras con flores pequeñas dispuestas en glomérulos, reunidas a su vez en espigas o panojas axilares o terminales (Dimitri, 1987; Giusti, 1997). El fruto es un aquenio rodeado por el cáliz, pericarpio membranáceo, semilla lenticular, oblicua u horizontal con radícula centrífuga o es vertical con radícula inferior, usualmente la semilla está contenida por el perianto. Embrión anular a hipocrepiforme (Scott, 1978; Dimitri, 1987).

En Argentina el género ha sido estudiado por Giusti (1967; 1984; 1987; 1997), Planchuelo (1975), Múlgura (1994) y por Hunziker (1943; 1952), quien realizó una síntesis de *Chenopodium* y del género *Amaranthus* a partir de muestras arqueológicas procedentes de la región Noroeste.

Descripciones sobre la anatomía de hoja, leño y raíz de especies del género han sido realizadas por Solereder (1908), Metcalke y Chalk (1950), Balfour (1965), Fahn (1974) y Alonso Beato y Cuadrado Rodríguez (1985). La anatomía del fruto y de la semilla de *Chenopodium quinoa* ha sido abordada por Gallardo *et al.* (1997) y Prego *et al.* (1998); también se han realizado estudios ontogénicos de inflorescencias (Bertero *et al.*, 1996).

Wilson (1988) señala que los estudios tradicionales sobre la sistemática del género consideraron al fruto como fuente de información diagnóstica a nivel de sección, subsección y género, pero a nivel de especie o intraespecífico las variaciones en el fruto son mínimas. Las poblaciones domésticas han sido clasificadas principalmente a partir de caracteres agronómicos (forma de inflorescencia, pigmentación) mientras que las especies silvestres del género han sido tratadas a partir de especímenes de herbario (Wilson, 1990).

Dentro del género *Chenopodium*, tres especies son cultivadas como plantas alimenticias: *C. pallidicaule* y *C. quinoa* en Sudamérica y *C. nuttalliae* Safford en México (Heiser y Nelson, 1974). Se presentan a continuación algunas características de las mismas.

-*C. pallidicaule* (Cañihua, Cañahua, Kañiwua): Esta especie es diploide con $2n = 2x = 18$ cromosomas (Mujica y Jacobsen, 2006). La especie es resistente al frío y sirve a los agricultores andinos como un reaseguro cuando el resto de los alimentos falla, es más resistente que cualquier otro cultivo y otros cereales a la combinación de heladas, sequía, sal y plagas (Gordon, 1989). La especie es muy variable, alcanza entre 20 y 60 cm de alto, su raíz es pivotante, erguida, semiprostrada y muy ramificada en la base. El tallo se caracteriza por presentar manchas rojas, amarillas o verdes y estrías, las hojas aumentan en tamaño y anchura hacia la base de la planta. Las flores son hermafroditas. Las semillas numerosas (aquenios) son de aproximadamente 1 mm de diámetro, variando en color desde castaño a negro. El embrión es grande en relación con el tamaño de la semilla. A diferencia de los de Quínoa contiene poca a escasa saponina y se pueden comer sin procesamiento elaborado (Gordon, 1989).

-*C. quinoa* (Quínoa): es un alotetraploide ($2n=4x=36$) y muestra herencia disómica para muchos rasgos cualitativos (Simmonds, 1971). Su importancia económica, agronómica y alimenticia actual ha motivado el estudio sistemático de diferentes aspectos de la planta. Se han abordado temas de fisiología de la especie y sus variedades, tales como los efectos de la temperatura y la salinidad sobre la germinación y crecimiento de plántulas de distintas variedades (Chilo *et al.*, 2009), también es un tema recurrente de investigación el grano y sus propiedades nutritivas (Thoufeek Ahamed *et al.*, 1998; Torres *et al.*, 2002; Jancurová *et al.*, 2009), al igual que las plagas y enfermedades que afectan a la planta (Danielsen, 2002; Danielsen y Munk, 2004), pero quizás uno de los campos de estudio que más se ha desarrollado es el de la genética (Maughan *et al.*, 2004; Anabalón Rodríguez y Thomet Isla, 2009; Fuentes *et al.*, 2009a). En un punto posterior desarrollaremos en profundidad distintos aspectos de esta especie.

-*C. berlandieri* Moq. ssp. *nuttalliae* (Safford) Wilson & Heizer (Houtli): Su genotipo es de $2n=4x=36$ (Simmonds, 1979). Planta herbácea, perenne, de 50 cm de altura aproximadamente, tallos estriados, hojas verdes, triangular – hastadas, enteras o sinuadas, flores en espigas o panojas, semillas de 1.5 – 2 mm de diámetro de color pardo a negruzco, generalmente horizontales (Dimitri, 1987). En América del Norte se registran diferentes especies silvestres pertenecientes al género *Chenopodium*. Una de estas especies es *C. berlandieri*, actualmente crece como planta

domesticada en México y estuvo presente como una domesticación precolombina del Este de Norteamérica. Tres variedades de una subespecie doméstica de esta planta (*C. berlandieri* ssp. *nuttalliae*) se sigue cultivando en la actualidad. La evidencia arqueológica indica que *C. berlandieri* fue cosechada como planta silvestre ya desde los 8.500 años A.P. Recientes estudios genéticos realizados a fin de identificar las relaciones genéticas entre 6 taxones de *Chenopodium*, incluida la especie domesticada de México *C. berlandieri* ssp. *nuttalliae* y muestras silvestres de *C. berlandieri* sugieren una cantidad considerable de diferencias genéticas entre la especie domesticada moderna mexicana y las muestras silvestres de Norteamérica (Smith, 2006).

Análisis moleculares confirman una relación muy estrecha entre *C. quinoa* y el tetraploide *C. berlandieri* (Kolano *et al.*, 2008). Wilson (1990) considera como hipótesis que un progenitor salvaje tetraploide del Norte de América (*C. berlandieri*) viajó a México y América del Sur a través de migraciones humanas o dispersiones de aves. Así, las poblaciones de cada región fueron domesticados posteriormente en forma independiente: *C. berlandieri* var. *jonesianum* en el Este de Norteamérica, *C. berlandieri* ssp. *nuttalliae* en México y *C. quinoa* en los Andes.

Cabe destacar que la domesticación implica cambios genéticos en las poblaciones de las plantas o animales debido a las actividades humanas. Muchos de los cultivos son poliploides, sin embargo aún no hay vínculos claros entre poliploidía universal y la domesticación ya que en algunos casos el origen de la poliploidía parece estar asociado a la domesticación, mientras que en otros casos la poliploidía se desarrolló antes del proceso de domesticación (Emshwiller, 2006a)

10.4 QUÍNOA. ORIGEN Y VARIEDADES

Fuentes *et al.* (2009b) consideran que la diversidad genética de la Quínoa habría pasado por tres eventos genéticos de *cuello de botella*, el primero pudo haber ocurrido cuando los dos ancestros diploides de la Quínoa tuvieron sus hibridaciones, el segundo pudo estar asociado a la domesticación de la Quínoa a partir de sus ancestros tetraploides silvestres; mientras que el tercero ocurrió hace mas de 400 años atrás durante el período de la conquista, la Quínoa, en aquella época, fue relegada a tierras marginales (salinas y/o de secano) por considerarse un cultivo poco importante.

La mayoría de los investigadores actuales consideran a la Quínoa como originaria de la región andina de Perú y Bolivia debido a que allí se concentran la mayor cantidad de variedades y líneas

de especies (Fuentes, 1972 en Tagle y Planella, 2002). Distintos autores coinciden en señalar que existen cinco principales grupos de Quínoa (Tagle y Planella, 2002; Valencia Chamorro, 2004):

1-Del nivel del mar (Chile). Corresponden a las variedades que se desarrollan a nivel del mar; están adaptadas a los días largos de verano y a condiciones climáticas de frío y lluvia. Maduran a los 4 o 5 meses, son similares en tamaño y producción a las variedades altoandinas, pero probablemente con menor resistencia al frío y sequía. Otra característica es el perisperma traslúcido.

2-De valles andinos. Crecen en los altos valles de Perú, Ecuador, este de Bolivia y sur de Colombia, en altitudes que varían entre los 2.100 y 3.900 m.s.n.m. Corresponden a variedades con maduración lenta (5-7 meses) y de tamaño grande (2,5 m).

3-De altiplanos. Propias de las altas montañas del sur de Perú, oeste de Bolivia, Norte de Chile y Argentina en alturas que sobrepasan los 3.600 m.s.n.m. Son variedades pequeñas (1,0-1,8 mm), de maduración rápida (4-5 meses), resistentes a las bajas temperaturas y poco exigentes en cuanto a suelos.

4-De salares (Bolivia). Asociadas a salares del SO de Bolivia; crecen entre los 3.000 y 3.600 m.s.n.m.; son de maduración lenta y poseen alto contenido de saponinas.

5-De cejas de selva o yungas (Bolivia). Adaptadas a cotas bajas, 1.800 y 2.300 m.s.n.m.; se caracteriza por frutos pequeños y hojas lobuladas.

Las relaciones genealógicas entre las especies domesticadas no son aún del todo claras. Durante mucho tiempo, *C. pallidicaule* fue considerada una variedad de la Quínoa -*C. quinoa*- pero en 1929 fue clasificada como una especie distinta (Gade, 1970). La historia de la domesticación de Cañihua es todavía especulativa; antes de su cultivo puede haber sido una maleza en los campos de cultivo de Quínoa o Papa. Eventualmente sus propiedades fueron valoradas y comenzó a cultivarse. No hay datos arqueológicos para Cañihua y no se conoce en qué momento antes de la llegada de los españoles comenzó su cultivo (Gade, 1970). Sus parientes más cercanos morfológicamente son *C. carnosulum* Moq. y *C. scabriceule* Speg. La mayor diversidad de especies relacionadas en Sudamérica se desarrolla alrededor de las pampas en la Argentina y en las tierras altas occidentales. Sin embargo, la especie más común y relacionada es

C. petiolare Kunth que está más extendida en los Andes, y crece a menudo entremezcladas con Cañihua (Gordon, 1989).

C. quinoa ha sido tradicionalmente cultivada desde el Norte de Colombia hasta el Sur de Chile desde el nivel del mar hasta los 4.000 m.s.n.m. pero el rango altitudinal más óptimo es de 2.500 a 3.800 m.s.n.m. (Mujica y Jacobsen, 2006). Las plantas son muy variables en altura, maduración, hábitat, pigmentación de la planta y semilla y tamaño de la semilla; esta variabilidad ha sido poco estudiada (Simmonds, 1979). Para la clasificación de Quínoa los caracteres externos que se utilizan son el hábito de la planta, las formas de la inflorescencia, la hoja y el fruto; en cambio, los órganos florales son pequeños y dificultan la clasificación (Tapia *et al.*, 1979). El tallo es cilíndrico en la base y luego anguloso, adquiere diferentes alturas según las variedades y termina en la inflorescencia. Las plantas jóvenes presentan una médula blanda y al acercarse a la madurez se ahueca y es esponjosa, la corteza es firme y compacta, siendo los colores verdes, púrpuras o rojos (Tapia *et al.*, 1979).

Para la Quínoa, se sugiere la utilización de descriptores, es decir, marcas, señas o características propias de cada especie, pudiendo ser de tipo morfológicas, anatómicas o botánicas de carácter permanente, de fácil identificación y medición a fin de identificar, caracterizar o describir una determinada especie o genotipo en condiciones de cultivo (Mujica Sánchez, 2006). Algunos de los caracteres fenotípicos que se toman en cuenta son: forma, tamaño y color de la raíz, forma, tamaño, color del tallo, tamaño del pecíolo en las hojas, forma, tamaño y color de la inflorescencia entre otras (Mujica Sánchez, 2006). En el caso concreto de los tallos, la descripción externa se realiza teniendo en cuenta los siguientes caracteres (Mujica Sánchez, 2006):

Tallo

1-Formación del tallo: Tallo principal prominente, Tallo principal no prominente

2-Angulosidad del tallo principal (Observada en la parte central del tercio medio): Cilíndrico, Anguloso

3-Diámetro del tallo principal: Medido en milímetros en la parte central del tercio medio, observación efectuada en 10 plantas del surco central.

4-Longitud del tallo principal: Medido en centímetros desde el cuello de la planta al ápice.

5-Presencia de axilas pigmentadas: Ausentes, Presentes

6-Color de axilas: Rojo, Púrpura, Rosado, Anaranjado

7-Presencia de estrías en el tallo: Presentes, Ausentes

8-Color de las estrías: Amarillas, Rojas, Verdes, Cremas, Púrpuras, Otros colores

9-Color del tallo principal: Amarillo, Verde, Gris, Rojo, Púrpura, Rosado, Crema, Otros colores

De acuerdo con la forma seminal, Hunziker (1952) distingue dos variedades de *C. quinoa*: var. *quinoa* (semillas blancuzcas a castañas) y var. *melanospermum* Hunz. (semillas negras de bordes subredondeados). A estas variedades, debemos agregar otras mencionadas por Dimitri (1987): var. *viridescens* Moq., var. *rubescens* Moq. y var. *lutescens* A. T. Hunz.

Gandarillas (1979a), por su parte, considera que la clasificación de la Quínoa en variedades y formas tiene poco sentido y cae fuera de la realidad taxonómica ya que bajo las condiciones actuales de la agricultura andina, en un campo de cultivo se encontrarían muchas variedades preferentemente diferenciadas.

Las variedades serían identificadas por el color y tamaño de la planta, el fruto y la inflorescencia. En cambio, observando el hábito de la planta, el tipo de inflorescencia (suelta o compacta), la forma de la panoja (amarantiforme o glomerulada), la forma de la hoja y el número de dientes, se encontrará que estos caracteres son comunes para las razas, en las que quedan incluidos los caracteres mencionados para las variedades.

En cuanto al origen de Quínoa, Hunziker (1952) considera que su centro fueron las montañas de Ecuador y de Perú y Bolivia siendo *C. hircinum* la especie silvestre más afín y *C. quinoa* var. *melanospermum* un eslabón entre Quínoa y *C. hircinum* Schrad. La forma espontánea de Quínoa denominada *C. quinoa* var. *melanospermum* o Ashpa Quínoa es común en el rango de cultivo de Quínoa y es posible que represente una reversión de la forma cultivada ya que se han identificado híbridos naturales entre ambas en campos de cultivo de Ecuador (Heiser y Nelson, 1974).

La mayor diversidad de parientes silvestres de la Quínoa se puede encontrar en las aynokas (sistemas ancestrales de organización campesina) de la zona andina (Mujica y Jacobsen, 2006). Algunas de las especies silvestres identificadas en aynokas del altiplano peruano por parte de estos autores son: *C. carnosolum*, *C. petiolare*, *C. pallidicaule*, *C. hircinum*, *C. quinoa* var. *melanospermum* y *C. incisum* Poir.

Mujica y Jacobsen (2006) consideran que las tres primeras especies mencionadas en el párrafo anterior habrían aportado sus genomas en la evolución de la Quínoa, otorgando las características de resistencia a la sal (*C. carnosolum*), a la sequía (*C. petiolare*) y al frío (*C. pallidicaule*). Esta propuesta de Mujica y Jacobsen no es coincidente con lo expresado por Heiser y Nelson (1974) que ubican a *C. pallidicaule* en el grupo de las especies domesticadas de *Chenopodium*. En cambio, un punto de coincidencia entre estos autores es el considerar a *C. quinoa* var. *melanospermum* un escape de cultivo de Quínoa que podría entrecruzarse naturalmente con las plantas domesticadas o con la silvestre *C. hircinum*. Con respecto a esta última, Mujica y Jacobsen (2006) indican que es una especie tetrapolide de $2n=4x=36$ cromosomas que sería el ancestro cercano de la Quínoa cultivada.

Los Amarantos y Chenopodios domesticados derivan de progenitores silvestres (Bye, 1981): *A. powellii* dio origen a *A. hypochond* TMcus (SO de Estados Unidos; NO y Centro de México), *A. hybridus* a *A. cruentus* (Sur de México y Centroamérica), *A. quitensis* a *A. caudatus* (Sudamérica), *C. berlandieri* a *C. nuttalliae* (Centro y Sur de México) y *C. hircinum* a *C. quinoa* (Sudamérica).

10.5 ALGUNOS EJEMPLOS DEL MANEJO TRADICIONAL DE PSEUDOCEREALES ACTUALES

Cañihua

La planta de Cañihua es más pequeña que la de Quínoa, los tallos y hojas varían en colores desde amarillo, rojo a verde. Su cultivo y uso ocurre principalmente en el altiplano, sin embargo se conoce su presencia desde Colombia hasta la Argentina (Gade, 1970). Las clasificaciones agronómicas, considerando la forma de plantas y el color de la semilla, dan cuenta de 3 ecotipos o *landrace*: Saihua corresponde a las plantas erectas con 3-5 ramas basales y de crecimiento determinado, Lasta comprende el tipo de plantas semierectas con más de 6 ramas basales y de crecimiento indeterminado y por último, el tipo Pampa Lastas que son las plantas postradas (Gordon, 1989; Mujica y Jacobsen, 2006).

En cuanto al proceso de cultivo y cosecha, las acciones comienzan en marzo y finalizan en abril. Las semillas se separan antes de su maduración completa siendo la planta arrancada del suelo o cortada con un pequeño cuchillo si el suelo está húmedo al momento de la cosecha. Los

tallos se almacenan para su secado y se usan como forraje o se los quema para obtener ceniza para la elaboración de llipta (Vargas, 1938; Gade, 1970).

Los agricultores por lo general esparcen las semillas seleccionadas en la tierra. A menudo eligen suelos sueltos que anteriormente estuvieron ocupados por cultivos de tubérculos. La semilla también puede ser plantada con éxito utilizando un equipo mecánico. El crecimiento de la planta se da con poco o ningún cuidado hasta la cosecha, las malezas o malas hierbas son escasas para la Cañihua ya que las condiciones climáticas bajo las cuales se desarrolla limitan el crecimiento de otras plantas. Las plantas se trillan inmediatamente después de la cosecha y se promueve el secado al aire; de este modo, las semillas de más tiempo han madurado y se aflojan. Las flores y las hojas a veces son infectadas con moho, que generalmente desaparece y al parecer tiene un efecto poco duradero sobre el rendimiento de la semilla. Algunas plagas de la Quínoa también se encuentran en Cañihua. Daños menores son producidos por insectos tales como gusanos cortadores, escarabajos y áfidos (Gordon, 1989).

Las semillas son generalmente tostadas y molidas para formar una harina marrón (kañihuaco) que se consume con azúcar o añadido a las sopas. También se utiliza con harina de trigo en panes, tortas y budines. Y se convierte en una bebida caliente tradicional en las localidades de Cuzco y Puno (Perú). Las hojas son ricas en calcio (Gordon, 1989).

Quínoa

Los campos de cultivo de Quínoa se extienden por diferentes sectores del área andina, la diversidad de colores de las plantas, de sus semillas, formas de la panoja entre otras, han sido aprovechadas por los cultivadores a fin de hacer uso del recurso. Pueden realizarse diferentes formas de manejo de la planta y desde una perspectiva arqueológica, el entendimiento de las etapas y acciones que el cultivador realiza durante la siembra, cosecha y post cosecha, tienen valor interpretativo sumamente importante. Por esto, presentaremos a continuación tres casos de estudio que informan sobre las acciones realizadas durante la cosecha tradicional de esta planta como también observaciones propias realizadas durante trabajos de campo en los años 2008 y 2012. Los mismos se llevaron a cabo en la localidad de Punta de la Peña, curso medio del Río Las Pitas.

Tapia *et al.* (1979) indican que su cosecha se realiza cuando las hojas inferiores cambian de color y se desprenden con facilidad dando a la planta una coloración amarilla. Otro elemento a tener en cuenta al momento de comenzar la cosecha es que al ser presionado el grano, el mismo debe ofrecer una resistencia que dificulte su penetración. Las plantas de Quínoa suelen llegar a este estado en 5 a 8 meses según el ciclo vegetativo de la variedad. Valencia Chamorro (2004) indica que la Quínoa es cosecha al llegar a su madurez fisiológica, esto puede ocurrir dentro de los 70 a 90 días después de florecer.

Por su parte, Tagle y Planella (2002) realizaron un estudio etnográfico en las regiones sexta y séptima del centro de Chile. Allí registraron que la siembra tradicional de Quínoa en estos sectores del país se efectúa en lomajes suaves o faldeos, en terrenos planos (chacras) y en playas. La preparación de los suelos se realiza manualmente o con tracción de animal a fin de dejarlo mullido. La siembra se realiza entre septiembre y diciembre, siendo óptimos los meses de septiembre y octubre debido a las heladas que mantienen la humedad del suelo. La siembra se realiza al voleo o en hilera, en el primer caso se requiere un mayor número de semillas, utilizándose entre 6 y 12 kg de semillas por ha. Las semillas utilizadas proceden de la cosecha del año anterior. La simiente debe sembrarse a 3 cm de profundidad, a mayor profundidad se corre el riesgo de que no emerja. La cosecha se lleva a cabo cuando la panoja ha cambiado de color, se seca sin desgranar y las semillas han adquirido consistencia; esto ocurre entre el cuarto y sexto mes luego de la siembra. El corte de la panoja se realiza de mañana aprovechando la humedad del rocío así la panoja no se desgrana, la planta se corta a unos 20 cm desde la superficie del terreno, luego se deja secar durante unos días hasta el secado completo; se pisotea la panoja para separar los granos, se retiran los tallos y se vuelve a pisotear para separar el perigonio de la semilla. Por último, se refriega entre las manos y se avienta, se dejan secar nuevamente y se embolsan para su almacenamiento.

En un trabajo etnobotánico y etnoarqueológico en la región de Lípez, ubicada en el sector Sur del altiplano boliviano, López (2010) pudo conocer las características de las prácticas locales de cosecha y post-cosecha de Quínoa. La autora señala que el desgranado de las panojas se realiza sobre la *kallana*, una estructura cuadrada o rectangular de tierra pisoneada revestida en piedra-lajas y barro dentro del campo de cultivo. Se efectúa el pisado sobre los granos para su desprendimiento y se desechan los tallos mayores de la planta y se comienza el frotado de los granos que aún no se hayan desprendido utilizando las manos. Se ubican en el centro de la *kallana* los granos resultantes y se los golpea con palo de madera de cardón ensanchado en uno de sus

extremos para finalizar el desgranado. Luego, el trillado se realiza con una zaranda, para eliminar los desechos mayores y el venteado y colado para solo recuperar los granos. El último se realiza con un colador que ayuda a eliminar ramas pequeñas y hojas. Lo obtenido se guarda en costales de lana de llama y/o bolsas de polietileno para su traslado y almacenamiento en el pueblo.

A estos casos de estudio, se suman observaciones actuales² referidas al manejo de plantas de Quínoa en la huerta de la familia Morales, localidad de Punta de la Peña (ANS) (Figura 10.1 A y B). Esta huerta es de forma rectangular, delimitada por “cerco vivo” y “cerco muerto”, en su interior se realiza el cultivo de plantas alimenticias tales como Habas, Papa, Quínoa, Ajo. A través de entrevistas etnobotánicas, se pudo reconstruir las prácticas de cultivo y cosecha de esta planta, por otra parte, se agregan algunas observaciones realizadas durante el mes de Abril de 2012 en relación con las particularidades climáticas de la estación verano de dicho año.

Antes de presentar los resultados obtenidos, es importante comentar que la historia de cultivo de la Quínoa en ANS es fluctuante. Una contraparte local, señaló que durante su niñez, ésta planta no era frecuente en la zona o por lo menos no la recuerda. Solo se cuenta con el dato de su cultivo décadas atrás en la zona de Chorrillos (aproximadamente a 50 km hacia el Norte del poblado de ANS) (dato suministrado por Sra. Rita de Chávez).

Durante entrevistas realizadas con Doña Jacoba Morales y Julio Morales, se pudo extraer, que la siembra de Quínoa se realiza en el mes de Noviembre y su cosecha se efectúa entre Abril y Mayo. La preparación del suelo incluye su riego a fin de humedecerlo, luego se marcan los surcos y en ellos se distribuyen las semillas. Posteriormente, las semillas son tapadas con el sedimento que es regado nuevamente. En general, las plantas son regadas cada 8 días. Al madurar las semillas, los tallos son cortados con herramientas de metal y apilados sobre bolsas hasta que adquieran el estado de secos, una vez que se logró esto, la semilla es separada de sus tejidos externos utilizando las manos o los pies. Luego los tallos son consumidos por las ovejas, mientras que las hojas pueden ser comidas en ensaladas como hojas verdes.

Las plantas de Quínoa plantadas actualmente por esta familia, proceden de semillas originarias de la localidad de Las Quínoas, pero en otras ocasiones utilizaron semillas provistas por organismos oficiales.

² Datos relevados en conjunto con Dra. M. P. Babot

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Las inusuales lluvias estivales del año 2012 estarían relacionadas con el crecimiento de ejemplares de Quínoa fuera del perímetro de la huerta (Figura 10.2 A-D). Se observaron plantas en diferentes estados de maduración creciendo de manera espontánea fuera del espacio en donde se llevan a cabo las prácticas de manejo del recurso. Con respecto al desarrollo de estos ejemplares, algunos de ellos han sido comidos por ganado actual (Figura 10.2 D), mientras que en otros continúan su desarrollo es un estado similar al de “escape de cultivo”. El seguimiento de esta situación sería de suma utilidad al momento de comprender modificaciones de las poblaciones domésticas cuando se producen un cambio en las presiones selectivas.



Figura 10.1 A- Ejemplares actuales (Abril de 2012) de *Chenopodium quinoa* sembrados en huerta familia Morales, curso medio Río Las Pitas. B- Ejemplar de *C. quinoa* de 1 m de altura



Figura 10.2 Ejemplares actuales de *C. quinoa* creciendo en el exterior de la huerta A- Individuos ubicados hacia el exterior del “cerco muerto” que delimita la huerta B-Individuo creciendo en la terraza fluvial frente a la huerta (altura aproximada 40 cm) C- Individuos ubicados alrededor de la huerta D- Ejemplar externo al huerto cuyos tallos fueron comidos por ganado actual

10.6 DOMESTICACIÓN Y MODIFICACIONES MORFOANATÓMICAS ASOCIADAS A ESTE PROCESO

La domesticación vegetal como problemática de investigación arqueológica se aborda a través de distintos tipos de estudios y evidencias materiales. Por un lado, son importantes los antecedentes de estudios que se realizan en una región o área de estudio ya que permiten evaluar a escala temporal y espacial las variaciones de los taxones vegetales identificados en diferentes contextos arqueológicos. Es importante además, complementar el análisis de los contextos arqueológicos con casos de estudios etnográficos y etnoarqueológicos que permitan ampliar y generar nuevas hipótesis de trabajo.

En el proceso de domesticación vegetal convergen factores naturales y factores culturales que operan a lo largo del tiempo. La materialidad concreta de dicho proceso son los especímenes biológicos manipulados por los humanos cuyos cambios se expresan fenotípicamente. El abordaje de la domesticación vegetal suele comenzar con la identificación de la o las especies progenitoras que participaron en este proceso evolutivo. Las plantas domesticadas suelen ser comparadas con sus parientes silvestres para registrar cambios morfológicos, fisiológicos o genéticos resultantes de la evolución bajo domesticación. Emswiller (2006b) considera que en algunos casos, las plantas cultivadas domesticadas no difieren morfológicamente de sus parientes silvestres; en estos casos, los datos genéticos permiten testear hipótesis de trabajo sobre los posibles taxones progenitores de las especies analizadas.

El estudio del proceso de domesticación requiere considerar las características de las especies en cuanto a ciclo reproductivo (anual o perenne), tipo de reproducción (vegetativo o sexual) y fisiología. Las plantas que se propagan vegetativamente, como la mayoría de los Bananos, Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Papa (*Solanum tuberosum* L.) o la Batata (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), no producen microfósiles resistentes como tampoco abundante polen (De Langhe *et al.*, 2009). Esto dificulta en muchas ocasiones la realización de los estudios arqueológicos sobre domesticación vegetal. Diferente es la situación de especies que se reproducen por semilla, ya que el estudio de este órgano ha posibilitado reconocer una serie de modificaciones del mismo durante la domesticación.

Se indicó en el Capítulo III, que existe aún hoy un debate sobre si la selección de caracteres que llevó a la domesticación fue consciente o bien un fenómeno inadvertido por los seres

humanos. Los argumentos en torno a la selección inconsciente señalan que los primeros agricultores no podrían haber previsto o establecido seleccionar específicamente cambios fenotípicos, mientras que los defensores de la selección consciente sostienen que estos grupos conocían el ciclo de vida de las plantas y animales que los rodeaban (Gepts, 2004). Más allá de este debate, las plantas domesticadas presentan características diferentes con respecto a las especies silvestres. La presión selectiva del proceso de domesticación favorece, según Buxó (1997), cinco características: pérdida del modo de dispersión, pérdida del mecanismo de reposo, uniformidad en la germinación, aumento del número y rendimiento de inflorescencias y uniformidad de la madurez. Presentamos a continuación un desarrollo de estas características y de otras consideradas por otros autores.

Modificaciones en los mecanismos de dispersión. Las plantas domesticadas se caracterizan por la falta de dispersión de sus semillas al alcanzar la madurez. Un sello de la domesticación vegetal es el no rompimiento de las semillas al llegar a este estado (Purugganan y Fuller, 2009). La pérdida de la dispersión natural de las semillas es considerada a menudo como el rasgo más importante de la domesticación ya que hace que una especie sea totalmente dependiente del agricultor para dispersarse (Fuller y Allaby, 2009). En el caso de las vainas de Poroto silvestre, éstas se abren violentamente a lo largo de la sutura y nervadura del carpelo para liberar las semillas, ocurre una torsión de las valvas del fruto en sentidos opuestos debido a la contracción de las células esclerenquimatosas de las paredes del fruto (Esau, 1982). En cambio, las formas domesticadas del Poroto han ido perdiendo esta característica y los frutos suelen permanecer cerrados o se abren ligeramente (Herrera Flores *et al.*, 2005). En el caso de *Capsicum* sp., las especies conocidas presentan frutos grandes que han perdido su mecanismo de dispersión (Pickersgill, 2007). En cuanto a los cereales cultivados, el raquis duro impide la desarticulación de la inflorescencia y la liberación de las semillas (Gepts, 2004).

Tamaño y forma de los órganos. Bajo domesticación, las plantas suelen experimentar modificaciones en sus tamaños, principalmente en aquellos órganos afectados por el cultivo. Sin embargo, puede citarse que los Pimientos domésticos no sólo tienen frutos de tamaño mayor que los silvestres, sino también, hojas, flores y semillas mas grandes (Pickersgill, 2007). Diversos trabajos de investigación señalan que el tamaño de las semillas de las especies silvestres suele ser menor que el tamaño de las semillas de plantas domesticadas. Además del tamaño, se observan diferencias en la forma de las semillas de ambos tipos de plantas (Figueiral *et al.*, 2010). En el caso del Poroto, se ha observado una amplia variedad de tamaños de semillas domesticadas

(Singh *et al.*, 1991). Nesbitt (2002) señala que en el caso de los cereales, la forma de los granos es problemática ya que granos de plantas silvestres y domesticadas suelen parecerse, siendo el raquis y las glumas de los cereales más diagnóstica que los granos.

Cubiertas seminales. Además del tamaño y forma de las semillas domesticadas, se estudian otros rasgos superficiales, que además suelen tener valor diagnóstico. Dentro de la familia Fabaceae, el tamaño, la forma y la ubicación del hilum es útil para la identificación taxonómica; no obstante, estas características pueden estar ausentes en los ejemplares arqueológicos (Fuller y Harvey, 2006). Para el género *Chenopodium*, las especies silvestres han demostrado tener testa de mayor grosor que la de especies domesticadas. Otra característica asociada con la reducción del grosor de la testa en este género se relaciona con el color de la misma. Muchos *Chenopodium* domesticados presentan colores más claros de testa que los silvestres, sin embargo, esta característica se pierde en el caso de las semillas carbonizadas (Bruno, 2006). Además, la cubierta seminal de las semillas domesticadas presenta una textura más suave que las de las semillas silvestres.

Latencia. En estado natural, muchas semillas solo germinan ante ciertas condiciones de duración del día, temperatura o cuando la cubierta de la semilla está físicamente dañada (Fuller y Allaby, 2009). La latencia está estrechamente ligada a los distintos tipos de semillas que existen en la naturaleza, por lo que pueden diferenciarse distintos tipos de latencia (Baskin y Baskin, 2001). Las semillas de plantas domesticadas presentan muy poca o escasa latencia si se las compara con sus progenitores silvestres, que por lo general tienen semillas muy latentes (Singh *et al.*, 1991; Gepts, 2004). Las especies domesticadas presentan germinación uniforme y rápida. La latencia de las semillas está a menudo asociada con la presencia de los inhibidores de la germinación ubicados en la testa (Pickersgill, 2007). Para el género *Chenopodium*, la capa exterior de la testa se reduce o está ausente en plantas domesticadas, cuyas semillas son generalmente de colores claros pálido (Wilson, 1981; Bruno, 2006). Para las plantas domesticadas en general, se ha observado una pérdida de sensibilidad a las señales ambientales para la germinación y la floración, en las especies silvestres la germinación ocurre sólo en respuesta a señales ambientales, como la duración del día y la temperatura (Brown *et al.*, 2009). La pérdida de la inhibición de la germinación puede ser preservada arqueológicamente. Los estudios detallados están disponibles sólo para unas pocas especies ya que las cubiertas de las semillas a menudo no se conservan luego de la carbonización (Fuller y Allaby, 2009), algunos

casos documentados corresponden a *Vigna* spp. en la India (Fuller y Harvey, 2006) y *Chenopodium* sp. para el continente americano (Bruno, 2006; Smith, 2006).

Otras características. En el caso del Poroto, se observaron diferencias fisiológicas relacionadas con los cambios ocurridos durante la domesticación de la planta. Se ha registrado una mayor tasa transpiratoria y temperatura foliar en los cultivares y una mayor eficiencia fotoquímica del Poroto silvestre (López Herrera *et al.*, 2007). Especies domésticas perdieron su protección química o mecánica contra los herbívoros (Pickersgill, 2007) mientras que otras modificaciones en las plantas domesticadas tuvieron que ver con mejoras en la calidad, por ejemplo en el caso del Trigo para elaborar pan y con cambios en el equilibrio de azúcares en el almidón del Maíz (Brown *et al.*, 2009). Se han detectado además, cambios asociados a los controles sobre la estacionalidad de las cosechas de los cultivos y la plantación, ya que la estacionalidad de la floración y por lo tanto de semillas es controlado por señales ambientales tales como la duración del día, por lo que las especies pueden ser divididas en plantas de día largo y día corto (Fuller y Allaby, 2009).

Además de los caracteres macroscópicos, es posible diferenciar ejemplares silvestres y domesticados a través del estudio de microrestos vegetales. Los granos de almidón de Maíz, por ejemplo, son más grandes que los de las hierbas silvestres y presentan formas y rasgos micromorfológicos diagnósticos (Iriarte *et al.*, 2000).

De acuerdo con estas consideraciones, la domesticación es una cualidad de las plantas en las que se encuentran cambios morfológicos y genéticos si se las compara con las poblaciones de crecimiento libre (Fuller y Allaby, 2009). Estos cambios representan adaptaciones a los sistemas de cultivo y cosecha humana, y como tales, se desarrollaron por los cambios de frecuencia de alelos claves en los genomas de las poblaciones cultivadas (Fuller y Allaby, 2009). Los rasgos incorporados producto de las adaptaciones al cultivo se eliminan rápidamente en el ambiente natural (Le Thierry D'ennequin *et al.*, 1999).

Un aspecto relevante en la problemática de la domesticación vegetal es el tiempo que dicho proceso requirió para fijar en las poblaciones cultivadas los cambios experimentados. Distintos investigadores, desde Darwin incluso, han diseñado formulas matemáticas para calcular las tasas de evolución (Purugganan y Fuller, 2011). Los rasgos de domesticación evolucionan con tasas más bajas que los rasgos encontrados en las especies silvestres; las posibles razones para esta lenta evolución observada en los ejemplares domesticados se relaciona con la distinción entre selección

humana consciente de los rasgos deseables en comparación con la selección humana inconsciente (Purugganan y Fuller, 2011). Harlan (1975) señala también que la domesticación vegetal, al ser un proceso evolutivo, fue lenta y gradual, siendo difícil separar a las plantas inicialmente domesticadas de sus parientes silvestres. Por otra parte, a través de estudios actualísticos experimentales se han detectado escalas temporales breves entre el cultivo de formas morfológicamente silvestres y domesticadas (Hillman y Davies, 1990 en Pochettino y Lema, 2008).

10.6.1 El espacio, el cultivo y la domesticación

Se señaló que el cultivo no implica necesariamente domesticación (Harlan, 1975). La acción de cultivar y los distintos tipos de manejo de las plantas por parte de los humanos conllevan una serie de decisiones tomadas principalmente por el cultivador. Estas decisiones están respaldadas por un conocimiento tradicional, es decir, por un conjunto de saberes y prácticas generadas, seleccionadas y acumuladas colectivamente durante milenios mediante las distintas capacidades de la mente humana. Además, es posible hablar de un conocimiento ecológico construido colectivamente a través de generaciones en estrecho contacto con la naturaleza; este conocimiento incluye sistemas de clasificación, observaciones empíricas del ambiente local y un sistema de manejo de los recursos; la cantidad y calidad del conocimiento ecológico varía entre los miembros de la comunidad, dependiendo del género, edad, clase social, capacidad intelectual y profesión; es acumulativo y dinámico, pues se adapta a los cambios tecnológicos y económicos de la sociedad (Luna Morales, 2002). El espacio cultivado es entonces, un espacio en el que convergen conocimientos tradicionales, decisiones y toda una variedad de plantas útiles.

El cultivo de plantas puede ocurrir en espacios abiertos o delimitados a través de diferentes tipos de rasgos constructivos; la identificación y estudio de los huertos, merece atención ya que son estos espacios donde ocurren los procesos de hibridización y selección artificial. El estudio de los huertos es interesante desde el punto de vista etnobotánico así como también desde la perspectiva antropológica económica y social. Además, las huertas familiares pueden considerarse en la investigación de las relaciones de género en el seno de la familia y el hogar. Quienes cultivan en los huertos evalúan una serie de condiciones: emplazamiento de la huerta, calidad del suelo agrícola, protección del espacio cultivado, orientación y situación de los cultivos, asociación y disociación de cultivos, distancia entre cultivos, calendario de cultivos, abonos, riegos entre otros (González Vázquez *et al.*, 2003).

Los huertos varían según la ubicación de los mismos con respecto a la vivienda y según para qué fines se los crea. Podría decirse que se definen como espacios adyacentes a la casa de su cultivador. Pueden desarrollarse huertos urbanos o huertos familiares rurales. En general, los huertos incluyen frutas, verduras, hierbas y plantas ornamentales, plantas para subsistencia y para su propio disfrute, dentro de las plantas cultivadas (Vogl *et al.*, 2004).

Tradicionalmente se consideró que los sectores en donde se realizan los cultivos son externos a los lugares de habitación, sin embargo datos etnográficos dan cuenta de que los huertos pueden desarrollarse en el interior de los espacios de ocupación doméstica (Greenfield *et al.*, 2005). Debe tenerse en cuenta que la identificación de los posibles sectores donde estos espacios de cultivo pudieron localizarse, no debe restringirse a la determinación de los espacios más aptos sino que es necesario ampliar la búsqueda hacia aquellos espacios cercanos a las estructuras domésticas. Pochettino y Lema (2008) consideran que en arqueología en general, no se habla de horticultura debido a que las prácticas, la espacialidad y las formas vegetales implicadas en esta actividad no se han evaluado adecuadamente a nivel arqueológico. Los huertos, en tanto espacios en donde coexisten plantas cultivadas, domesticadas y silvestres, permiten el establecimiento de distintas formas de interacción (protección, cultivo, etc.) entre los hombres y las plantas, siendo una vía de identificación de estas prácticas, el registro de morfotipos distintos dentro de los restos arqueobotánicos (Pochettino y Lema, 2008).

10.6.2 Las plantas cultivadas

Entre las plantas plenamente domesticadas y las silvestres, existen diferentes estados intermedios (Harlan, 1975). Así, las formas intermedias como las formas plenamente domesticadas son importantes de ser identificadas en el registro arqueológico. Poder registrar restos botánicos asociados a diferentes estados de domesticación permitiría comprender tanto las trayectorias de cambios sociales ocurridos como los cambios biológicos de las plantas involucradas en dicho proceso. Se reconoce que la preservación de los vestigios orgánicos depende del ambiente donde se emplace el sitio arqueológico, así como también de los tipos de procesos tafonómicos que afectan a los mismos. Sin embargo, profundizar nuestro estudio dirigiendo la atención a otros tipos de restos resultaría interesante porque permitiría la identificación de otras plantas que crecen asociadas a las domesticadas. Esta última idea tiene que ver con que las plantas domesticadas suelen crecer conjuntamente con malezas y en tal sentido, Harlan (1975) habla de complejos de cultivos - malezas, los cuales evolucionan de manera paralela ya que ambos suelen

desarrollarse a partir de un mismo progenitor. Para el caso de la Quínoa, el complejo estaría integrado por ésta y las formas *C. quinoa* var. *melanospermum* y *C. quinoa* ssp. *milleanum* (Heiser y Nelson, 1974). De hecho, la variedad *melanospermum* ha sido citada como un eslabón intermedio entre la Quínoa y su pariente silvestre más cercano, *C. hircinum*. Tener en cuenta la existencia de estos complejos cultivos – malezas, nos motiva a ampliar nuestra indagación en el registro arqueobotánico a fin de tratar de identificar restos de estas malezas que señalen de manera indirecta la existencia de acciones de cultivo.

10.6.3 Los posibles escenarios de cultivos en la microrregión

Actualmente en ANS, el manejo del agua consiste en acciones tendientes a aumentar las superficies irrigadas por inundación con la finalidad de extender la cobertura vegetal. Evidencias de erosión hídrica se observan en los meandros que describe el curso del río Las Pitas donde se ha intentado disminuir dicha erosión mediante la disposición de arbustos cortados y enterrados para inhibir el lavado de los suelos y aumentar la fijación de sedimentos (Manzi, 2008). El manejo de las cuencas de los ríos Punilla y Las Pitas para el riego parece ser eficiente, ya que permitió el incremento de la cobertura vegetal sobre ambas márgenes (Manzi, 2008).

Los posibles escenarios de ubicación de huertos prehispánicos, corresponderían a los espacios aledaños a los diferentes cursos de agua de los ríos que integran la cuenca de ANS. Hasta el momento, los datos disponibles sobre espacios de cultivos arqueológicos, proceden de cercanías a la villa de Antofagasta de la Sierra, en donde se ubica el sistema agrícola de Bajo Del Coypar, caracterizado por dos sectores principales, que a su vez incluyen otros espacios con características infraestructurales distintivas que se detallan en extenso en Tchilinguirian y Olivera (2000). El análisis de las cualidades de los suelos del sistema agrícola y de la disponibilidad de recursos hídricos realizados por estos autores es de suma importancia, pero hasta el momento no contamos con información acerca de las posibles especies cultivadas en este sector de la cuenca.

Es interesante destacar que además de los suelos aptos para cultivo del sector de Fondo de Cuenca, la posibilidad de realizar estas operaciones a menor escala en los Sectores de Intermedios es tenida en cuenta por los autores antes citados, sin embargo, hasta el momento el espacio de estas actividades no se ha identificado en los Sectores Intermedios. Esto puede deberse a que los grupos humanos podrían haber utilizado el propio material del suelo para delimitar los espacios de cultivo.

La dificultad para identificar, por el momento, espacios de cultivo, motiva la indagación de otros indicadores que permitan registrar el cultivo de plantas como también el registro de diferentes etapas de procesamiento de las plantas cultivadas. En este sentido, en la Estructura 2, Sector I, del sitio Punta de la Peña 9, López Campeny (2009) señala la identificación, en el nivel 3, de una estructura conformada por un conjunto de dieciséis piedras lajas, unidas por una argamasa de arcilla, de planta irregular, aproximadamente sub-circular, de diámetro aproximado 0,90 m. Las rocas se encontraron dispuestas en posición horizontal, formando una superficie plana, de manera que conformaban una suerte de “pavimento” o recubrimiento parcial de la superficie. Hasta el momento no existe otro antecedente como este para sitios del área. La autora establece similitudes entre esta estructura y otras registradas para el Altiplano boliviano; en el asentamiento de Wankarani (2.000 años A.P. y 250 años d. C.) se registró la presencia de pequeñas estructuras ovoides para trillar (1,5 m de largo por 1 m de ancho), vinculadas con el procesamiento de la Quínoa y otros granos. La autora destaca también el hallazgo de una raedera de módulo grandísimo recuperada a escasos centímetros de distancia horizontal y a una profundidad similar a la que se presentaba el conjunto de lajas metamórficas, este artefacto se confeccionó en la variedad 4 de vulcanita. Disponemos de resultados que sugieren un posible uso de las raederas de módulo grandísimo en actividades vinculadas con la siega o el procesamiento de especies microtérnicas, Quínoa y tubérculos o raíces (Babot *et al.*, 2005).

10.7 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE TALLOS ACTUALES DE *CHENOPODIUM* SP.

En este punto y en el siguiente se presentarán los estudios y resultados obtenidos luego de analizar la anatomía del tallo de ejemplares actuales y arqueológicos recuperados en el sitio El Aprendiz (Capítulo VI). A partir de los trabajos arqueológicos realizados en este sitio, solo se han recuperado tallos; hasta el momento están ausentes del registro otros restos tales como semillas o flores. La importancia de los caracteres de las semillas para la identificación taxonómica de las especies del género *Chenopodium* (Planchuelo, 1975) así como también para la distinción entre silvestres – domesticados (Bruno, 2006) está ampliamente reconocida, pero no se dispone de este tipo de órganos para ésta investigación. Ante esta situación, resultó pertinente indagar en las características anatómicas de tallos y epidermis a fin de ubicar a los especímenes antiguos en la taxonomía actual del género y para abordar la problemática del cultivo de estas plantas en la microrregión.

La selección de los ejemplares actuales del género estuvo guiada por distintos criterios. En primer lugar, se tomaron individuos nativos de Sudamérica, principalmente aquellos que habitan en el NO argentino entre los 1.000 y 4.000 m.s.n.m. ya que el área de estudio se emplaza por encima de los 3.400 m.s.n.m. y está en contacto fisiográfico con otras regiones del país, tales como Yungas y Monte. Además del criterio altitudinal se privilegió la selección de especies que figuran en la literatura botánica y arqueológica como posibles ancestros de las formas domesticadas Quínoa y Kañihua (Hunziker, 1952; Heiser y Nelson, 1974; 1989, Gordon, 1989; Mujica y Jacobsen, 2006). Los ejemplares actuales estudiados proceden de muestras de herbarios (LIL y SI) (Figuras 10.3 y 10.4). También se incluyó a cultivares actuales obtenidos de la localidad de Antofagasta de la Sierra (*C. quinoa* var. *quinoa* -Blanca-) y de campos de cultivo de la región de Lipez³ (Potosí, Bolivia), los especímenes que proceden de allí son *C. quinoa* var. *quinoa* -Morada-) y *C. quinoa* var. *quinoa* -Rosada-). La inclusión de estos cultivares permitirá observar características anatómicas de individuos que en la actualidad se encuentran formando parte de distintas prácticas tradicionales de cultivo.

En las Tablas 10.1 y 10.2 se describen las principales características de las especies actuales estudiadas. Es útil retomar algunos antecedentes concretos referidos a la anatomía del tallo de la familia Chenopodiaceae y de algunas especies del género *Chenopodium*.

Siguiendo a Gandarillas (1979a), el aspecto externo de los tallos de Quínoa es el siguiente: tallos cilíndricos a la altura del cuello y después anguloso debido a que las hojas son alternas a lo largo de cada una de las cuatro caras. A medida que la planta va creciendo, nacen primero las hojas y de las axilas de éstas, las ramas. De acuerdo con la variedad, el tallo alcanza diferente altura y termina en la inflorescencia. Existen variedades altas y bajas, pudiendo variar la altura entre 50 cm y 2 metros. La textura de la médula en las plantas jóvenes es blanda, cuando se acerca a la madurez es esponjosa y hueca, de color crema y sin fibras, aplastándose fácilmente. Por el contrario, la corteza es firme y compacta, formada por tejidos fuertes. El color del tallo puede ser verde; verde con axilas coloreadas; verde con listas coloreadas de púrpura o rojo desde la base, y finalmente coloreado de rojo en toda su longitud.

En las plantas vasculares pueden distinguirse distintos tipos de tallos de acuerdo con sus caracteres externos e internos, maduros), los tejidos que pueden identificarse son también

³ Las muestras analizadas fueron cedidas gentilmente por la Dra. Laura López quien las obtuvo durante sus trabajos de campo en Bolivia

diferentes (Fahn, 1974). A medida que las traqueofitas se desarrollan hacia el estado de madurez fisiológica ocurren modificaciones en los tejidos constitutivos de las mismas. El estudio del sistema vascular es importante al abordar problemas filogenéticos (Fahn, 1974). La estructura anatómica básica de un tallo comprende: el córtex rodea a la estela y a un núcleo central que comprende el periciclo, los tejidos vasculares y a la médula cuando esta se encuentra presente (Fahn, 1974).

En la familia Chenopodiaceae el rasgo anatómico más significativo es la estructura anómala del tallo, que ocurre en todas las especies, principalmente en aquellas que presentan un considerable crecimiento en grosor (Solleder, 1901). Este tipo de crecimiento secundario anómalo es debido al cambium que produce floema hacia afuera y xilema hacia adentro (Esau, 1969). Balfour (1965) también propone hipótesis referidas a la ontogenia de este tipo de crecimiento. Otro rasgo anatómico de la familia es la existencia de haces medulares, principalmente para *Chenopodium* (Solleder, 1901; Fahn, 1974).

En esta familia de plantas, el tallo maduro en vista transversal se caracteriza por presentar arcos irregulares de parénquima y células floemáticas embebidas en tejido lignificado. Existen cambiumes adicionales, que vistos en sección transversal, tienen forma de arco más o menos largo; frecuentemente forman anillos más o menos enteros en algunas especies de la familia. Los haces floemáticos y los grupos de tráqueas del cuerpo secundario pueden anastomosarse tanto tangencial como radialmente; en especies perennes que crecen en el desierto, la anastomosis del floema interaxilar puede poseer un elevado valor adaptativo ya que en los casos que la mayoría de los tejidos se secan durante el verano, el floema interaxilar puede permanecer activo y proveer de nutrientes a las yemas (Fahn, 1974).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

	<i>C. quinoa</i>	<i>C. pallidicaule</i>	<i>C. quinoa</i> var. <i>melanospermum</i>	<i>C. hircinum</i>
Subsección	Cellulata	Lejiosperma	Cellulata	Cellulata
Nombre vulgar	Quínoa, Kinwua	Kañihua, Cañahua	Quínoa Gris, Quínoa Negra, Ajara	Quínoa, Quínoa Blanca
Status	Domesticada	Domesticada	Escape de cultivo, silvestre en Ecuador, Perú, Bolivia	Maleza
Distribución espacial	Ecuador, Perú, Bolivia y Norte de Argentina	Zonas altas de Ecuador, Perú, Bolivia y Norte de Argentina	Salta y Jujuy entre 2.000-3.000 m.s.n.m. Ecuador, Bolivia	Sudamérica. En Argentina, región Norte, Bs. As. Córdoba y Neuquén
Características	Planta herbácea, anual, erguida, ramificada. Hojas simples, alternas, rómbicas. Frutos cilíndricos lenticulares. Semillas horizontales, cilíndrico – lenticulares con borde truncado. Radícula prominente. Perisperma amiláceo.	Porte herbáceo, 20 a 60 cm de altura. Hojas romboidales, frutos lenticulares a globosos con pericarpio fino, superficie granular incoloro, algo adherido a la semilla. Semilla horizontal lenticular a globosa de borde redondeado de 0.9 a 1mm de long. x 0.8 mm de lat. tegumento seminal liso a rugoso, color castaño rojizo poco brillante perisperma semi amiláceo.	Plantas anuales, de 50 a 120 cm de altura, erectas, ramificadas desde la base, hojas de formas variables fruto cubierto por el cáliz, pericarpio adherente blancuzco, semilla transversal, globosa lenticular de borde subredondeado de 1.5 a 2.5 mm de diámetro, superficie con celdillas deprimidas no separadas por surcos	Hierba anual de hasta 2 m de alto, no aromática, tallos leñosos en la base, semillas horizontales con alvéolos en tegumento, oscuras, granos fuertemente adheridos a perigonio

Tabla 10.I Principales características de las especies actuales estudiadas. Tabla basada en Aellen y Just, 1943; Planchuelo, 1975; Múlgura, 1994; Guisti, 1997; Sepúlveda *et al.*, 2004; Mujica, 2006 y Mujica y Jacobsen, 2006

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

	<i>C. graveolens</i> var. <i>bangii</i>	<i>C. frigidum</i>	<i>C. petiolare</i>
Subsección	Botrys	Degenia	Lejosperma
Nombre vulgar	Arca-yuyo	Sin registro	Quínoa de la tierra
Status	Silvestre	Silvestre	Silvestre
Distribución espacial	NO argentino entre los 2.000-4.000 m.s.n.m. Bolivia	En Argentina habita a mas de 2.000 m.s.n.m., zona cordillerana desde Catamarca a San Juan	Entre 2.000-3.000 m.s.n.m. Jujuy (Arg.), Perú, Bolivia y Chile
Características	Especie aromática. Frutos entre lenticulares a globosos. Pericarpio membranáceo fuertemente adherido a la semilla. Estas son horizontales, globosas, borde agudo. Tegumento seminal rugoso, castaño, poco brillante.	Hierba anual, decumbente. Pericarpio adherido a semilla, tegumento oscuro, brillante.	Perenne de hasta 50 cm de altura, crecimiento recto, hojas pecioladas, rómbicas y semilla lisa

Tabla 10.2 Principales características de las especies actuales estudiadas. Tabla basada en Aellen y Just, 1943; Múlgura, 1994; Guisti, 1997; Sepúlveda *et al.*, 2004; Mujica, 2006 y Mujica y Jacobsen, 2006

10.7.1 Materiales y métodos

Los análisis realizados requirieron la implementación de la siguiente metodología. Como primer paso, se hirvieron los tallos en agua para ablandarlos; luego, utilizando como soporte un micrótopo de mano (consiste en una base metálica circular, a través de tornillos externos regula el sostén y altura de corte del material vegetal que se ubica en el interior de la base, los cortes se llevan a cabo filos externos) se realizaron cortes transversales mediante la técnica de “mano alzada” (D’Ambrogio, 1986). La coloración se realizó con azul de toluidina, azul de anilina, azul de cresilo brillante. El medio de montaje semipermanente utilizado fue agua glicerina (1:1 v/v). Las observaciones se realizaron con microscopio óptico Leica DM 500, y las fotos fueron tomadas con cámara digital Samsung Digimax A50. La misma metodología fue aplicada para el análisis del material arqueológico.

Material actual de herbario examinado

Chenopodium frigidum Phil. ARGENTINA. Catamarca. Dpto. Tinogasta, Tres Quebradas. III-1951. Leg. *Vervoorst* 3233. 364797 (LIL).

Chenopodium graveolens Willd. var. *bangii* (Murr). ARGENTINA. Catamarca. Dpto. Andalgalá, Cuesta Mina Capillitas. III-1960. Leg. *Ledda y Türpe*. 505305 (LIL).

Chenopodium hircinum Schrader. BOLIVIA. La Paz, Calacoto. I-1977. Leg.: *Gandarillas* (SI).

Chenopodium hircinum Schrad. subsp. *catamarcensis*. ARGENTINA. Catamarca. Dpto. Santa María, Cerro Aconquija. 1927. 10427 (LIL).

Chenopodium quinoa Willd var. *melanospermum*. ARGENTINA. Catamarca. Dpto. Capayán, La Cuestecilla. I-1947. Leg. *Risso* 1024. 195533 (LIL).

Chenopodium pallidicaule Aellen. BOLIVIA. La Paz, Huarina-Omasuyos. V-1947.

Leg.: *Cárdenas* 3813(SI).

Chenopodium petiolare Kunth. ARGENTINA. Jujuy. Dpto: Tilcara, Sierras de Tilcara. III-1957. Leg. *Cristóbal y Türpe*. 471669 (LIL).



Figura 10.3 Ejemplares actuales de herbario. A- *Chenopodium frigidum* B- *Chenopodium graveolens* var. *bangii* C- *Chenopodium hircinum* D- *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*



Figura 10.4 Ejemplares actuales de herbario E- *Chenopodium quinoa* var. *melanospermum* F- *Chenopodium pallidicaule* G- *Chenopodium petiolare*

10.7.2 Resultados obtenidos

Chenopodium quinoa var. *quinoa* (Blanca) Figura 10.5A 10.6A

Corte transversal de tallo. Epidermis seguida por colénquima angular en costillas y ausente en surcos. Se observa parénquima cortical con drusas. Esclerénquima formando un anillo discontinuo de 1 a 3 filas de células. Se observa un pequeño anillo de xilema con haces de forma de U y parénquima en posición central. Se observa crecimiento primario.

Chenopodium quinoa var. *quinoa* (Rosada) Figura 10.5B y 10.6B

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada. Colénquima subepidérmico discontinuo, dispuesto en las costillas y ausente en los surcos que presentan parénquima. Drusas y cristales en parénquima cortical. Por debajo del parénquima se observa floema en grupos. Por encima de los haces vasculares en forma de V, el esclerénquima se introduce hacia los lados de los mismos.

Chenopodium quinoa var. *quinoa* (Morada) Figura 10.5C y 10.6C

Corte transversal de tallo. Epidermis seguida por parénquima; anillo continuo de xilema y floema intraxilar; los haces se desprenden del xilema mientras que otros haces son más internos. Esclerénquima discontinuo por encima del floema. Se observan drusas en el parénquima cortical.

Chenopodium quinoa var. *melanospermum*. Figura 10.7A

Corte transversal de tallo. Epidermis continuada por colénquima angular en costillas y ausente en surcos. Esclerénquima discontinuo. Drusas en parénquima cortical. Haces vasculares internos en forma de U. Parénquima medular.

Chenopodium pallidicaule. Figura 10.7B

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada. Colénquima angular en costillas y ausente en surcos. Drusas en parénquima cortical. Anillo xilemático del cual se desprenden haces vasculares. Parénquima medular.

Chenopodium hircinum. Figura 10.8

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada. Anillos discontinuos de esclerénquima formado por una fila de células. Desarrollo primario y secundario. Parénquima en posición central. Drusas presentes.

Chenopodium hircinum subsp. *catamarcensis*. Figura 10.9

Corte transversal de tallo. Epidermis continuada por colénquima angular en costillas, las costillas se continúan entre sí separadas por surcos angostos. Drusas subepidérmicas tamaño. No se observa esclerénquima. Parénquima en posición central.

Chenopodium petiolare

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada. Anillo xilemático. Se ha observado desarrollo primario y secundario. Haces vasculares colaterales. Parénquima medular. Drusas escasas.

Chenopodium graveolens var. *bangii* Figura 10.10A

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada seguida por colénquima angular. Anillo continuo de esclerénquima formado por 1 o 2 células. Haces vasculares en forma de V. Parénquima medular. Drusas ausentes.

Chenopodium frigidum. Figura 10.10B

Corte transversal de tallo. Epidermis uniestratificada. Anillo discontinuo de esclerénquima. Anillo xilemático. Drusas en parénquima cortical.

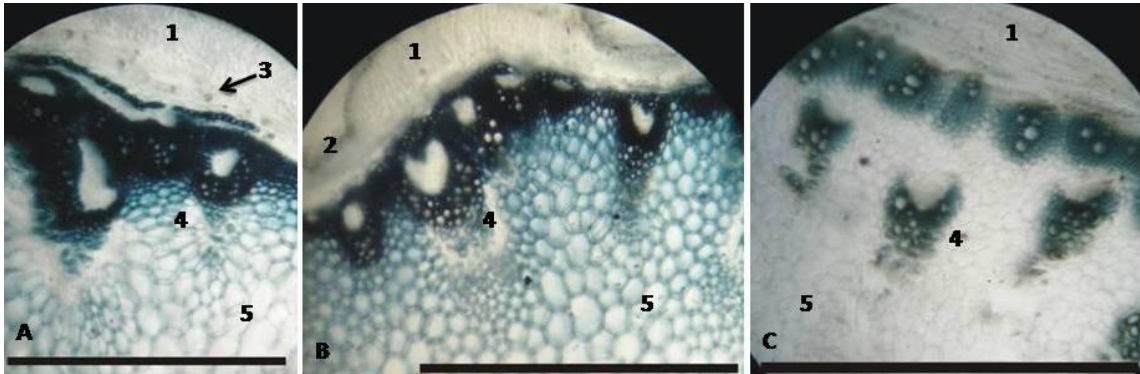


Figura 10.5 Ejemplares actuales de *Chenopodium quinoa* var. *quinoa*. A-variedad Blanca B-Variedad Rosada C-variedad Morada. 1-Colenquima angular en costillas 2-Surcos 3-Drusas 4-Haces vasculares 5-Parenquima medular. 10x. Barra Imm

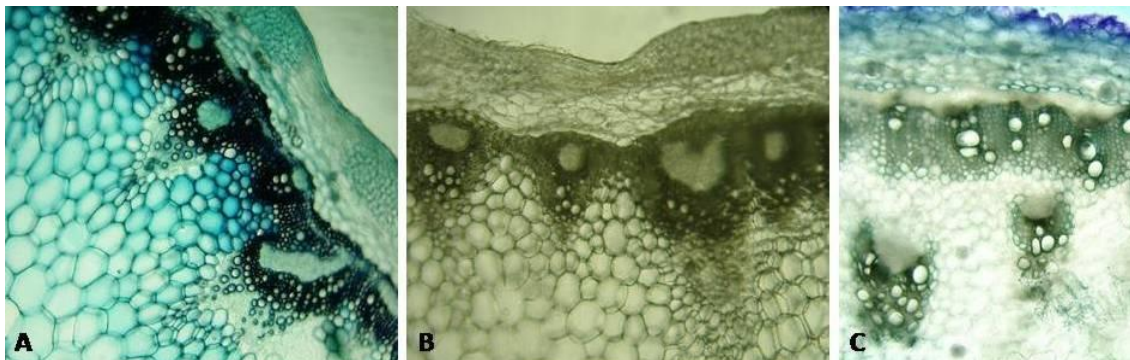


Figura 10.6 Ejemplares actuales de *Chenopodium quinoa* var. *quinoa*. A-variedad Blanca B-variedad Rosada C-variedad Morada. Detalle a 40x.

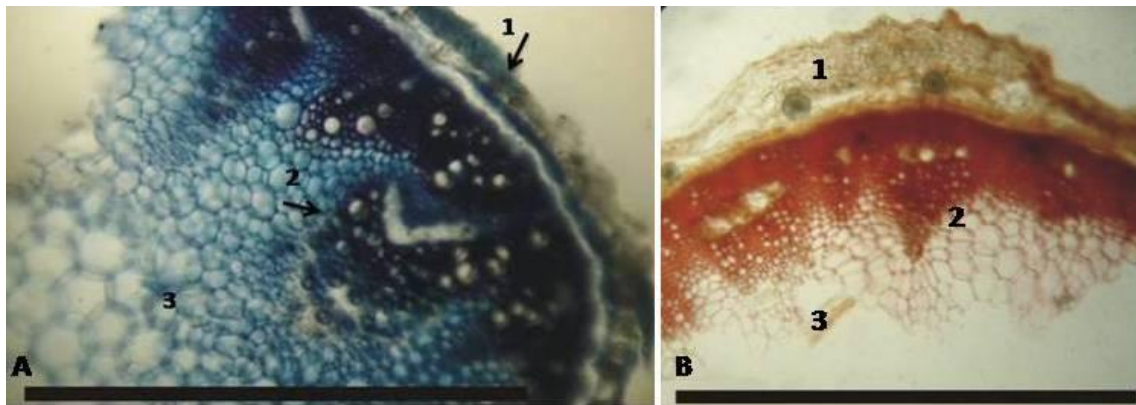


Figura 10.7 A- Ejemplar actual de *Chenopodium quinoa* var. *melanospermum* B- Ejemplar actual de *Chenopodium pallidicaule*. 1-Drusas 2-Haces vasculares 3-Parenquima medular

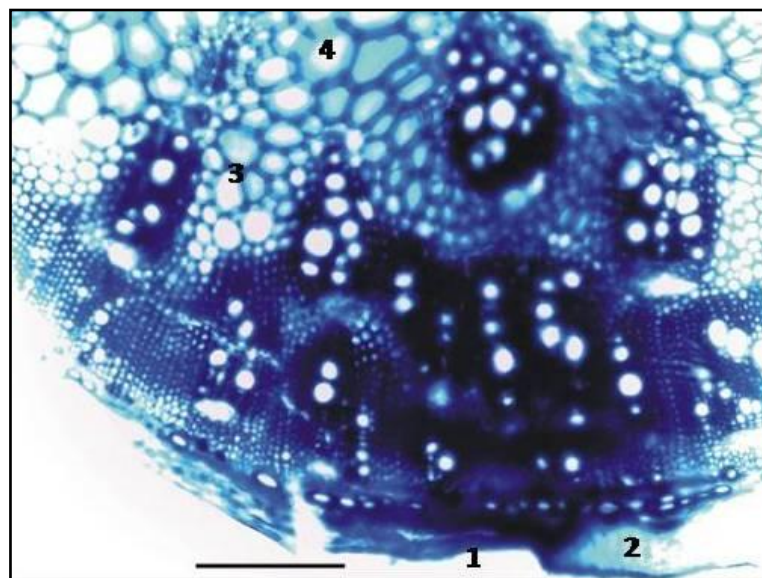


Figura 10.8 Ejemplar actual de *Chenopodium hircinum*. 1-Surco 2-Colenquima angular en costillas 3- Haces vasculares 4-Parenquima medular. 10x. Barra Imm

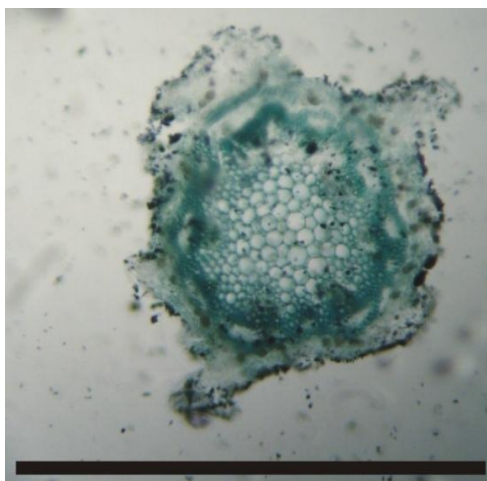


Figura 10.9 Ejemplar actual de *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*. 10x. Barra Imm

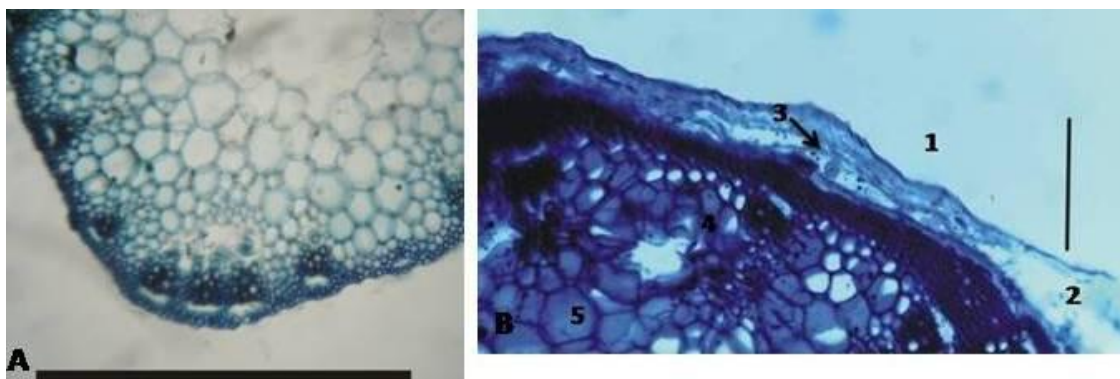


Figura 10.10 A- Ejemplar actual de *Chenopodium graveolens* var. *bangii* B- Ejemplar actual de *Chenopodium frigidum*. 10x. Barra Imm

10.8 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE EPIDERMIS DE TALLO DE EJEMPLARES ACTUALES DE *CHENOPODIUM* SP.

A través de la revisión bibliográfica sobre las características morfológicas y anatómicas del género, solo se pudieron registrar antecedentes para epidermis de hojas de especies del género, los datos relevados son lo que se presentan a continuación. En las hojas de especies de *Chenopodium* se han detectado pelos uniseriados con células de paredes delgadas como también pelos vesiculares que al alcanzar la madurez se secan y sus restos en la superficie de la hoja dejan un polvo blanquecino (Metcalf y Chalk, 1950). Pelos glandulares secretores de aceites solo han sido identificados en especies de las secciones Ambrina y Botrydium de *Chenopodium* (Solereder, 1901). En la superficie de la hoja, los estomas se presentan con los poros orientados transversalmente al eje longitudinal, siendo de tipo ranunculaceous de tipo rubiaceus (Metcalf y Chalk, 1950), por otra parte, Solereder (1901) menciona que para la epidermis de la hoja no se ha detectado un tipo particular de estoma.

10.8.1 Materiales y métodos

Se obtuvo la epidermis de tallo para todos los ejemplares actuales bajo lupa Nikon, utilizando la técnica de Metcalf o de “raspado” (D’Ambrogio, 1986). La coloración se realizó con azul de toluidina, azul de anilina, azul de cresilo brillante. El medio de montaje semipermanente utilizado fue agua glicerina (1:1 v/v). Las observaciones se realizaron con microscopio óptico Leica DM 500, y las fotos fueron tomadas con cámara digital Samsung Digimax A50. La misma metodología fue aplicada para el análisis del material arqueológico.

Para las descripciones de los tipos de estomas se utilizó la terminología propuesta por el Manual Leaf Architecture Working Group (1999) con algunas modificaciones tomadas de Metcalf y Chalk (1950).

Material actual de herbario examinado

Para el estudio de la epidermis de tallos se consideró el material citado en el punto 10.7.I.

10.8.2 Resultados obtenidos

En las Tablas 10.3, 10.4 y 10.5 se sintetizan las características de la epidermis de los tallos de ejemplares actuales silvestres, escapes de cultivo y domesticados.

Caracteres anatómicos	Especies silvestres		Escape de cultivo
	<i>C. hircinum</i>	<i>C. hircinum</i> subsp. <i>catamarcensis</i>	<i>C. quinoa</i> var. <i>melanospermum</i>
Cutícula	Estriada	Estriada	Estriada
Aparato estomático	Forma circular. Anfibraquiparacítico. Ciclocítico. 2 ciclos. 4 -5 células. (Figura 10.11A)	Anfibraquiparacítico y ciclocítico. 2 ciclos. 4 -5 células. (Figura 10.11B)	Forma redondeada. Con 4 células subsidiarias y ciclocítico con un ciclo de 4 células y rara con dos ciclos. (Figura 10.12)
Células. Epidérmicas en costillas	Células muy cortas, rectangulares (24 μ x 15 μ). Ordenadas longitudinalmente	Células medianas, rectangulares (69 μ x 33 μ). Ordenadas longitudinalmente	Cuadrangulares a isodiamétricas. Ordenadas en sentido longitudinal.
Células epidérmicas en surcos	Células isodiamétricas. Orientadas desordenadamente con respecto al eje del tallo.	Isodiamétricas, desordenadas.	Células rectangulares e isodiamétricas. Orientadas perpendicular al eje longitudinal del tallo
Apéndices exodérmicos	Papilas	Papilas y tricoma glandular (pie unicelular y cabeza globosa).	Papilas
Cristales en parénquima cortical	Drusas numerosas	Drusas numerosas	Drusas

Tabla 10.3 Características anatómicas de la epidermis de tallos actuales de especímenes de la sección Cellulata

Especies silvestres			
Caracteres anatómicos	<i>C. petiolare</i>	<i>C. graveolens var. bangii</i>	<i>C. frigidum</i>
Cutícula	Estriada	Estriada	Estriada
Aparato estomático	Anisocítico, Braquiparacítico y cicloclítico con un ciclo. (Figura 10.13)	Anomocítico y cicloclítico con 3, 4 y 5 células subsidiarias. (Figura 10.14A)	Cicloclítico alargado. Un ciclo con 4 células subsidiarias. (Figura 10.14B)
Células. Epidérmicas en costillas	Células largas, rectangulares (73 μ x 14 μ). Ordenadas longitudinalmente.	Células muy largas, rectangulares (144 μ x 11 μ). Ordenadas longitudinalmente.	Rectangulares muy largas (133 μ x 16 μ). Ordenadas longitudinalmente.
Células epidérmicas en surcos	Isodiamétricas, desordenadas.	Isodiamétricas a rectangulares, desordenadas.	Isodiamétricas a rectangulares, ordenadas longitudinalmente.
Apéndices exodérmicos	Papilas	Papilas principalmente en surcos y tricomas glandulares de forma variada (3 tipos) principalmente en costillas	Papilas y tricomas glandulares (2tipos)

Tabla 10.4 Características anatómicas de la epidermis de tallos actuales de especímenes de la sección Lejosperma, Botrys y Degenia

Especies domesticadas actuales				
Caracteres anatómicos	<i>C. pallidicaule</i>	<i>C. quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Rosada)	<i>C. quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Morada)	<i>C. quinoa</i> var. <i>quinoa</i> (Blanca)
Cutícula	Lisa	Levemente estriada	Estriada	Estriada
Aparato estomático	Forma circular. Ciclocítico con 1 ciclo de 3, 4 a 5 células de forma irregular. (Figura 10.15)	De forma ovoide ciclocítico. Dos ciclos de 4-5 células. Células oclusivas con apéndices terminales (Figura 10.16)	Forma circular. Ciclocítico con 2 ciclos de 4 a 5 cel. Subsidiarias. (Figura 10.17)	De forma ovoide. Ciclocítico. 2 ciclos 4-5 células. (Figura 10.18)
Células. Epidérmicas en costillas	Rectangulares largas (94 μ x 17 μ)	Cuadrangulares, isodiamétricas orientada a eje longitudinal de tallo	Cuadrangulares, isodiamétricas. Sin orden aparente	Cuadrangulares, isodiamétricas orientadas según el eje longitudinal del tallo
Células epidérmicas en surcos	Rectangulares e isodiamétricas. orientadas de forma paralela al eje tallo	Isodiamétricas a rectangulares, orientadas perpendiculares al eje tallo	Cuadrangulares a isodiamétricas. Sin orden aparente	Rectangulares cortas de paredes rectas y curvas perpendicular al eje del tallo.
Apéndices exodérmicos	Papilas	No	Papilas	Papilas

Tabla 10.5 Características anatómicas de la epidermis de tallo de ejemplares actuales domesticados

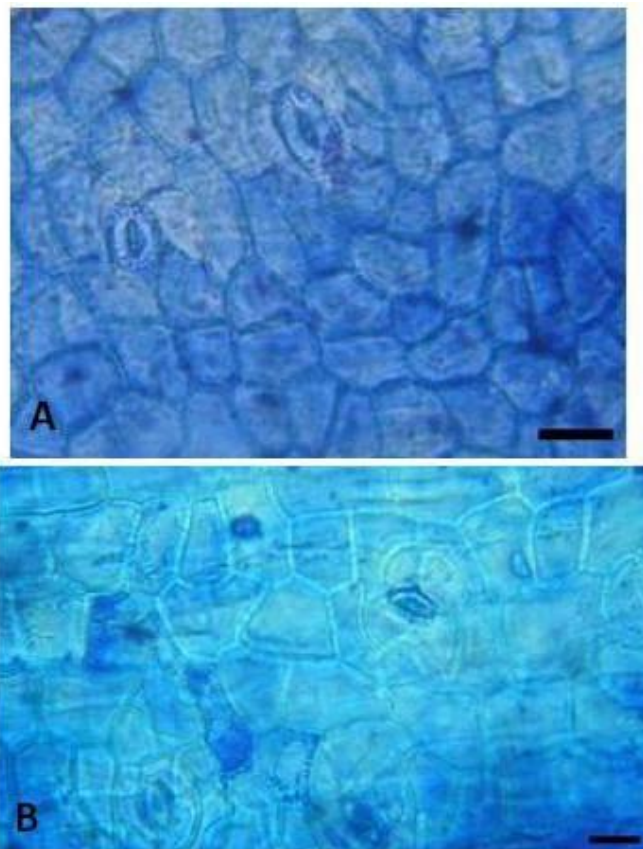


Figura 10.11 A *Chenopodium hircinum*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. B *Chenopodium hircinum* subsp. *catamarcensis*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. En A y B Barra 24.7 μm

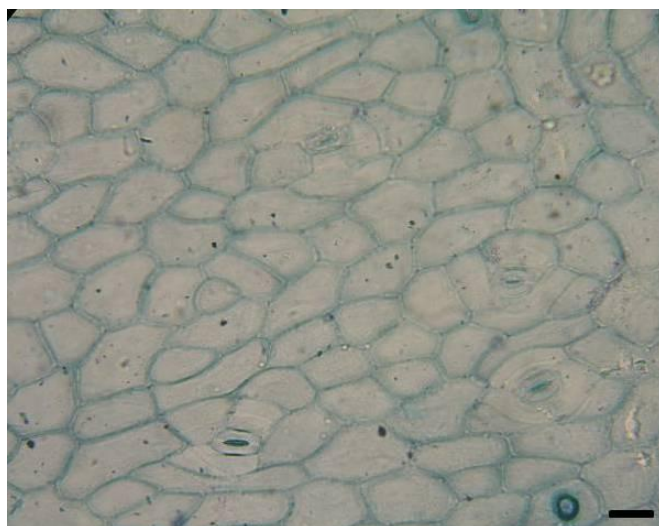


Figura 10.12 *Chenopodium quinoa*. var. *melanospermum*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. Barra 24.7 μm

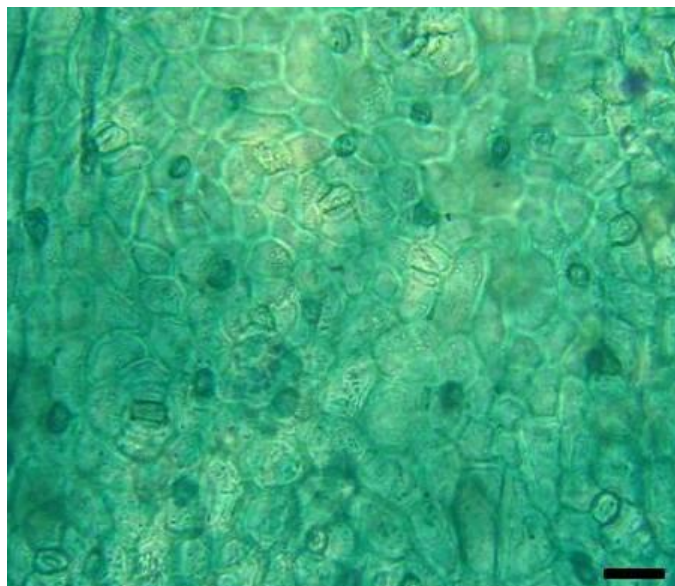


Figura 10.13 *Chenopodium petiolare*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x.
Barra 24.7 μm

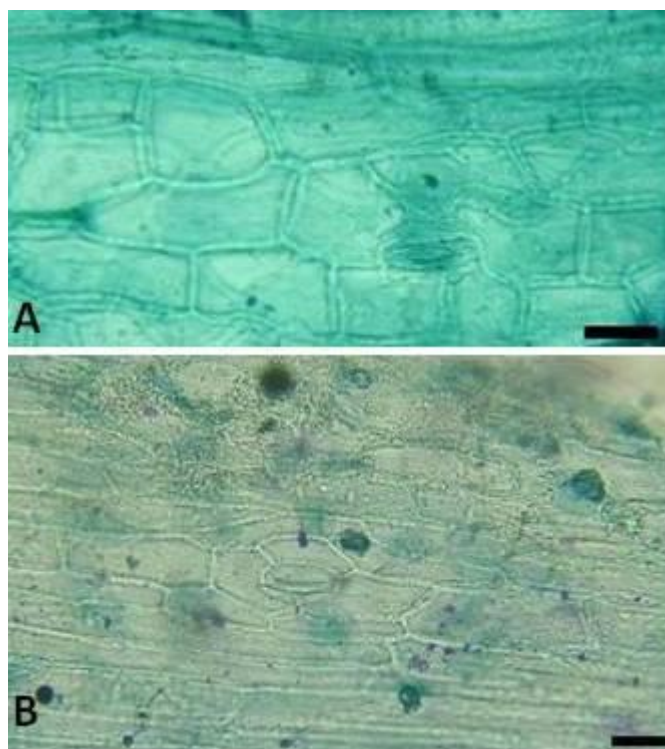


Figura 10.14 A *Chenopodium graveolens* var. *bangii*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. B *Chenopodium frigidum*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático. 40x. En A y B Barra 24.7 μm

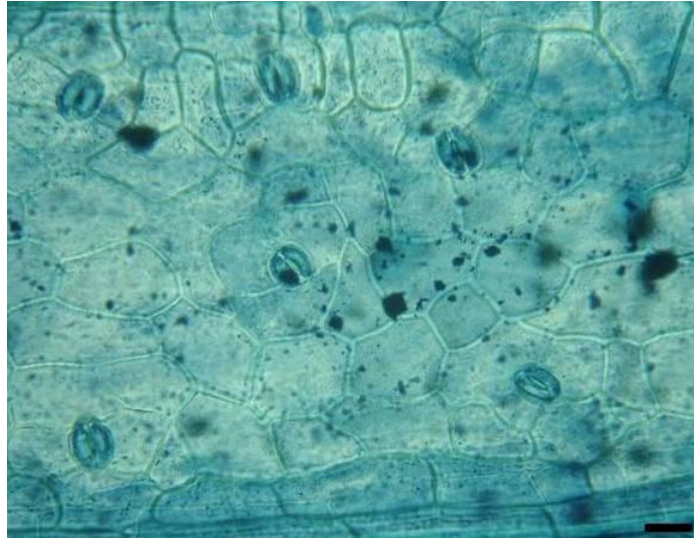


Figura 10.15 *Chenopodium pallidicaule*. Epidermis de ejemplar actual. Aparato estomático.
40x. Barra 18.5 μm

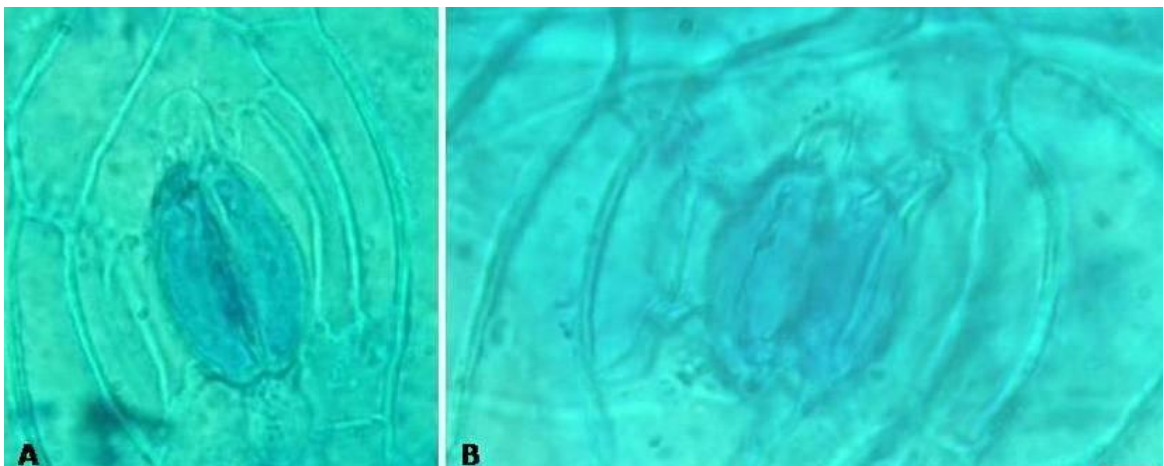


Figura 10.16 *Chenopodium quinoa* var. *quinoa* (Rosada). A y B- Detalle de estomas en los que se observan células oclusivas con apéndices. 40x

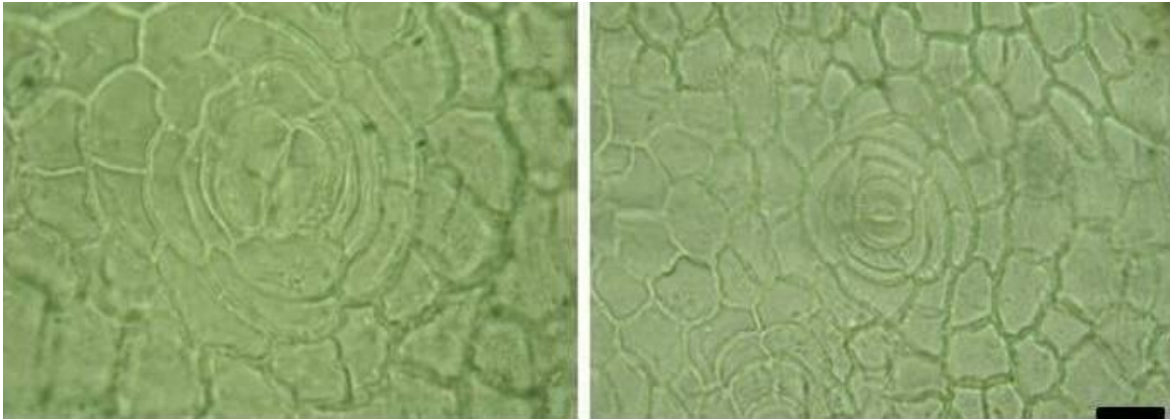


Figura 10.17 *Chenopodium quinoa* var. *quinoa* (Morada). Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo. 40x. Barra 24.7 μ m

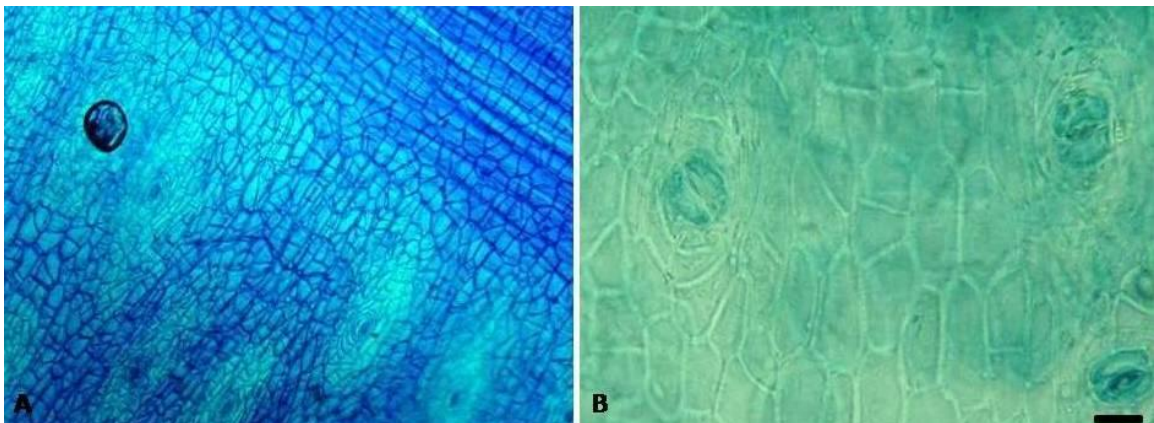


Figura 10.18 *Chenopodium quinoa* var. *quinoa* (Blanca). A- Se observa la alternancia de células epidérmicas en costillas y células epidérmicas en surcos (ubicación de los estomas). 10x B- Detalle de estomas identificados en epidermis de tallo. 40x. Barra 24.7 μ m

10.9 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE TALLOS DE EJEMPLARES ARQUEOLÓGICOS: *CHENOPODIUM* AFF. *QUINOA*.

10.9.1 Materiales y métodos

Para el estudio de la anatomía de los tallos de los ejemplares arqueológicos se procedió de la misma manera que para los especímenes actuales. Los tallos se hirvieron en agua para ablandarlos; luego, utilizando un micrótopo de mano se realizaron cortes transversales mediante la técnica de “mano alzada” (D’Ambrogio, 1986). La coloración y el medio de montaje fue el mismo que se empleó para especímenes actuales. Las observaciones se realizaron con microscopio óptico Leica DM 500, y las fotos fueron tomadas con cámara digital Samsung Digimax A50.

Material examinado

El material arqueológico analizado se encuentra temporalmente depositado en el Instituto de Arqueología Museo (FCN e IML –UNT). Al ser material arqueológico perteneciente a la Provincia de Catamarca, el mismo será posteriormente enviado a dicha provincia.

10.9.2 Resultados obtenidos

Los restos analizados se presentan disecados y en general en buen estado externo de preservación; solo algunos de ellos evidencian deterioro debido a condiciones de humedad.

Los tallos recuperados en El Aprendiz (Figura 10.19) proceden del nivel 2 de la Estructura I (Figura 10.20). Del sector de excavación BI proceden 131 restos de tallos asociados a cuatro fragmentos de tallos de *Badre* (*Neosparton ephedroides*). Del sector de excavación AI proceden 122 tallos; esta muestra es la que presenta mayor deterioro externo de los tallos debido a la humedad que obedece posiblemente al bloque de ignimbritas y a los alineamientos de rocas cercanos a este sector de excavación.

En general, la muestra está integrada por fragmentos de tallos principales, tallos secundarios y raíces. Algunos se presentan enteros y otros segmentados siguiendo el eje longitudinal. Teniendo esto en cuenta, del total de tallos se tomaron aquellos que presentaran buena consistencia al momento de ser cortados y cuyo diámetro estuviera completo. De esta manera se seleccionaron

30 fragmentos para realizar los análisis. Se presenta a continuación una breve descripción de las características externas de los tallos estudiados y luego la descripción de la anatomía de los mismos.



Figura 10. 19 Tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa* recuperados en el sitio El Aprendiz

Análisis morfológico

Se consideró como base para la caracterización externa de los tallos arqueológicos a los descriptores propuestos por Mujica Sánchez (2006) para el tallo de Quínoa. Los mismos toman en cuenta nueve rasgos principales, pero debido a la fragmentación del material arqueológico no se pudieron obtener resultados para todos ellos, sin embargo utilizar estos descriptores permite ordenar las características externas de los ejemplares y de este modo poder identificarlos taxonómicamente. Los tallos son cilíndricos, presentan estrías de color crema; el color del tallo es

pardo y pardo oscuro en aquellos que presentan signos de haber sido afectados por la humedad. Por otra parte, los tallos carecen de hojas; se observa la médula en el caso de los ejemplares completos y restos de la misma en algunos de los especímenes fragmentados. En otros tallos, la ausencia de médula confiere el aspecto de huecos. Se observa que la misma es de color claro y de textura esponjosa.

Análisis anatómico

Corte transversal de tallo (Figura 10.21 y 10.22). Se observa crecimiento primario de tipo “anómalo”. En sección transversal es circular a hexagonal con surcos y costillas muy marcados. La epidermis es uniestratificada con cutícula delgada y estriada. Colénquima de tipo angular, subepidérmico en la zona de costillas y ausente en sector de surcos. El parénquima cortical presenta abundantes drusas (11.12 por mm²). Se observa 1 a 3 estratos de células esclerenquimáticas asociadas al floema dispuestas en forma discontinuas. El sistema vascular está formado por un anillo continuo de xilema y floema. Además presenta haces colaterales de diferentes tamaños en contacto con el xilema. En la porción central del tallo se encuentra el parénquima medular con células de mayor tamaño que el cortical.

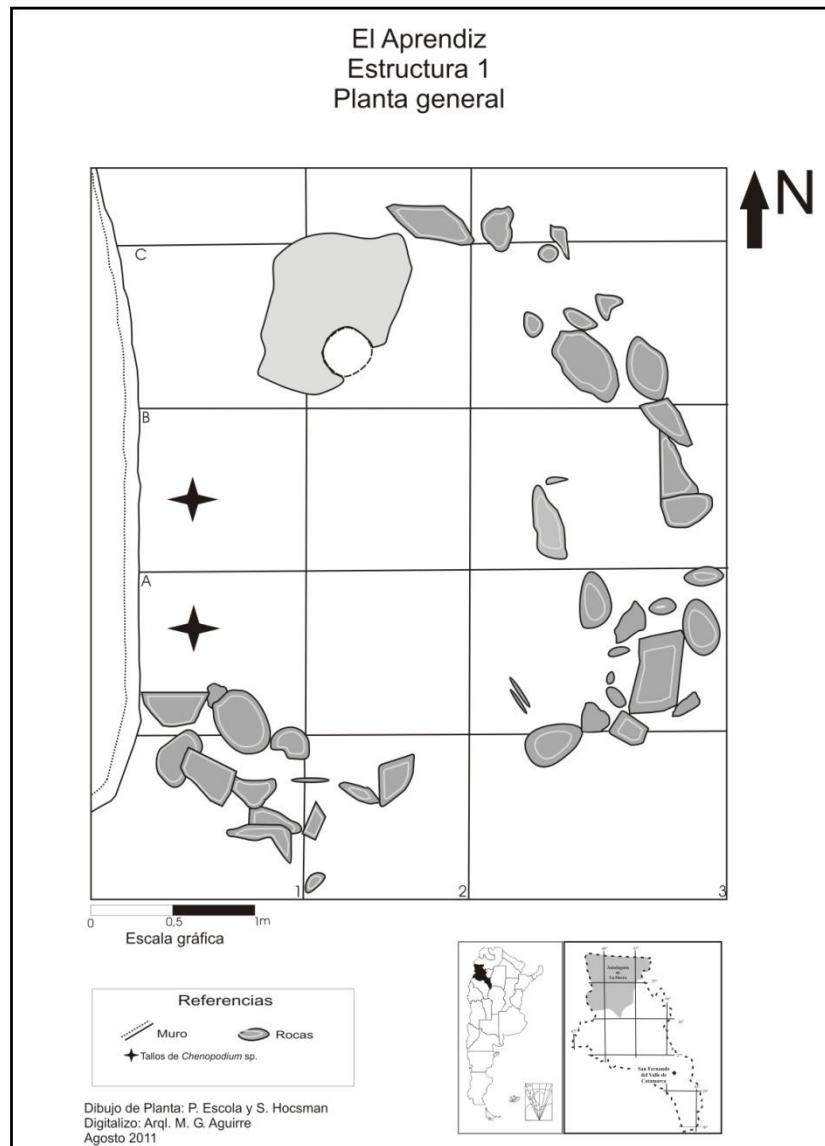


Figura 10.20 Planta general del sitio El Aprendiz; se indican los sectores de excavación de procedencia de los tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa*.

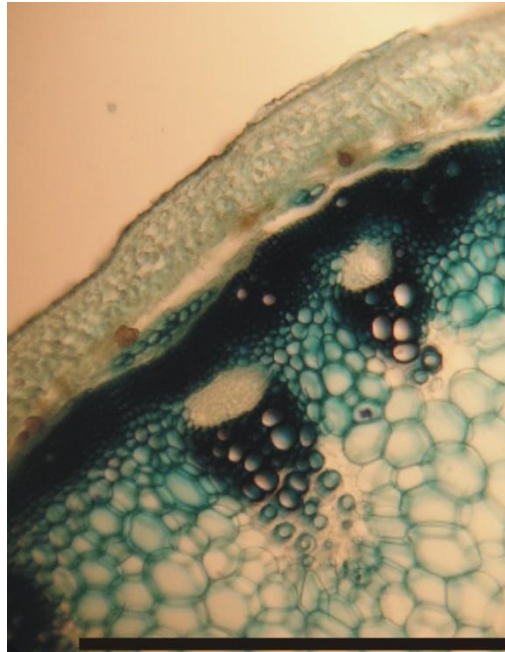


Figura 10.21 Ejemplar arqueológico. Corte transversal de tallo de *Chenopodium* aff. *quinoa*. 10x.

Barra Imm

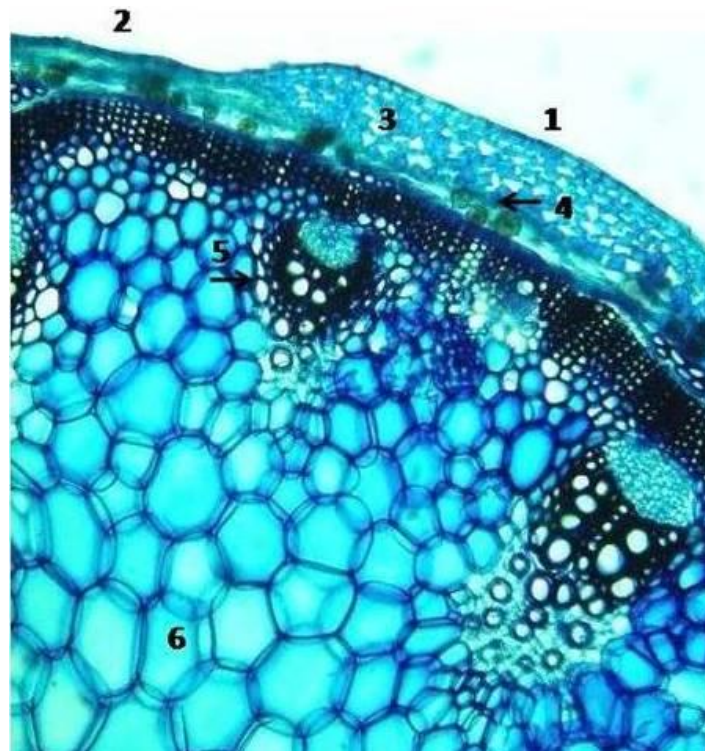


Figura 10.22 Ejemplar arqueológico. Corte transversal de tallo de *Chenopodium* aff. *quinoa*. 40x.

1- Costillas 2- Surcos 3- Colénquima angular subepidérmico 4- Drusas 5- Haces vasculares colaterales 6- Parénquima medular

10.10 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE EPIDERMIS DE TALLO DE EJEMPLARES ARQUEOLÓGICOS: *CHENOPODIUM* AFF. *QUINOA*.

La obtención de la epidermis de tallos arqueológicos fue la tarea que presentó mayor dificultad. Si bien los mismos tenían consistencia física suficiente para realizar los cortes transversales, la aplicación de la técnica de raspado dio como resultado algunas muestras cuyos caracteres anatómicos se presentaban difusos e incompletos.

10.10.1 Materiales y métodos

Se obtuvo la epidermis de tallo de los ejemplares arqueológicos bajo lupa Nikon, utilizando la técnica de Metcalfe o de “raspado” (D’Ambrogio, 1986). La coloración y el medio de montaje utilizado fue el mismo que se empleó para los especímenes actuales. Las observaciones se realizaron con microscopio óptico Leica DM 500, y las fotos fueron tomadas con cámara digital Samsung Digimax A50. Para las descripciones de los tipos de estomas se procedió de la misma forma que para los ejemplares actuales.

Material examinado

El estudio de la epidermis de tallo de ejemplares arqueológicos incluyó el tratamiento del material descrito en el punto 10.9.1

10.10.2 Resultados obtenidos

Chenopodium aff. *quinoa*

Epidermis de tallo. Cutícula estriada. Costillas con células rectangulares cortas de 57 μm x 15 μm ; surcos con células isodiamétricas de disposición desordenada. Aparato estomático tipo cicloctítico con dos ciclos de 4 a 5 células subsidiarias. Estoma con disposición irregular en el tejido epidérmico (Figura 10.23). Células oclusivas con cristales no refringentes al microscopio con luz polarizada (Figura 10.24). No se observan apéndices exodérmicos.

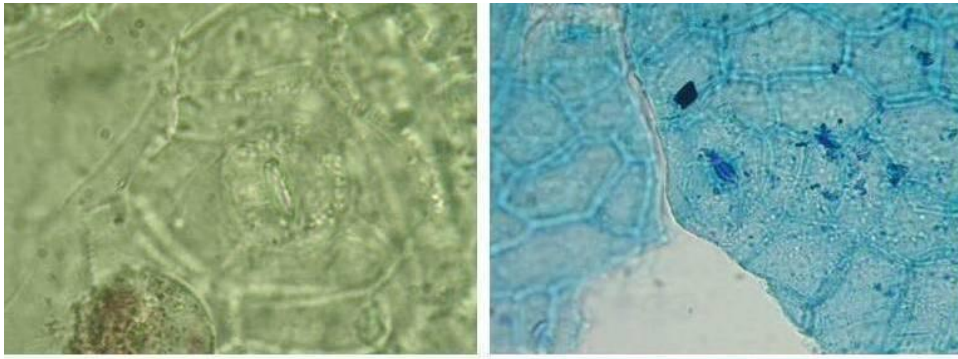


Figura I0.23 *Chenopodium* aff. *quinoa*. Ejemplares arqueológicos. Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo

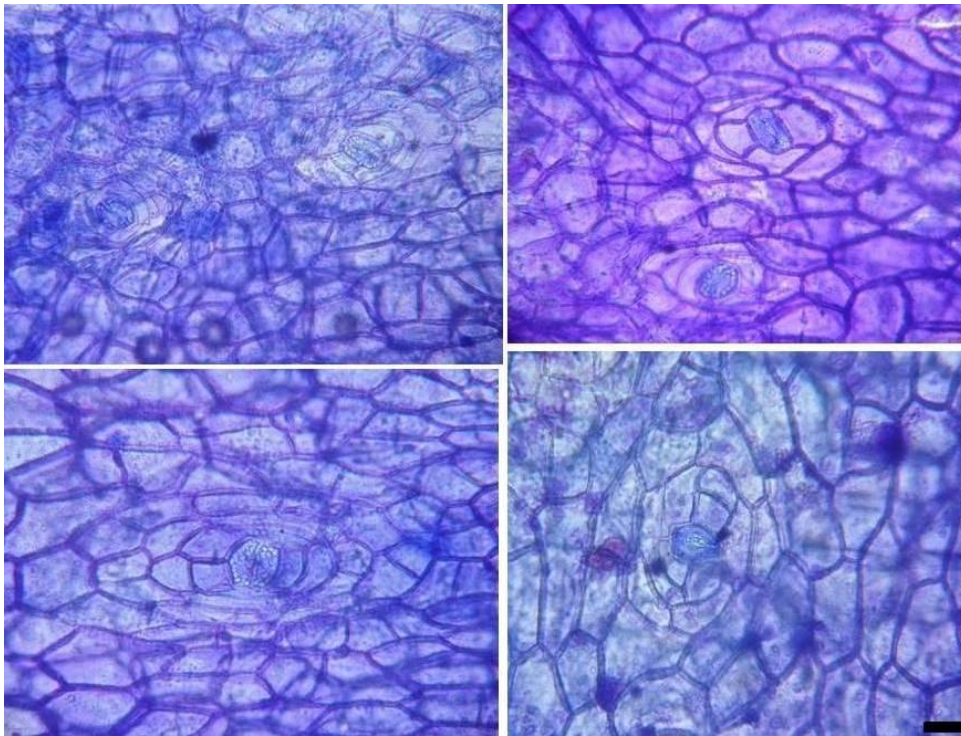


Figura I0.24 *Chenopodium* aff. *quinoa*. Ejemplares arqueológicos. Tipos de estomas identificados en epidermis de tallo. Se observan células oclusivas con cristales no refringentes al microscopio con luz polarizada. 40x Barra 24.7 μm

10.11 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El estudio de los tallos arqueológicos de *Chenopodium* aff. *quinoa* sp. fue posible a partir de los ejemplares actuales que se tomaron como referencia. Para sitios de nuestro país se dispone de datos acerca del hallazgo de semillas de especies de este género (Hunziker, 1943; Hunziker y Planchuelo, 1971; Hernández *et al.*, 1999–2000; Lagiglia, 2001; Gambier, 2002; Llano, 2005; Caló, 2010) pero las menciones sobre tallos o partes completas de estas plantas son escasas. Las referencias sobre otros órganos diferentes a las semillas pueden ser identificadas principalmente en trabajos de tipo etnobotánico (Tapia *et al.*, 1979; Tagle y Planella, 2002; López, 2010). Por este motivo, los análisis que se presentaron en este capítulo contribuyen a ampliar el conocimiento disponible sobre este género en contextos arqueológicos.

La ubicación geográfica de ANS favorece la preservación de materiales orgánicos, por lo cual no se considera azarosa la recuperación de estos restos en la Quebrada de Miriguaca. En un ítem anterior se presentó una reseña de los restos de Amarantáceas y Quenopodiáceas registradas en la microrregión; a ese registro deben agregarse ahora los identificados en El Aprendiz. La profunda presencia temporal de restos botánicos de estas familias en ANS da cuenta de una interacción estrecha de los antiguos habitantes del área y estas plantas adaptadas a condiciones climáticas extremas. Por otra parte, de los numerosos sitios que integran la microrregión, hasta el momento, solo en menos de diez de ellos se han identificado diferentes tipos de restos de estas plantas. Esta situación puede deberse a condiciones de formación de sitio y a procesos tafonómicos, así como también, y en gran parte, a las prácticas de obtención, procesamiento y consumo de especies de *Chenopodium* sp.

En el Capítulo VIII, referido a ensayos de quemados experimentales de recursos leñosos, se mencionó la inclusión, en los fogones experimentales, de tallos actuales de Quínoa Blanca tomadas del huerto de la familia Morales. Dentro de los resultados obtenidos a través de aquellas quemados experimentales, se observó que los restos de carbón de Quínoa estaban ausentes del registro experimental. Ante esta situación, la inclusión en fogones de tallos de estas especies y de otras silvestres del género *Chenopodium* no dejaría evidencia macroscópica de su utilización como combustible. Por este motivo, indagar en el estudio de restos de combustión tales como cenizas, ampliaría el conocimiento sobre el manejo de este recurso, al tiempo, la baja visibilidad de estos restos en ciertos contextos del área, podría deberse a la eliminación de los mismos a través de la quema en fogones.

Retomando los resultados anatómicos obtenidos, se han identificado algunas semejanzas y diferencias con respecto a los resultados presentados por otros autores. Metcalke y Chalk (1950) describen los estomas que se distribuyen en la superficie de la hoja en Quenopodiáceas e indican que los poros se orientan usualmente transversales a la vena media, sin células subsidiarias especiales (tipo ranunculáceos). El tipo rubiáceo se registró en otras especies de la Familia pero los autores no mencionan en estos casos a *Chenopodium*. Solereder (1908) indica también que una de las características de Quenopodiáceas es la ausencia de un tipo particular de estoma en las hojas. Este autor coincide con Metcalke y Chalk (1950) en la orientación transversal de los estomas y menciona que en las especies xerófilas los mismos se presentan deprimidos con respecto a la superficie. En líneas generales, en relación con los tipos de estomas registrados para Chenopodiaceas, solo se cuenta con los antecedentes mencionados por Solereder (1908) y Metcalke y Chalk, (1950) acerca de los estomas en hojas, de forma que los análisis aquí presentados agregan nuevas descripciones sobre los tipos de estomas para epidermis de tallo en esta familia.

En cuanto a los apéndices exodérmicos, Solereder (1908) indica para *C. botrys*, *C. ambrosioides*, *C. glaucum* la presencia de pelos uniseriados con cabeza esférica, mientras que especies de las secciones *Ambrina* y *Botrydium* presentan pelos que secretan aceites. Metcalke y Chalk (1950) señalan la importancia diagnóstica que tienen los apéndices exodérmicos, siendo del tipo uniseriados con paredes delgadas en *Chenopodium*. A partir de nuestro trabajo hemos identificado papilas, que no son mencionadas por otros autores, y tricomas que varían de pie unicelular y cabeza globosa (*C. hircinum* subsp. *catamarcensis*) a pie pluricelulares y cabeza globosa en *C. frigidum*, por ejemplo.

En el grupo de las especies domésticas, las papilas se observan en todos los casos salvo en *C. quinoa* var. *quinoa* (Rosada). En las especies silvestres se observan papilas y tricomas. No obstante, en los ejemplares arqueológicos no se han registrado apéndices exodérmicos. Esta última característica de los ejemplares arqueológicos puede deberse al estado de preservación de la superficie de los tallos. Se indicó anteriormente que la aplicación de la técnica de raspado tuvo algunos inconvenientes y por lo tanto es posible que la ausencia de estos rasgos se deba al deterioro de la epidermis.

Por otra parte, existe coincidencia entre la bibliografía y los estudios realizados con respecto a la presencia de drusas en las muestras estudiadas.

En el grupo de las especies domésticas (*C. quinoa* var. *quinoa* y *C. pallidicaule*), es llamativo el caso de Quínoa Rosada que presenta estomas con apéndices. Esto no se ha registrado en los otros cultivares actuales estudiados así como tampoco se ha detectado en los ejemplares antiguos ni silvestres. Con respecto a *C. quinoa* var. *melanospermum* considerada como un escape de cultivo o como un eslabón intermedio entre Quínoa y *C. hircinum*, se observan mayores semejanzas con los ejemplares domésticos que con los silvestres.

En cuanto al análisis de la anatomía del tallo de los ejemplares arqueológicos y de las variedades domésticas, se ha observado un desarrollo primario de los tejidos en ambos casos. En cambio en las especies silvestres se observa un desarrollo secundario del tallo. En todos los casos se trabajó con ejemplares maduros, por lo que al llegar a esta etapa de desarrollo, los ejemplares presentan estas características anatómicas en tallo. Se conoce que en el caso de Cañahua, la madurez se alcanza aproximadamente entre los 95 y 150 días (Gordon, 1989), mientras que en Quínoa la madurez puede lograrse dentro de los 70 a 90 días después de florecer (Valencia Chamorro, 2004). En cualquier caso, los especímenes domésticos que se colectaron en Antofagasta de la Sierra y los que proceden de Bolivia corresponden a tallos de plantas de las que se cosecharon sus granos, es decir plantas que alcanzaron su madurez fisiológica. Al comparar la anatomía del tallo de los ejemplares domésticos y arqueológicos, las semejanzas son mayores con respecto a la Quínoa Blanca. Por este motivo es probable que los antiguos tallos fueran también cortados y arrancados al llegar la planta a su estado de madurez fisiológica.

En vista transversal, la anatomía de los tallos arqueológicos es similar a la anatomía de los tallos de *C. quinoa* var. *quinoa* (Blanca). Por otra parte, los resultados de ésta investigación sobre la anatomía de tallo son similares a los descritos por Rodríguez *et al.*, (2006) para el sitio Punta de la Peña 4. Estos autores identificaron los restos recuperados como pertenecientes a *C. quinoa* a través del análisis de semillas y tallos.

No obstante, a pesar de las semejanzas planteadas en el párrafo anterior, la discusión se amplía ya que las características de la epidermis de los tallos antiguos analizados en este capítulo tienen también semejanzas con *C. hircinum*, especie silvestre considerada como un posible ancestro de *C. quinoa*. Al mismo tiempo, no se puede adscribir los tallos arqueológicos como representantes de *C. quinoa* var. *melanospermum*, considerado un eslabón intermedio entre la forma silvestre y domesticada, ya que no se observan semejanzas entre ambas muestras.

El análisis microscópico realizado pone en evidencia la existencia durante el pasado, de especímenes que muestran estados intermedios o combinaciones de caracteres registrados en especies actuales domesticadas y silvestres. Tal como lo sugiere Gandarillas (1979b) para el caso de la Quínoa, la misma estuvo sujeta en época prehistórica a un intenso proceso de mejoramiento, de allí la gran variación en sus características. Actualmente y con fines agronómicos, se evita que en los campos de cultivos ocurran mezclas entre Quínoa y especies silvestres. Diferentes investigadores señalan que la Quínoa se presenta como un complejo de cultivo - maleza (Heiser y Nelson 1974; Wilson, 1990) por lo que se considera que las observaciones anatómicas que realizadas en el material arqueológico podrían corresponder a esta situación.

Hasta el momento, el sitio El Aprendiz cuenta con una datación de 1.550 ± 70 años A.P. (LP 1797) (Escola *et al.*, 2011). Se debe recordar que se estima para el área, que desde *ca.* 3.000 años A.P. se consolidaron grupos de pastores con agricultura, caza y un mayor grado de sedentarismo (Olivera, 1991). Se ha propuesto un modelo denominado de sedentarismo dinámico (Olivera, 1992) que propone la existencia de asentamientos base en los fondos de cuenca y asentamientos temporarios en otros sectores de la cuenca para la ejecución de actividades como pastoreo y/o caza. Olivera y Vigliani (2000/2002) proponen que para comienzos de la era se habría optimizado el uso de espacios de la cuenca relacionados con las prácticas productivas, provocando ocupaciones más permanentes en los sectores intermedios. Hacia *ca.* 1.200-1.000 años A.P. se incrementaría la producción agrícola, originándose un cambio en la localización del espacio habitacional en el fondo de cuenca y el desplazamiento hacia las bases de los Cerros del Coypar (Bajo del Coypar II -BCII-) (Tchilinguirian y Olivera 2000; Olivera y Vigliani 2000/2002).

En este contexto socio - cultural, los tallos recuperados que pueden designarse como *Chenopodium aff. quinoa*, habrían formado parte de cultivos locales en la Quebrada de Miriguaca. El sector de emplazamiento del sitio, cuenta con recursos hídricos y topográficos para facilitar el cultivo de este tipo de recurso.

10.12 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los objetivos generales planteados para esta investigación contemplan el aporte de nuevos conocimientos sobre el proceso de transición desde una economía cazadora-recolectora a una práctica productiva de tipo agrícola-pastoril (5.000-1.500 años A.P.). Al mismo tiempo, se buscaba generar una representación sobre las estrategias de obtención, gestión de los recursos vegetales e incidencia de la acción humana en la comunidad vegetal del área durante el lapso considerado. En este punto es útil también el concepto de paisaje antropogénico ya que, además de las prácticas de recolección y/o extracción de leña, el cultivo de plantas modifica también el paisaje al ocurrir, por ejemplo, la construcción o delimitación de sectores de cultivo. Por otra parte, se introducen cambios en la flora, ya que a las plantas silvestres locales, deben sumarse nuevas plantas (domesticadas) que previamente no estaban presentes en el ambiente. Si bien la identificación del cultivo de *Chenopodium aff. quinoa*, está presente hacia los 1.500 años A. P. en Quebrada Miriguaca, se debe recordar que los procesos de interacción entre plantas y grupos humanos son de larga tradición. Se estima que los hallazgos realizados en El Aprendiz, representan solo una etapa del continuum de estas interacciones con las plantas. Previo al registro arqueobotánico de Miriguaca, se cuenta con la identificación de semillas de *Amaranthus hybridus* L. var. *hybridus* (Arreguez *et al.*, 2011), tallos *Chenopodium aff. quinoa* en PCh I.3 (Aguirre, 2007), semillas de *Chenopodium* sp. en E3 de PP9.I (Bajales, 2012) y para momentos posteriores, semillas, ramificación de la inflorescencia y tallo florífero de *Chenopodium quinoa* Willd. en PP4 (Rodríguez *et al.*, 2006). Estas identificaciones motivan a pensar en una estrecha relación con plantas Amaranaceas / Chenopodiaceas en el área.

En cuanto al análisis concreto de los tallos de *Chenopodium aff. quinoa*, los caracteres anatómicos identificados sumados a las características agronómicas y genéticas conocidas para la Quínoa, instan a plantear la ocurrencia de poblaciones locales con caracteres diferentes a los identificados para otros cultivares actuales.

Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, se incorporó el estudio de las características epidérmicas de los tallos y a través de la elaboración de una colección de referencia inicial de especies actuales del género se pudieron registrar caracteres botánicos de utilidad arqueológica. Además, se evidenció la importancia del estudio de estos tallos cuando las semillas, como principal órgano de valor taxonómico, están ausentes. Con esto se pretende indicar que a pesar de la ausencia de ciertas partes de las plantas, la presencia de las mismas puede volverse

visible a través de la indagación del investigador en otros órganos o caracteres que quizás no habían sido considerados previamente. Así, el estudio anatómico morfológico llevado a cabo abre la posibilidad para que en futuras investigaciones en el área, la atención de los investigadores se oriente también hacia restos menos frecuentes pero igualmente importantes.

En cuanto a las características del sitio en donde estos tallos fueron recuperados, el mismo consta de tres estructuras circulares y el material analizado en este capítulo procede de un sondeo; futuras ampliaciones de los sectores de excavación podrían arrojar luz sobre la función de estos tallos en el contexto general del sitio. En este punto se puede retomar información etnográfica y etnobotánica para Quínoa y Kañiwa. En el caso de la segunda, la cosecha se realiza entre los meses de marzo y abril y las semillas son separadas de los tallos arrancados o cortados con artefactos de metal, posteriormente estos son almacenados como forraje o quemados para obtener ceniza. Para la Quínoa, la cosecha de las semillas ocurre entre cuatro y seis meses luego de su siembra, los tallos son también cortados y desechados para usos posteriores, principalmente como forraje. Teniendo en cuenta estos datos, los tallos identificados en El Aprendiz habrían sido cortados y arrancados del suelo cultivado entre los meses de marzo – mayo (mes cuando se realiza la cosecha en ANS) y probablemente el desgrane de las panojas podría haberse realizado en el mismo sitio o en sus inmediaciones. Se debe recordar que en otros contextos del área y según datos actuales, el trillado de Quínoa se realiza sobre superficies revestidas con rocas. Por otra parte, los datos registrados son coincidentes con la identificación de microrestos en el filo de raederas de modulo grandísimo que de acuerdo a trabajos realizados por otros colegas habrían sido empleadas para cortar plantas cultivadas. En el filo de estos artefactos se han registrado drusas las que se identificaron en posición cercana a la epidermis de los tallos.

La identificación de este conjunto de tallos en el sitio, da cuenta solo de una etapa dentro de todas las actividades relacionadas con el manejo de este recurso. En este sentido, la información actual juega un importante papel al ilustrar sobre las diferentes acciones implicadas en la obtención de este recurso alimenticio así como también sobre las diferentes decisiones que el cultivador puede realizar. De cualquier manera, estos tallos cortados y arrancados indican el cultivo de este pseudocereal en el área, informan sobre estacionalidad de estas acciones y sobre los distintos tipos de recursos cultivados. Por lo tanto, al cultivo local de algunas razas de Maíz en el área para el Formativo, debe sumarse el cultivo de esta especie registrada en ésta investigación para momentos en que los grupos que habitaron el área transitaban por organizaciones sociales de tipo agropastoril.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

En síntesis, se considera que el trabajo realizado abre nuevas posibilidades de estudio de las muestras antiguas, al tiempo que aporta información diagnóstica que permite diferenciar ejemplares silvestres y domesticados.

CAPITULO XI

CARPOLOGÍA

11.1 INTRODUCCIÓN

La ubicación espacial de ANS posibilita la circulación humana por la Puna salada y el contacto con otros ecosistemas como las Yungas o los Bosques Chaqueños. La identificación de recursos bióticos no locales en diferentes sitios arqueológicos de la microrregión (Rodríguez y Martínez, 2001; López Campeny, 2001; Babot, 2004; Cohen, 2005) ha permitido indagar sobre las características de la movilidad humana a lo largo del Holoceno. En este capítulo se presentan los estudios y resultados obtenidos a través del análisis de restos de frutos comestibles que naturalmente crecen en sectores de menor altitud que la Puna. Los análisis llevados a cabo se enmarcan en una subdisciplina de la arqueobotánica denominada carpología.

Los contextos arqueológicos pueden estar integrados por toda una variedad de restos vegetales. Entre ellos, los restos de frutos y semillas constituyen la base de los estudios carpológicos que están estrechamente vinculados con el análisis de la gestión de los recursos alimenticios silvestres y cultivados durante el pasado. El tratamiento de los restos carpológicos permite delinear aspectos paleoeconómicos de un grupo humano ya que estos recursos proceden de zonas concretas de explotación (Buxó, 1997; Alonso Martínez, 2006). Cada especie vegetal solo puede desarrollarse dentro de ciertos márgenes de tolerancia ecológica, por tal motivo, es posible asociar a las plantas con determinados tipos de ambientes. Esta característica ayuda a determinar las áreas naturales de procedencia de un determinado taxón. La distribución espacial constante de las plantas permitieron, desde momentos prehispánicos, que algunos aspectos de la economía de las poblaciones humanas de los Andes Centro-Sur se sostuvieran mediante la implementación de relaciones transversales de complementariedad ecológica entre distintos sectores: costa, sierras y selvas. La interacción entre estos macroambientes permitió el acceso a recursos distribuidos diferencialmente en el espacio. A partir de la década del '70, en la literatura antropológica y arqueológica comenzaron a plantearse diferentes modelos que permitieran explicar esta complementariedad de recursos zonales e interregionales. Algunos ejemplos son el modelo de verticalidad (Murra, 1975), el modo altiplano (Browman, 1980) y el modelo de movilidad giratoria (Núñez y Dillehay, (1995 [1979])).

Los productos intercambiados, de acuerdo con su función dentro de la sociedad, pueden agruparse en productos de subsistencia (alimentos, artefactos, vestido) y bienes suntuarios o de prestigio (ceremonial, estatus social) (Albeck, 1994). Las plantas pueden ser intercambiadas tanto como bienes de subsistencia como de prestigio, así, la identificación, en sitios arqueológicos, de

especímenes que no son propios de la flora local, se ha tomado como indicador de algún tipo de mecanismo cultural aplicado para incorporar plantas alóctonas en la vida cotidiana de un determinado grupo humano. Por otra parte, la apropiación e incorporación de un recurso vegetal conlleva una valoración del mismo y un conocimiento profundo de las propiedades, utilidades y fenología del mismo.

Los restos carpológicos analizados en esta sección proceden de los sitios Alero Sin Cabeza, E3 de Punta de la Peña 9.I y de El Aprendiz. El material incluye restos de las Familias Poaceae y Fabaceae. Los restos se presentan en estado disecado y carbonizado, esta última situación se registró en el caso de algunos ejemplares de Fabaceae.

II.2 CARPOLOGÍA

En el tratamiento de los materiales carpológicos deben considerarse ciertos aspectos inherentes a los mismos: tamaño, forma, adherencias y estado de conservación. A fin de fortalecer las interpretaciones sobre el significado de los elementos carpológicos en el pasado, las tareas descriptivas deben complementarse con el análisis numérico de los restos, análisis de sus distribuciones horizontales y en estratigrafía y con referencias sobre diversidad y ubicuidad de los restos dentro de las muestras estudiadas. La utilidad económica de frutos y semillas requiere de observaciones detalladas que permitan en primer lugar, discernir sobre las vías de ingreso de los mismos al registro arqueológico; es posible que los frutos y semillas ingresen al sitio por factores antrópicos deliberados – accidentales o por factores naturales. La sola presencia de especímenes vegetales en contextos arqueológicos no es suficiente para hablar de la actuación de factores antrópicos. Una vía preliminar para discernir entre materiales locales versus alóctonos, es a través del conocimiento sobre la flora local que circunda a los sitios arqueológicos. Luego, continúa la tarea de analizar si hubo intencionalidad, azar o factores naturales en la conformación del registro arqueobotánico y es en estos aspectos donde se hará énfasis en ésta investigación.

El ingreso deliberado de frutos y semillas a un sitio arqueológico ocurre porque los mismos estaban destinados a distintos fines: almacenaje, consumo alimenticio, funciones tecnológicas o rituales. Las señales arqueológicas de estas acciones son variadas y permiten el abordaje acerca de cómo se llevó a cabo el procesamiento de los mismos, cuáles son los residuos dejados en cada secuencia de transformación, cuáles eran las partes útiles de la planta o cuáles no lo eran. Existen diferentes tipos de frutos: drupas, bayas, frutos secos, frutos agregados entre otros; cada tipo de

fruto requiere acciones diferentes para el procesamiento y el consumo, algunos frutos pueden ser comidos directamente por presentar tejidos carnosos mientras que otros necesitan el tostado o la molienda para poder obtener sus partes nutricias. Se puede decir entonces, que el ingreso deliberado de estos recursos a un contexto social, está asociado a diferentes modalidades y prácticas de transformaciones posteriores de los mismos. Se estima que los elementos ingresados con fines de almacenamiento o alimentación para el grupo, lo habría hecho bajo la forma de numerosos individuos vegetales a fin de satisfacer dichas acciones, mientras que para el caso de ingresos azarosos, se esperaría un número significativamente menor de frutos o semillas, además circunscritos quizás, a algunos de los niveles del sitio. Otra posible forma de distinción está relacionada con la comparación de las muestras analizadas y otros sitios arqueológicos del área estudiada en cuanto a restos de frutos, ya que es probable que ciertos recursos vegetales tengan una larga tradición de uso dentro de una región; así, la ubicuidad de ciertas especies puede ser también un indicador de acciones humanas deliberadas resultantes en el ingreso de los mismos a los sitios.

En cuanto al ingreso de semillas y frutos debido a factores naturales, en el próximo capítulo se presentarán los estudios realizados al respecto, pero se puede adelantar que las características del registro arqueobotánico conformado por la acción de elementos de la naturaleza presenta marcadas diferencias respecto al conformado por la acción antrópica. Estas diferencias están dadas principalmente por el tamaño de los restos, sus características morfológicas y estado de preservación.

Retomando las variables descriptivas mencionadas al comenzar este punto, el tamaño comprende las dimensiones: ancho, longitud y grosor de los restos. El tamaño se utiliza en la identificación de los taxones pero al mismo tiempo es afectado por diferentes procesos deposicionales y postdeposicionales. El tamaño de los frutos y las semillas es modificado cuando el recurso participa en diferentes prácticas de procesamiento (molienda, humectación o tostado) realizadas para obtener sustancias alimenticias. La exposición de estas partes de las plantas a la temperatura resulta también en la modificación del tamaño de las mismas (Wright, 2003). Otras prácticas asociadas al mantenimiento de los espacios de habitación pueden actuar en la conformación de ciertos rangos de tamaños en los conjuntos estudiados; por ejemplo, la limpieza de fogones y de los pisos de ocupación puede favorecer la permanencia de restos más pequeños mientras que los de tamaños mayores se eliminarán durante estas tareas. Otros aspectos que se pueden tener en cuenta se relacionan con las sucesivas reocupaciones de un sitio arqueológico;

cada ocupación suele estar asociada a modalidades de uso del espacio y funciones diferentes, esta situación ha sido registrada en el área de estudio en diferentes ocasiones cuando en una misma estructura se realizaron ocupaciones destinadas a diferentes actividades (López Campeny, 2000; Babot, 2011a). En el caso de las ocupaciones asociadas con niveles de corrales, no debe descartarse el aporte, a los conjuntos arqueobotánicos, de los excrementos de herbívoros. Los animales, al consumir forraje, ingieren distintas partes de las plantas, entre ellas frutos y semillas que posteriormente forman parte de los coprolitos que pueden quedar depositados en sectores concretos de los sitios arqueológicos o incluso, esos coprolitos pueden luego emplearse como combustibles (Fairbairn *et al.*, 2002).

En cuanto a la forma, esta variable es también útil para la identificación de los restos y al igual que el tamaño, es afectada por distintos procesos. El estudio de las características externas de los restos es importante ya que debido a diferentes causas algunas partes de los mismos pueden estar ausentes afectándose la forma original del órgano.

Las adherencias en los restos carpológicos son elementos a considerar ya que informan sobre las características del sedimento que contuvo a los restos y pueden intervenir en la representatividad de ciertos taxones. Al aplicar la técnica de flotación, se reconoce que los restos menos densos quedarán en superficie y los más densos se depositarán en el fondo de la máquina por lo que se puede perder cierta información si no se contemplan las características sedimentarias de los depósitos arqueológicos.

En cuanto al estado de conservación, las descripciones que suelen realizarse al considerar esta variable son subjetivas ya que en arqueobotánica no se dispone, hasta el momento, como ocurre en zooarqueología, de escalas de estado de los restos debido a la acción agentes climáticos (Behrensmeier, 1978) Por lo tanto, en arqueobotánica una alta degradación del material se asocia a la pérdida de las partes más frágiles del recurso (por ejemplo tejidos carnosos) o a la pérdida de la forma original del mismo. Por tal motivo y para borrar subjetividades o ambivalencias, sería importante contar con una estandarización de este tema quizás a nivel de familias o géneros.

Se han diferenciado distintos estados de conservación de los restos vegetales, siendo la carbonización el más frecuente. Durante este proceso ocurre la transformación de los elementos orgánicos en carbono amorfo al ser las plantas expuestas a la acción del fuego. Es posible también

identificar restos en el estado de mineralización que ocurre cuando los elementos orgánicos son sustituidos por sustancias minerales. Otra posibilidad es registrar a los macrorestos vegetales insertos en medios húmedos y en estado de momificación (Alonso Martínez *et al.*, 2003).

El análisis numérico de los restos carpológicos requiere de la consideración de dos categorías principales: frecuencia y cantidad con que se encuentra una especie determinada en el registro arqueológico. Cuando una planta es frecuente en las muestras analizadas puede deberse a que dicha planta produce muchos frutos, que la misma sea propia de un ambiente utilizado por los grupos humanos, que su consumo sea frecuente o bien que se trate de una planta con amplitud ecológica. Por el contrario cuando una planta es poco frecuente, puede ocurrir que la misma sea una especie rara que no habita en entornos explotados por el hombre, que sus frutos no sean comestibles o que su conservación sea mala en relación con otras especies (Buxó, 1997). En cuanto a la categoría cantidad, si el número de frutos o semillas de una especie es elevado, puede ocurrir que la misma produzca un gran número de semillas. Las semillas y los frutos son comestibles y por lo tanto se acostumbra a recolectarlos, cultivarlos o almacenarlos; puede suceder entonces que el procesamiento de la especie deje numerosos desechos o bien sea una especie consumida por el ganado y las semillas ingresan a los contextos arqueológicos a través del estiércol. En caso contrario, cuando la cantidad de ejemplares de una especie es escasa, puede deberse a que la especie produzca pocas semillas, crezca en un ambiente de poca explotación o bien sea una especie poco extendida en el ambiente (Buxó, 1997).

La diversidad es entendida como la variedad de taxones identificados en una muestra estudiada. Los distintos taxones que pueden identificar en los conjuntos arqueobotánicos se relacionan con las condiciones de preservación y procesos tafonómicos que afectan al sitio. Por otro lado, tal como lo destaca Van Der Veen (2007) en los estudios arqueobotánicos es fundamental poder distinguir cuáles son las vías de ingreso de las plantas a los contextos sistémicos. El ingreso de semillas, flores o frutos puede deberse a múltiples causas tales como el ingreso deliberado o antrópico o la introducción natural o no deliberada por ejemplo a través de la acción de agentes atmosféricos (lluvia, viento) o los animales que en su pelaje o patas pueden transportar pequeñas partes de las plantas. Buxó (1997) señala que al trabajar con restos carpológicos en general, es necesario definir con precisión bajo qué forma y en qué contexto se presentan los restos, solo así se podrá diferenciar entre grupos florísticos naturales y aquellos que formaron parte de la subsistencia del hombre.

Cuando los objetivos de investigación están orientados a la reconstrucción de la flora pasada, los restos carpológicos son muy apropiados ya que al ser estos órganos reproductivos es posible lograr la identificación taxonómica a nivel específico. En cambio, otros restos vegetales tales como polen o carbón, no permiten una asignación más inclusiva que la de familia o género en muchos casos.

11.2.1 Las prácticas agrarias y de recolección vistas desde la carpología

Las prácticas agrícolas realizadas en el pasado pueden abordarse a partir de la ejecución de estudios etnobotánicos, experimentales y de los propios datos arqueobotánicos (Buxó, 1997). En el caso de los estudios experimentales, las temáticas tratadas se orientaron a experimentar con las etapas de crecimiento y producción de frutos de cucúrbitas y porotos. También se han realizado ensayos con herramientas utilizadas en el laboreo del suelo y la cosecha de productos vegetales (Coles, 1979). Otros estudios experimentales tuvieron como objetivo abordar el proceso de domesticación vegetal; en este sentido, las leguminosas domesticadas en el viejo mundo han sido estudiadas para tratar por ejemplo la producción de semillas. Abbo *et al.*, (2008) estudiaron tres especies silvestres de *Pisum* sp. que crecen en diferentes ecosistemas de Israel. Los resultados evidenciaron un rendimiento variable de las mismas; incluso, la especie adoptada para la domesticación parece ser la menos productiva, lo cual sugiere a los autores que la productividad potencial de los Guisantes salvajes no fue el único ni el factor más importante para la domesticación.

Los aspectos etnobotánicos, al estar basados en observaciones actuales, son de gran ayuda en los estudios arqueológicos ya que estas observaciones permiten cifrar los efectos de diversas operaciones humanas asociadas al manejo de los recursos vegetales, describir las etapas de manipulación y transformación de las plantas útiles y elaborar relaciones cuantitativas referidas a la cantidad de elementos recogidos en una secuencia de acciones de manejo vegetal. Distintos casos de estudio pueden mencionarse en este sentido, por ejemplo, en el Sur del altiplano peruano-boliviano, las prácticas agrícolas actuales asociadas al manejo de la Quínoa, comienzan con la preparación del suelo para evitar rendimientos bajos de la producción y daños que las sequías y heladas pueden causar a las plantas. La siembra puede incorporar a la yunta, en surco, al voleo o en hoyos, seleccionándose tanto panojas como granos para la siembra. La cosecha se realiza cuando las plantas llegan a la madurez fisiológica, este estado llega luego de 5 a 8 meses, según el ciclo vegetativo de las variedades. Los trabajos de la cosecha se dividen en cinco fases:

siega o corte, formación de arcos o parvas, golpeo o garroteo, venteado y limpieza y secado del grano (Rea *et al.*, 1979).

Tanto para momentos prehispánicos como para casos actuales, el Zapallo representa un recurso económico importante. Lema (2009) presenta un estudio etnobotánico de aplicación etnoarqueológica que procura identificar el reflejo material de comportamientos vinculados con el manejo de diversos cultivares locales de *Cucurbita maxima* Duchesne subsp. *maxima*, Cucurbitaceae. A partir de verificar el agrupamiento de caracteres cuantitativos y cualitativos de las semillas en morfotipos diferenciales, elabora una vía para explorar si es factible reconocer cultivares locales y distintas formas de relación hombre- planta en muestras arqueobotánicas. Puede decirse que la integración de datos etnográficos y experimentales colaboran en la interpretación de los diversos elementos arqueobotánicos proporcionando datos inferidos del registro de prácticas agrícolas (Buxó, 1997).

En cuanto a los vegetales silvestres, los mismos corresponden a especies adventicias, malas hierbas que crecen asociadas a los cultivos, especies colonizadoras de terrenos deforestados útiles para obtener parcelas a cultivar y plantas silvestres de recolección. Estas últimas son, en algunos casos, recursos comestibles. Es importante retomar aquí el concepto de recolección, al que ya se refirió en capítulos anteriores, pero se debe recordar que la recolección es una intervención voluntaria del hombre que se efectúa en el momento en que todos los elementos nutritivos de importancia se han desarrollado y cuando las partes comestibles han alcanzado el grado de madurez apropiado para tratamientos ulteriores.

La recolección puede ser entendida como una estrategia organizativa, es decir, *un conjunto de trabajos concretos que de manera articulada y coordinada ejecuta una sociedad para obtener y/o elaborar las diversas clases de bienes que requiere para satisfacer sus necesidades sociales* (Wünsch, 1991 en Piqué i Huerta, 1999: 15). En la literatura antropológica y arqueológica, la recolección ha sido considerada con mayor énfasis para grupos cazadores-recolectores, frente a esto, Korstanje y Würschmidt (1999) consideran que las prácticas de recolección en sociedades agropastoriles han sido relegadas en pos de las tareas de producción de alimentos.

11.3 TAXONOMÍA, FITOGEOGRAFÍA Y ECOLOGÍA DE LOS GÉNEROS *PROSOPIS* Y *GEOFFROEA*

El uso de las Fabáceas arbóreas en las regiones semiáridas y áridas está ampliamente registrado. Estas especies pueden ser alimenticias (*Prosopis* sp.), forrajeras (*P. tamarugo*), combustibles (*Acacia cavens*, *Geoffroea decorticans*) o bien ser utilizadas para impedir la desertificación (*Acacia* sp. o *Prosopis* sp.) (Felker, 1981). Los frutos comestibles de las especies de *Prosopis* y *Geoffroea* tienen una larga tradición de uso que se reconoce en nuestro país desde épocas prehispánicas (Pochettino y Scattolin, 1991; Oliszewski, 1999, 2007). Aún hoy, numerosas poblaciones rurales recolectan y procesan estos frutos para la producción de harinas, bebidas y dulces (Figuerola y Dantas, 2006).

Estos géneros - *Prosopis* y *Geoffroea* - pertenecen a la familia Fabaceae o Leguminosae, que en la Argentina está representada por 113 géneros y cerca de 630 especies (Ulibarri *et al.*, 2002). El fruto predominante de la familia es la legumbre pero existen otros tipos como los frutos drupáceos y las sámaras. Las semillas (morfología y partes) tienen utilidad sistemática, los caracteres distintivos de muchas Mimosoideas y Cesalpinioideas argentinas han sido descritos en diferentes publicaciones (Boelcke, 1945-1947, 1986; Burkart, 1952; Ulibarri *et al.*, 2002).

La máxima riqueza en la familia Fabáceae se presenta en el extremo norte del país, siendo *Prosopis* L. uno de los géneros indígenas más característicos. Numerosas especies del mismo reciben de manera general el nombre de Algarrobo, vocablo de origen árabe, que se popularizó con la llegada de los españoles que encontraron similitudes entre los *Prosopis* y el algarrobo europeo *Ceratonía siliqua* (Burkart, 1952). Una característica importante es la hibridación intraespecífica espontánea que ocurre entre los individuos del género. Como consecuencia de esto es posible encontrar ejemplares intermedios que responden a las características de ambos progenitores (Ulibarri *et al.*, 2002). Desde una perspectiva arqueobotánica, esta característica reproductiva de los Algarrobos ayuda a entender la frecuente dificultad para identificar taxonómicamente numerosos restos antiguos.

Las Fabáceas comestibles contienen semillas ricas en proteínas, hidratos de carbono, hierro y calcio. El consumo pasado y actual de las mismas se realiza bajo la forma de harinas, dulces, bebidas fermentadas o refrescantes. La obtención de estos productos requiere de actividades de recolección o cosecha (por ejemplo el Poroto), secado, almacenamiento, molienda y cocción. Cada uno de estos

tratamientos genera residuos, que en el caso de contextos arqueológicos pueden ser recuperados y contribuir a la reconstrucción de secuencia de procesamiento de los frutos (Figueroa y Dantas, 2006; Capparelli, 2008).

En cuanto al género *Geoffroea* Jacquin, Burkart (1949) lo ubica dentro de la categoría de “género tropical-americano” propio de las regiones ecuatoriales y subtropicales de todo el continente americano. En nuestro país *Geoffroea* está representado por dos especies, la primera presenta dos variedades: *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart var. *decorticans*, *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart var. *subtropicalis* (Lillo) Burkart y es endémica de la provincia de Salta. La segunda, *Geoffroea striata* (Willd.) Moroni es propia de Chaco, Formosa y Santa Fe (Zuloaga y Morrone, 1999). Ambas especies son comestibles y han sido usadas también desde época prehispánica. El nombre vulgar de *G. striata* es Maní de los indios (Burkart, 1949) y sus semillas previamente tostadas son consumidas por los nativos de Chaco (Ragonese y Martínez Crovetto, 1947).

11.3.1 Una visión desde la Ecología: Relaciones comunitarias

11.3.1.1 Interacción plantas-animales

En los ecosistemas naturales, la interacción entre distintas poblaciones configura redes tróficas que mantienen delicados equilibrios que permiten la vida de quienes los integran. Presentamos a continuación las características de la interacción entre leguminosas, roedores e insectos.

11.3.1.2 Leguminosas-roedores

Los restos de roedores en contextos arqueológicos son muy frecuentes. En el pasado los géneros *Ctenomys*, *Cavia* y *Galea* fueron recursos comestibles importantes en las regiones centrales y pampeanas de Argentina. Los mismos brindan información sobre la paleoecología del área y las posibles alteraciones luego del abandono de los sitios, siendo por lo tanto factores importantes en el proceso de formación de los contextos arqueológicos (Escosteguy, 2007).

Debido a la amplia distribución espacial del Algarrobo y el Chañar, distintas especies de roedores se comportan como forrajeadores de vainas de Algarrobos. Orofino (2006) menciona que *Graomys griseoflavus* (roedor de gran tamaño) se alimenta de las semillas de *Prosopis* abriendo los endocarpos hasta dejarlos vacíos. En cambio los roedores pequeños consumen

solamente los tejidos externos de las vainas liberando las semillas de una de las barreras que detiene la germinación.

11.3.1.3 Leguminosas-insectos

Los insectos interactúan con las plantas viviendo sobre ellas, se alimentan de sus nutrientes, las utilizan como refugios o establecen con ellas relaciones parasitarias. El ciclo de vida de los insectos sigue dos vías: metamorfosis incompleta y metamorfosis completa, esta última ocurre por ejemplo en los insectos del orden Coleóptera. Las pupas de coleópteros frecuentemente son recuperadas durante las excavaciones arqueológicas. Este orden es sumamente diverso en especies y algunas se comportan como espermófagas de los Algarrobos.

El género *Scutubbruchus* Kingsolver, endémico para Sudamérica, está representado por 6 especies en Argentina que usan vainas de *Prosopis* como hospedadores para realizar su ciclo vital. Dos de las especies, *S. gatoi* y *S. ferores*, requieren hospedadores específicos; la primera utiliza a *P. tamarugo* y la segunda a *P. ferox* (L'Argentier, 1998). Dependiendo de la especie, la oviposición ocurre entre los meses de noviembre-diciembre / febrero-mayo; las hembras depositan los huevos sobre el epicarpio o en el interior de las vainas y durante los diferentes estadios de crecimientos del insecto, el embrión y los cotiledones proveen de alimento al huésped (L'Argentier, 1998). Las hembras pueden introducir los huevos a través de orificios realizados por otros adultos cuando emergieron del fruto. La nueva larva atraviesa la vaina y la cubierta de la semilla para instalarse dentro de ella en un espacio similar a una cámara. Al crecer la larva se convierte en una pupa que ocupa casi toda la cámara; luego el adulto emerge a través de un orificio realizado en el fruto, para comenzar un nuevo ciclo (Kingsolver *et al.*, 1977). Pallares (2007) indica que el ataque de insectos *S. vinalicola* y *Apion* sp. en semillas de *P. flexuosa* anula la capacidad germinativa de las semillas, aún cuando éstas no sean consumidas totalmente por las larvas. Por este motivo, el parasitismo por insectos implica por un lado la ausencia de semillas dentro de los arjeos y por otro la imposibilidad de reproducción de la planta.

Geoffroea decorticans puede actuar como planta hospedadora de diversas especies de insectos, por ejemplo: *Achryson undulatum* Burmeister, *Ambonus interrogationis* (Blanchard), *Aphylax lyciformis* Germar, *Neoclytus sobrinus* (Laporte & Gory), *Senna crassiramea* (Benth.) Irwin y Barneby, *Paramallocera hirca* (Berg) (Di Iorio, 1996).

Estos datos sobre la interacción entre plantas y animales son de suma utilidad durante la descripción de los restos y durante la etapa interpretativa de una investigación arqueobotánica ya que contribuyen a diferenciar aquellas marcas causadas por factores naturales de aquellas causadas por la acción antrópica directa sobre un recurso específico.

11.4 EL MAÍZ

Zea mays L. pertenece al género *Zea* que incluye tres subespecies. Dos de ellos son salvajes: *Zea mays* subsp. *parviglumis* HH Iltis y Doebley, con granos pequeños, crece en zonas cálidas en los valles fluviales del sur y el occidente de México entre 400 y 1.700 m.s.n.m. *Zea mays* subsp. *mexicana* (Shrad.) HH Iltis, con un núcleo grande, crece en los valles del Norte y Centro de México entre 1.800 a 2.500 m.s.n.m. Por otra parte, la subespecie *mays* (*Zea mays* L. subsp. *mays*), cultivada y coespecífica con las anteriores, apoya la idea de un ancestro silvestre originado en México (Iltis y Doebley 1984; Smith, 1998).

Las teorías proponen que el Maíz se originó en algún lugar de México entre los 12.000 y 7.000 años A.P. y llegó a Sudamérica por medio de diversos mecanismos (Oliszewski, 2008). La antigüedad de la introducción del Maíz en el occidente de Sudamérica es aún un tema de controversia. Se han propuesto dos enfoques al respecto: una introducción temprana ca. 7.000 años A.P. y la que sostiene una introducción más reciente ca. 4.000-3.500 años A.P. (Staller y Thompson, 2001).

En el Noroeste argentino, la presencia de Maíz es frecuente en sitios arqueológicos del Holoceno tardío (ca. 4.000-600 A.P.) (Oliszewski, 2008). Este cultivo se desarrolla mejor en tierras bajas y de altitud media, hasta 2.000 m.s.n.m., sin embargo se ha registrado su presencia en sitios ubicados en tierras altas (Babot, 2007; Rodríguez y Aschero, 2007).

La problemática de cómo el antiguo hombre americano produjo introgresiones entre especies nativas afines dando lugar a las modernas razas de Maíz es central (Fernández Distel, 1999). El término raza indica a un grupo de individuos con una distribución geográfica definida y que poseen caracteres comunes y distintivos que se mantienen en esa unidad biológica durante muchas generaciones (Abiusso y Cámara Hernández, 1974). Para el Noroeste argentino la raza mas “primitiva” es conocida como Pisincho debido al marlo de diámetro angosto, glumas largas y blandas y granos que revientan por ser chicos y córneos (Fernández Distel, 1999).

Parodi (1977) clasifica a *Zea mays*, según los caracteres externos del cariopsis (grano), en ocho variedades: *Z. mays* var. *tunicata* Larrañaga, *Z. mays* var. *amylacea* (Sturtevant) Parodi, *Z. mays* var. *indurata* (Sturtevant) Bailey, *Z. mays* var. *minima* Bonafus, *Z. mays* var. *oryzaea* Kuleshov, *Z. mays* var. *indentata* (Sturtevant) Bailey, *Z. mays* var. *rugosa* Bonafus y *Z. mays* var. *amyleassaccharata* (Sturtevant) Bailey.

La clasificación de *Zea mays* que presentan Abiusso y Cámara Hernández (1974) se basa en caracteres externos de la espiga e incluye catorce razas: Pisingallo, Morocho, Morocho amarillo, Chullpi, Capia, Harinoso, Harinoso amarillo, Culli, Garrapata, Azul, Marrón, Amarillo chico, Amarillo grande y Bola.

11.5 ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE RESTOS DE FRUTOS DE ZEA MAYS, PROSOPIS SP. Y GEOFFROEA DECORTICANS

Los restos estudiados pertenecen a las familias Poaceae y Fabaceae. El tratamiento de los mismos requirió la aplicación de procedimientos que tuvieran en cuenta los caracteres propios de ambas familias.

La metodología adoptada para el estudio de los restos de *Zea* fue la propuesta por Oliszewski (2008). La misma toma como guía las clasificaciones de Parodi (1959) y Abiusso y Cámara Hernández (1974). Los pasos de estudio implican cotejar los restos de Maíz arqueológico con una serie de caracteres diagnósticos presentes en las clasificaciones para especímenes actuales. Debe aclararse que solo se trabajó con marlos, ya que las cariopsis están ausentes en el registro arqueobotánico estudiado. La descripción macroscópica de los marlos se realizó a ojo desnudo y con lupa binocular a 20X y 40X; se tuvieron en cuenta los caracteres cuantitativos y cualitativos que se indican a continuación. Las muestras de Maíz proceden de los Depósitos Intencionales de Objetos ubicados hacia el exterior de la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I.

Marlos. Variables cuantitativas: longitud y diámetro del marlo, número de hileras de cariopsis, número de cariopsis por hilera, espesor relativo del cariopsis (longitud del marlo / número de cariopsis por hilera). Variables cualitativas: forma (cónica, obovada, cilíndrica y combinaciones entre las formas básicas), color (claros, amarillo en la raza Pisincho, a oscuros, negro en la raza Culli), abundancia de glumas (abundantes glumas, con glumas, pocas glumas o sin glumas).

Los carporeos pertenecientes a Fabáceas se estudiaron bajo lupa binocular. La identificación taxonómica consistió en la comparación del material arqueológico con material actual depositado en el herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL). También se utilizaron publicaciones botánicas y arqueológicas (Burkart, 1952; Pochettino y Scattolin, 1991; Oliszewski, 2007) que describen restos similares a los recuperados en los sitios estudiados. Las marcas superficiales de los ejemplares arqueológicos se compararon con resultados presentados en publicaciones que abordan la interacción actual entre plantas-roedores-insectos (Orofino, 2006; Pallares, 2007).

En general, el estado de preservación de los restos de Fabáceas es bueno, algunos se presentaron enteros, otros fragmentados y muy pocos carbonizados. Para el sitio Alero sin Cabeza, se estudiaron los restos recuperados durante las excavaciones realizadas en espacios domésticos del mismo. En Punta de la Peña 9.I, los restos proceden del interior de la Estructura 3 y de Depósitos Intencionales de Objetos ubicados hacia el exterior de dicha estructura. Mientras que para El Aprendiz se consideraron los restos recuperados en la Estructura I.

11.5.1 Resultados

Zea mays (Maíz)

Los materiales que se describen a continuación proceden de la E3 de PP9. I de los siguientes sectores de excavación: H5, E2 (Norte), E8 y D8 (Sur). Los restos de Maíz identificados corresponden a 6 fragmentos de marlos. Un fragmento mide 2 cm de diámetro, su forma es cilíndrico / alargado y es de color castaño. Otros 3 fragmentos son de color castaño / oscuro, dos de ellos están en mal estado de preservación y el restante fragmento es de color amarillo / castaño de 3 cm de largo por 1.7 cm de diámetro. Por último, 2 fragmentos presentan color castaño.

Es importante recalcar que los restos, al presentarse fragmentados, no posibilitan una identificación taxonómica acertada. Como se dijo más arriba (véase *Materiales y métodos*), el estudio del Maíz requiere la consideración de distintas variables cualitativas y cuantitativas que no pudieron aplicarse en su totalidad en éste trabajo por estar los restos altamente deteriorados. Sin embargo, al comparar los resultados obtenidos con los análisis presentados por Oliszewski y Olivera (2009), pueden identificarse semejanzas entre el fragmento del Sector H5 y las características de algunos marlos identificados por estos autores como pertenecientes a la raza

Capia, un Maíz blando. Esos ejemplares presentaban color marrón/rojizo, forma cilíndrica-cónica, diámetro del raquis entre 16,48 y 22 mm, entre 14 y 16 hileras de cariopsis.

Prosopis L.

Se recuperaron 15 endocarpos enteros y 64 fragmentos. No se recuperaron semillas. Las medidas de los endocarpos varían entre 0.8 -1 cm de longitud x 0.7 - 0.8 cm de latitud. Las formas de los mismos son rectangulares y romboidales. La superficie de los endocarpos presentó daños producidos por roedores e insectos. Se denominan marca de Tipo 1 a aquellos orificios circulares ubicados en los extremos superiores de alguna de las caras del endocarpo, este tipo de marcas son producidas por insectos. Mientras que las marcas de Tipo 2 corresponden a aquellos rastros semicirculares ubicados sobre los extremos de los mismos. Este segundo tipo de marcas se debe a la acción de roedores que muerden los endocarpos para consumir la semilla depositada en el interior de los mismos.

Estos endocarpos proceden de la E3 de PP9.I, Alero Sin Cabeza y El Aprendiz. Ver Tablas II.1 a II.6. Figura II.1

Prosopis alba (Algarrobo blanco)

Se recuperaron 4 endocarpos enteros. El tamaño es de 1,4 cm de longitud x 0.8 cm de latitud aproximadamente. La forma de los mismos es rectangular. Presentaron también daños superficiales producidos por roedores e insectos.

Este material procede del sitio Alero Sin Cabeza y El Aprendiz. Ver Tablas II.1 y II.6.

Prosopis nigra (Algarrobo negro)

Se recuperó un endocarpo de esta especie. Su tamaño es de 0.7 cm de longitud x 0.6 cm de latitud. El mismo es de forma romboidal y no presentó marcas superficiales.

Este material procede del sitio Alero Sin Cabeza. Ver Tabla II.1. Figura II.1 a – c.

Geoffroea decorticans (Chañar)

Solo se recuperaron endocarpos, en ningún caso se identificaron semillas. Del total de restos, 56 estaban enteros, 208 fragmentados, 91 con un extremo perforado y 139 con ambos extremos perforados. La categoría fragmentados incluye a aquellos restos producidos por la partición del

endocarpo según la sutura longitudinal y a todos los restantes fragmentos menores generados por presiones mecánicas sobre los mismos. Cuando nos referimos a endocarpos con un extremo o ambos extremos perforados, nos referimos a aquellos ejemplares que solo presentan ausencia de estas partes del cuerpo pero que mantienen una integridad tal que permite identificarlos como pertenecientes a esta especie.

La identificación taxonómica fue posible gracias a la observación de las típicas concavidades ubicadas en la cara interna del endocarpo (Pochettino y Scattolin, 1991). Estas concavidades son improntas dejadas por la semilla que presenta arrugas transversales muy marcadas (Figura II.3 a II. 5).

Solo dos fragmentos se presentaron carbonizados (Figura II.5 d). El análisis de la distribución espacial de los restos de Chañar en la Estructura 3 da cuenta de que los restos se recuperaron principalmente de aquellos sectores contiguos al muro perimetral de la estructura. Tablas II.2 a II.5



Figura 11.1 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. Nivel 2(2) Cuadrícula H5. Endocarpo de *Prosopis* sp.



Figura 11.2 Restos de endocarpos de *Prosopis nigra*. Alero Sin Cabeza. Excavación Interior Estructura, Cuadrícula BI, Nivel 2. A y B- Endocarpos de *Prosopis nigra* C- Marcas Tipo I y 2

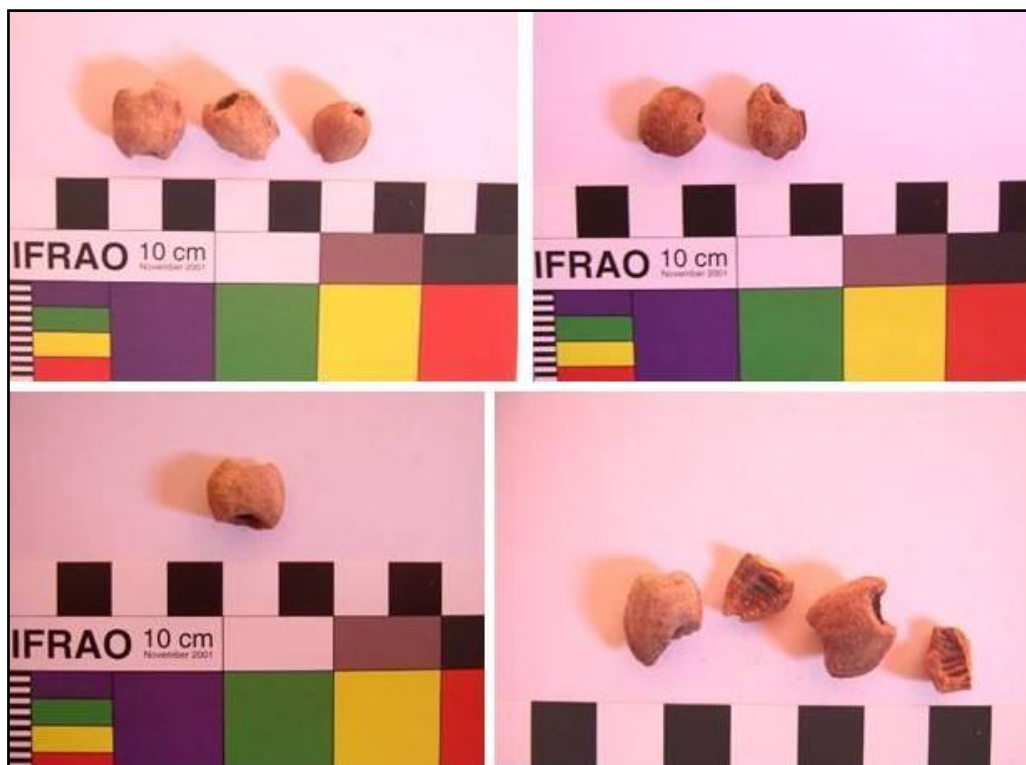


Figura II.3 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. Endocarpos de Chañar, Depósito Intencional de Objetos, Sector D3

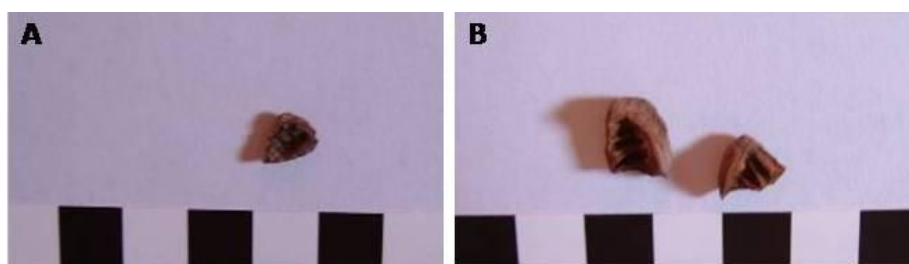


Figura II.4 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. A- Nivel 2(2) Cuadrícula H6, fragmento de endocarpo de Chañar. B-Nivel 2(2) Cuadrícula D4 fragmentos de endocarpos de Chañar.

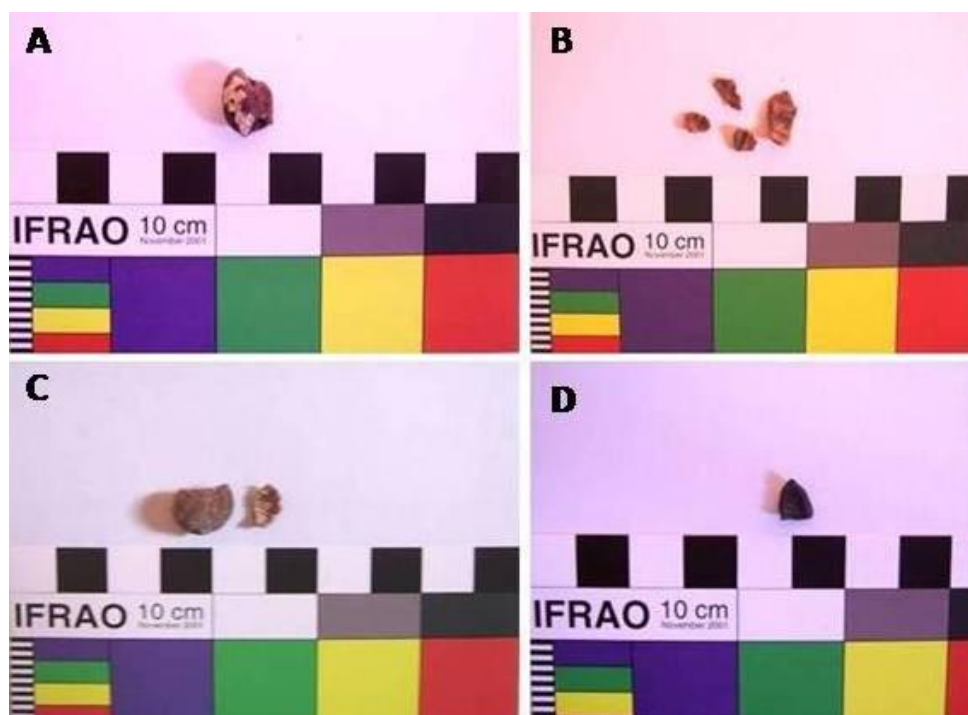


Figura II.5 Punta de la Peña 9 I Estructura 3. A-Endocarpo de Chañar con ambos extremos perforados. B-Fragmentos de endocarpos de Chañar. C- Fragmento y endocarpo de Chañar con un extremo perforado. D-fragmento de endocarpo de Chañar carbonizado

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Alero Sin Cabeza									
Procedencia	Parte anatómica	Fragmentado /Entero	Forma	Latitud	Longitud	Grosor	Cantidad	Marcas superficiales	Identificación taxonómica
Interior Estructura, Cuadrícula BI, Nivel 1	Endocarpo	Entero	Rectangular	0,5cm	1,1 cm	0,3 cm	I	Insecto y Roedor	<i>Prosopis alba</i>
Interior Estructura, Cuadrícula BI, Nivel 1	Endocarpo	Fragmentado	-	-	-	-	I	No	<i>Prosopis sp.</i>
Interior Estructura, Cuadrícula BI, Nivel 2	Endocarpo	Entero	Romboidal	0,6 cm	0,72 cm	0,3 cm	I	No	<i>Prosopis nigra</i>
Interior Estructura, Cuadrícula AI, Nivel 2	Endocarpo	Entero	Rectangular	0,8 cm	1,4 cm	0,4	I	Roedor	<i>Prosopis alba</i>
Interior Estructura, Cuadrícula AI, Nivel 2 (Sondeo)	Endocarpo	Entero	Rectangular	0,8 cm	1 cm	0,3 cm	I	No	<i>Prosopis sp.</i>
Interior Estructura, Cuadrícula AI, Nivel 2 (Sondeo)	Endocarpo	Entero	Romboidal	0,7 cm	1 cm	0,2 cm	I	No	<i>Prosopis sp.</i>

Tabla II.1 Procedencia de ejemplares enteros y fragmentados de la Familia Fabaceae, Subfamilia Mimosoidea identificados en el sitio Alero Sin Cabeza

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Punta de la Peña 9.I						
PROCEDENCIA	<i>Prosopis</i>		<i>Geoffroea decorticans</i>			
	Endocarpos enteros	Endocarpos fragmentados	Endocarpos			
		Marca roedor	Enteros	Partidos	1 extremo perforado	2 extremos perforados
Estructura de cavado, Sector C7. Exterior muro	0	2	0	8	0	0
Estructura de cavado, Sector D3. Exterior muro	3	5	0	4	2	0
Nivel I, B5	0	0	0	0	3	0
Sector C3, próximo D.I.O. en Sector D3	0	0	0	5	1	0
Nivel 2(1), H5	1	1	0	0	14	1
Nivel 2(1), G6	0	0	0	0	6	0
Nivel 2(1), D3	3	13	0	0	15	13
Nivel 2(2) Limpieza Techo	0	0	0	2	0	0
Nivel 2(2)D4	0	0	0	2	0	0
Nivel 2(2), H6	0	0	0	2	0	0
Nivel 2(2), H5	0	1	0	0	0	0

Tabla 11.2 Restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* identificados en los niveles I, 2, 2(1) y 2(2) de PP9I E3

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Punta de la Peña 9.I						
PROCEDENCIA	<i>Prosopis</i>		<i>Geoffroea decorticans</i>			
	Endocarpos enteros	Endocarpos fragmentados	Endocarpos			
		Marca roedor	Enteros	Partidos	I extremo perforado	2 extremos perforados
Nivel 3, F5	0	0	0	I Carb.	0	0
Nivel 7, E4	0	0	0	0	0	I
Nivel 7, C5	0	0	0	I Carb.	0	0
Nivel 7, C5	0	0	0	I	0	0
Nivel 7, E5	0	0	0	4	0	0
Nivel 7	0	0	0	I	0	0
Nivel 7, E4 Limpieza	0	0	0	7	4	12
Nivel 7, Estructura derrumbe perfil	0	0	0	5	0	0
Nivel 7, D4/D3	0	0	0	7	0	0

Tabla II.3 Restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* identificados en los niveles 3 y 7 de PP9I E3

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Punta de la Peña 9.I							
Depósito Intencional de Objetos exterior muro (OESTE)							
PROCEDENCIA	<i>Prosopis</i>			<i>Geoffroea decorticans</i>			
	Endocarpos enteros	Endocarpos fragmentados		Endocarpos			
		Marca roedor	Marca insecto	Enteros	Partidos	I extremo perforado	2 extremos perforados
Nivel 2(I), H5	0	3	0	1	10	0	1
Nivel 2(I), I5	0	4	0	0	0	0	0
Nivel 2(I), H6	0	7	0	1	8	1	0

Tabla II.4 Restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* recuperados en Depósito Intencional de Objetos exterior muro (OESTE). PP9.I

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Punta de la Peña 9.I							
Depósito Intencional de Objetos en estructura de cavado cuadrícula D8 (SUR)							
PROCEDENCIA	<i>Prosopis</i>			<i>Geoffroea decorticans</i>			
	Endocarpos enteros	Endocarpos fragmentados		Endocarpos			
		Marca roedor	Marca insecto	Enteros	Partidos	I extremo perforado	2 extremos perforados
Pozo B, D8	0	4	I	0	0	4	I
Pozo A, D8	0	0	0	0	10	1	0
Pozo A/D, D8	6	22	0	26	51	17	54

Tabla 11.5 Restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* recuperados en Depósito Intencional de Objetos en estructura de cavado cuadrícula D8 (SUR). PP9.I

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

El Aprendiz									
Procedencia	Parte anatómica	Fragmentado/Entero	Forma	Latitud	Longitud	Grosor	Cantidad	Marcas superficiales	Identificación taxonómica
Estructura I, Cuadrícula BI, Nivel I	Endocarpo	Entero	Rectangular	0,4 cm	1,1 cm	0,2 cm	I	Insecto y Roedor	<i>Prosopis alba</i>
Estructura I, Cuadrícula BI, Nivel I	Endocarpo	Fragmentado	-	-	-	-	I	-	<i>Prosopis sp.</i>
Estructura I, Cuadrícula BI, Nivel 2	Endocarpo	Entero	Rectangular	0,7 cm	1,2 cm	0,4 cm	I	No	<i>Prosopis alba</i>

Tabla II.6 Restos de *Prosopis sp.* identificados en la Estructura I. Sitio El Aprendiz

11.6 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los frutos y las semillas ingresan a los contextos sociales debido a la acción deliberada de quienes recolectan estos recursos para alimentación, usos rituales o medicinales. Sin embargo, también es posible que los mismos ingresen adheridos al pelaje de animales o asociados a leña (Morales Mateos, 2001; Alonso Martínez, 2006). Luego del abandono de los espacios utilizados por los grupos humanos, el estado de recuperación de los carporeos puede variar entre una amplia gama de posibilidades que va desde restos deshidratados, carbonizados, mineralizados o saturados de agua. Estos diferentes estados de preservación introducen limitaciones en la identificación taxonómica de los mismos, ya que caracteres externos y/o internos de los ejemplares se ven distorsionados por la acción de agentes naturales y antrópicos.

Se presenta a continuación la discusión preliminar de los resultados obtenidos considerando las áreas de procedencia de los restos de frutos estudiados, el estado de preservación de los mismos y sus contextos de hallazgo.

La distribución actual de las especies *P. alba* y *P. nigra* está asociada con altitudes límite de 2.500 m.s.n.m. y corresponden a elementos propios del bosque chaqueño, mientras que *G. decorticans* es ubicado por Burkart (1952) dentro de la categoría de “género tropical-americano” propio de las regiones ecuatoriales y subtropicales de todo el continente americano. Es decir que estas especies no corresponden a ejemplares de la flora nativa de la Puna argentina por lo cual su presencia en contextos arqueológicos se debe a la acción antrópica. Pero, ¿cómo caracterizar esta acción antrópica sobre estos vegetales? ¿Qué tipo de interacción grupos puneños y recursos de bosque chaqueño pudo establecerse?

Se conoce que el límite Oeste de la provincia fitogeográfica puneña contacta con la Provincia de Las Yungas y en algunos puntos, con la Provincia Chaqueña. El contacto fisiográfico entre todos estos ambientes, sumado a los desarrollos culturales prehispánicos en ellos ocurridos, permite entender el establecimiento de relaciones que permitieron el traslado y la circulación de bienes utilizados en distintas actividades tecnológicas y de subsistencia. A esto debe sumarse la ubicación espacial de la microrregión que la convierte en un cruce de caminos, en una vía de circulación por la Puna salada, entre el sector Centro-Sur del área valliserrana del Noroeste argentino desde o hacia la Puna septentrional, el Sur del Salar de Atacama o El Alto Loa (Aschero, 2007).

Este nuevo registro de especies de leguminosas realizado en esta investigación se debe sumar a los ya conocidos para otros sitios del área; endocarpos de *Geoffroea decorticans* y *Prosopis* sp. se registraron en distintas estructuras del Sector III de PP9 (López Campeny, 2001; Cohen, 2005), en la Estructura I del Sector I de PP9 (Babot *et al.*, 2009b), como también artefactos confeccionados a partir Fabaceae en el sitio Punta de la Peña 4 (Rodríguez, 2008a), además se dispone de datos sobre microfósiles registrados para el Sector I de PP9 (Babot, 2009).

Los circuitos de movilidad habrían comenzado a funcionar en la microrregión en el Arcaico medio y se incrementaron durante el mismo. Un buen indicador de la existencia de estos circuitos de movilidad es la presencia de artefactos confeccionados con materias primas vegetales no locales (Rodríguez, 1997, 1999c). Los recursos vegetales alóctonos se mantuvieron como objetos de importancia para los grupos puneños también durante las ocupaciones agropastoriles de la microrregión. Las investigaciones realizadas en el área indican que la misma estuvo extensamente relacionada con el área valliserrana ubicada hacia el Este de la Puna. Debido a la recuperación en contextos arqueológicos puneños de recursos naturales no locales y al componente cerámico que se evidencia a partir de los 2.000 años A.P., es posible establecer vínculos principalmente con los Valles de Abaucán y Hualfín (Catamarca) (Olivera *et al.*, 2004; Babot *et al.*, 2006).

En este punto, el concepto de recolección toma relevancia. Casas (2001) menciona que la recolección está asociada a la cosecha de los productos útiles de las poblaciones silvestres y arvenses. La recolección incluye un manejo de la vegetación y su impacto sobre esta última suele ser mínimo, sin embargo puede ocurrir la obtención selectiva de algunos fenotipos, la rotación de áreas de recolección, vedas y restricciones temporales a la extracción de algunos recursos.

Por otra parte, el término recolección engloba en sí mismo tanto la idea de procedimiento como la de estrategia. Piqué i Huerta (1999) señala que la recolección puede ser entendida como una estrategia organizativa. Este concepto hace referencia a un conjunto de trabajos concretos que de manera articulada y coordinada ejecuta una sociedad para obtener y/o elaborar las diversas clases de bienes que requiere para satisfacer sus necesidades sociales.

Las especies analizadas fructifican de diciembre a marzo y de febrero a mayo para los casos de *P. alba* y *P. nigra*, respectivamente (Ulibarri *et al.*, 2002) y la fructificación del Chañar ocurre en verano (Ulibarri *et al.*, 2002). Es decir que existe un lapso de aproximadamente 6 meses en los que estas especies aportan al ambiente frutos de alto valor nutritivo y palatabilidad. La

disponibilidad de estos recursos puede extenderse en el tiempo a través de prácticas de almacenamiento, actualmente estas acciones permiten a comunidades locales acceder a lo largo del año a estas especies de utilidad económica. Figueroa y Dantas (2006) mencionan que el almacenamiento debe realizarse evitando el ataque de insectos que se alimentan de estos frutos.

La obtención de estos frutos se realiza indefectiblemente a través de tareas de recolección en las áreas y meses en los que crecen. Entonces, ¿Cómo se habría producido a lo largo del Holoceno el acceso a estos recursos por parte de los grupos que ocuparon ANS?

La información generada para el área sugiere una reducción de la movilidad a medida que avanza el Holoceno, no obstante, se mantiene la movilidad logística que incluye áreas no locales, y por este motivo, habrían ocurrido simultáneamente esferas de movilidad a distinta escala (Hocsman, 2002). Tanto los Algarrobos en general y los Chañares, habrían formado parte de un conjunto de recursos sociales recolectados e introducidos en los circuitos de movilidad que conectaron áreas no locales. Además, el ingreso de estos vegetales a la Puna no se produciría de forma aislada, sino asociados con otros recursos naturales e incluso con elementos artefactuales como piezas cerámicas por ejemplo. La utilidad económica y alimenticia de estos frutos es significativa, pero a estos usos se debe sumar el valor simbólico de los mismos. Sobre este punto se volverá en párrafos posteriores.

Ubicando en una secuencia temporal a los contextos analizados, para el sitio Alero Sin Cabeza se cuenta con un fechado hacia el interior de la estructura de 3.390 ± 70 años A.P. (LP 1845) (Escola *et al.*, 2010). En este sitio se identificó endocarpos (*P. nigra* y *P. alba*) enteros y fragmentados con marcas de roedor e insectos. La presencia de estas especies hacia el interior de la estructura podría estar asociado a un mortero *in situ* ubicado en el espacio extramuros. Las dataciones obtenidas tanto para el interior como para el exterior del sitio, lo ubican en un contexto de cambio o transición.

Para el sitio El Aprendiz, datado en 1.550 ± 70 años A.P. (LP 1797), se obtuvieron para el nivel I y 2 de la Estructura I, endocarpos enteros y fragmentados de *Prosopis alba* y *Prosopis* sp. Para ambos sitios ubicados en la Quebrada del Río Miriguaca, llama la atención la ausencia de restos de Chañar, esto bien podría deberse a la no utilización de este recurso como también a problemas de preservación o a falta de trabajos más amplios de excavación, por lo que futuros

trabajos de campo podrían contribuir a aclarar esta situación. En cambio, para el sitio PP9. I E3, la presencia de este recurso está bien documentada.

Se presentó en el Capítulo VI la historia ocupacional de la E3 del sitio PP9.I, la cual es compleja y presenta distintos momentos de ocupación y abandono (Babot, 2011b). En cuanto a los restos de Fabáceas identificados procedentes del interior de este recinto y de los depósitos intencionales de objetos asociados a la misma, en su interior. Endocarpos de Algarrobos y Chañar se registraron en los niveles I, 2(1) y 2(2). Para los niveles 3 y 7 solo se identificaron endocarpos de Chañar. El nivel 7 (Momento de Ocupación I) ha sido interpretado como un momento de ocupación espacialmente circunscripto, semi techado y hasta donde se conoce en la actualidad, no articulado con otros recintos en el espacio de amplio de la terraza superior del Río Las Pitas. Esta ocupación sería de tipo doméstica de cierta duración con importante inversión en el acondicionamiento y mantenimiento del ámbito interno (Babot, 2011b). Se ha recuperado además, un conjunto artefactual integrado por varios recipientes cerámicos recuperados como residuos de facto de esta ocupación (Babot *et al.*, 2006; González Baroni y Haros, 2006; Babot, 2011b; Haros, 2011). Fragmentos de estos recipientes cerámicos se encontraban predominantemente sobre el sector Nor-noreste, Centro-Este y Sureste del recinto (en especial, Sectores E3, F3, D4, E4, F4, E5, D5, F5, C6 y D6) cuando fueron fracturados *in situ* por las piedras caídas del techo durante el abandono del recinto (Babot, 2011b), de acuerdo a los datos generados en ésta investigación, los restos de Chañar se distribuyen espacialmente de una manera similar a la de los restos cerámicos, es posible que estos vegetales pudieran estar contenidos en alguno de dichos artefactos cerámicos al momento de la rotura de los mismos (Babot com. pers. 2012).

Por otra parte, uno de los fragmentos de Chañar, procedente de una estructura de combustión en cubeta contra el interior del muro interno, está carbonizado. Otro resto de Chañar del nivel 3 (Momento de Ocupación III) (Babot, 2011b), está carbonizado y se recuperó de un sector casi central del recinto, coincidiendo con una estructura de combustión en cubeta hacia el Oeste de la E3, esta estructura se mantuvo en funcionamiento desde el Momento de Ocupación II (Nivel 4) (Babot, 2011b). Es posible que la carbonización del endocarpo se deba al contacto con dicha estructura de combustión. Una cronología aproximada para este lapso es de 1.320 años A. P.

Se identificaron también, restos de Fabáceas en los sectores orientados hacia el NO del nivel 2(2), que corresponderían a una ocupación somera del recinto o a una etapa de abandono. Este

nivel se desarrolla por encima del nivel 2(3) (Momento de Ocupación IV), descrito como un espacio de actividades múltiples y uso acotado como corral, datado en 1290 ± 70 años A.P. (LP 2110, excremento de camélidos) (Babot, 2011b).

En cuanto al nivel 2(1), Momento de Ocupación V datado en 1180 ± 70 años A. P. (Babot, 2011b), los restos proceden del NE y NO del recinto. Esta ocupación es más efímera que las otras. Por último, los restos procedentes del nivel I, corresponden a filtraciones desde los depósitos intencionales de objetos en extramuros, en momentos asociados con el abandono definitivo del recinto.

Por otra parte, se recuperaron endocarpos de Chañar y Algarrobo de los sectores de excavación H5, I5, H6, próximos al Depósito Intencional de Objetos ubicado hacia el Oeste del recinto. El Depósito Intencional de Objetos en la estructura de cavado en el sector de excavación D8, hacia el Sur de la E3, podría ser contemporáneo al Momento de Ocupación IV, aunque esto no puede afirmarse debido a la ausencia de su datación.

Los depósitos intencionales de objetos registrados en la Estructura 3 han sido interpretados como evidencia de rituales domésticos llevados a cabo por grupos agropastoriles (Babot *et al.*, 2007). Las características de los endocarpos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* apoya esta idea. Las marcas superficiales que se observan en los restos de Algarrobos son similares a las marcas superficiales descritas por Orofino (2006) y Pallares (2007) para restos de *Prosopis* expuestos a la acción de roedores e insectos. El conocimiento de la dinámica de interacción entre el ciclo biológico de insectos y la etología de roedores en cuanto a sus prácticas alimenticias, nos permitió dinamizar los contextos arqueológicos estudiados e interpretar que los ejemplares de este taxón fueron depositados en forma de vainas completas que posteriormente fueron degradadas por roedores que consumieron sus semillas. Tanto las vainas como las semillas están completamente ausentes de los contextos, lo que se interpreta como el indicador de la acción selectiva de este agente.

Las marcas denominadas como Tipo I (larvas de insectos) requieren de frutos sobre los que ocurrió la oviposición; luego al completarse el ciclo de desarrollo de las larvas el individuo abandona el fruto dejando marcas circulares en la superficie del endocarpo. Tanto las marcas de Tipo I como de Tipo 2 sugieren que los restos de *Prosopis* fueron introducidos completos en los depósitos de objetos. Se descarta la posibilidad de que estas oquedades funcionaran como

depósitos de residuos producto del consumo, ya que las expectativas ante tal funcionalidad estarían guiadas a identificar semillas, fragmentos de vainas y restos parcial o totalmente quemados, por ejemplo. Ambas situaciones están ausentes en el registro arqueobotánico estudiado.

La existencia de basureros de residuos post-procesamiento incluye materiales asociados con las acciones de elaboración de alimentos que implican la modificación de los mismos y el uso/descarte de algunas de sus partes. El procesamiento de las variedades de Algarrobos es complejo y suele dar lugar a numerosos productos intermedios, finales y residuos. La presencia/ausencia de semillas fragmentadas y con testa fisurada son caracteres que, para el caso del Algarrobo blanco, permiten diagnosticar la manufactura de productos intermedios, e.g. harinas. Los endocarpos fisurados o fragmentados de leguminosas son indicadores de la manufactura de alimentos (Capparelli, 2008). En nuestro caso de estudio, no se han recuperado semillas en ninguna de las estructuras excavadas, por otro lado, las marcas superficiales de los endocarpos que integran nuestra muestra no son coincidentes con las descripciones realizadas por Capparelli (2008).

Las características de estos pozos no se han registrado hasta el momento en otros sitios del área. Se cuenta en cambio con datos sobre el uso de plantas en contextos simbólicos a partir de contextos de enterratorios donde las vegetales están asociados a partes esqueléticas. La Estructura I (EI) de PP9.I presenta, además de otros tipos de restos depositados intencionalmente junto a las partes humanas, restos vegetales que incluyen endocarpos de Chañar (*Geoffroea decorticans*) enteros y fragmentados, ejemplares de Algarrobo negro y blanco (*Prosopis nigra* y *P. alba*), enteros y fragmentados, fragmentos de corteza de *Lagenaria* y fragmentos de marlos de Maíz (*Zea mays*) que conservan algunas cúpulas carentes de granos (Babot *et al.*, 2009b).

El análisis del estado de conservación de los restos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans*, en cuanto a las marcas que presentan en superficie permitió generar una visión dinámica de los procesos que afectaron a estos recursos una vez que ingresaron al contexto sistémico de cada sitio.

Otra característica de los endocarpos de Chañar procedentes de la Estructura 3 es presentar uno o ambos extremos perforados. Otros están enteros y fragmentados a lo largo de las suturas longitudinales del endocarpo o fragmentados siguiendo el ecuador del resto. Durante las tareas de excavación de los depósitos externos a la estructura se registraron hileras de cuentas

manufacturadas sobre endocarpos de Chañar, es decir que hubo una manufactura de esta parte anatómica para generar estas cuentas.

En cuanto a los sitios Alero sin Cabeza y El Aprendiz, ubicados en la Quebrada del Río Miriguaca, los hallazgos de Fabáceas son escasos comparados con los numerosos restos identificados en PP9.I. También se identificaron endocarpos enteros y fragmentados algunos con marcas de Tipo I y Tipo 2 y otros sin marcas superficiales. Las identificaciones taxonómicas dan cuenta de la presencia de *Prosopis* sp., *P. alba* y *P. nigra*.

Además de los restos de Fabáceas, se identificaron marlos fragmentados en la E3 del sitio PP9.I. En el registro arqueológico de Antofagasta de la Sierra, el Maíz está presente desde ca. 4.700 años A.P. a través de microfósiles (Babot, 2004), además, para momentos posteriores se cuenta con evidencia a nivel de macrorestos para los sitios Cueva Cacao IA, Bajo del Coypar (Oliszewski y Olivera, 2009), PP4 (Rodríguez y Aschero, 2007), PP9.III E2 (Rodríguez y Aschero, 2007; López Campeny, 2009) y PH2 (López Campeny, 2009). Teniendo en cuenta toda la información generada para el área respecto a esta especie, es posible proponer que la incorporación de múltiples razas y el cultivo *in situ* se habrían producido durante el período Formativo (ca. 3.000-1.500 años A.P.) (Oliszewski y Olivera, 2009).

11.7 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los restos carpológicos analizados en este capítulo dan cuenta de las actividades de transformación de los mismos y su posterior incorporación al contexto arqueológico. Los restos se recuperaron principalmente en estado disecado, habiendo solo dos casos de carbonización, ya sea por contacto accidental o intencional con el fuego.

El abordaje de la gestión del material carpológico puede realizarse comenzando con la identificación del área de captación o procedencia de estos recursos. En este sentido, tanto en el caso de Algarrobo y Chañar, sus áreas de crecimiento natural no corresponden a la Puna, por lo que inevitablemente a través de mecanismos de intercambio o acceso directo, estos recursos se obtuvieron de los sectores de acceso a la Puna y de valles mesotérmicos. En cuanto al Maíz, su producción local está aún en discusión para momentos anteriores al Formativo pero no para éste último.

El valor nutritivo y alimenticio de estas plantas silvestres y cultivadas está ampliamente reconocido así como también las prácticas actuales de manejo de las mismas. El empleo de estas especies en el pasado debió realizarse como parte de un conjunto de recursos comestibles procedentes de zonas bajas del NOA. Debe destacarse también la importancia que estos recursos tienen y tuvieron en acciones rituales. Por lo tanto, la gestión de estos recursos durante ocupaciones cazadoras – recolectoras y agropastoriles fue amplia.

Es importante discriminar el estado de preservación de los restos, sus asociaciones contextuales y la distribución espacial de los restos en el sitio, ya que la posición espacial de los mismos puede ser un reflejo de las actividades desarrolladas en los espacios de habitación. En el caso del sitio Alero Sin Cabeza, la recuperación de 6 endocarpos de distintas especies de *Prosopis* sp. en el interior del sitio, señala la presencia de estos recursos alóctonos para la Puna en un estado que daría cuenta del ingreso de los mismos en estado completo, es decir en forma de vainas. La datación obtenida para el espacio interno del alero, 3.390 ± 70 años A.P. (Escola *et al.*, 2010) y los hallazgos carpológicos realizados son coincidentes con el contexto general de circulación de bienes alóctonos en la microrregión. La información generada para el área da cuenta de la interacción y la presencia de recursos procedentes de ecosistemas diferentes a la Puna desde fines del Holoceno temprano, además, se ha determinado que en el caso de las vainas de *Prosopis* sp., las mismas están incluidas dentro del repertorio de recursos procesados desde *ca.* 5.400 A. P. (Babot, 2006). Hacia el exterior del sitio se ha identificado un mortero *in situ*, por lo que es probable que estos restos de frutos hubieran estado asociados a tareas de procesamiento efectuadas en este tipo de artefacto.

El análisis de la distribución espacial de los restos de Algarrobos y Chañar en la Estructura 3 del sitio PP9.I indica una dispersión de estos restos hacia el perímetro de la estructura, en pocos casos se recuperaron hacia el interior del recinto. El número de restos es bajo en todos los casos; esta situación podría estar asociada a prácticas de limpieza de los pisos de ocupación como también a un aprovechamiento completo de los frutos. Por otra parte, es probable que la identificación de algunos restos ubicados cercanos a la pared interna del recinto esté asociada al aporte de materiales desde los depósitos intencionales de objetos ubicados hacia el exterior del muro en todos los niveles. En cuanto a los restos carbonizados, algunos se conservaron (carbones) mientras que otros se habrían consumido por completo.

Por otra parte, en el caso de los restos de *Prosopis* se identificaron endocarpos pero no restos de semillas, las marcas superficiales que los mismos presentan alientan a pensar que los mismos se introdujeron en los contextos bajo la forma de frutos completos. No se descarta que en parte, el fin último de estos frutos completos hubiera sido el procesamiento para obtener diferentes tipos de sustancias alimenticias, harinas por ejemplo o algún tipo de bebida.

Para el sitio Punta de la Peña 9.I, los restos carpológicos se encuentran en mayor proporción hacia el exterior de la estructura, es decir, asociados a los D.I.O. Estos depósitos contienen diferentes tipos de restos (Maíz, frutos de Chañar y de otras especies de Fabaceae, vegetales carbonizados, artefactos de madera, maderas modificadas, hileras de cuentas manufacturadas sobre endocarpos de Chañar materiales líticos y minerales, restos animales entre otros). Se ha explorado la alternativa de que éstos constituyan la evidencia material de rituales domésticos desarrollados por grupos agropastoriles puneños que ocuparon los sectores intermedios de la microrregión. Merecen una mención especial las cuentas manufacturadas sobre endocarpos de Chañar. Las mismas no presentan restos superficiales que indiquen tratamientos de las mismas, solo se observa la eliminación de los extremos naturales de los endocarpos a fin de generar dos orificios opuestos.

En cuanto al sitio El Aprendiz, la muestra analizada dio cuenta de 3 endocarpos de *Prosopis* sp. y *P. alba*. Estos datos se suman a los ya reconocidos para otros contextos agropastoriles en los cuales los restos de Fabáceas son frecuentes.

Es importante señalar un aspecto desprendido de los estudios realizados y es el de la multiplicidad de usos y funciones que los Algarrobos y Chañares tuvieron en el pasado. Estos taxones identificados tanto en el curso medio del Río Las Pitas (Punta de la Peña 9.I) como en la Quebrada del Río Miriguaca (Alero Sin Cabeza y El Aprendiz) dan cuenta de la relevancia de estos recursos para el área en diferentes tipos de ocupaciones humanas. La presencia de los mismos en contextos cazadores – recolectores como en contextos mortuorios y en pozos de características rituales cronológicamente asociados a momentos agropastoriles, como ocurre en PP9, sostiene el mantenimiento de una movilidad e interacción entre grupos sedentarios emplazados en el área valliserrana y los emplazados en la Puna meridional. La discriminación entre movimientos unidireccionales o bidireccionales requiere aún de la integración de diversas líneas de investigación que permitan reconstruir rutas de circulación e incluso de los actores de tales fenómenos de movilidad. Sin embargo la relevancia de estos hallazgos radica en la

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

identificación de nuevos contextos arqueológicos donde estos recursos dan cuenta de la profunda temporalidad en el uso de estas plantas en la Puna.

CAPITULO XII

OTROS RESTOS VEGETALES

12.1 INTRODUCCIÓN

En capítulos precedentes se expusieron los resultados obtenidos luego de estudiar distintas especies silvestres y domesticadas, utilizadas en la subsistencia por parte de los grupos humanos que ocuparon parte de los Sectores Intermedios de la microrregión de ANS. Dentro de las especies silvestres estudiadas se ubican los recursos combustibles y las especies arbóreas cuyos frutos comestibles fueron registrados en los distintos sitios estudiados, mientras que las especies domesticadas corresponden a *Chenopodium* aff. *quinoa* y *Z. mays*.

En este capítulo, se detallan los análisis llevados a cabo sobre un conjunto de vestigios vegetales integrado por diferentes especímenes silvestres distintos a los presentados anteriormente. Este conjunto es diverso en términos taxonómicos y comprende a distintas partes de plantas de la flora local como también a partes de plantas de flora no local.

En el estudio de este conjunto vegetal ha sido importante el análisis de sus asociaciones contextuales para poder discriminar las vías de ingreso a los contextos arqueológicos y las posibles funciones que pudieron tener en el pasado. El tratamiento de estos restos permitió abordar principalmente aspectos de tafonomía vegetal así como también aspectos relacionados con la flora local y no local al momento de la ocupación de los sitios arqueológicos estudiados. Por otra parte, dejamos planteada la posibilidad de que algunas de estas especies silvestres hubieran tenido además funciones alimenticias.

El material analizado se recuperó en los sitios Peñas de las Trampas I.1, Peñas Chicas I.3, Punta de la Peña 9.I, Alero Sin Cabeza y El Aprendiz. El conjunto de restos se presenta en estado disecado y están representadas distintas partes anatómicas: flores, frutos, cañas floríferas y espinas.

12.2 ALEROS, ABRIGOS Y CUEVAS. RASGOS PAISAJÍSTICOS DE IMPORTANCIA ARQUEOBOTÁNICA

La historia geológica del área da cuenta de una importante actividad volcánica postmiocénica que originó diferentes tipos de formaciones rocosas entre las que se destacan las denominadas ignimbriticas; entre las cuales, las más antiguas son las de Toconquis con edades de 14.2 a 4.8 Ma. (Escola, 2000). El paisaje actual de la microrregión presenta sectores donde extensos farallones de ignimbritas configuran rasgos conspicuos del entorno. A lo largo del tiempo han ocurrido

derrumbes de bloques ignimbríticos de considerable tamaño por lo que la base de estos farallones suele estar rodeada de bloques de tamaño variable que delimitan oquedades y escondrijos. Estos espacios suelen ser utilizados por animales silvestres que se refugian en ellos o establecen allí sus madrigueras. Otros bloques de ignimbritas se presentan aislados con respecto a los farallones, sobre las terrazas fluviales asociadas a los distintos cursos de agua de los ríos del área. Estos bloques aislados determinan aleros rocosos que presentan restos de ocupación humana. Mucha de la información arqueológica generada para ANS, principalmente en lo referido a grupos cazadores-recolectores, es el producto de intervenciones realizadas en reparos, aleros y cuevas cuyos depósitos estratigráficos informan sobre prácticas de acondicionamientos de espacios, emplazamientos de fogones, aspectos tecnológicos y recursos alimenticios consumidos (Rodríguez, 1999a; Rodríguez *et al.*, 2003; Babot, 2004).

Se cuenta con casos en los que bloques desprendidos de las formaciones de mayor tamaño se transformaron en recursos líticos de importancia al ser incorporados a espacios de ocupación a través del empleo en la manufactura de muros de estructuras asociadas a ocupaciones agropastoriles. En el Sector I de PP9, por ejemplo, se identificaron bloques vinculados a contextos ritualizados (Babot *et al.*, 2009), mientras que para el Sector III del mismo sitio se menciona el uso de bloques en la construcción de la Estructura 2 (López Campeny, 2009) y otros bloques de menor tamaño presentan oquedades y surcos en superficie simulando “maquetas” agrícolas (Aschero 2007b en López Campeny, 2009).

Desde una perspectiva arqueobotánica, el estudio del espacio configurado por cuevas, abrigos y aleros, permite el abordaje de distintos aspectos. Por un lado, aquellos relacionados con la metodología de excavación y muestreo de restos vegetales y por otro lado, lo referido a procesos depositacionales, postdepositacionales y tafonómicos. El conocimiento sobre la dinámica de depositación sedimentaria y antrópica en estos espacios es importante ya que permite al especialista en arqueobotánica poder discriminar las posibles vías de ingreso del material vegetal a los contextos arqueológicos. Las plantas pueden ingresar a los contextos de manera accidental o intencional. En el primer caso, las semillas y los frutos pueden incorporarse al sedimento por simple gravedad desde plantas ubicadas en el entorno inmediato de las cuevas (Badal *et al.*, 2003) o pueden ingresar transportadas por el viento o agua. El ingreso intencional ocurre cuando los ocupantes de manera deliberada y con fines diversos incorporan recursos vegetales a los espacios de habitación. En cuevas y abrigos cabe realizar también la distinción entre restos dispersos y concentrados que hemos trabajado en el capítulo referido a los recursos leñosos. La identificación

de los restos dispersos en el sedimento puede compararse con los hallazgos realizados en fogones o tumbas y así distinguir la probable contemporaneidad entre muestras (Badal *et al.*, 2003).

Todo estudio arqueobotánico requiere de un extenso conocimiento sobre la flora actual que circunda a los sitios arqueológicos. Este conocimiento incluye la elaboración de listados de especies identificadas en el área así como también el manejo de información referida a la fenología y el modo de dispersión de las mismas. Esta última característica tiene implicancias al momento de realizar la cuantificación de los restos identificados ya que cada especie presenta características biológicas distintas principalmente en lo referido a tipos de frutos o tipos de partes florales. Conocer si una planta produce mayor o menor número de semillas que otra planta será útil para discernir si la representación de una u otra se debe a la acción antropica o no.

La forma, dimensión y superficie de cuevas y aleros rocosos es variable; la denominada línea de goteo, suele determinar la existencia de un espacio interior diferente de un espacio exterior que es afectado por factores climáticos como la lluvia o sol. En el espacio interior el contenido de humedad del sustrato suele ser mayor principalmente en los sectores de contacto entre el suelo y las paredes de la cueva o alero. Esta distinción entre interior / exterior es importante ya que los restos se preservarán de distinta manera según su ubicación espacial. La boca de las cuevas posibilita el ingreso de materiales minerales o vegetales que pueden ser transportados por el viento, de hecho, puede decirse que estos rasgos actúan como “trampas” que mantienen a los materiales en su interior a menos que prácticas culturales como las limpiezas los eliminen. En el caso del viento, el transporte que realiza es selectivo ya que solo arrastra ciertos tamaños de partículas, por lo que consideramos que en el caso de los vegetales, sería factible identificar a los restos aportados por el viento como aquellos de tamaños pequeños y bajo peso, es decir que hojas, flores, frutos y ramas menores podrían ser transportadas mientras que las expectativas de que ocurra el transporte por el viento de raíces y tallos principales serían menores.

Luego de la desocupación de cuevas o aleros suele ocurrir la acumulación continua de restos vegetales. Los materiales depositados tienen el potencial de informar sobre la flora local por lo que las reconstrucciones paleoambientales pueden abordarse a través de este tipo de registro. El número de restos acumulados suele ser mayor en el nivel superficial de la cueva o alero, pero en el resto de los niveles estratificados inferiores, pueden haber quedado contenidos restos de flora silvestre en menor cantidad y con estados de preservación diferencial. Además de la potencial información paleoambiental de estos restos, se debe recordar que los grupos humanos tanto en el

pasado como en la actualidad, han utilizado y utilizan diferentes especies silvestres y malezas con fines alimenticios, rituales y tecnológicos. Por tal motivo, el estudio de estos restos puede también contribuir al entendimiento de prácticas sociales relacionadas con el manejo de la flora circundante a los espacios de habitación.

12.3 LAS ESPECIES SILVESTRES EN EL REGISTRO ARQUEOBOTÁNICO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA

En el Capítulo II se presentó una síntesis de la historia de los estudios arqueobotánicos desarrollados en ANS hasta el momento. Allí se indicaron las especies silvestres y domesticadas identificadas en contextos arqueológicos así como también los usos y funciones que pudieron tener en el pasado. De aquella información es útil para esta sección de la investigación, retomar el conocimiento generado sobre el uso de las plantas silvestres (sin considerar a los recursos leñosos ya presentados en capítulos anteriores) y principalmente sobre aquellas plantas que se estima pudieron tener usos alimenticios.

Respecto a este último punto, Menéndez Baceta *et al.* (2011) presentan un análisis del término “silvestre comestible”. Estos autores consideran que este término tiene un uso extendido en la literatura especializada pero su definición no es del todo clara. La palabra silvestre hace referencia a aquellas plantas que crecen sin ser cultivadas mientras que el término comestible requiere de ciertas consideraciones; lo comestible puede incluir a todo lo líquido y sólido ingerido en un contexto de alimentos, antes o después de las comidas principales o secundarias. En una situación intermedia, quedarían aquellas flores, hojas o brotes jóvenes que son masticados o chupados, ya que podría considerarse que sus ingestas corresponderían a prácticas más cercanas al entretenimiento que a la comida. Estas distinciones son interesantes ya que permiten diferenciar entre aquellas plantas que eventualmente pudieron ser consumidas por algunos individuos del grupo de aquellas plantas que forman parte de la dieta diaria y que permite la subsistencia a nivel de grupo.

En la actualidad, trabajos de tipo etnobotánico han puesto en evidencia que diferentes plantas silvestres y malezas son consumidas con fines alimenticios y medicinales por poblaciones locales, siendo empleadas diferentes partes anatómicas de las mismas (Romo *et al.*, 1999; Ladio *et al.*, 2007; Ladio, 2011; Menéndez Baceta *et al.*, 2011).

Las plantas silvestres comestibles, en el sentido amplio del término, pueden corresponder a formas de vida variables; árboles, arbustos o hierbas presentan distintos órganos con propiedades nutritivas y de palatabilidad que son apreciadas por los seres humanos. En la Puna meridional, la presencia de árboles se restringe a aquellas especies exóticas que los pobladores actuales plantan y protegen en las inmediaciones de sus viviendas, los datos arqueológicos disponibles sobre frutos comestibles arbóreos indican que la procedencia de los mismos corresponde a los sectores de menor altitud, es decir, a los valles mesotérmicos previos al acceso a la Puna. Se abordó en el capítulo anterior los estudios realizados sobre restos de frutos de Chañar y Algarrobos por lo que no se volverá sobre esa información en este capítulo.

En cuanto a las hierbas y arbustos, la representación de los mismos en la Puna es importante. Se han registrado distintas especies locales utilizadas con fines tecnológicos y de subsistencia para momentos prehispánicos. Se puede mencionar el empleo de *Deyeuxia eminens* en el acondicionamiento de espacios de habitación (Rodríguez, 1996-1998; Rodríguez *et al.*, 2003), el empleo de otras especies de este género en la confección de cordeles, nudos y sogas, así como también la identificación de un fragmento de cestería confeccionada sobre *Cortaderia* sp. (Rodríguez y Deginani, 1994-1995). Los restos de especies arbustivas, además de haber sido identificados entre los restos carbonosos, dan cuenta del empleo de sus maderas en la confección de artefactos para fuego sobre *Adesmia horrida* y fragmentos de madera con extremos biselados sobre *Parastrephia quadrangularis* (Rodríguez, 1999). Por otra parte, se han identificado partes de frutos de *Hoffmanseggia eremophila* en los sitios QS3 y CSI- (Rodríguez, 2004a) lo que indicaría el empleo de esta especie como combustible y la posible ingesta del fruto. Se conoce además que *Baccharis incarum* produce una resina que es comida como dulce por los pobladores de ANS (Haber, 1987 en Rodríguez, 1996-1998). Elkin (1992) menciona el consumo de la parte inferior de los tallos de *Triglochin striata* Ruiz Lopez & Pavón y de *Scirpus californicus*.

La información etnobotánica registrada para sectores chilenos de la Puna de Atacama señala los usos actuales de especies que también se distribuyen en el área de estudio. Romo *et al.* (1999) mencionan el uso como forraje de *Juncus arcticus* Willd. y de *Deyeuxia eminens* cuyos tallos sirven además, para tostar maíz y para techumbre asociada a otras herbáceas. En cuanto a las especies arbustivas, estos autores señalan el empleo de *Acantholippia deserticola* como forraje, combustible y alimenticio cuando se elabora té o para saborizar leche.

12.4 ANÁLISIS ANATÓMICO MORFOLÓGICO DE CAÑA FLORÍFERA Y LÁMINA FOLIAR DE HERBÁCEAS

En este punto se indican los estudios realizados sobre el material arqueológico herbáceo. La muestra analizada es pequeña en términos numéricos. Del sitio Peñas de las Trampas I.I, proceden 8 ejemplares sobre los cuales se realizaron estudios anatómicos que se describen en el siguiente acápite. El material analizado se recuperó de la Capa I, cuadrícula IOG, ubicada hacia el fondo del alero y el material estudiado estaba asociado a los siguientes restos arqueológicos: fragmento de madera tallada, partes de insectos, partes florales, guano, plumas, vellones, astillas óseas, cordeles y fragmentos de cuero. Cabe recordar que esta cuadrícula ha sido fechada en 4.210 ± 60 A.P. (LP 1588), sobre gramíneas de la capa 2 (Prof. 15,5 cm).

Para el sitio Peñas Chicas I.3 se recuperaron numerosas espiguillas, cañas floríferas y otros restos vegetales que presentaremos en detalle posteriormente. Los restos de Poáceas estudiados en esta sección se identificaron en los niveles 0, 2 3 y 4 del sitio y en general presentan un buen estado de preservación lo que permitió las tareas de identificación anatómica y taxonómica.

Se ha identificado un fragmento herbáceo en el nivel 2(2) de la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I, otros restos vegetales identificados en este nivel son numerosos fragmentos y astillas leñosas de 0.5 a 5 cm de longitud. Además se recuperaron fragmentos de endocarpos de Chañar, Algarrobo y un fragmento de vaina de *Hoffmanseggia eremophila*.

12.4.1 Materiales y métodos

La identificación del material arqueológico se realizó por comparación con los ejemplares actuales que integran la histoteca de referencia depositada en el Instituto de Botánica Darwinion (IBODA- CONICET). Dicha colección se elaboró a partir de sucesivas transectas de registro y colección de especímenes de flora local (Rodríguez, 1996-1998; 2004a).

En laboratorio se procedió a estudiar la anatomía de Poáceas y Juncáceas a través del tratamiento de caña florífera y lamina foliar. Se realizaron cortes transversales a mano alzada bajo lupa binocular. Los cortes seleccionados se colorearon con safranina fast – green (D’Ambrogio, 1986) y posteriormente se analizaron y fotografiaron con microscopio óptico.

12.4.2 Resultados obtenidos

Juncus cfr. *articus* Willd. var. *mexicanus* (Willd) Baslev Figura 12.Ia

Se identificaron 4 ejemplares cuyas características anatómicas en sección transversal de la caña florífera coinciden con las descritas por Rodríguez *et al.* (2006).

Procedencia del material: Peñas de las Trampas I.I, Capa 1, I0G, N° 31 (Z), Capa 2, I0G, N° 32 y Capa 2, Cuadrícula I0G, profundidad 0,72 cm. (3 ejemplares). También se registró un ejemplar en la E3 de Punta de la Peña 9.I, nivel 2(2), Sector G4.

Festuca ortophyla Pilg. (Iro, Iru, Paja de la Puna)

Se identificó un ejemplar cuyas características anatómicas en sección transversal de caña florífera coinciden con las descritas por Rodríguez (1999a).

Procedencia del material: Peñas de las Trampas I.I, Capa 2, I0G, N° 32, profundidad 0,75 cm

Deyeuxia eminens J. Presl. var. *eminens*. (Pasto Huailla, Iru, Huaya, Sora Sora)

4 especímenes presentan en sección transversal de la caña florífera características anatómicas coincidentes con lo presentado por Rodríguez *et al.* (2003).

Procedencia: Peñas de las Trampas I.I, Capa 2, N° 32, profundidad 0,75 cm

Munroa andina Phil. var. *andina* Figura 12.Ib y c

Corte transversal de la caña florífera. Contorno sinuoso, células epidérmicas de paredes externas engrosadas con agujijones. Esclerenquima continuo especialmente en las costillas. Parénquima de células grandes e incoloras a continuación de la epidermis. Anillo esclerenquimático de contorno sinuoso. Haces vasculares con estructura Kranz. Haces vasculares periféricos con vaina parenquimática desarrollada. Haces vasculares internos inmersos en el parénquima medular de mayor tamaño que los periféricos. Médula bien desarrollada

Corte transversal de la lámina foliar. Ambas epidermis de paredes engrosadas, especialmente la adaxial. Epidermis con estomas romboidales. Costilla principal primaria conspicua con el haz primario libre. Haces vasculares secundarios libres. Clorénquima radiado rodeando todos los

haces. Vaina mestomática completa alrededor de cada haz vascular y vaina parenquimática bien desarrollada. Los haces vasculares son similares en cuanto a forma, siendo el principal obovado y el resto poligonal. Esclerenquima discontinuo por encima de los haces vasculares. Se observan células buliformes que casi abarcan el ancho de la hoja; en otros casos éste se conecta con el clorénquima. Hay micropelos bicelulares en ambas caras, especialmente en la adaxial

Procedencia Peñas Chicas I.3

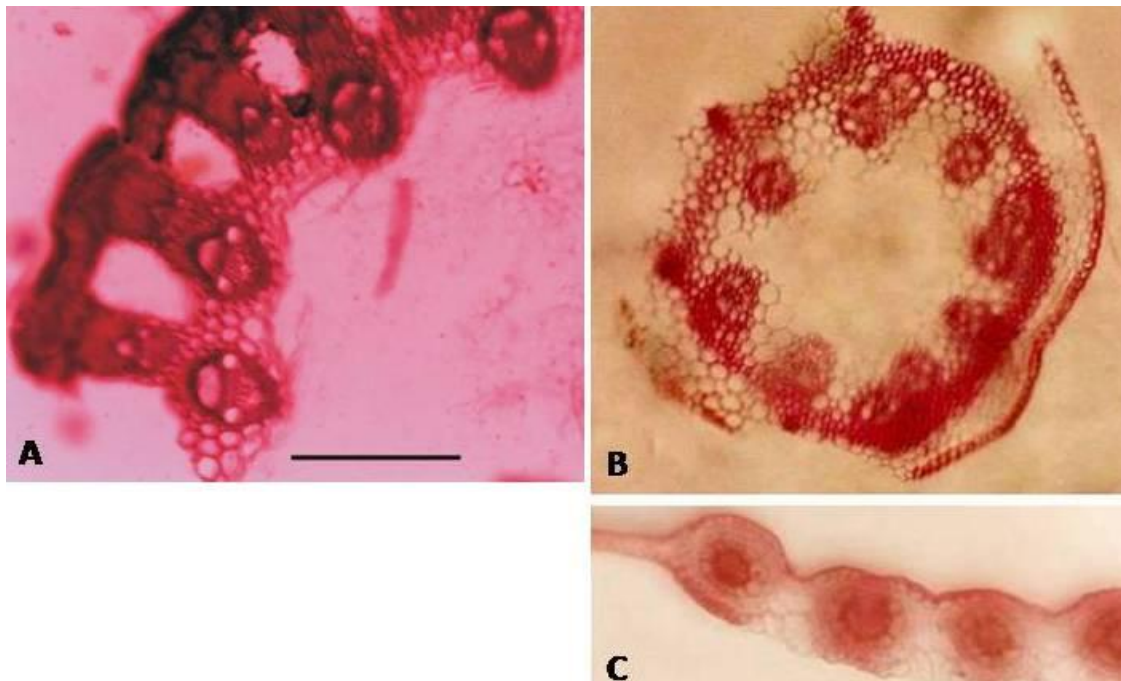


Figura 12.1 *Juncus* cfr. *articus* Willd. var. *mexicanus* A- Corte transversal de la caña florífera. 10x. *Munroa andina* Phil. var. *andina* B- Corte transversal de la caña florífera C- Corte transversal de la lámina foliar. 15x. Barra Imm

12.5 ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE FLORES, FRUTOS Y ESPINAS DE ESPECIES SILVESTRES

Los estudios que se presentan en este punto corresponden al tratamiento de ejemplares que proceden de los siguientes sitios: Peñas Chicas I.3, niveles 0 a 7, Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I, nivel I de Alero Sin Cabeza y nivel 2 de El Aprendiz.

12.5.1 Materiales y métodos

Para el tratamiento de los macrorestos se procedió de la siguiente manera. El material arqueológico se comparó con material vegetal actual de referencia que se encuentra depositado en el herbario del Instituto de Botánica Darwinion. Los análisis pertinentes incluyeron el manejo de lupas binoculares y microscopio Óptico (Nikon Microphot - FX A).

Los especímenes pertenecientes a la familia Poaceae se identificaron taxonómicamente a partir del análisis morfológico, bajo lupa binocular, de espiguillas y antecios. Flores, frutos y semillas pudieron identificarse en familias y/o géneros de acuerdo a las características morfológicas de los órganos reproductivos y vegetativos aislados presentes en el registro arqueobotánico (Rodríguez, 1998). Posteriormente se procedió a realizar un análisis cuantitativo de los restos.

12.5.2 Resultados

En el sitio Peñas de las Trampas I.I se recuperaron además de los ejemplares herbáceos antes mencionados, cálices de *Acantholippia* sp., fragmentos de vainas de *Hoffmanseggia eremophila* (Phil.) Burkart ex Ulibarri y espigas de *Munroa andina* Phil. var. *andina*.

La muestra del sitio Peñas Chicas I.3 está integrada por: hojas de Monocotilodoneas, capítulos y frutos de la Familia Asteraceae, cálices de *Acantholippia* sp., hojas y flores de *Fabiana* sp., artejos de *Adesmia horrida*, frutos de *Caiphora coronata* Hook et. Arn, fragmentos de vainas de *Hoffmanseggia eremophila*, hojas de *Baccharis aff. incarum*, cañas floríferas y espigas de *Munroa andina* Phil. var. *andina*.

En los Gráficos 12.1 a 12.7 se detallan los restos vegetales identificados en el sitio PCh I.3 para cada nivel, así como también el número de restos según cada categoría.

Para los sitios Alero Sin Cabeza y El Aprendiz se identificaron espinas de *Trichocereus atacamensis*, familia Cactaceae. Si bien sólo se cuenta con los hallazgos de espinas, no descartamos que las mismas ingresaran a los contextos arqueológicos de los sitios mencionados, asociadas a los frutos comestibles de esta especie. La importancia de la identificación de estas espinas radica en el carácter fitogeográfico de *T. atacamensis* como indicador del contacto humano con ambientes diferentes al puneño.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

En el sitio Alero Sin Cabeza se registraron 2 espinas muy deterioradas de *T. atacamensis*. Los ejemplares fueron recuperados durante la excavación del exterior de la estructura, siendo su procedencia concreta el Nivel I, cuadrícula GI4 (Figura 12.2a). En el sitio El Aprendiz se identificaron dos espinas de esta especie. Las mismas tienen 34 mm y 22 mm de largo respectivamente. Son de color pardo oscuro, desde el centro hasta el ápice presentan color negro (Figura 12.2b).

Para la E3 de Punta de la Peña 9. I se registró en el nivel 4, Sector E7, restos de flores que de acuerdo con sus características morfológicas externas son similares a las flores de especies del género *Fabiana* reconocidas para el área.



Figura 12.2. *Trichocereus atacamensis* A- espinas de identificadas sitio Alero Sin Cabeza y B- espinas de identificadas sitio El Aprendiz



Figura 12. 3 A- Capítulos de Asteraceae. B- Artejos de *Adesmia horrida* C- Fragmentos de vainas de *Hoffmanseggia eremophila* D- Espiguillas de *Munroa andina* var. *andina* E- Cálices de *Acantholippia* sp.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

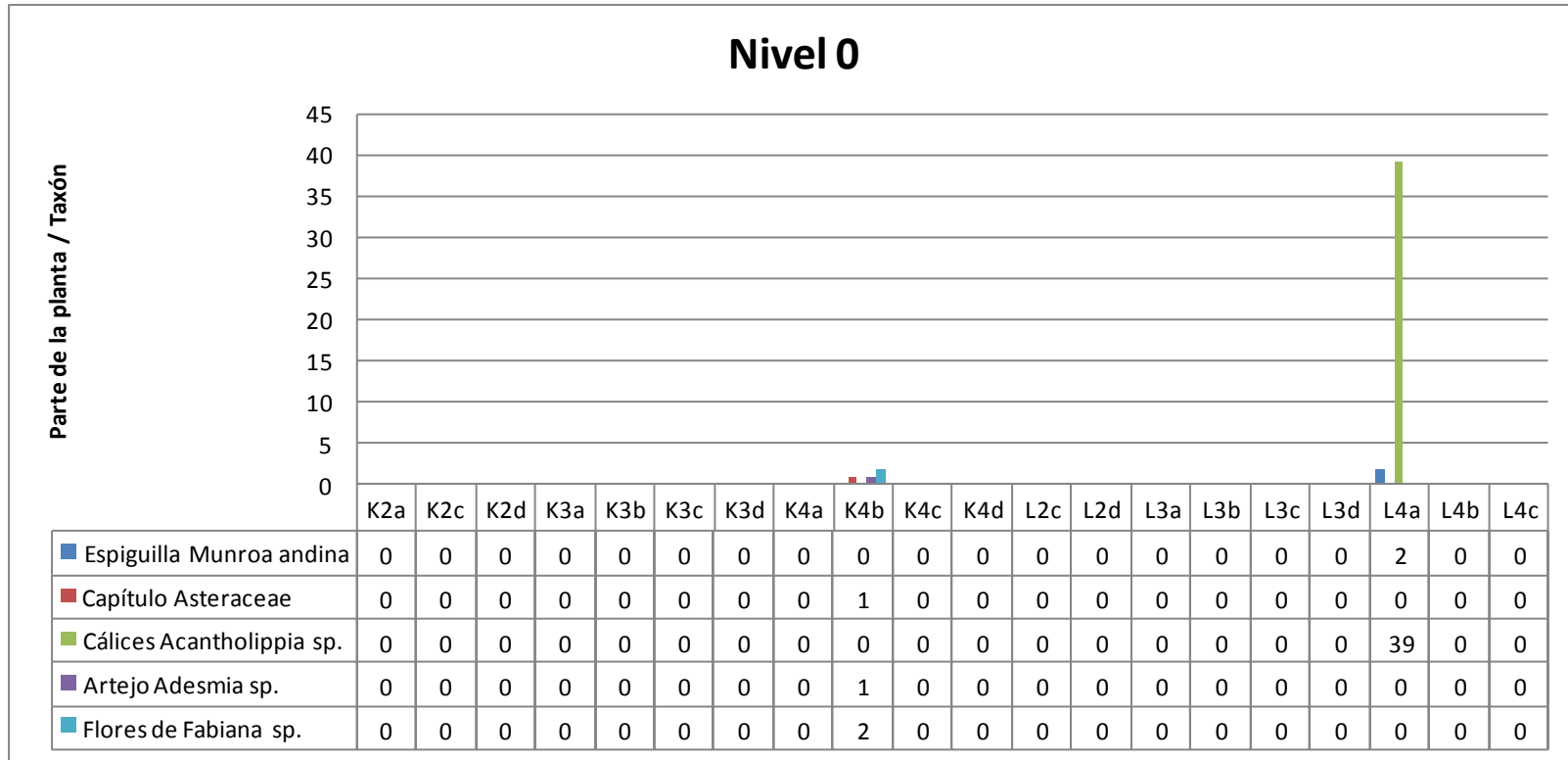


Gráfico 12.1 Restos vegetales identificados en nivel 0 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

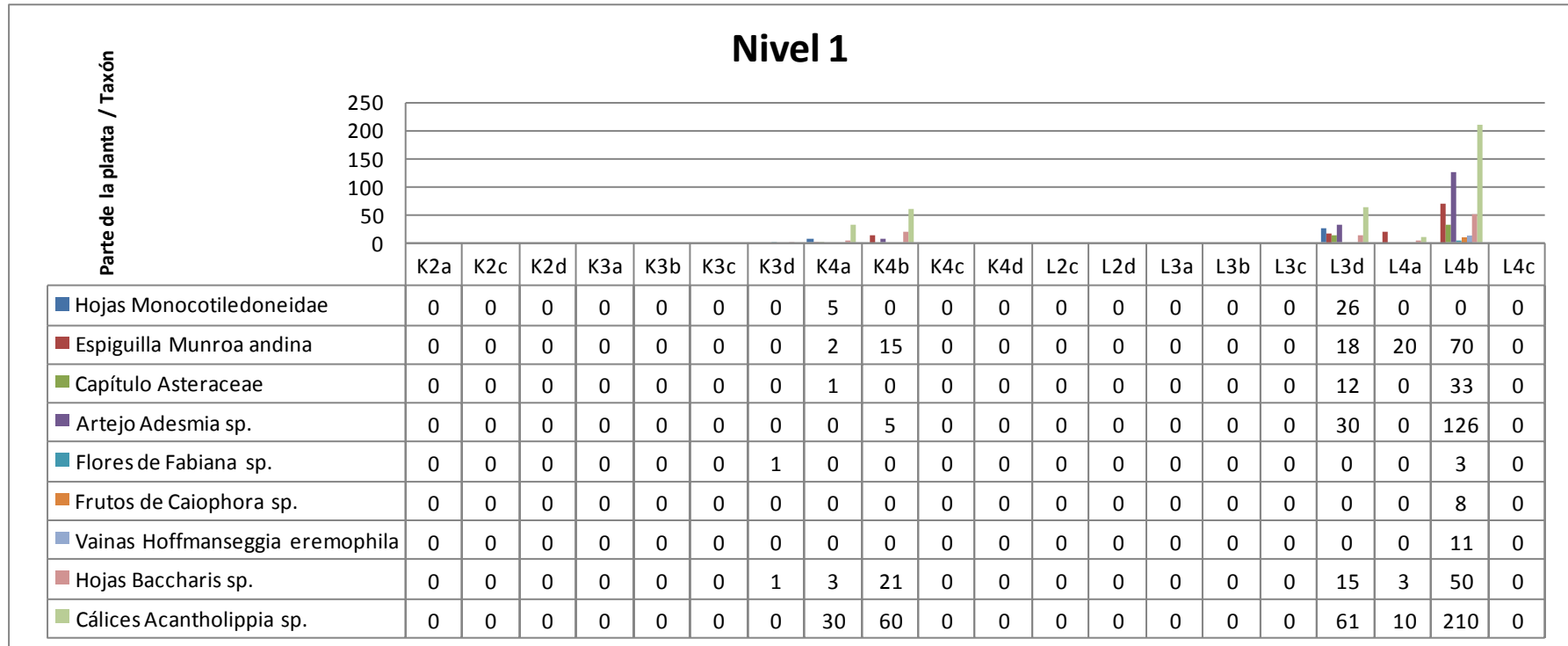


Gráfico 12.2 Restos vegetales identificados en nivel I del sitio PCh 1.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

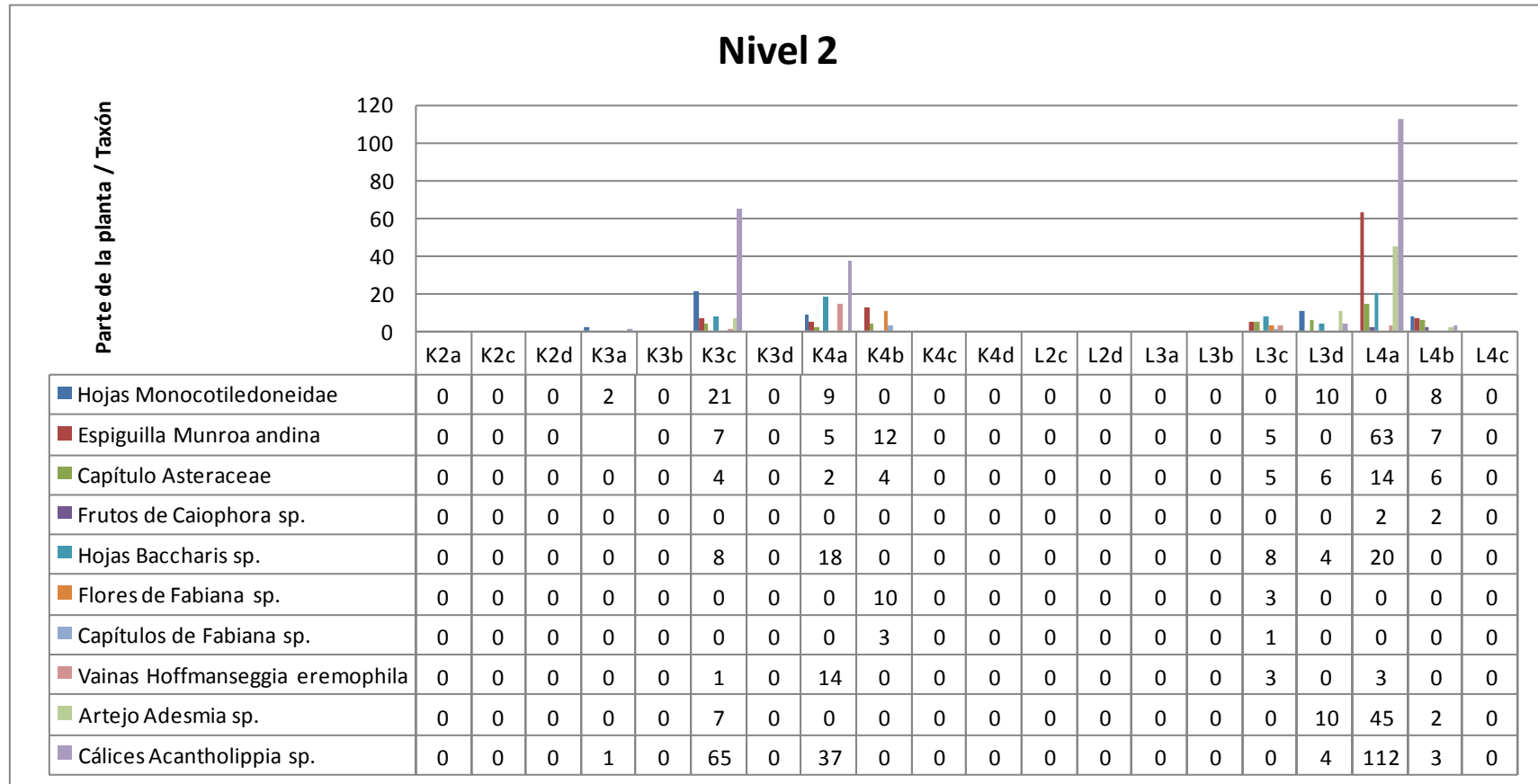


Gráfico I2.3 Restos vegetales identificados en nivel 2 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

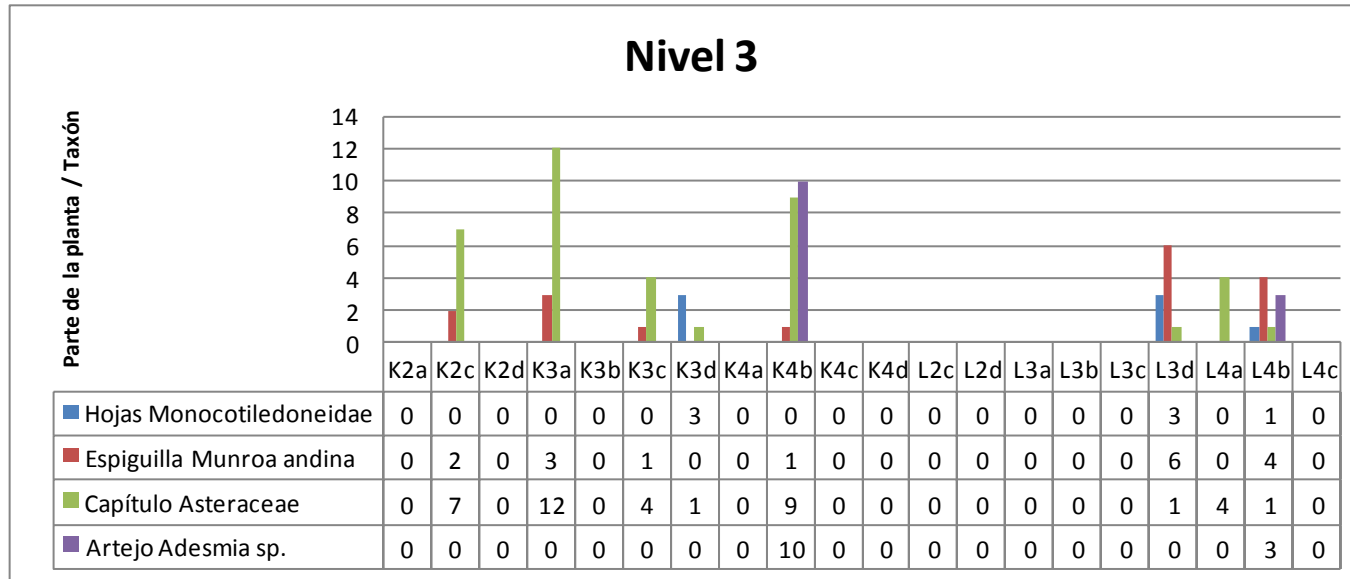


Gráfico 12.4 Restos vegetales identificados en nivel 3 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

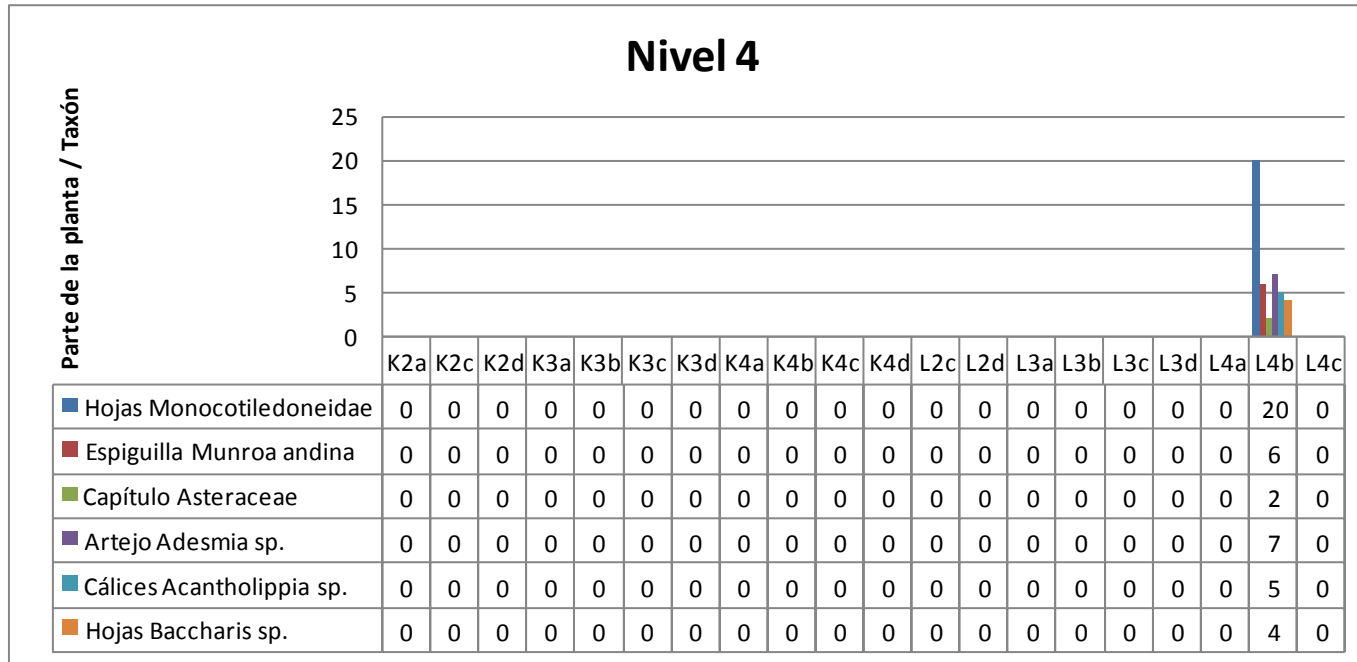


Gráfico 12.5 Restos vegetales identificados en nivel 4 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

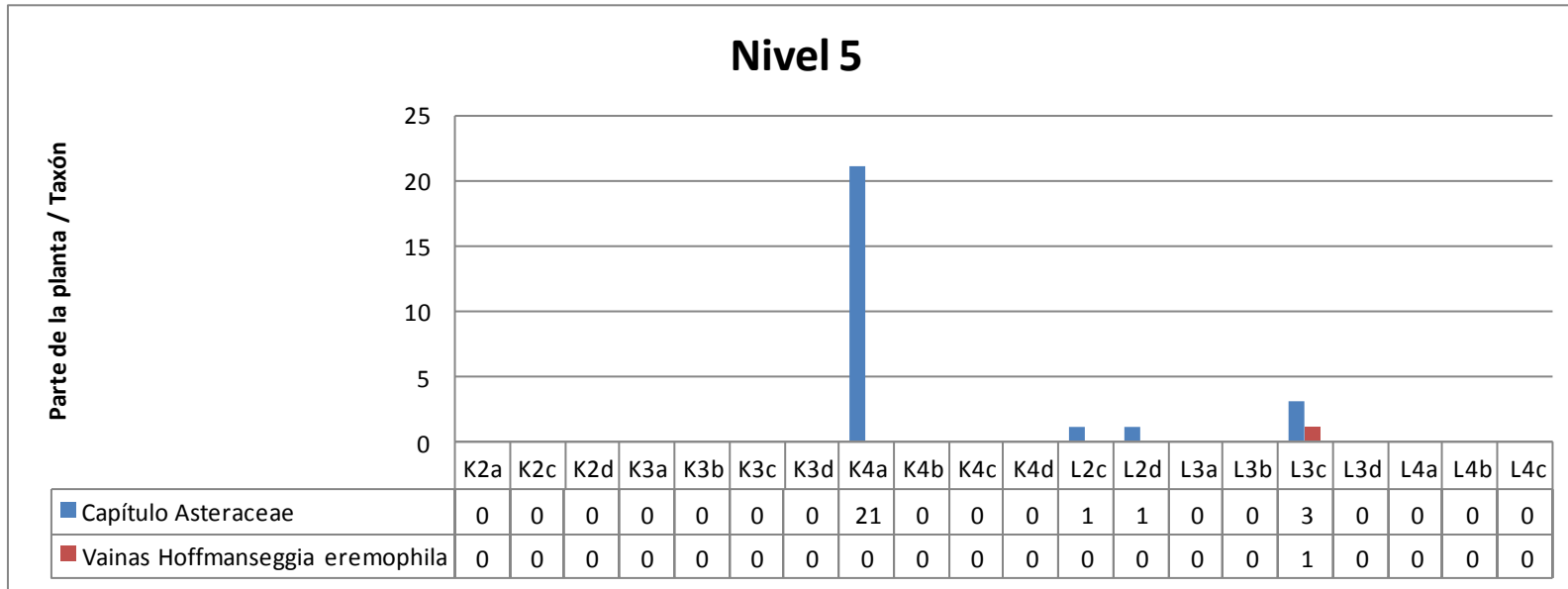


Gráfico 12.6 Restos vegetales identificados en nivel 5 del sitio PCh 1.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

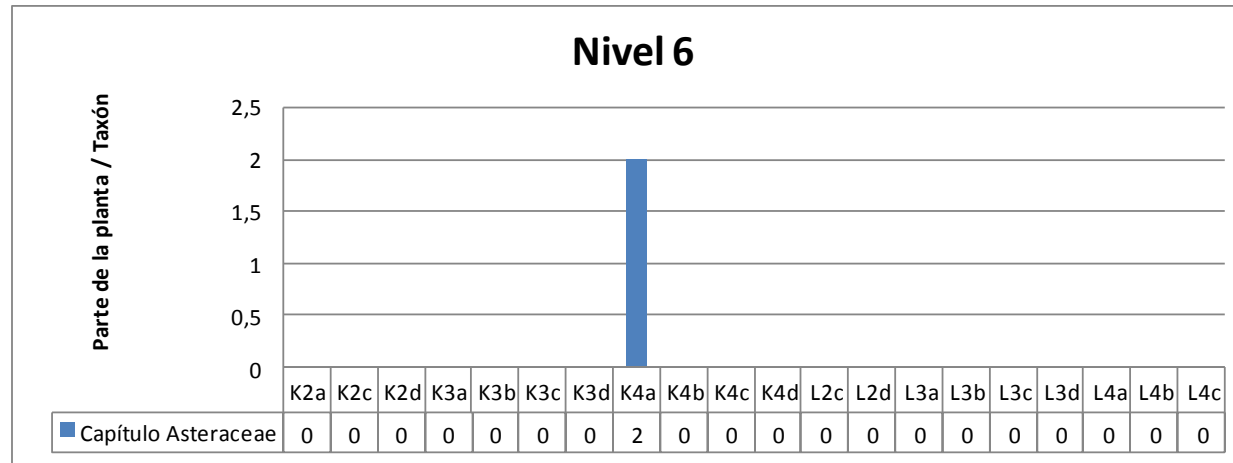


Gráfico 12.7 Restos vegetales identificados en nivel 6 del sitio PCh I.3 para cada sector de excavación

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

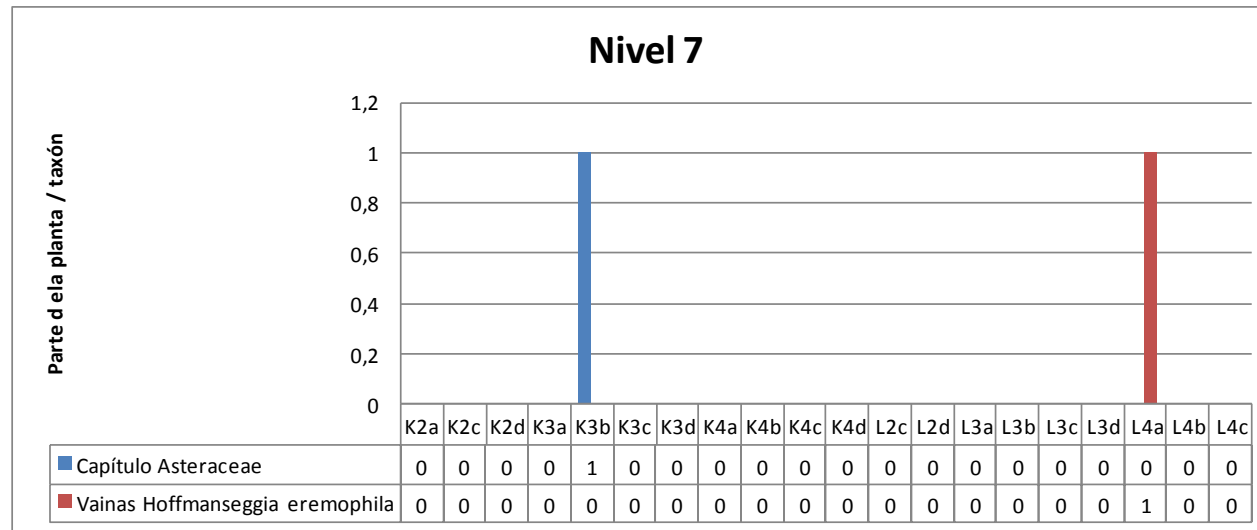


Gráfico 12.8 Restos vegetales identificados en nivel 7 del sitio PCh 1.3 para cada sector de excavación

12.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS TAXONES ESTUDIADOS

A continuación se detallan algunas de las características biológicas más importantes de los taxones identificados, se busca de esta manera, generar una representación del aspecto completo de las plantas identificadas en el registro arqueobotánico.

El género *Munroa* Torrey, Familia Poaceae, presenta distribución disyunta (Sánchez, 1984) y está integrado por un reducido número de especies. Se caracteriza por una morfología reproductiva, taxonomía y distribución geográfica peculiar (Antón y Hunziker, 1978). En este género, los caracteres referidos a las inflorescencias, ocupan un lugar importante en las identificaciones genéricas y específicas (Antón y Hunziker, 1978). La especie *Munroa andina* Phil. habita desde Bolivia y Norte de Chile hasta el Noroeste de Argentina entre los 3.200 y 3.800 m.s.n.m. en suelos secos y arenoso – pedregosos. Dentro del género se han identificado 3 secciones, una de ellas es *Hemimunroa* (L. R. Parodi) Antn et A. T. Hunziker, que incluye a la variedad *andina* identificada en esta investigación. Para nuestra área de estudio, Haber (1992) ha registrado a la especie *M. andina* en el Tolar, asociada a otras herbáceas tales como *Stipa* sp. y *S. chrysophilla* Desv.

El género *Deyeuxia* Clarion ex P. Beauv., en Sudamérica, habita a lo largo de la cordillera de los Andes, siendo un importante centro de diversificación los sectores altos de los Andes de Perú, Bolivia, Norte de Chile y Noroeste de la Argentina. Además, es uno de los géneros dominantes en la Puna, donde algunas de las especies alcanzan los 5.000 m.s.n.m. (Rúgolo de Agrasar, 2006). Todas las especies son perennes, cespitosas, con rizomas cortos de entrenudos aproximados, o rizomas largos, verticales u horizontales, excepcionalmente estoloniformes (Rúgolo de Agrasar, 2006). *Deyeuxia eminens* J. Presl. var. *eminens*. es muy frecuente desde Colombia hasta la Argentina. Sus características botánicas son: panoja laxa de 18-30 cm longitud. Ramificaciones laterales flexuosas o péndulas, las inferiores hasta de 15 cm longitud, láminas erectas (Rúgolo de Agrasar, 2006).

Festuca ortophyla Pilg. es una hierba perenne cespitosa, cañas floríferas de 20-70 cm de altura, rígidas, láminas muy rígidas, erectas de Imm aproximadamente de diámetro. Flores en Marzo. Esta especie es un elemento característico del Pajonal, siendo allí abundante (Cuello, 2006).

En cuanto a las Juncáceas, se puede decir que el género *Juncus* L. es cosmopolita con más de 200 especies que se distribuyen principalmente en la región templada del Hemisferio Norte (Galván Villanueva, 2002). En general son plantas perennes o pocas veces anuales, glabras de tallos delgados con hojas basales y también caulinares, lineares, planas a cilíndricas. Las vainas abiertas generalmente con aurículas; inflorescencia terminal o pseudolateral (Galván Villanueva, 2002). *J. arcticus* Willd. es una planta perenne, cespitosa, de 8.5 a 67.5 cm de altura, tallos cilíndricos o comprimidos, de 7 a 55 cm de longitud por 0.6 a 2.4 mm de diámetro, ligeramente estriados; hojas basales reducidas sólo a vainas, con un filamento apical. Es una especie de distribución principalmente circumboreal, del Oeste de Norteamérica a México, y en la región andina de Colombia a Argentina y Chile. Se reconoce para las poblaciones neotropicales de *J. arcticus* tres variedades, una de ellas es *J. arcticus* var. *mexicanus*, la cual mide de 8 a 60 cm de altura; presenta tallos comprimidos, a menudo un poco torsionados. Florece de abril a noviembre, con frutos desde julio. Se distribuye desde el Oeste de Estados Unidos hasta Guatemala y en Sudamérica desde el sur de Perú hasta la Patagonia (Galván Villanueva, 2002).

En la microrregión, otras Juncáceas se distribuyen actualmente en los sectores de Vega prepuneña y Vega puneña (Haber, 1992). Tanto PT I.I como PP9 I se emplazan en el Tolar, por lo tanto, el aprovisionamiento de esta especie significó el traslado hasta los sectores de Vega donde estas especies son comunes.

En cuanto a las especies arbustivas, el género *Acantholippia* Grisebach está integrado por arbustos halófilos, xerófilos o psammófilos aromáticos, muy ramificados desde la base a veces presentan aspectos de cojín (Caro, 1982). Mientras que *Fabiana* R. et P., presenta una distribución geográfica que se extiende desde el Sur de Perú y Bolivia hasta el centro de la Patagonia (Arroyo, 1976), corresponde a arbustos de 30 cm a 3,5 m de alto, resinosos por la presencia en tallos y hojas de abundantes tricomas glandulares, pueden ser densamente hojosos a áfilos, flores algo flagrantes, sésiles o pediceladas o solitarias (Barboza y Hunziker, 1993).

Por su parte, *Adesmia horrida* es un arbusto de 0,10 – 1,5 m de altura, intrincado, con ramas grisáceas y hojas glabras. En nuestro país habita desde Jujuy hasta Mendoza entre los 2.800 y 4.000 m.s.n.m. (Ulibarri, 1994). *Hoffmanseggia eremophila* es una hierba con legumbre levemente recurvada de 20-30 mm de longitud y 5-7 mm de latitud, con 7 a 8 semillas. Habitualmente crece en el área puneña de Chile y Argentina, en suelos pedregosos y secos entre los 3.000 y 4.000 m.s.n.m. (Ulibarri, 1979). *Baccharis incarum* es un arbusto díoco con ramas

densamente hojosas, que presentan unos o dos dientes triangulares a cada lado. *Caiophora coronata* (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn. es una hierba con tallos decumbentes o algo ascendentes, hojas pecioladas, Flor blanca vistosa y fruto en capsula. En el área de ANS se ha identificado entre las rocas de las quebradas, floreciendo en diciembre y con frutos en febrero.

La familia Cactaceae está integrada por alrededor de 100 géneros y 2.000 especies, teniendo aptitud agrícola de 12-15 géneros y 50-80 especies (Kiesling, 2001). En nuestro país se registran 36 géneros de esta familia (Morrone y Zuloaga, 1999) siendo de interés en éste trabajo, el género *Trichocereus* (A. Berger) Riccob. que se extiende a lo largo de la cordillera de los Andes desde el Sur de Ecuador hasta el Sur de la Provincia de Mendoza (Kiesling, 1978).

La morfología de las plantas pertenecientes al género *Trichocereus* corresponde a tallos cilíndricos con pocas a muchas costillas y tamaños que van desde los 0.30 cm a 10 m de altura (Kiesling, 1978). En cuanto a la especie *T. atacamensis* (F.A.C. Weber) Britton & Rose, la misma es abundante entre los 2.000 – 3.000 m. s. n. m. en las Provincias de Jujuy y Salta, pero se ha identificado además en el Oeste de Tucumán, Catamarca, Bolivia y Norte de Chile (Kiesling, 2001). El Cardón, nombre con el que se conoce comúnmente a esta especie, puede formar poblaciones relativamente densas. Otra característica de la especie es la aparente longevidad de sus individuos y la tendencia a concentrarse en ruinas precolombinas, lo que podría ser utilizado como potenciales indicadores de cambios climáticos y uso de la tierra (Halloy, 2008).

Los frutos de *T. atacamensis* se conocen con el nombre de Pasacana, los mismos son verdes y están cubiertos de pelos blancos (Kiesling, 2001). En cuanto a las espinas, las mismas son rectas, de color castaño – amarillento y varían en su longitud y grosor según la edad de la planta. Esta especie, al igual que otras del género, tiene distintas utilidades. La madera es usada en carpintería y ebanistería; no obstante, el Cardón no es útil como leña ya que su madera se quema rápidamente y es de poca energía calórica (Kiesling, 1978).

En el área de estudio se registraron otras espinas de *T. atacamensis* asociadas con fragmentos de cestería en el Nivel 2bII de QS3 (Rodríguez, 1999c). También se debe mencionar la identificación de restos la Familia Cactaceae en Cueva Salamanca I (Holoceno temprano-medio) y Punta de la Peña 4 (Holoceno medio y tardío) (Rodríguez, 2004a).

12.7 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El estudio del conjunto vegetal presentado en este capítulo permite realizar las siguientes interpretaciones. En primer lugar, para el caso del sitio PCh I.3, los restos arqueobotánicos allí identificados deben su presencia fundamentalmente a la acción de factores naturales, concretamente al viento. Esta interpretación está basada en el número de restos recuperados, las partes anatómicas identificadas y la distribución de los mismos en el espacio interior del sitio.

Entre las partes identificadas se recuperaron numerosos cálices de *Acantholippia* sp. en los niveles 0, 1, 2 y 4, en los sectores de excavación contiguos al bloque de ignimbrita. El reducido tamaño (menor a 0.3 cm) de estos órganos y las vellosidades que cubren la superficie de los mismos, los convierte en estructuras fácilmente transportables por el viento. Lo mismo podemos decir de los artejos de *Adesmia horrida* recuperados en los niveles 0 a 4 y de las espiguillas de *Munroa andina* Phil. var. *andina* también procedentes de los niveles 0 a 4. Con respecto a esta última especie, las espiguillas identificadas se presentaron adheridas y aisladas con respecto a las cañas floríferas. Este tipo de disposición no permite plantear su incorporación al sitio como ecofactos empleados en el acondicionamiento de espacios de habitación tal como ocurre para otros sitios del área (Rodríguez y Rugolo de Agrasar, 1999). Sin embargo, luego del análisis anatómico de las hojas, se pudo constatar que esta especie presenta un metabolismo del tipo de plantas C4. Haber (1992) cita que el bajo contenido en N de este tipo de plantas, las convierte en alimento pobre y no muy apetecido por el ganado, pero, en ambientes donde la diversidad vegetal es baja, estas plantas se convierten en el único sustento disponible, tal como lo señala Gundermann (1984) para el Norte de Chile donde especies del género *Munroa* se utilizan como forraje. Esto lleva a plantear el posible uso de esta especie como forraje para el ganado.

En cuanto a los restos de flores y frutos, en los niveles 1, 2 y 5 de PCh I.3 se registraron vainas de *Hoffmanseggia eremophila* en muy buen estado de conservación. Villagrán *et al.* (1998) en un estudio etnobotánico para el área del Salar de Atacama (Chile) señalan que con el nombre vernáculo de Culchao se designan a dos especies de *Hoffmanseggia* sp.: *H. andina* y *H. falcaria*, las mismas producen bulbos comestibles siendo además especies forrajeras. Como estas especies no figuran dentro de la flora chilena, los autores consideran que es probable que sean sinónimos de *H. doelli* que es llamada por los pobladores como Muturucu o Motoroco. Estos nombres también designan a *H. eremophilla* abundante en el Loa Superior y también en Antofagasta de la Sierra. Es decir que se cuenta con datos etnobotánicos sobre el posible uso que *H. eremophilla*

pudo tener en el pasado. El total de 34 fragmentos de vainas recuperadas (entre 2 y 4 cm de largo) nos parece escaso para postular su consumo como alimento principal. No obstante, es posible pensar en una situación similar a la prevista por Menéndez Baceta *et al.* (2011) sobre las plantas silvestres, quienes proponen, para algunas plantas, una posición intermedia entre alimento y entretenimiento.

Con respecto a los otros restos, tales como hojas de Monocotiledóneas y de *Baccharis* aff. *incarum*, se estima que sus ingresos al sitio pudieron deberse a la acción eólica, pero no descartamos que pudieran llegar bajo la forma de plantas completas. Es necesario recordar que *B. incarum* es una especie leñosa cuyos carbones han sido identificados en diferentes sitios del área.

En cuanto al hallazgo de otras herbáceas, para el sitio PT I.I se han identificado las familias: Poaceae, con los taxones *D. eminens* var. *eminens* y *F. orthophylla* y Juncaceae, representada por *J. articus* var. *mexicanus*. Los especímenes aparecen dispuestos en una oquedad asociada a restos esqueléticos humanos. Este sitio se encuentra emplazado en la unidad vegetacional del Tolar y las especies antes mencionadas se distribuyen actualmente en las unidades de Vega y Pajonal.

Para el sitio PP9.I, también ubicado en el Tolar, el hallazgo de restos de flores de *Fabiana* sp. en el nivel 4, unido al hallazgo de restos de una caña florífera de *J. articus* var. *mexicanus* en el nivel 2(2), aporta nuevas evidencias de otros tipos de elementos vegetales que quizás se introdujeron en el sitio de manera intencional. En el caso de la Juncácea, no se descarta que fuera utilizada en la elaboración de techumbre.

En cuanto a la identificación de espinas de *T. atacamensis* en los sitios Alero Sin Cabeza y El Aprendiz, se puede decir que durante la ocupación de los mismos ocurrió el ingreso de recursos vegetales alóctonos para ANS, quizás asociados a los frutos de esta planta.

12.8 CONCLUSIONES PRELIMINARES

El conjunto de restos presentados en este capítulo da cuenta principalmente, de la flora existente en el área durante la ocupación de los sitios estudiados. Parte de la flora cercana al curso medio del Río Las Pitas, puede ser reconstruida a través de los hallazgos realizados en Peñas de las Trampas I.I, Peñas Chicas I.3 y la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I. Mientras que los

sitios Alero Sin Cabeza y El Aprendiz, de la Quebrada del Río Miriguaca, aportaron materiales alóctonos para la microrregión.

Las cuevas y los aleros rocosos, además de ser elementos típicos del paisaje de ANS, actúan como “trampas” para las partes de plantas de tamaño pequeño que son transportadas principalmente por el viento. Estos rasgos del paisaje posibilitan la conformación de asociaciones vegetales que enfrentan al arqueólogo con la situación de lograr discernir cuáles restos deben su presencia a factores naturales y cuáles a factores antrópicos. Esto se relaciona a un tema importante en arqueobotánica, el referido a la génesis del registro arqueobotánico. Entender y reconocer las posibles vías de ingreso de los restos vegetales a un sitio redundará en nuestras interpretaciones posteriores sobre los mismos.

La diversidad de partes de plantas analizadas en este capítulo permite realizar las siguientes conclusiones. Por un lado, se analizaron los restos vegetales recuperados en tres aleros rocosos (Peñas Chicas I.3, Alero Sin Cabeza y Peñas de Las Trampas I.I) y para estos sitios se identificaron restos cuya presencia se debe a la acción de factores naturales y restos relacionados a la acción antrópica. En el primer grupo se destacan aquéllos de tamaño pequeño (capítulos, artejos, cálices, hojas, espiguillas y sus respectivos tallos) cuya presencia en los contextos se debe a la acción eólica. Además, se relevaron vainas de una Fabácea silvestre local que puede ser consumida en la actualidad por los pobladores. La identificación de estas vainas abre la posibilidad de que las mismas se registren en el sitio debido al aporte eólico, pero el dato de su consumo actual no permite descartar que las mismas no hubieran sido ingresadas al espacio de habitación como partes de prácticas de consumo. Se plantea además, quizás un consumo a nivel individual y eventual, es decir que las mismas podrían haber formado parte de prácticas de ingestas particulares pero no a nivel de sustentar con ellas al grupo.

En cuanto al segundo grupo de restos, sus características contextuales señalan una incorporación intencional al sitio, tal sería el caso de los restos herbáceos identificados para Peñas de las Trampas I.I y los restos de espinas en Alero Sin Cabeza y El Aprendiz. En el caso de estas espinas, el área de distribución natural de la especie *T. atacamensis* corresponde a los sectores de Prepuna, por lo que estas espinas habrían formado parte del intercambio o acceso directo a estas plantas que además presentan frutos comestibles. Estas identificaciones para la Quebrada de Miriguaca deben sumarse a otras realizadas para otros sitios del área, por lo que se puede decir

que esta planta forma parte del repertorio de recursos empleados en la Puna desde el Holoceno temprano hasta el tardío.

Por otra parte, se identificó para la Estructura 3 de Punta de la Peña 9.I, solo un resto herbáceo perteneciente a una Juncácea, que se estima pudo formar parte de la techumbre del recinto durante su ocupación. Además, esta estructura corresponde a un emplazamiento a cielo abierto y los hallazgos de restos aportados por factores naturales son sensiblemente menores que en los emplazamientos que corresponde a aleros o abrigos. Es importante tener en cuenta esta característica ya que en ocupaciones de tipo sedentario, acciones tales como la limpieza y la continua utilización de los espacios de actividad no habrían posibilitado la acumulación de materiales aportados por factores naturales, al tiempo que la arquitectura de este tipo de sitios no permitiría el ingreso de estos materiales.

Por último es importante rescatar que el estudio de este conjunto de restos vegetales, que usualmente suelen ser dejados de lado en los estudios arqueobotánicos, permitió registrar taxones que formaron parte de la flora local y no local durante la ocupación de los sitios trabajados.

CAPITULO XIII

LA
PERSPECTIVA
ETNOBOTÁNICA

13.1 INTRODUCCIÓN

La decisión de complementar el análisis del registro arqueobotánico que forma parte de esta investigación con un enfoque etnobotánico estuvo fundada en el supuesto de que ciertas propiedades biológicas de las plantas ante el fuego pudieron ser percibidas tanto en el pasado como en el presente y, a partir de estas características, ciertos taxones fueron seleccionados como combustible. El conocimiento actual sobre las especies usadas como combustible puede ayudarnos a entender, preliminarmente, aspectos del registro antracológico relacionados con las características que tuvo en el pasado el manejo del fuego. Además, actualmente la sobreexplotación de algunas especies leñosas está causando la desaparición de las mismas en la localidad de ANS (Olivera, 2006). Alcorn (1995) señala que las investigaciones etnobotánicas referidas a la leña, fueron intensivas en las décadas del '70 y '80 ya que diferentes tipos de organizaciones internacionales recolectaron datos etnobotánicos y biológicos mundiales sobre el recurso leña para tratar de solucionar problemas locales en relación con el manejo de estos recursos. Actualmente la FAO, en cooperación con instituciones de investigación de México, está desarrollando una cartografía integrada de la oferta y la demanda de combustibles leñosos, el programa WISDOM (que significa Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping) ayuda a visualizar las áreas prioritarias o «puntos calientes» para los combustibles leñosos, este programa se ha aplicado en México y podrá expandirse a otros países permitiendo integrar información estadística y espacial sobre la producción y el consumo de combustibles leñosos y otros biocombustibles (Drigo *et al.*, 2002). A modo de sugerencia, la situación señalada por Olivera (2006) requeriría trabajos etnobotánicos y cartográficos como el mencionado anteriormente que posibiliten evaluar la situación real de estos recursos en ANS.

El prefijo *etno* es una forma de decir “esta es la manera en que **otros** miran el mundo” (Martin, 1995). Dentro de la etnoecología, que comprende los estudios que describen la interacción de las poblaciones locales con el ambiente natural, se ubica la etnobotánica que está orientada a las plantas (Martin, 1995). Las investigaciones etnoecológicas requieren el diseño de trabajos de campo que reúnan a distintos especialistas: botánicos, antropólogos, lingüistas, farmacólogos y zoólogos.

Este tipo de investigaciones supone trabajar con las comunidades locales, es decir, con los residentes de la región que se está estudiando, quienes adquirieron conocimientos sobre el ambiente a través de observaciones empíricas de la naturaleza y a través de la interacción con otras

comunidades (Martin, 1995). La interacción entre comunidades locales produce el intercambio de conocimientos sobre las plantas; el lenguaje es fundamental en este intercambio como así también las rutas de comunicación, los sitios de intercambio (mercados) y los de producción (parcelas y huertas) (Martens Ramírez, 2003). Las comunidades locales poseen un conocimiento tradicional o conocimiento popular, es decir saberes sobre el ambiente natural (Martin, 1995).

En 1895 J. Hashberger define la Etnobotánica como el estudio de las plantas usadas por los pueblos primitivos y aborígenes. Esto significó el inicio de una disciplina que comenzó a ser practicada en diversos lugares de América del Norte bajo el auspicio de agencias nacionales y museos (Ford, 1978). Durante el SXX se produce el desarrollo teórico de la misma y en 1941 Jones amplía el concepto inicialmente formulado haciendo referencia a las interrelaciones entre los hombres y las plantas. Esta nueva visión se convertirá en uno de los antecedentes de la aproximación ecológica que tomará el campo de la antropología y de la cual la etnobotánica no quedará afuera (Ford, 1978).

Estos cambios en la interpretación del término etnobotánica dieron lugar al interés que existe actualmente por el valor práctico y social del conocimiento tradicional referido a las plantas. Muchos investigadores se volcaron a distintos campos de investigación tales como la Fitoquímica tradicional o a la Etnobotánica aplicada, es decir la aplicación práctica de los datos etnobotánicos (Cotton, 1998).

Generalmente los estudios etnobotánicos se centraron en los pueblos indígenas y sus conocimientos, pero actualmente el interés se expandió hacia las comunidades tradicionales y rurales. Otro campo de aplicación de la Etnobotánica se vincula con el hecho de contribuir a la interpretación del registro arqueológico a través de analogías que permitan entender la relación hombre-planta en el pasado (Alcorn, 1995). Se reconoce que las extrapolaciones entre los usos actuales y los que en el pasado pudieron tener los recursos no deben ser directas, no obstante, las observaciones actuales pueden convertirse en puntos iniciales en la comprensión de ciertos aspectos de los grupos humanos en el pasado.

Un concepto útil para esta investigación es el de Conocimiento Botánico Tradicional (TBK), definido como: “conocimiento botánico total mantenido por cualquier comunidad no-industrial que incorpora aspectos utilitarios, ecológicos y cognitivos sobre el uso y el manejo de la vegetación”. El TBK tiene tres aspectos principales: los estudios económicos-utilitarios, los

análisis cognitivos y socioculturales. El enfoque utilitario de un estudio etnobotánico incluye la recolección de información sobre los usos y manejos de diferentes plantas, la identificación de las especies más utilizadas y los métodos para producir y procesar las plantas (Cotton, 1998).

El conocimiento ambiental local es único y propio de cada comunidad. El mismo se transmite de generación en generación, no es estático o funcional en el pasado, sino que está en continuo cambio, en consonancia con los cambios del ambiente (Turco *et al.*, 2006). El rol de las plantas refleja las propiedades biológicas y físicas de las mismas. Cada persona usa su conocimiento sobre las plantas. El trabajo de campo etnobotánico observa el sistema del cual la planta usada es parte. La persona local es “interna”, por lo tanto percibe elementos bióticos y abióticos integrados interactuando a lo largo del tiempo (Alcorn, 1995).

13.2 LA POBLACIÓN HUMANA ACTUAL

La provincia de Catamarca, de acuerdo con los datos provisorios del Censo del año 2010 (Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010), cuenta con una población que asciende a 367.820 habitantes, de los cuales 1.430 residen en el Departamento de Antofagasta de la Sierra.

Un extenso sector de la superficie de la provincia está ocupado por relieve montañoso. Las poblaciones humanas que habitan en alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m., desarrollan sus actividades cotidianas en condiciones geo-climáticas impuestas por el entorno físico. A esta situación ambiental se suman situaciones socioeconómicas restrictivas que limitan el acceso a una buena alimentación y a recursos de subsistencia (Moreno Romero *et al.*, 2005).

Para la década del '70, Raffino y Cigliano (1973) indicaban que la principal fuente de recursos económicos de ANS era la producción de lana que permitía el trueque por elementos exóticos y de usos cotidianos. En menor grado se desarrollaba la producción de alfalfa para forraje, siendo la producción de maíz escasa. En el caso de la sal, recolectada en los salares, la distribución se realizaba hacia el Valle de Hualfín y Salta. Este recurso se trasladaba a lomo de mula utilizando seis jornadas para unir diferentes parajes. Los autores estiman que los sectores y rutas que las tropillas de mula unían debían funcionar desde momentos prehispánicos.

Observaciones recientes indican que la vinculación entre los productores antofagasteños con las economías regionales es poco intensa, solo ocurre la interacción entre comerciantes establecidos en la Villa de Antofagasta y de comerciantes trashumantes que recorren los ambientes de Puna (por encima de los 3.400 m. s. n. m.), de Valles y Quebradas (ca. 2.500 m.s.n.m.) y de Valle (ca. 700 m.s.n.m.) (Manzi, 2008).

En la actualidad, la base productiva de los grupos puneños es la unidad doméstica. El cultivo de plantas adaptadas a la altura y la actividad ganadera forman en conjunto una economía de subsistencia. A lo largo del tiempo se ha desarrollado un complejo adaptativo en el que la trashumancia cíclica es una forma de resolver la escasez estacional de los recursos naturales, lo que resulta en un patrón de poblamiento disperso con ausencia de centros densamente poblados y la estacionalidad en la ocupación de poblados y puestos de montaña. La actividad minera tuvo gran desarrollo y fue la fuente primaria de trabajo (Albeza *et al.*, 2002).

La mayor parte de las familias residen en la Villa de Antofagasta de la Sierra, mientras que otras familias residen fuera, en lo que se denomina “*el campo*”. Quienes residen en la villa como los que residen en las afueras de la misma, cuentan con por lo menos uno o dos puestos localizados en distintos sectores de la Puna (Manzi, 2008). Los puestos pueden caracterizarse como estructuras de construcción simple, conformados por recintos dispersos entre áreas de pastoreo, a cierta distancia de los lugares de residencia familiar, cuentan con cocinas sin techo y un corral (Manzi, 2008).

A partir de observaciones de campo, la existencia de huertas familiares donde se cultivan Habas, Maíz, Ajo, Alfalfa y, en muy pocos casos, Quínoa, da cuenta de una economía de subsistencia acotada al ámbito familiar. Las fuentes de trabajo de los pobladores de la localidad se relacionan con las dependencias de administración municipal, Policía Provincial y con el turismo. Otros habitantes de la localidad que en general provienen de otros sectores de la Provincia de Catamarca, cuentan con empleos en la docencia y en la Gendarmería Nacional (Manzi, 2008).

13.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO ETNOBOTÁNICA

13.3.1 Selección de la muestra

El trabajo de campo se realizó con las contrapartes locales que integran una unidad doméstica que reside en las afueras de la villa de ANS. La familia Morales es la propietaria tradicional de los

terrenos donde se emplazan diferentes sitios arqueológicos excavados por el equipo del Lic. Carlos Aschero. Las entrevistas se llevaron a cabo durante el mes de marzo del año 2008, con 5 personas de diferentes edades: una niña de 10 años, un niño de 7 años, un adolescente de 18 años y dos adultos mayores. La selección de las contrapartes locales estuvo guiada por el interés en analizar el modo en que el conocimiento sobre el recurso leña está distribuido según las categorías de género y edad.

13.3.2 Técnicas utilizadas

Para realizar este trabajo se utilizaron técnicas etnobotánicas cualitativas, tales como observaciones participantes (Martin, 1995) y entrevistas semiestructuradas (Martin, 1995). Se emplearon estas técnicas a fin de observar el proceso de recolección de leña y obtener respuestas generales de los entrevistados, es decir permitir que pudieran expresarse libremente a partir de una pregunta previamente diseñada. En muchas situaciones, principalmente con los adultos mayores, la conversación continuó con descripciones y comentarios sobre otros recursos vegetales no leñosos.

Las entrevistas constaron de 9 preguntas que se repitieron de igual manera a cada persona. Las mismas se dividieron en grupos: a- preguntas generales para conocer cuáles son las plantas que usan como leña; si usan o no instrumentos para obtener la leña; b- preguntas que tienen por objetivo lograr que los entrevistados califiquen o determinen las plantas que producen mejor fuego, el uso de las mismas en distintas actividades, el uso por costumbre, el uso de diferentes plantas según la época del año, el uso en relación con la mayor o menor distancia a la que crecen con respecto a las viviendas; si compran leña y c- preguntas relacionadas con la percepción de cambios en la flora: aumento, disminución o desaparición de las plantas leñosas.

13.4 RESULTADOS

Los resultados obtenidos indican un listado de 9 especies usadas como leña: *Acantholippia deserticola* (N.V.: Rica-Rica), *Adesmia horrida* (N. V.: Añahua), *Baccharis incarum* (N.V.: Lejía), *Ephedra breana* (N.V.: Tramontana), *Lycium chañar* (N.V.: Acerillo), *Neosparton ephedroides* (N.V.: Badre), *Parastrephia lucida* (N.V.: Tola), *Parastrephia quadrangularis* (N.V.: Tola) y *Tamarix gallica* (N.V.: Tamarisco) (Tabla 13.1 y Figura 13.1 a 13.3).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Las contrapartes otorgaron el siguiente orden a las especies leñosas de acuerdo con sus cualidades: 1° Tola, 2° Tramontana y 3° Lejía. Las diferencias existen también en cuanto a la época del año durante la cual estas plantas son usadas. Por ejemplo, Rica-Rica es una leña de verano, mientras que Tola, Tramontana, Añahua y Chacha son leñas de invierno. Mencionan también que en invierno usan carbón y leña de árbol que les provee la municipalidad y es lo que en el poblado se usa como combustible.

Los niños solo mencionaron durante las entrevistas dos especies como leña: Tola y Monte (también se conoce con el nombre Cori o Rica-Rica). Los 5 entrevistados mencionan que el instrumento que se usa para cortar leña es el pico. Una acción frecuente es cortar las especies en verano, por ejemplo la Tola, acopiarla en distintos sectores de la vega y dejarla secar para usarla en el invierno.

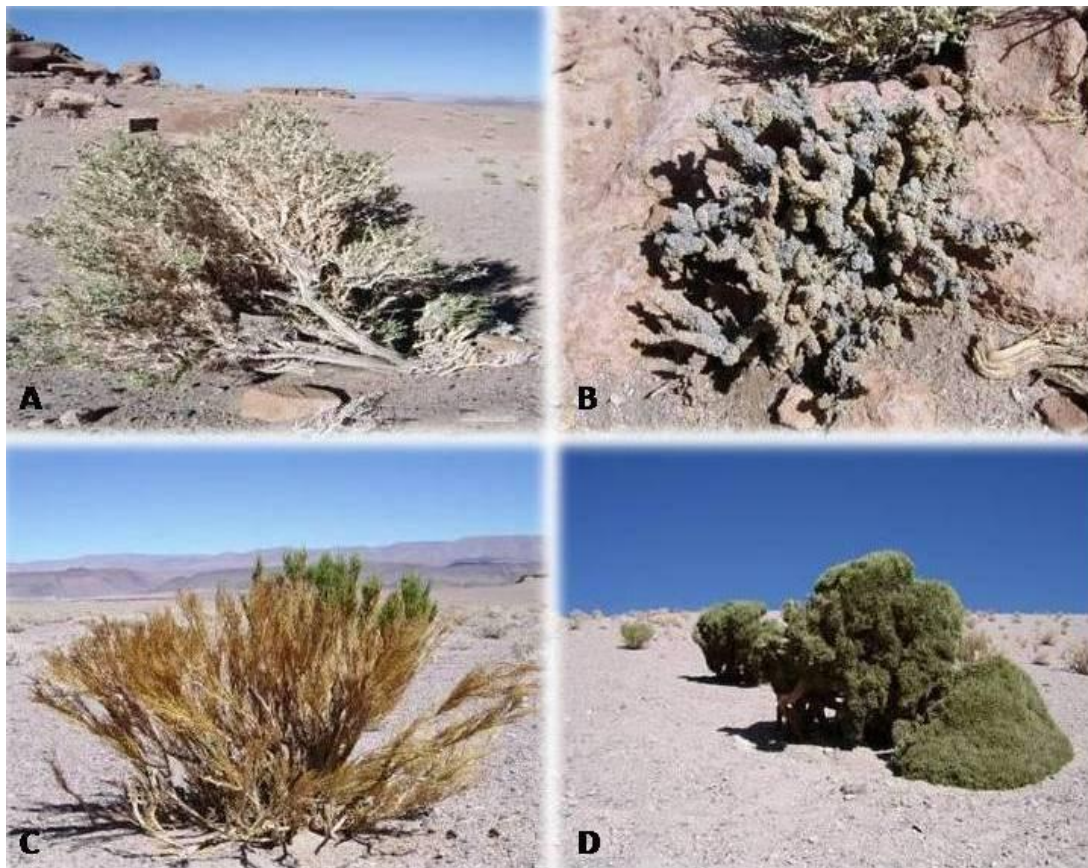


Figura 13.I Ejemplares actuales de: A) Rica-Rica – B) Pata de perdiz – C) Tolilla – D) Tramontana

Los cambios en la flora son percibidos más en detalle por los ancianos y el adolescente, los niños no mencionaron nada al respecto. Coinciden en que ahora hay más Rica-Rica que antes y que la misma crece en los lugares donde no hay nada, que aumenta en el verano y crece con la lluvia. En cambio, la Lejía fue más abundante en el pasado; indican que “antes había más”. Los contrapartes que viven en la localidad de Punta de la Peña, menciona que el Badre no crece allí pero saben que su raíz se usa como leña. En este sector tampoco hay Tramontana y Chacha (*P. quadrangularis*; esta última especie solo se usa en invierno y se debe buscar en sectores escarpados y de mayor altura que el lugar en donde viven. Estas descripciones son coincidentes con observaciones realizadas durante la ejecución de las transectas de descripción de la flora del área, ya que se identificó a Tramontana en las cañadas y en las pampas de las peñas con mayor frecuencia.

En cambio, en la localidad de Peñas Coloradas crece el Badre y se menciona como especie usada para leña. Otras especies, tales como Chacha y Tramontana, no se desarrollan en el área. Todos los informantes indican que usan para leña lo que crece cerca de sus viviendas. Así por ejemplo, una especie muy utilizada es *Acantholippia deserticola*, para la cual se registraron tres nombres vulgares: Monte (niños), Cori (adolescente) y Rica-Rica (adultos mayores). La búsqueda de leña no es una actividad que los niños realicen y si lo hacen es acompañando a un adulto; esto ha sido indicado por ellos en las entrevistas y observado durante el trabajo de campo.



Figura I3.2 Ejemplares actuales de: E) Añahua – F) Badre G) Acerillo – H) Tamarisco



Figura 13.3 Ejemplar actual de Lejía

13.5 INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Este trabajo pone de manifiesto el alto conocimiento que los miembros de esta familia poseen acerca del entorno. Tanto los niños como los adultos se relacionan con el medio ambiente, particularmente los recursos leñosos. Esta estrecha relación con el entorno vegetal se expresa en las categorizaciones y conocimientos sobre los usos y distribuciones de las plantas en el área que habitan.

El análisis sobre el origen lingüístico de los nombres vulgares de las plantas leñosas ha sido abordado por distintos etnobotánicos del área andina en general y de la Puna chilena y argentina en particular (Tabla 13.2). Es frecuente que las plantas reciban nombres de origen Quichua, Aymara o Kunza. Estas lenguas amerindias están plenamente vigentes, salvo en el caso del Kunza o Atacameño que parece haberse extinguido en Chile (Sánchez, 1998). Villagrán *et al.* (1998) señalan que el nombre Tola es difícil de adjudicar al idioma Quichua o Aymara. En cambio, Añahua es un nombre netamente Aymara, mientras que Core o Cori puede ser tanto nombre Kunza como Quichua.

Estas posibles adscripciones lingüísticas de los nombres de las plantas se relacionan con la historia de conformación de la Puna de Atacama como categoría geográfica y como territorio dependiente de un orden político-administrativo estatal (Capítulo IV).

En cuanto a las partes de las plantas usadas como leña, son útiles tanto los tallos como las raíces y algunas especies tienen usos adicionales que han sido registrados en trabajos previos (Cuello, 2006; Pérez, 2006). El manejo del recurso leñoso se relaciona con diferentes factores. Por un lado, existe una asociación estación del año-especie leñosa y hemos observado también una distribución del trabajo de recolectar leña. Esta acción no es realizada por los niños solos. Otras situaciones similares han sido documentadas en trabajos previos; así por ejemplo, García *et al.* (2002) señalan que en ANS las mujeres se dedican a la cría del ganado y al tejido, mientras que los hombres son los encargados de conseguir el dinero y los elementos necesarios para la supervivencia. Los niños de ambos sexos ayudan en sus primeros años en el cuidado del ganado, pero al crecer las mujeres colaboraban más con sus madres y los varones acompañaban a los hombres mayores en las caravanas, permaneciendo las mujeres en las zonas de Puna.

Este abordaje etnobotánico constituye un aporte al análisis arqueobotánico de los sitios en estudio y en general a las investigaciones arqueológicas que se llevan a cabo en el área. El mismo permite una mayor comprensión del manejo de los recursos leñosos en el pasado mediante el análisis de los factores que operan actualmente, tanto ambientales como socio-culturales.

13.6 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los estudios etnobotánicos, como herramienta arqueológica, permiten registrar acciones sociales actuales de utilidad en la interpretación de los restos arqueobotánicos. El estudio etnobotánico de la recolección y el uso de los recursos leñosos de las comunidades vegetales actuales y de los criterios y conocimientos asociados a estas acciones, se convierten en vías de gran utilidad que posteriormente pueden ser aplicadas al análisis contextual.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Familia Morales	Edad	Especie reconocida	Nombre vulgar	Observación
Adulto Mayor (F)	Entre 60-70 años	<i>Adesmia horrida</i> <i>Lycium chañar</i> <i>Parastrephia quadrangularis</i>	Añahua Acerillo Chacha	Usa las especies cercanas
Adulto mayor (M)	Entre 70-80 años	<i>Parastrephia lucida</i> <i>Adesmia horrida</i> <i>Acantholippia deserticola</i> <i>Tamarix gallica</i> <i>Neosparton ephedroides</i> <i>Baccharis incarum</i> <i>Ephedra breana</i>	Tola Añahua Rica-Rica, Tamarisco Badre Lejía Tramontana	Usa las especies según estación del año
Adolescente	18 años	<i>Parastrephia lucida</i> <i>Adesmia horrida</i> <i>Acantholippia deserticola</i> <i>Ephedra breana</i> <i>Baccharis incarum</i>	Tola Añahua Rica-Rica Tramontana Lejía	Usa las especies según estación del año
Niña	10 años	<i>Parastrephia lucida</i> <i>Acantholippia deserticola</i>	Tola Monte	Uso del nombre Monte
Niño	7 años	<i>Parastrephia lucida</i> <i>Acantholippia deserticola</i>	Tola Monte	Uso del nombre Monte

Tabla I3.I Listado de especies leñosas utilizadas como combustible en Punta de la Peña

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Espece	Nombre vulgar	Origen del nombre	Observaciones	Referencias
<i>Ephedra breana</i>	Pingopingo	Quechua, Aymara o Kunza	Medicinal, tintórea, leña, comestible	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Cuello, 2006 Aguirre, 2009
	Tramontana	-----		
<i>Baccharis incarum</i>	Lejía	Español	Alimentación, leña	Cuello, 2006 Rodríguez, 1998
<i>Chuquiraga atacamensis</i>	Killokiska, quebrolla	Quechua	Leña, forraje, medicinal	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Cuello, 2006 Rodríguez, 1998
	Monte de suri	-----		

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

<i>Parastrephia lucida</i>	Tola de río	Quechua, Aymara	Medicinal	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Cuello, 2006 Rodríguez, 1998
<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Chacha	Aymara (varonil, varón, marido)	Leña, sahumar, medicinal-ritual	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Cuello, 2006 Rodríguez, 1998
<i>Atriplex imbricata</i>	Ojalar, Chókel Cachiyuyo	Kunza Quechua	Forraje, leña	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Cuello, 2006
<i>Adesmia horrida</i>	Añahua	-----	Leña	Aguirre, 2009. Rodríguez, 1998.

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

<i>Adesmia subterranea</i>	Cuerno, cuerno de cabra	Español	Leña, medicinal	Villagrán <i>et al.</i> 1998
<i>Fabiana densa</i>	Tolilla, Checal	Diminutivo castellano de Tola (Tolilla)	Leña	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Aguirre, 2009
<i>Fabiana bryoides</i>	Pata de perdiz o Leña de perdiz	-----	Sahumar, medicinal, leña	Villagrán <i>et al.</i> 1998 Rodríguez, 1998 Cuello, 2006 Aguirre, 2009 Rodríguez, 1998
<i>Acantholippia deserticola</i>	Rica-rica, Kore, Kori	Quechua (Kori) Rica-rica (¿español?)	Leña	Villagrán <i>et al.</i> 1998

Tabla I3.2 Origen lingüístico de las especies identificadas como combustible y sus otros usos en la Puna argentina y chilena

CAPITULO XIV

DISCUSIÓN
GENERAL Y
CONCLUSIONES

A lo largo de los capítulos anteriores se presentaron los resultados obtenidos luego de analizar el registro arqueobotánico de distintos sitios de Antofagasta de la Sierra. Los restos recuperados conforman un conjunto diverso en cuanto a tipos de macrorestos y en lo referente a la diversidad de los grupos taxonómicos identificados. El material analizado procede de aleros bajo roca y de un sitio a cielo abierto. Cada emplazamiento presenta características particulares en cuanto a tipos de restos recuperados, número de ejemplares y estado de preservación del material vegetal. A pesar de estas diferencias, se puede decir que la importancia del recurso vegetal durante las diferentes ocupaciones estudiadas fue significativa y permitió la subsistencia de grupos humanos que ocuparon parte de los Sectores Intermedios de la microrregión de Antofagasta de la Sierra.

Los análisis realizados han permitido elaborar conclusiones sobre la gestión de los recursos vegetales, las cuáles han sido reforzadas a través de ensayos experimentales preliminares y también por la aproximación etnobotánica sobre el manejo de recursos leñosos y cultivados (Quínoa) en la actualidad. Se recurrió a diferentes técnicas y subdisciplinas de la arqueobotánica a fin de poder tratar los restos recuperados durante las excavaciones arqueológicas y así lograr un acercamiento a diferentes aspectos de la subsistencia humana en la microrregión.

La investigación llevada a cabo representa una contribución a los distintos estudios arqueobotánicos que vienen desarrollándose en este sector de la Puna argentina. Desde el marco general de la arqueobotánica se pudo abordar la transición entre grupos cazadores – recolectores hacia grupos agropastoriles, tema relevante para el área en particular y para la región en general. Por otra parte, ésta perspectiva de investigación ha permitido indagar sobre las diferentes formas de interacción entre los grupos que habitaron el área en el lapso estudiado y el entorno vegetal, y dar cuenta además, de la complementariedad de recursos vegetales locales y alóctonos para cubrir con distintos aspectos de la subsistencia humana.

El área de estudio cuenta con una significativa tradición de estudios arqueobotánicos, esto permitió contar con una base sustancial de datos empíricos, en este marco de conocimientos generados, éste trabajo se inserta con nuevos resultados y propuestas de tipo metodológicas para tratar a los recursos leñosos y cultivados (Quínoa). La ejecución de esta investigación puso en evidencia nuevas preguntas y problemáticas de investigación que podrán ser ejecutadas en estudios futuros.

El variado conjunto de restos de plantas estudiadas requirió de una metodología de trabajo que permitiera discriminar los conjuntos vegetales generados antrópicamente de aquellos cuya génesis se debe a la acción de factores naturales. El primer tipo de conjunto es el que posibilitó el acercamiento a la gestión de los recursos vegetales. De este modo, se pudo identificar que la recolección, en tanto estrategia organizativa de trabajo, permitió que distintas especies leñosas, comestibles y silvestres fueran incorporadas al espacio social. También se pudo identificar a plantas cultivadas, que informaron acerca de distintas acciones referidas al manejo de las mismas. El segundo tipo de conjunto vegetal analizado posibilitó la indagación de la acción de factores naturales en la conformación del registro arqueobotánico. Este punto es de suma importancia, ya que la Puna se caracteriza por condiciones climáticas que intervienen de manera significativa en la formación del registro arqueológico en general.

Mediante análisis anatómicos y morfológicos se pudo identificar taxonómicamente los restos vegetales recuperados en los sitios estudiados. Para tal fin, fue esencial la consulta de materiales depositados en herbario, como así también la elaboración de colecciones de referencia actuales. Durante la etapa de identificación se registró la presencia de taxones locales y alóctonos para la Puna; estos últimos corresponden a frutos de *Prosopis* sp. y *G. decorticans* y a espinas de *T. atacamensis*. La presencia de estas especies varía en cada sitio estudiado. Para el caso del Chañar, los restos fueron identificados solo en la E3 de PP9.I, es decir en un contexto agropastoril. Mientras que los restos de *Prosopis* se identificaron en el sitio antes mencionado y en los ubicados en la Quebrada de Miriguaca, las espinas por su parte, se registraron solo en éste último microambiente de los Sectores Intermedios. Estos datos se suman a los ya registrados en diferentes contextos arqueológicos del área (Rodríguez y Martínez, 2001; Babot, 2004, 2006), por lo que se puede decir, que el aprovisionamiento de estas especies fue importante para la subsistencia de los grupos locales al tiempo que dan cuenta de la interacción con grupos ubicados en zonas de menor altitud del NOA. Los frutos comestibles de estos taxones y otras partes del cuerpo de estas plantas se obtienen por recolección, es decir por la búsqueda de los recursos caídos al madurar o por el cortado directo de los mismos. Luego de la obtención tanto de frutos como de espinas, habría operado la circulación de estos recursos a través de intercambios o de redes de intercambio.

Otro aspecto que se desprende del análisis realizado, tiene que ver con que hasta el momento no se registraron especies vegetales que pudieran indicar modificaciones paleoambientales durante el lapso estudiado. Tampoco se relevaron ejemplares que no pudieran ser adscriptos a algunos de

los taxones conocidos para el área. Durante el estudio antracológico se indicó la existencia de ejemplares No Identificados; esta situación se debe ante todo al estado de preservación de los restos más que a situaciones de índole taxonómica.

A través de esta investigación se registraron diferentes tipos de acciones antrópicas sobre el paisaje, estas varían entre la recolección de recursos leñosos, la extracción de combustibles y el cultivo de plantas alimenticias que incluye a su vez, otras acciones orientadas al cuidado, manejo y posterior procesamiento del recurso cosechado.

14.1 *LA GESTIÓN DE RECURSOS VEGETALES EN CONTEXTOS CAZADORES - RECOLECTORES*

Los objetivos generales de esta investigación giraban en torno a aportar nuevos conocimientos sobre el proceso de transición de una economía cazadora-recolectora a una práctica productiva de tipo agropastoril a partir del análisis arqueobotánico de sitios del área. Asimismo, se buscaba generar una representación sobre las estrategias de obtención, gestión de los recursos vegetales e incidencia de la acción humana en la comunidad vegetal del área durante el lapso considerado en este estudio.

Los sitios Peñas de las Trampas I.1, Peñas Chicas I.3 y Alero Sin Cabeza cuentan con contextos arqueológicos que permiten caracterizarlos como referentes de ocupaciones cazadoras – recolectoras. Para el primer sitio, se cuenta con diferentes dataciones, siendo de interés la que ubica a los restos estudiados en el 4.210 ± 60 años A.P. (Martínez, 2011). El segundo sitio cuenta con dataciones que ubican al nivel 7 hacia los 3.680 ± 50 años A.P. y al nivel 3/4 en 3.490 ± 60 años A.P. (Hocsman, 2006). Por último, Alero Sin Cabeza cuenta con dos dataciones efectuadas hacia el exterior de las estructuras, 3.610 ± 70 años A.P. y 3470 ± 60 años A.P. (Escola *et al.*, 2011).

De acuerdo con las dataciones indicadas, los contextos analizados se ubican dentro del lapso de 5.500-3.500 años A.P. La información arqueológica disponible para el área, señala que entre los 4.700 y 4.500 años A.P., ocurrió la caza-recolección más una “economía productiva de bajo nivel, sin domesticados” –con prácticas de manejo y protección de camélidos silvestres y sin poder aseverar experimentación con recursos vegetales (Aschero y Hocsman, 2011).

Recursos vegetales: uso, consumo y producción en la Puna meridional argentina (5000-1500 AP)

Mientras que entre el lapso 4.000-3.500 años A.P., habría ocurrido una combinación de caza-recolección/“economía productiva de bajo nivel, con domesticados”, tanto en lo que respecta a camélidos domesticados como a cultígenos, involucrando, posiblemente, pastoralismo (Aschero y Hocsman, 2011).

Además, entre los 5.500-3.500 años A.P. la movilidad fue de tipo pautada con retorno a lugares previstos, todo esto en el marco de un sistema de asentamiento semisedentario o de recorridos estacionales marcados (Aschero *et al.*, 1993-94).

Para las ocupaciones estudiadas se analizaron restos herbáceos, carbón, restos de frutos silvestres recolectados y otros restos de plantas silvestres ingresadas a los contextos arqueológicos por factores naturales. El tratamiento de estos materiales permitió la aproximación a la gestión de los recursos vegetales en el seno de sociedades cazadoras-recolectoras transicionales.

Retomando el concepto de gestión de recursos vegetales, el mismo hace referencia al modo históricamente determinado en que los grupos humanos han obtenido, transformado y consumido estos recursos; se puede decir que es la actuación que la sociedad ejerce sobre los recursos vegetales del medio ambiente (Piqué i Huerta, 1999; Berihuete Azorín y Piqué, 2006). Las estrategias de gestión de los recursos vegetales tienen finalidades múltiples que van desde la obtención de alimentos, energía lumínica y calórica, entre otras. Así, las estrategias de gestión de los recursos vegetales adoptadas por una sociedad son el resultado de la articulación entre: naturaleza y disponibilidad de los recursos, necesidades sociales, nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y grado de desarrollo tecnológico.

La identificación de especies de la familia Poaceae (*D. eminens* var. *eminens* y *F. orthophylla*) y Juncaceae (*J. articus* var. *mexicanus*) en el sitio Peñas de las Trampas I.I señalan que el aprovisionamiento de las mismas requirió el uso de las unidades vegetacionales Vega y Pajonal a partir del Tolar, donde se emplaza el abrigo. Estos resultados son coincidentes con los presentados por Rodríguez (2004a) quien señala que durante el Holoceno medio y tardío, el Pajonal y Tolar fueron las unidades de vegetación más utilizadas mientras que las Vegas lo fueron en segundo lugar. Para el caso de este sitio, no se cuenta con el registro de restos de carbón o leñosos, los cuales podrían indicar, de acuerdo a la ubicación espacial de las especies combustibles, el empleo de otras unidades de vegetación de la microrregión.

Para los sitios Peñas Chicas I.3 y Alero Sin Cabeza se analizaron restos antracológicos. Los resultados indican un aprovisionamiento de especies combustibles distribuidas en el Tolar, las cuales habrían sido complementadas, en menor medida, con otras especies distribuidas en otras unidades vegetales, tales como el Campo o el Pajonal. Esto ocurriría principalmente en el caso del segundo sitio. Por otra parte, en Alero Sin Cabeza se registraron restos de endocarpos de *Prosopis* sp. y *P. alba*. Si bien los mismos son escasos, aún así, señalan el acceso de grupos cazadores - recolectores a recursos alóctonos alimenticios que fructifican en meses concretos del año y que crecen naturalmente fuera de la Puna.

El aprovisionamiento de recursos vegetales durante las ocupaciones cazadoras – recolectoras de este momento de transición se habría basado en el uso principal de recursos ubicados en sectores cercanos a los espacios de ocupación, complementándose con otros procedentes de sectores más distantes. Los recursos vegetales próximos a los sitios se emplearon en actividades de subsistencia (especies leñosas y herbáceas), mientras que los recursos alóctonos (Algarrobos en general) se habrían incorporado como parte de un conjunto amplio de plantas que comienzan a procesarse en el área aproximadamente a los 5.000 años A.P. (Babot, 2011a).

Por otra parte, la identificación de tallos de *Chenopodium* aff. *quinoa* en el sitio Peñas Chicas I.3 (Aguirre, 2007), es coincidente con lo planteado por Aschero y Hocsman (2011), en cuanto a la combinación de caza-recolección/“economía productiva de bajo nivel, con domesticados” (camélidos y cultígenos) para el lapso 4.000-3.500 años A.P. La identificación de ejemplares de ésta planta indica la existencia de nuevas formas de relación con las plantas en el seno de grupos cazadores-recolectores. A la gestión de recursos leñosos y herbáceos, debe agregarse la gestión de recursos cultivados, se reconoce que el cultivo de plantas implica una serie de toma de decisiones orientadas a favorecer el crecimiento del recurso cultivado. En este sentido, para este momento y quizás previamente también, comenzaron a sentarse las bases que posibilitaron en épocas posteriores el cultivo de ésta y otras especies (Maíz) en la microrregión.

14.2 LA GESTIÓN DE RECURSOS VEGETALES EN CONTEXTOS AGROPASTORILES

Se considera que en el área, la transición entre diferentes tipos de economías se relaciona con cazadores-recolectores que incorporaron prácticas agrícolas y/o ganaderas en su estrategia de vida (Aschero y Hocsman, 2011). Por otra parte, no hay diferencias en la organización del

asentamiento, la movilidad o la tecnología que permitan aseverar la coexistencia a nivel microrregional de grupos cazadores-recolectores y agropastoriles (Aschero y Hocsman, 2011). Se considera entonces, la ocurrencia de un proceso transicional local y no un reemplazo poblacional y/o la llegada de “paquetes” de rasgos culturales que reemplazan anteriores, coparticipado con otras áreas de la Puna Argentina y del desierto del norte de Chile (Aschero y Hocsman, 2011).

Se propone que hacia los 3.000 años A.P., en contextos más tardíos, la consolidación de grupos con mayor sedentarismo dio lugar a la conformación de aldeas de Fondo de Valle y puestos de caza y pastoreo en Quebradas altas, existiendo un sistema productivo basado en el manejo de la especie *Lama glama* con componentes agrícolas en diferentes escalas (Reigadas, 2008). La ocupación del espacio de ANS para momentos posteriores a los 3.000 años A.P., se ha caracterizado a partir del modelo denominado Sedentarismo Dinámico (Olivera, 1995) que explica la ocupación espacial de los primeros grupos agropastoriles; temporalmente el modelo propuesto se extiende entre el 2.400 a 1.000 años A.P. Es decir que un alto grado de sedentarismo asociado a ocupaciones anuales se presentaría hacia los 2.000 años A.P., con la aparición de bases residenciales de actividades múltiples asociadas a grupos agropastoriles plenos (Olivera 1992).

El lapso 2.100-1.500 años A.P. estaría representado por estrategias pastoriles-agrícolas/caza-recolección, así, los cazadores-recolectores transicionales se encuentran localmente, en el conjunto de situaciones entre la caza-recolección exclusiva y la estrategia predominante de agricultura-pastoreo (Aschero y Hocsman, 2011).

En este contexto general se insertan los sitios El Aprendiz y Punta de la Peña 9.I Estructura 3. Para el primer sitio se cuenta con una datación radiocarbónica que ubica al mismo en 1.550 ± 70 años A.P. (Escola *et al.*, 2011), mientras que para la E3 de PP9.I, se cuenta con una serie de dataciones que ubican a las ocupaciones entre *ca.* 1.400 a 1.000 años A.P. (Babot, 2011b).

La muestra vegetal analizada para el sitio El Aprendiz, es una muestra pequeña en términos numéricos. Los restos leñosos señalan el empleo de combustibles que crecen en el Tolar, unidad vegetacional donde se emplaza el sitio, mientras que también se identificaron especies alóctonas, tales como Algarrobos y espinas de *T. atacamensis*. Para este sitio fue significativo el hallazgo de tallos identificados como *Chenopodium* aff. *quinoa*. Estos tallos se recuperaron en el espacio interior del sitio y sólo se recuperó esta parte de la planta; el análisis de sus características

anatómicas permitió la posterior asignación taxonómica. La identificación de estos restos es relevante ya que dan cuenta del cultivo local de este recurso. La articulación de estos resultados con la información etnográfica disponible sobre el manejo de la Quínoa en diferentes sectores de Chile, Bolivia y en la propia ANS, permitieron indagar sobre las posibles prácticas de cultivo, cosecha y post - procesamiento por las que este recurso habría atravesado. En este sentido, el registro de estos tallos permitió abordar uno de los objetivos de esta investigación, que fue identificar a nivel intra-sitio la existencia de espacios restringidos al uso y consumo de vegetales y los aspectos tecnológicos implicados en estas actividades. Se conoce que la cosecha de este recurso requiere del corte o extracción total de los tallos que posteriormente son separados de los frutos y semillas. El fin ulterior de los tallos puede ser tanto el convertirse en forraje para ganado como la incorporación en fuegos a fin de eliminarlos como residuos u obtener sus cenizas y emplearlas en la elaboración de *Ilipta*.

El análisis de este material permite considerar que la gestión de los recursos vegetales, en concreto los recursos cultivados, fue llevada a cabo para esta época en la microrregión. Además se destaca que la ubicación de este sitio en los Sectores Intermedio de la microrregión abre la posibilidad de ampliar el manejo de los recursos cultivados más allá del Fondo de Cuenca donde se emplazan campos de cultivos extensos como los de Bajo del Coypar II en donde Olszewski y Olivera (2009) identificaron restos de distintas razas de Maíz. Estos autores proponen que habría ocurrido para el área una intensificación en la explotación de este recurso hacia los 1.300-1.000 años A.P. Posteriormente a este lapso, en otros sitios del área se han identificado macrorestos de Maíz de distintas razas (Rodríguez *et al.*, 2006; Olszewski y Olivera, 2009).

Este análisis permite proponer que, ante estos datos, el cultivo de Maíz en el área y los resultados generados para *C. aff. quinoa* estarían indicando que de manera casi simultánea, distintas especies cultivadas habrían formado parte de la subsistencia de grupos agropastoriles en la microrregión.

En cuanto a la gestión de los recursos leñosos, se han observado diferencias entre el registro antracológico de los sitios cazadores – recolectores y el registro antracológico de los sitios agropastoriles. Las principales conclusiones se desprenden del análisis de la Estructura 3 del sitio Punta de la Peña 9.I. Estas diferencias giran en torno a las especies empleadas como combustible, la composición taxonómica de los fogones identificados y el empleo de raíces de la especie *Adesmia horrida* como leña. Se estima que las mismas se relacionan con la ejecución de diferentes

actividades llevadas a cabo en el interior del recinto, por lo que para momentos agropastoriles, el empleo de combustibles leñosos está asociado a una variedad de actividades desarrolladas en los asentamientos que redundan en la diversidad de taxones empleados.

Otras especies recolectadas, tales como aquellas comestibles (Algarrobos, Chañar), dan cuenta de tareas específicas en el contexto de estos grupos agropastoriles. Al articular las identificaciones taxonómicas realizadas y la distribución espacial de los recursos y de otros artefactos hacia el interior del recinto E3 de PP9.I, se considera la ocurrencia de posibles prácticas de almacenamiento o contención de frutos en artefactos cerámicos. Al mismo tiempo, las especies antes mencionadas se identificaron en el exterior del recinto en distintos Depósitos Intencionales de Objetos. De estos depósitos proceden además, otros restos arqueológicos (restos faunísticos, minerales). Los endocarpos de Algarrobos y Chañar registrados en estos D.I.O., se presentan con diferentes características externas. Se registraron marcas superficiales que permitieron considerar que el ingreso a los depósitos debió realizarse bajo la forma de frutos completos, mientras que otros endocarpos -Chañar- presentan modificaciones en sus extremos longitudinales con el objeto de transformarlos en cuentas. El estudio de estos depósitos de objetos permitió abordar prácticas rituales/simbólicas en contextos agropastoriles del área. Al tiempo que dan cuenta de la multiplicidad de funciones que ciertas especies tuvieron en el pasado y la profunda temporalidad en el uso de los mismos para diferentes grupos que habitaron el área.

14.3 LA PERSPECTIVA ACTUAL

En este punto se reúnen las conclusiones referidas a los resultados obtenidos al abordar temas que pueden ser catalogados como actualísticos. En los trabajos de campo, la interacción con pobladores de la comunidad local se llevó a cabo para registrar prácticas actuales de manejo de recursos leñosos y de recursos cultivados (Quínoa). La importancia de estas acciones radica en el hecho de que el tipo de información relevada puede contribuir a entender las características del manejo de comunidades vegetales en el pasado.

La información referida a los recursos leñosos gira en torno a dos aspectos relevantes: el manejo de los recursos y la percepción sobre el ambiente. En cuanto al primer aspecto, los criterios de selección de combustibles están basados en la calidad de las leñas, la distancia entre el lugar de residencia y el lugar en donde crecen las especies y la estacionalidad, ya que existe un uso diferencial de leñas de acuerdo con la estación del año.

El aprovisionamiento de los combustibles leñosos es esencialmente una tarea individual o bien es llevada a cabo por un adulto acompañado por un niño. Así, el conocimiento tradicional sobre cuáles son los combustibles útiles, dónde se ubican estos recursos, cuánta leña es necesaria, entre otros, forma parte del capital individual de cada miembro del grupo y además es transmitido a los integrantes más jóvenes. Al ser la tarea de recolección de leña una actividad individual primariamente, la antropización del paisaje da como resultados la acción sobre ciertas especies, las cuales son empleadas de manera diferencial según la estación del año y las actividades a realizar. Cabe destacar además, que el conocimiento sobre los recursos leñosos varía entre los individuos entrevistados; las diferencias se deben principalmente en cuanto a las edades de los individuos.

El segundo aspecto que puede considerarse relevante se relaciona con la percepción que los pobladores tienen acerca de los cambios en el paisaje a lo largo del tiempo. Estas percepciones registradas principalmente en los individuos adultos permitieron registrar que algunas especies eran más frecuentes en el pasado o que estaban distribuidas en algunos sectores donde actualmente están ausentes.

El abordaje etnobotánico permitió relevar además la interacción entre cultivadores locales y plantas de Quínoa. El registro de las acciones llevadas a cabo en una huerta familiar de la localidad Punta de la Peña, permitió abordar los criterios empleados por los cultivadores con respecto al manejo de estas plantas. Este huerto ha sido trabajado de manera individual por lo cual las acciones llevadas a cabo en el mismo corresponden al nivel de toma de decisiones personales. El contacto con organismos nacionales que promueven actividades agrícolas ha permitido el ingreso de plantas de Quínoa, así como también el conocimiento sobre el modo de cultivar y cosechar estas plantas. Esta situación de contacto entre cultivadores locales con organismos estatales es coincidente con la historia de cultivo de Quínoa en ANS, la cual puede ser catalogada como fluctuante. Según la información recabada durante el trabajo de campo, el conocimiento tradicional sobre el manejo de la misma se ha perdido o por lo menos no es ejecutado, así el contacto con organismos no locales redundó en la recuperación de antiguas prácticas en relación a este recurso.

El huerto relevado, que incluye además otras especies comestibles, puede concebirse como el espacio de cultivo donde el cultivador pone en marcha sus decisiones de manejo del recurso. Es además el espacio de producción que permite la subsistencia a nivel familiar y la comercialización a pequeña escala de la cosecha. Diversas situaciones han puesto en evidencia que este espacio de

cultivo, el huerto, es un espacio cambiante internamente, ya que varían las especies cultivadas, el número de ejemplares cultivados por especie y la ubicación de las mismas en el espacio, al tiempo que los límites fijos que separan el huerto del espacio no cultivado, representan en realidad límites que ayudan a proteger a las especies cultivadas de predadores silvestres o del ganado, pero no imponen barreras que obstaculicen la interacción con especímenes silvestres externos. En concreto, se registró luego de una estación estival con abundantes lluvias, el crecimiento de plantas de Quínoa de manera espontánea fuera del huerto a distancias variables, algunas incluso, crecieron en la terraza fluvial opuesta a la del huerto. La hibridización entre estos especímenes que crecen bajo cultivo y aquellos que están creciendo sin cuidados humanos podría llevar al desarrollo de nuevas características dentro de la población cultivada, así como también en los ejemplares que crecen actualmente de manera natural. De cualquier manera los resultados de esta situación necesitan de un seguimiento a largo plazo que excede los objetivos y tiempo de esta investigación.

En los trabajos de campo también se llevaron a cabo ensayos preliminares de quema de taxones leñosos a fin de registrar la reacción de cada especie ante el fuego. Las tareas efectuadas fueron útiles para demostrar en primer lugar, que el aspecto experimental en arqueología y en arqueobotánica en particular, contribuye a generar nuevas hipótesis de trabajo como así también a comprender la dinámica de la formación del registro arqueobotánico estudiado. Los resultados obtenidos indicaron que cada especie reacciona de manera diferencial ante la acción del fuego, algunas pudieron registrarse debido a la perduración a través de los residuos carbonosos, mientras que otras se consumieron totalmente ante el fuego, no pudiendo registrarse sus residuos carbonosos. Esta situación es sumamente importante para comprender que los carbones que recuperamos durante las excavaciones arqueológicas, tanto dispersos en el sedimento como contenidos en diferentes tipos de estructuras, son solo un promedio de las especies que pudieron formar parte de eventos de quema. De este modo, el registro antracológico analizado durante ésta investigación da cuenta de solo algunas de las especies que estuvieron en contacto con el fuego. A esta situación deben sumarse prácticas sociales relacionadas con la limpieza de los espacios de habitación y de las mismas estructuras de combustión lo cual redundará en la pérdida de ejemplares carbonosos, al tiempo que factores naturales tales como el viento, por ejemplo, pueden dispersar los carbones o depositarlos fuera de los espacios de vivienda.

Además de las quemaduras en fogones experimentales, cada especie se quemó de manera individual a fin de tener datos particulares para cada una de ellas y al mismo tiempo generar una colección

de referencia de carbones actuales que contribuyeran en la identificación del material arqueológico. La elaboración de esta colección fue sumamente útil ya que se pudieron lograr identificaciones a nivel específico a través de este material comparativo.

Todo trabajo arqueobotánico debe contemplar en alguna de sus etapas de ejecución el abordaje de aspectos actualísticos para comprender mejor las características de los materiales contenidos en los depósitos antiguos.

14.4 PROBLEMÁTICAS A FUTURO

La potencialidad arqueológica de la microrregión de Antofagasta de la Sierra ha sido expuesta en estos más de veinte años de investigaciones continuas. Aún hoy, diferentes sectores de la misma deben ser prospectados y evaluados en cuanto al tipo y características de las ocupaciones humanas prehispánicas. Mientras estas tareas se llevan a cabo, los sectores ya reconocidos cuentan en algunos casos con investigaciones arqueobotánicas, mientras que otros requieren de estudios que expongan la diversidad de recursos vegetales empleados en el pasado y los usos y funciones que los mismos tuvieron. Esta situación lleva a considerar que la arqueobotánica en ANS no ha dado todavía todos sus frutos.

Si bien en este trabajo se elaboraron conclusiones sobre la gestión de los recursos vegetales entre los 5.000 – 1.500 años A.P., nuevos interrogantes fueron planteándose a medida que se avanzaba en la investigación. La metodología utilizada para analizar el registro arqueobotánico y las vías complementarias consideradas para lograr una mejor comprensión del mismo, expuso nuevos cuestionamientos que pueden constituir una guía de temas dentro de una futura agenda de trabajo para el área. Uno de esos temas está relacionado con las técnicas de recuperación de macrorestos que vienen utilizándose; las óptimas condiciones de preservación de los restos orgánicos, debido a las características climáticas del área, hacen posible que perduren hasta el presente distintos tipos de partes de plantas. El tamizado a campo con tamices de mallas menores y la toma de muestras testigo para aplicar la técnica de flotación en laboratorio, colaborarían en la recuperación de restos que hasta el momento no vienen siendo frecuentes de identificar. Por ejemplo, algunas semillas de tamaños menores a 2 mm se han recuperado en los pocos casos en los cuales se aplicó un aún más minucioso estudio de los sedimentos.

Otro tema está relacionado con la utilidad de desarrollar para el área un programa de experimentación antracológica. Los restos de carbón son uno de los restos más ubicuos para los sitios del área, la importancia paleoambiental y paleoeconómica de los recursos leñosos podría comprenderse de forma más acabada si se lograra profundizar en las características del proceso de combustión de las especies leñosas del área. La combustión de los recursos leñosos está estrechamente ligada con actividades tecnológicas tales como la alfarería o la metalurgia, cuya producción local podría comenzar a explorarse al plantear temas que articulen antracología y tecnología.

Un tercer tema es el relacionado con las plantas cultivadas. Nuevamente aquí, se plantea la importancia de no utilizar adjetivos que resalten lo “pobre” o “extremo” del ambiente puneño, por el contrario, la Puna tiene características climáticas que permiten el desarrollo de diferentes cultivos denominados microtéricos, tales como Quínoa, Amaranto, Oca entre otros, que formaron parte importante en el desarrollo de grupos humanos pasados y actuales a lo largo de los Andes. Distintos autores han señalado que estas valoraciones negativas hacia la Puna han influenciado históricamente a las investigaciones científicas que se han llevado a cabo en ella. En este sentido, la indagación del registro arqueobotánico de sitios emplazados en este ecosistema, contribuye a conocer de mejor manera a las especies silvestres, cultivadas y domesticadas allí.

A manera de conclusión general, esta investigación permitió aportar nuevos datos sobre las relaciones que diferentes organizaciones sociales puneñas establecieron con el entorno natural y sobre cómo impactaron en el mismo. La práctica de investigación arqueobotánica presenta al investigador continuos desafíos ya que las propias características de los materiales vegetales motivan a indagar, revisar y proponer diferentes técnicas y metodologías que permitan acercarnos a las plantas empleadas en el pasado, pero fundamentalmente a las plantas y sus funciones en el seno de los grupos humanos que las usaron, consumieron y produjeron. Así, esta manera de abordar la arqueología posibilita el acercamiento a otras esferas de las sociedades pasadas.

A

- Abbo, S., I. Zezak, E. Schwartz, S. Lev-Yadun y A. Gopher. 2008. Experimental harvesting of wild peas in Israel: implications for the origins of Near East farming. *Journal of Archaeological Science* 35: 922-929.
- Abbot, P., J. Loworet, C. Khofit y M. Werren. 1997. Defining firewood quality: a comparison of quantitative and rapid appraisal techniques to evaluate firewood species from a Southern african savanna. *Biomass and Bioenergy* 12(6): 429-437.
- Abiusso, 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* 3(1-2): 1-25.
- Allen, P. y T. Just. 1943. Key and synopsis of de american species of de genus *Chenopodium* L. *American Midland Naturalist* 30(1): 47-76.
- Aguerre, A. M., A. Fernández Distel y C. A. Aschero. 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 7: 195-235
- Aguirre, M. G. 2005. Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas I.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). Tesis Grado Carrera de Arqueología inédita, Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán. Ms.
2007. Arqueobotánica del sitio Peñas Chicas I.3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). En B. Marconetto, M. P. Babot, y Oliszewski (comps.), *Paleoetnobotánica del cono sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*: 179-195. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
2009. Conocimiento y uso de los recursos leñosos en la Puna meridional argentina. Trabajo presentado en las *III Jornadas de Jóvenes Investigadores UNT*. San Miguel de Tucumán. Versión CD-ROM (sin paginación).
- Aguirre, M. G., D. Leiton y M. F. Becerra. 2006. Techos incendiados y cañas carbonizadas en ámbitos residenciales: análisis antracológico de recursos vegetales provenientes del sitio 2(b) de campo del pucará (Catamarca, Argentina). *Werken* 9: 5-26.
- Aguirre, M. G. y M. F. Rodríguez. 2010. La experimentación como forma de aproximación a la tafonomía del registro antracológico. Presentado en el *XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 1187-1191. Tomo III. Mendoza.
- Aguirre, M. G., M. P. Babot, V. B. Bajales y A. V. Olmos. 2010. Recursos vegetales post-aprovisionamiento en espacios domésticos agropastoriles de Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina. Aplicación de la técnica de flotación. Presentado en el *XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 1183-1186. Tomo III. Mendoza.

- Albeck, M. E. 1994. La Quebrada de Humahuaca en el intercambio prehispánico. En M. E. Albeck (ed), *Taller de Costa a Selva. Producción e intercambio entre los pueblos agroalfareros de los Andes Centro Sur*: 117-127. Instituto Interdisciplinario Tilcara, FFyL, UBA.
- Albeza, M. V., N. E. Acreche y G. B. Caruso. 2002. Biodemografía en poblaciones de la puna (Chañarcito, Santa Rosa de los Pastos Grandes y Olacapato) Salta, Argentina. *Chungara* 34(1): 119-126.
- Alcorn, J. 1995. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. En R. Schultes y S. von Reis (eds.), *Ethnobotany. Evolution of a discipline*: 23-39. Dioscorides Press. Oregon.
- Aldazabal, V., E. Eugenio y D. Ávido. 2011. Indagando en los hábitos alimenticios de los cazadores recolectores de la Pampa deprimida. En M. P. Babot, F. Pazzarelli, M. Marschof (eds.), *Las manos en la masa. Arqueologías y antropologías de la alimentación en Suramérica*. En prensa.
- Aldenderfer, M. S. 2008. High elevation foraging societies. En H. Silverman y W. Isbell (eds.), *Handbook of South American Archaeology*: 131-143. Springer.
- Allué, E., I. Euba, I. Cáceres, M. Esteban y M. J. Pérez. 2005 Experimentación sobre recogida de leña en el parque faunístico de los pirineos "Lacuniacha" (Huesca). Una aproximación a la tafonomía del registro antracológico. Presentado en el *VI Congreso Ibérico de Arqueometría*: 295-303. Universitat de Girona.
- Allué, E. y D. García Antón. 2006. La transformación de un recurso biótico en abiótico: aspectos teóricos sobre la explotación del combustible leñoso en la prehistoria. En G. Martínez Fernández, A. Morgado Rodríguez y J. A. Afonso Marrero (eds.), *Sociedades prehistóricas, recursos abióticos y territorio. III Reunión de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Abióticos en la Prehistoria*: 19-31. Fundación Ibn al-Jatib de estudios de Cooperación cultural.
- Alonso, R. N. y J. G. Viramonte. 1987. Geología y metalogenia de la puna. *Estudios geológicos* 43: 393-407.
- Alonso Beato, M. T. y M. I. Cuadrado Rodríguez. 1985. Hipótesis sobre la ontogenia del sistema vascular en las raíces de los géneros *Chenopodium* L. y *Atriplex* L. *Studia botánica* 4: 89-96.
- Alonso Martínez, N. 2006 Las semillas y los frutos arqueológicos; aportación a la reconstrucción paleoambiental. *Ecosistemas* 15(1): 1-7.
- Alonso Martínez, N., J. J. Tresserras, M. O. Rodríguez-Ariza y N. Rovira Buendía. 2003. Muestreo arqueobotánico de yacimientos al aire libre y en medio seco. En: *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas la gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el mediterráneo occidental*. Encuentro del grupo de trabajo de arqueobotánica de la Península Ibérica Barcelona/Bellaterra: 29-46.
- Al-Shehbaz, I. 2006. The genus *Sisymbrium* in South America, with synopses of the genera *Chilocardamum*, *Mostacillastrum*, *Neuontobotrys*, and *Polypsecadium* (Brassicaceae). *Darwiniana* 44(2): 341-358.

Anabalón Rodríguez, L. y M. Thomet Isla. 2009. Comparative analysis of genetic and morphologic diversity among quinoa accessions (*Chenopodium quinoa* Willd.) of the South of Chile and highland accessions. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 1(5): 210-216.

Ancibor, E. y C. Pérez de Micou. 2002. Reconocimiento de especies vegetales combustibles en el registro arqueológico de la estepa patagónica. En C., Pérez de Micou (comp.), *Plantas y cazadores en Patagonia*: 15-32. FFyL. UBA.

Antón, A. y A. Hunziker. 1978. El género *Munroa* (Poaceae): Sinopsis morfológica y anatómica. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 52(3- 4): 229-254.

Archila Montanez, S. 2008. Modelos teóricos y arqueobotánica en el noroeste de Suramérica. En S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (comps.), *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Suramérica*: 65-96. Universidad de Los Andes.

Arnold, J. 1996 The Archaeology of Complex Hunter-Gatherers. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3(2): 77-126.

Arreguez, G. A, J. G. Martínez y G. Ponessa. 2011. *Amaranthus hybridus* L. var. *hybridus* en un sitio arqueológico del Holoceno medio inicial en la Puna meridional argentina. En M. Mondini, J. G. Martínez, H. Muscio y B. Marconetto (eds.), *Poblaciones humanas y ambientes en el Noroeste argentino durante el Holoceno medio*: 107-109. Córdoba.

Arroyo, S. C. 1976. Novedades en el género *Fabiana* (Solanaceae). *Hickenia* 1(10): 49-54.

Aschero, C. A. 1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño de puntas de proyectil precerámicas de la Puna Argentina. Presentado en *IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Buenos Aires.

1994. Reflexiones desde el Arcaico Tardío (6000-3000 AP). *Rumitacana. Revista de Antropología* 1: 13-17. Dirección de Cultura, Catamarca.

1996. Arte y Arqueología: una visión desde la Puna argentina. *Chungará* 28 (1-2): 175-197.

2000. El poblamiento del territorio. En M. Tarragó (comp.), *Nueva historia argentina. Los pueblos originarios y la conquista*: 18-59. Tomo I. Editorial Sudamericana.

2007. Íconos, huancas y complejidad en la Puna Sur Argentina. En A. Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (comps.), *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino*: 135-165. Tomo II. Editorial Brujas, Córdoba.

2011. Holoceno medio en la Puna argentina: dos puntos de observación para la cultura material y una perspectiva regional. En M. Mondini, J. G. Martínez, H. Muscio y B. Marconetto (eds.), *Poblaciones humanas y ambientes en el Noroeste argentino durante el Holoceno medio*: 33-43. Córdoba.

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* 19: 191-214.

Aschero, C. A. y H. D. Yacobaccio. 1998-1999. 20 años después: Inca Cueva 7 reinterpretado. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18: 7-18. Buenos Aires.

Aschero, C. A., P. S. Escola, S. Hocsman y J. G. Martínez. 2002-2004. Recursos líticos en escala microrregional. Antofagasta de la Sierra 1983-2001. *Arqueología* 12: 9-36.

Aschero, C. A. y S. Hocsman. 2011. arqueología de las ocupaciones cazadoras-recolectoras de fines del holoceno medio de Antofagasta de la Sierra (puna meridional argentina). *Chungara* 43(1) Número Especial: 393-411.

Asouti, E. y J. Hather. 2001. Charcoal analysis and the reconstruction of ancient woodland vegetation in the Konya Basin, south-central Anatolia, Turkey: results from the Neolithic site of Catalhoyuk East. *Veget. Hist. Archeobot* 10: 23-32.

Asouti, E. y P. Austin. 2005. Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past societies, based on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macro – remains. *Environmental Archaeology* 10: 1-18.

Asmussen, B. 2010. In a nutshell: the identification and archaeological application of experimentally defined correlates of *Macrozamia* seed processing. *Journal of Archaeological Science* 37(9): 2117-2125.

Atalay, S. y C. A. Hastorf. 2006. Food, meals, and daily activities: food habitus at neolithic Catalhoyuk. *American Antiquity* 71(2): 283-319.

B

Babot, M. P. 1999. Recolectar para moler. Casos actuales de interés arqueológico en el Noroeste Argentino. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur de América*: 161-170. Ediciones Magna Publicaciones. Tucumán.

2001. La molienda de vegetales almidonosos en el noroeste argentino prehispánico. *Publicación Especial* 8: 59-64. Asociación Paleontológica Argentina. Buenos Aires.

2004. Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el Noroeste Prehispánico. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT.

2006. El papel de la molienda en la transición hacia la producción agropastoril: un análisis desde la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 32: 75-92.

2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino. En B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski (Comps.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de caso y propuestas Metodológicas*: 95-125. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

2009. La cocina, el taller y el ritual: explorando las trayectorias del procesamiento vegetal en el Noroeste Argentino. *Darwiniana* 47(1): 7-30.

2011a. Cazadores-recolectores de los andes centro-sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la puna meridional argentina (ca. 7.000-3.200 años A.P.). *Chungara Revista de Antropología Chilena* (Volumen especial) 43(1): 413-432.

2011b. El primer milenio A.D. en la cuenca media del Río Las Pitas, Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Aportes desde la historia ocupacional de la Estructura 3 del sitio Punta de la Peña 9, sector I. Ms.

Babot, M. P., P. S. Escola y S. Hocsman. 2005 Microfósiles en raederas de módulo grandísimo de contextos agropastoriles del Noroeste argentino. Una contribución a su asignación funcional. Presentado en el *III Encuentro de Investigaciones Fitolíticas del Cono Sur*: 60-62. Tañi del Valle. Tucumán.

Babot, M. P., C. Aschero, S. Hocsman, M. C. Haros, L. González Baroni y S. Urquiza. 2006. Ocupaciones agropastoriles en los sectores intermedios de Antofagasta de la Sierra (Catamarca): un análisis desde Punta de la Peña 9.I. *Comechingonia* 9: 57-78.

Babot, M. P., L. González Baroni, M. G. Aguirre, A. Calisaya, C. Cattaneo y S. Hocsman. 2007. Rituales domésticos y depósitos de objetos en un recinto agropastoril de Punta de la Peña 9.I (Antofagasta de la Sierra). *Serie Monográfica y Didáctica* 46: 22.

Babot, M. P. y C. Haros. 2008. Un acercamiento al recetario puneño y sus contextos de uso: análisis de los contenidos en recipientes cerámicos agropastoriles de Antofagasta de la Sierra. Presentado en las *Jornadas de arqueología del área puneña de los Andes Centro-Sur, tendencias, variabilidad y dinámicas de cambio (ca. 11000-1000 Ap)*: 60-61. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT) e Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET). Horco Molle, Tucumán.

Babot, M. P., P. S. Escola y S. Hocsman. 2008. Microfósiles y atributos tecno-tipológicos: correlacionando raederas de módulo grandísimo con sus desechos de talla de mantenimiento en el noroeste argentino. En M. A. Korstanje y M. del P. Babot (eds.), *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles*: 187-200. BAR International Series S1870,

Babot, M. P., M. C. Apella y P. S. Escola. 2009a. Identificación de elementos vinculados con el proceso metalúrgico en la Puna meridional argentina. Primeros resultados en contextos anteriores a los ca. 1000 años AP. Presentado en el *III Congreso Argentino de Arqueometría y II Jornadas Nacionales para el Estudio de Bienes Culturales*: 69. Córdoba.

Babot, M. P., L. G. González Baroni, S. Urquiza, M. G. Aguirre, M. G. Colaneri, S. Hocsman y M. C. Haros. 2009b. Dinámicas de formación y transformación de un entierro en el desierto puneño (Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional Argentina). *Intersecciones en Antropología* 10: 183-201. Olavarría.

Babot, M. P., R. G. Cattaneo y S. Hocsman. 2010. ¿Puntas de proyectil o cuchillos? Múltiples técnicas analíticas para una caracterización funcional de artefactos arqueológicos. En S. Bertolino et al. (eds.), *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*: 127-134. Editorial de la FFyH, UNC. Córdoba.

Badal García, E. 1992. L'anthracologie préhistorique: a propos de certains problèmes méthodologiques. *Les Charbons de bois les anciens Écosystèmes et le Rôle de L'Homme. Bulletin de la Société Botanique de France Actualités Botaniques* 139: 167-189.

2005. Nuevas aplicaciones de la antracología o de la identificación botánica del carbón y la madera. Presentado en el *VI Congreso Ibérico de Arqueometría*: 37-44. Universitat de Girona.

Badal, E., Y. Carrión, D. Rivera y P. Uzquiano. 2003. La arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. En: *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas la gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el mediterráneo occidental*. Encuentro del grupo de trabajo de arqueobotánica de la Península Ibérica Barcelona/Bellaterra, Pp. 17-27.

Bajales, V. B. 2012. *Aplicación de la técnica de flotación en el sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca)*. Informe final para la materia Práctica de Campo IV inédito, Facultad de Ciencias Naturales e IML. UNT.

Balfour, E. 1965. Anomalous secondary thickening in Chenopodiaceae, Nyctaginaceae and Amaranthaceae. *Phytomorphology* 15 (2): 111-122.

Banning, E. B. 2000. *The archaeologist's laboratory. The analysis of archaeological data*. Kluwer Academic.

Barboza, G. E. y A. T. Hunziker. 1993. Estudios en Solanaceas XXXIV revisión taxonómica de Fabiana. *Kurtziana* 22: 109-153.

Baskin, C. y J. M. Baskin. 2001. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego.

Bate, L. F. 1998. *El proceso de investigación en arqueología*. Editorial Crítica.

2010a. Notas sobre el materialismo histórico en el proceso de investigación arqueológica. *Cuadernos de Historia Marxista* 5(2): 124-150.

2010b. Teorías y métodos en Arqueología ¿Criticar o proponer? *Arqueología y Marxismo. Cuadernos de Historia Marxista* 5(2): 114-123.

2010c. El modo de producción cazador-recolector o la economía del salvajismo. *Cuadernos de Historia Marxista* 5(2): 209-242.

Behrensmeyer, A. K. 1978. Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2): 150-162.

Berihuete Azorín, M. y R. Piqué. 2006. Semillas, frutas, leña, madera: el consumo de plantas entre las sociedades cazadoras-recolectoras. *Revista Atlántica Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 8: 35-51.

Bertero, D., D. Medan y A. J. Hall. 1996. Changes in Apical Morphology during Floral Initiation and Reproductive Development in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Annals of Botany* 78: 317-324.

Binford, L. 1991. *En busca del pasado*. Editorial Crítica. 2º Edición.

Blarquez, O. y C. Carcaillet. 2010. Fire, Fuel Composition and Resilience Threshold in Subalpine Ecosystem. *PLoS ONE* 5(8): 1-8.

Boelcke, O. 1945-1947. Estudio morfológico de las semillas de Leguminosas Mimosoideas y Cesalpinoideas de interés agronómico en la Argentina. *Darwiniana* 7 (2): 240-321.

1986 *Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas*. Editorial Hemisferio Sur.

Boivin, M., A. Rosato y V. Arribas. 2006. Antropología del consumo. En M. Boivin, A. Rosato y V. Arribas (eds.), *Constructores de Otredad. Una introducción a la Antropología Social y Cultural*: 235-269. Editorial Antropofagia. Buenos Aires.

Bond, W. J. y J. E. Keeley. 2005. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* 20(7): 387-394.

Bossi, G. y J. I. Diaz. 1989. Ambientes eólicos. *Boletín sedimentológico* 4: 47-67.

Botta, S. 1980 Las especies del género *Acantholippia* (Verbenaceae). *Darwiniana* 22(4): 511-532.

Braadbaart, F., I. Poole y A. A. Van Brussel. 2009. Preservation potential of charcoal in alkaline environments: an experimental approach and implications for the archaeological record. *Journal of Archaeological Science* 36 (8): 1672-1679.

Bravo, S., A. M. Jiménez, C. Kunst y G. Moglia. 2003. El fuego y las plantas. En C. Kunst, S. Bravo y J. L. Panigatti. (eds.), *Fuego en los ecosistemas argentinos*. Ediciones INTA.

Brea, M., A. F. Zucol y D. Mazzanti. 2007. Determinación de combustibles vegetales en cueva el abra, provincia de Buenos Aires. Presentado en *XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 693-700. Rosario.

Bronson, B. 1977. The earliest farming: Demography as cause and consequence. En Reed (ed.) *Origins of agriculture*: 23-48. Mouton.

Browman, D. L. 1980. Tiwanaku expansions and altiplano economic patterns. *Estudios arqueológicos* 5: 107-120.

Brown, T. A., M. K. Jones, W. Powell y R. G. Allaby. 2009. The complex origins of domesticated crops in the Fertile Crescent. *Trends in Ecology and Evolution* 24: 103-109.

Bruno, M. 2005. ¿Domesticado o silvestres? Resultados de la investigación de semillas de *Chenopodium Chiripa*, Bolivia (1500-10 A.C.). *Textos antropológicos* 15(2): 39-50.

2006. Morphological approach to documenting the domestication of *Chenopodium* in the Andes. En M. Zeder, E. Emshwiller, D. Bradley y B. Smith (eds.), *Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms*. University of California Press, Berkeley.

Burkart, A. 1949. La posición sistemática del "Chañar" y las especies del género *Geoffroea* (*Leguminosae-Dalbergiaceae*). *Darwiniana* 9 (1): 9-23.

1952. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Buenos Aires, ACME Agency. Segunda Edición.

Butzer, K. 1989. *Arqueología- una ecología del hombre: método y teoría para un enfoque contextual*. Ediciones Bellaterra.

Buxó, R. 1997. *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Editorial Crítica Grijalbo Mondadori. Barcelona.

Bye, R. A. 1981. Quelites - ethnoecology of edible greens past, present, and future. *Journal of Ethnobiology* 1 (1): 109-123.

Byrne, C. E. y D. C. Nagle. 1997. Carbonization of wood for advanced materials applications. *Carbon* 35(2): 259-266.

C

Cabrera, A. L. 1947. Notas sobre la vegetación de la Puna argentina. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 12: 15-38.

1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica XIV (1-2)*.

1994. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo II. Editorial Acme

Calisaya, A. y M. G. Colaneri. 2008. Análisis de restos óseos humanos en contextos del Holoceno medio inicial en el sitio Peñas de las Trampas I.I (Antofagasta de la Sierra, Catamarca-Argentina). Presentado en las *Jornadas de Arqueología del Área Puneña de los Andes Centro-Sur. Tendencias, Variabilidad y Dinámicas de Cambio (ca. 11.000-1000 AP)*: 27-28. EDUNT.

Caló, C. M. 2010. *Plantas útiles y prácticas cotidianas entre los aldeanos al sur de los Valles Calchaquíes (600 aC-900 dC)*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.

Capparelli, A. 2008 Caracterización cuantitativa de productos intermedios y residuos derivados de alimentos del algarrobo (*Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*, Fabaceae): aproximación experimental aplicada a restos arqueobotánicos desecados. *Darwiniana* 46(2): 175-201.

Capparelli, A., N. Oliszewski y M. L. Pochettino. 2007. Historia y estado actual de las investigaciones arqueobotánicas en Argentina. Presentado en *XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 701-717. Rosario.

Cardich, A. 1980. El fenómeno de las fluctuaciones de los límites superiores del cultivo en los Andes: su importancia. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 14: 7-31.

Cardozo, A. y M. Tapia. 1979. Valor Nutritivo. En M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandía, A. Cardozo y A. Mujica (comp.), *Quinoa y la kaniwa: cultivos andinos*: 149-192. Editorial IICA.

Caro, J. A. 1982. Sistematización del género *Acantholippia* Grisebach (Verbenaceae) y las especies de la flora argentina. *Dominguezia* 3: 1-17.

Carod-Artal, F. J. y C. B. Vázquez-Cabrera. 2006. Mescalina y ritual del cactus de San Pedro: evidencias arqueológicas y etnográficas en el norte de Perú. *Rev. Neurol.* 42 (8): 489-498.

Carrión, M. 2005. Dendrología y arqueología: las huellas del clima y de la explotación humana de la madera. Presentado en el *VI Congreso Ibérico de Arqueometría: 273-282*. Universitat de Girona.

Caruso, L., M. E. Mansur y R. Piqué. 2008. Voces en el bosque: el uso de recursos vegetales entre cazadores recolectores de la zona central de Tierra del Fuego. *Darwiniana* 46(2): 202-212.

Casas, A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En: B., Aguilar, S. Domínguez; J. Caballero Nieto y M. Martínez Alfaro M (eds.), *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. UAM-S.M.A.R.N.yP. México.

Castro, M. A. 2002. Anatomía vegetal y arqueología. En C. Pérez de Micou (comp.), *Plantas y cazadores de la Patagonia: 89-103*. UBA.

Castro, V. y M. Tarragó. 1992. Los inicios de la producción de alimentos en el cono sur de América. *Revista de Arqueología Americana* 6: 91-124.

Castro Rojas, V., V. Varela Guarda, L. Adán Alfaro, C. Mercado Muñoz y M. Uribe Rodríguez. 1994. *Ceremonias de tierra y Agua. Ritos milenarios andinos*. Fondo de la Cultura y las Artes, FONDART, Ministerio de Educación y Fundación Andes. Chile.

Catalano, L. R. 1930. *Puna de Atacama (Territorio de los Andes), reseña geológica y geográfica*. Universidad Nacional del Litoral. Páginas 107.

Caziani, S. M. y E. J. Derlindati. 1999. Humedales altoandinos del noroeste de argentina: su contribución a la biodiversidad regional. Pp. 1-13. En A. I. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe -ORCYT-* Montevideo. Uruguay.

Chabal, L. 1997. *Fôrets et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléocologie*. París, Editions de la Maison des Sciences de l'homme.

1992. La représentativité paléo – écologique des charbons de bois archaéologiques issus du bois de feu. *Les Charbons de bois les anciens Écosystèmes et le Rôle de L'Homme. Bulletin de la Société Botanique de France Actualités Botanique* 139: 213-236.

Chabal, L., L. Fabre, J. F. Terral y I. Théry-Parisot. 1999. La Anthracologie. En A. Ferrière (dir.), *La Botanique*. Paris, Errance.

Chávez, P. V. 2007. Cómo, dónde y cuánto? el uso de recursos vegetales y actividades de mantenimiento en grupos cazadores recolectores patagónicos. *La Zaranda de Ideas* 3: 79-91.

Chilo, G., M. Vacca Molina, R. Carabajal y M. Ochoa. 2009. Efecto de la temperatura y salinidad sobre la germinación y crecimiento de plántulas de dos variedades de *Chenopodium quinoa*. *Agriscientia* 26(I): 15-22.

Cohen, M. L. 2005. *Entre guano y arena... ocupaciones recurrentes: un caso de estudio en el sitio Punta de la Peña 9.III Antofagasta de la Sierra*. Tesis de Grado Carrera de Arqueología inédita, Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán.

Cohen, M. L. y S. M. L. López Campeny. 2007 Cruzando espacios... dinámica ocupacional de asentamientos residenciales en Antofagasta de la Sierra. Presentado en *II Congreso Argentino y I Latinoamericano de Arqueometría*: 48-49. Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires.

Coles, J. 1979. *Archaeology of experiment*. University of Cambridge.

Conedera, M., W. Tinner, C. Neff, M. Meurer, A. F. Dickens y P. Krebs. 2009. Reconstructing past fire regimes: methods, applications, and relevance to fire management and conservation. *Quaternary Science Reviews* 28 (5-6): 555-576.

Coronel, E. O. 1994. Variación de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de especies nativas y cultivadas en el Chaco argentino. *Quebracho* 2: 14 – 20.

Cotton, C. M. 1998. *Ethnobotany. Principles and Applications*. John Wiley & Son. England.

Cuello, A. S. 2006. Guía ilustrada de la flora de Antofagasta de la Sierra – Catamarca (Puna Meridional Argentina). *Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (orientación Botánica)* inédita, Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán.

D

D'Ambrogio de Argüeso, A. 1986. *Manual de técnicas en Histología vegetal*. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Argentina.

Danielsen, S. 2002. Heterothallism in *Peronospora farinosa* f.sp. *chenopodii*, the causal agent of downy mildew of quinoa (*Chenopodium quinoa*). *J. Basic Microbiol.* 41(5): 305–308.

Danielsen, S. y L. Munk. 2004. Evaluation of disease assessment methods in quinoa for their ability to predict yield loss caused by downy mildew. *Crop Protection* 23: 219–228.

De Langhe, E., L. Vrydaghs, P. de Maret, X. Perrier y T. Denham. 2009. Why bananas matter: an introduction to the history of banana domestication. *Ethnobotany Research and Applications* 7: 165-178.

Demirbas, A. 2004. Combustion characteristics of different biomass fuels. *Progress in Energy and Combustion Science* 30(2): 219-230.

De Wet, J. M. y J. R. Harlan. 1975. Weeds and domesticates: evolution in the man made habitat. *Economic Botany* 29: 99-107.

Di Iorio, O. R. 1996. Plantas hospedadoras y biogeografía de Cerambycidae (Coleoptera) del noroeste y centro de la Argentina. *Revista de Biología Tropical* 44(3). <http://www.rbt.biologia.ucr.ar.cr>. (3 agosto 2008).

Dimitri, M. 1987. *Enciclopedia argentina de agricultura*. Editorial ACME, SACI. Buenos Aires.

Dove, M. y M. Li. 2007. Huertos (o huertas). En T. Barfield (ed.), *Diccionario de antropología*: 290-291. Siglo Veintiuno Editores.

Drigo, R., O. R. Masera y M. A. Trossero. 2002. WISDOM: una representación cartográfica de la oferta y la demanda de combustibles leñosos. *Unasylva* 211 (53): 36-40.

E

Elkin, D. 1992 Explotación de recursos en relación al sitio acerámico Quebrada Seca 3, Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2: 1-14.

Emshwiller, E. 2006a. Origins of Polyploid Crops. The Example of the Octoploid Tuber Crop *Oxalis tuberosa*. En M.A. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller, y B. Smith (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*: 153-168. University of California Press.

2006b. Genetic data and plant domestication. En M.A. Zeder, D. Bradley, E. Emshwiller, y B. Smith (eds.), *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*: 99-122. University of California Press.

Esau, K. 1969. The Phloem. En W. Zimmermann, P. Ozenda y H.D. Wulff (eds.), *Handbuch der Pflanzenanatomie*. Berlin. Gebruder Borntraeger.

1982. *Anatomía de las Plantas con Semilla*. Editorial Hemisferio Sur S. A. Barcelona, España.

Escola, P. 2000 *Tecnología lítica y sociedades agropastoriles tempranas*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras. UBA.

2004. Variabilidad en la explotación y distribución de obsidianas en la Puna Meridional argentina. *Estudios Atacameños* 28: 9-24.

Escola, P. S., S. M. L. López Campeny, A. R. Martel, A. S. Romano, S. Hocsman y C. Somonte. 2011. Re-conociendo un espacio. Prospecciones en la Quebrada de Miriguaca (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). En prensa Revista *Andes*.

Escosteguy, P. 2007 Los roedores en la localidad arqueológica La Guillermina y los sitios San Ramón 7 y Río Luján. *La zaranda de ideas* (3): 21-39.

Euba Rementeria, I. 2008. *Análisis antracológico de estructuras altimontanas en el valle de la vansa-sierra del cadí (alt urgell) y en el valle del Madriu (Andorra): explotación de recursos forestales del neolítico a época moderna*. Tesis Doctoral inédita, Departament d'Història i Història de l'Art, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

Evans, L. T. 1993. *Crop evolution, adaptation and yield*. Cambridge University Press.

F

Fahn, A. 1974 *Anatomía vegetal*. H. Blume Ediciones.

Fairbairn, A., E. Asouti, J. Near y D. Martinoli. 2002. Macro-botanical evidence for plant use al Neolithic Çatalhöyük, south-central Anatolia, Turkey. *Veget. Hist. Archaeobot.* 11: 41-54.

- Felker, P. 1981. Uses of tree legumes in semiarid regions. *Economic Botany* 35(2): 174-186.
- Fernández, J. 1988-1989. Ocupaciones alfareras (2.860±160 años A.P.) En la cueva de Cristóbal, Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 7(2) Nueva Serie: 139-178.
- Fernández Distel, A. 1999. El maíz, origen de su cultivo en Sudamérica. *Suplemento Antropológico* 34 (1): 81-100.
- Ferrio, J. P., J. Voltas, R. Buxó y J. L. Araus. 2006. Isótopos estables aplicados al estudio de los sistemas paleoagrícolas mediterráneos. *Ecosistemas* 15(1): 1-10.
- Figueiral, I., L. Bouby, L. Buffat, H. Petitot y J. F. Terral. 2010. Archaeobotany, vine growing and wine producing in Roman Southern France: the site of Gasquinoy (Béziers, Hérault). *Journal of Archaeological Science* 37: 139–149.
- Figueroa, G. y M. Dantas. 2006. Recolección, procesamiento y consumo de frutos silvestres en el noroeste semiárido argentino. Casos actuales con implicancias arqueológicas. *La Zaranda de ideas* (2): 35-50.
- Font Quer, P. 1979 *Diccionario de Botánica*. Ediciones Labor.
- Ford, R. E. 1978. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. En R.I. Ford (ed.), *The nature and status of ethnobotany*. Anthropological Papers, Museum of Anthropology, University of Michigan 67.
1979. Paleoethnobotany in American Archaeology En Schiffer (ed.), *Advances in archaeological method and theory*: 285-336 Academic Press. New York.
- Franco Salvi, V. 2007. El Registro Arqueobotánico en el Sitio “Arroyo El Gaucho I” durante el Holoceno Temprano (8000-6000 AP) (Pampa de Achala, Córdoba). *Comechingonia virtual, Revista Electrónica de Arqueología* 1: 1- 11.
- Fritz, G. J. 1984. Identification of cutigen Amaranth and Chenopodod from Rockshelter sites in northwestern Arkansas. *American Antiquity* 49(3): 558-571.
- Fuentes, F. F., E. A. Martínez, P. V. Hinrichsen, E. N. Jellen y P. J. Maughan. 2009a. Assessment of genetic diversity patterns in Chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) germplasm using multiplex fluorescent microsatellite markers. *Conserv Genet* 10: 369–377.
- Fuentes, F. F., P. J. Maughan y E. R. Jellen. 2009b. Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Rev. Geogr. Valpo.* (En línea) 42: 20 – 33.
- Fuller, D. y E. Harvey. 2006. The archaeobotany of Indian pulses: identification, processing and evidence for cultivation. *Environmental Archaeology* 11(2): 219-246.
- Fuller, D. y R. Allaby. 2009. Seed dispersal and crop domestication: shattering, germination and seasonality in evolution under cultivation. *Annual Plant Reviews* 38: 238–295.

Furey, L. 2006. *Maori gardening an archaeological perspective*. Science & Technical Publishing, Department of Conservation. Wellington, New Zealand.

G

Gade, D. W. 1970. Ethnobotany of cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) rustic seed crop of the altiplano. *Economic Botany* 24: 55-61.

Galván Villanueva, R. 2002. Juncaceae. Flora del bajío y de regiones adyacentes. *Fascículo* 104: I-4I.

Gambier, M. 2002. Las Quinas: un nuevo sitio de la Cultura de La Aguada en San Juan. *Estudios Atacameños* 24: 83-88.

Gandarillas, H. 1979a. Botánica. En M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandía, A. Cardozo y A. Mujica (comp.), *Quinua y la kaniwa: cultivos andinos*: 20-44. Editorial IICA.

1979b. Genética y origen. En M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandía, A. Cardozo y A. Mujica (comp.), *Quinua y la kaniwa: cultivos andinos*: 45-64. Editorial IICA.

García, L. C. 1985. Los instrumentos para hacer fuego del sitio Huachichocana (Dpto. de Purmamarca, Pcia. De Jujuy, República Argentina). *Paleoetnológica* 9: 13-17.

García, E. y S. G. Beck. 2006. Puna. En M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (eds.), *Botánica Económica de los Andes Centrales*: 51-76. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

García, S. y D. Rolandi. 2000. Relatos y ritual referidos a la Pachamama en Antofagasta de la Sierra, Puna meridional argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 25: 7-25.

2003. Antofagasta de la sierra, provincia de Catamarca. Su historia en los documentos y la tradición oral. En A. Benedetti (comp.), *Puna de Atacama (Sociedad, economía y frontera)*: 137-198. Alción Editora.

García, A. y M. Zarate. 1999. Perdurabilidad y cambio de fogones experimentales en la precordillera mendocina. *Arqueología* 9: 113-130.

García Canclini, N. 2006. El consumo sirve para pensar. Antropología del consumo. En M. Boivin, A. Rosato y V. Arribas (eds.), *Constructores de Otredad. Una introducción a la Antropología Social y Cultural*: 294-299. Editorial Antropofagia. Buenos Aires.

García de Miguel, J. 2000. *Etnobotánica Maya: origen y evolución de los huertos familiares de la península de Yucatán, México*. Tesis Doctoral inédita, Escuela técnica superior de ingenieros agrónomos y de montes. Universidad de Córdoba. México.

García Martínez, M. S. y E. Grau Almero. 2005. Aprovechamiento de los recursos leñosos en la fase protohistórica de Punta de los Gavilanes (Mazarrón, Murcia). *An. Murcia* 21: 1-18.

García Martínez, M. S., E. Grau Almero y M. M. Ros Sala. 2008. El paisaje vegetal pre- y protohistórico de la costa de Mazarrón (Murcia). Según el antracoanálisis de Punta de los Gavilanes. *Rev. C. & G.* 22 (3-4): 107-120.

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.

Gallardo, M., J. González y G. Ponessa. 1997. Morfología del fruto y semilla de *Chenopodium quinoa* Wild. Chenopodiaceae. *Lilloa* 39 (1): 71-80.

Garibotti, I. A. 1998. Análisis de la estructura anatómica de carbones arqueológicos de sitios incaicos (ca. 1480-1530 d.c.) del Valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Boletín Sociedad Argentina Botánica* 33(3-4): 195-205.

1999-2001. Los carbones arqueológicos de sitios incaicos del valle de Uspallata, Provincia de Mendoza: Estudio antracológico. *Xama* 12-14: 49-60.

Gepts, P. 2004. Crop domestication as a long-term selection experiment. *Plant Breeding Reviews* 24(2): 1-44.

Giusti, L. 1967. Chenopodiaceae. En A. L. Cabrera (ed.), *Flora de la Provincia de Buenos Aires*, Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 4(3a): 81-127.

1984. Chenopodiaceae. En M. N. Correa (ed.), *Flora Patagónica*, Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 8(4a): 99-137.

1987. Chenopodiaceae. En N. S. Troncoso & N. M. Bacigalupo (eds.), *Flora. II. Entre Ríos*, Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 6(3a): 137-159.

1997. Chenopodiaceae. En: A. T. Hunziker (ed.), *Flora Fanerogámica Argentina* 40: 1-52.

Gil, A. F. 1997-1998. Cultígenos prehispánicos en el Sur de Mendoza. Discusión en torno al límite meridional de la agricultura andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23: 295-318.

Giovannetti, M. A., A. Capparelli y L. Pochettino. 2008. La arqueobotánica en Sudamérica. ¿Hacia un equilibrio de enfoques? Discusión en torno a las categorías clasificatorias y la práctica arqueobotánica y paleoetnobotánica. En S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (comps.), *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Sudamérica*: 17-33. Universidad de Los Andes. Colombia.

Girolano, F. y D. Magri (eds.). 2008. Charcoals from the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications *Proceedings of the Third International Meeting of Anthracology, Cavallino - Lecce (Italy)*. BAR International Series 1807.

Göebel, B. 2002. La arquitectura del pastoreo: uso del espacio y sistema de asentamientos en la Puna de Atacama (Susques). *Estudios Atacameños* 23: 53-76.

González, L. 1992. Fundir es morir un poco. Restos de actividades metalúrgicas en el valle de Santa María, Provincia de Catamarca. *Palimpsesto* 2: 51-71.

González, O. E. 1992. Geología de la Puna austral entre los 25° 15' a 26° 30' de Latitud Sur y los 66° 25' a 68° 00' de Longitud Oeste, Provincias de Catamarca y Salta. *Acta Geológica Lilloana* 17 (2): 63-87.

González Baroni L. G. y C. Haros. 2006. *Análisis de materiales cerámicos del sitio Punta de la Peña 9. I, Estructura 3 (Antofagasta de la Sierra- Catamarca)*. Presentado en las VII Jornadas de Jóvenes Investigadores en Ciencias Antropológicas: 85. I.N.A.LP. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

González Urquijo, J. E., J. J. Ibáñez Estévez, M. Moreno García, L. Peña Chocarro y L. Zapata Peña. 2005. An ethnoarchaeological Project in the Eastern Rif (Northern Morocco): First results. *Quaderni del Laboratorio di Archeobiologia* 1: 21-32.

González Vázquez, A., L. Peña Chocarro y L. Zapata Peña. 2003. Las huertas en el ámbito rural de Euskal Herria. Aproximación etnográfica en los municipios de Otxandio, Zaldibar y Zalla. *Zainak* 22: 187-214.

Gordon, W. (Ed.). 1989. *Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation*. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation Board on Science and Technology for International Development. National Research Council. Pps. 428.

Guerra Doce, E. y J. A. López Sáez. 2006. El registro arqueobotánico de plantas psicoactivas en la prehistoria de la Península Ibérica. Una aproximación etnobotánica y fitoquímica a la interpretación de la evidencia. *Complutum* 17: 7-24.

Grant, M. y M. Waller. 2010. Holocene Fire Histories from the Edge of Romney Marsh. En M. Waller, E. Edwards and L. Barber (eds.), *Romney Marsh: Persistence and Change in a Coastal Lowland*: 53-73. Romney Marsh Research Trust.

Greenfield, H. J., K. D. Fowler y L. O. van Schalkwyk. 2005. Where are the gardens? Early Iron Age horticulture in the Thukela River Basin of South Africa. *World Archaeology* 37(2): 307-328.

Gundermann, H. 1984. Ganadería Aymara, ecología y forrajes: Evaluación regional de una actividad productiva andina. *Chungará* 12: 99-124.

H

Haber, A. 1992. *Pastores y pasturas. Recursos forrajeros en Antofagasta de la Sierra (Catamarca), en relación la ocupación Formativa*. *Shincal* 2: 15-23.

Halloy, S. 2008. Crecimiento exponencial y supervivencia del cardón (*Echinopsis atacamensis* subsp. *pasacana*) en su límite altitudinal (Tucumán, Argentina). *Ecología en Bolivia*. 43(1):6-15.

Harlan, J. R. 1970. The evolution of cultivated plants. En O. H. Frankel y E. Bennett (eds.), *Genetics resources in plants, their exploration and conservation*: 19-32. Oxford.

1975. *Crops and man*. American Society of Agronomy.

Haros, C. 2011. *Recursos para la producción alfarera en el Área Puneña. Un caso de análisis en Punta de la Peña 9, Antofagasta de la Sierra, Catamarca*. Informe de Beca Estudiantil de Investigación (CIUNT 2010) del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. Ms.

Harris, M. 1993. *Antropología cultural*. Alianza Editorial.

Harris, D. 1996. The origin and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia: an overview. En: *The Origin and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*. UCL Press.

Hastorf, C. 1996. Gender, space, and food in prehistory. En *Contemporary Archaeology and Theory. A reader*: 460-483. Blackwell Publishing. Robert W. Preucel y Ian Hodder.

1999. Recent research in paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Research* 7(1): 55-103.

Hastorf, C. y V. Popper. 1988. Current Paleoethnobotany Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains. C. Hastorf y V. Popper (eds.). The University of Chicago Press Chicago and London.

Hastorf, C. y M. Wright. 1999. Interpreting wild seeds from archaeological sites: a dung charring experiment from the Andes. *Journal of Ethnobiology* 18(2): 211-227.

Heiser, C. B. y D. C. Nelson. 1974. On the origin of the cultivated chenopods (*Chenopodium*). *Genetics* 78: 503-505.

Hernández, A. M., H. Lagiglia y A. Gil. 1999–2000. El registro arqueobotánico en el sitio Agua de Caballos-I (San Rafael, Mendoza). *Anales de Arqueología y Etnología* 54–55: 181–203.

Herrera Flores, T. S., E. Cárdenas Soriano, J. Ortíz Cereceres, J. A. Acosta Gallegos y M. C. Mendoza Castillo. 2005. Anatomía de la vaina de tres especies del género *Phaseolus*. *Agrociencia* 39: 595-602.

Hocsman, S. 2002. ¿Cazadores-recolectores complejos en la Puna Meridional Argentina? Entrelazando evidencias del registro arqueológico de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 27: 193-214.

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.

Hocsman, S., M. P. Babot, S. Mamaní Segura, C. Haros, A. Calisaya, A. Jerónimo, L. González Baroni y E. Milena. 2003. La transición de cazadores-recolectores a sociedades agropastoriles en Antofagasta de la Sierra (Catamarca) vista desde el sitio Peñas Chicas I.3 *Serie Monográfica y Didáctica* 46: 17.

Hunt, R. 2007. Antropología económica. En T. Barfield (ed.), *Diccionario de antropología*: 43-46. Siglo Veintiuno Editores.

Hunziker, A. 1952. *Los pseudocereales de la agricultura indígena de América*. Acme Agency. UNCordoba.

1943. Las especies alimenticias de *Amaranthus* y *Chenopodium* cultivadas por los indios de América. *Revista Argentina de Agronomía* 10 (4): 297-354.

Hunziker, A. T. y A. M. Planchuelo. 1971. Sobre un nuevo hallazgo de *Amaranthus caudatus* en tumbas indígenas de Argentina. *Kurtziana* 6: 63-67.

I

IAWA 1989. List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin* 10: 219-332.

Iriarte, J., I. Holst, J. M. López y L. Cabrera. 2000. Subtropical wetland adaptations in Uruguay during the Mid-Holocene: an archaeobotanical perspective. En B. Pudri (ed.), *Enduring records: the environmental and cultural heritage of wetlands*: 62-70. University of Florida.

Iltis, H. H. y J. F. Doebley. 1984. *Zea*—A biosystematic odyssey. En W.F. Grant (ed.), In *Plant Biosystematics*: 587-617. Academic Press, New York.

J

Jääts, L., K. Kihno, P. Tomson y M. Konsa. 2010. Tracing fire cultivation in Estonia. *Forestry Studies* 53: 53–65.

Jackson, D. y C. Méndez. 2006. El uso humano de reparos rocosos: perspectivas teórico metodológicas para la interpretación del registro arqueológico. Presentado en el *XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 683-684. Tomo II.

Jancurová, M., L. Minarovičová y A. Dandár. 2009. Quinoa – a Review. *Czech J. Food Sci.* 27 (2): 71–79

Jardón Giner, P. 1998. El ser humano y el control del fuego. En B. Soler Mayor y P. Jardón Giner (eds.), *A la luz del hogar*: 14-17. Museu de Prehistòria. Valencia.

Jarvis, D. I. y T. Hodgkin. 1999. Wild relatives and crop cultivars: detecting natural introgression and farmer selection of new genetic combinations in agroecosystems. *Molecular Ecology* 8: 159–173.

Jofré, I. C. 2007. Estudio antracológico en Tebenquiche Chico (Dpto. Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca). En B. Marconetto, M. P. Babot, y Oliszewski (comps.), *Paleoetnobotánica del cono sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*: 153-178. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba.

Joly, D., R. March, D. Marguerie y H. Yacobaccio. 2009. Gestion des combustibles dans la provincede Jujuy (Puna, Argentine) depuis l'Holocène ancien: croisement des résultats ethnologiques et anthracologiques. BAR. Presentado en el *XV Congreso Mundial UISPP*.

Joly, D., R. March y G. Martínez. 2005. Les os de Paso Otero 5: un témoignage possible de l'utilisation de l'os comme combustible par des chasseurs – cueilleurs de la fin de Pléistocène en Argentine. *ArcheoSciences, Revue d'Archéométrie* 29: 83-93.

Judis, M. A., J. M. Paz y E. Sanabria. 1998. Efecto de la temperatura en la medición del contenido de humedad en *Schinopsis balansae*. *Quebracho* 6: 53 – 58.

K

Keegan, W. F. 1986. The Optimal Foraging Analysis of Horticultural Production. *American Anthropologist, New Series* 88(1): 92-107.

Kelly, R. L. 1992. Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects. *Annual Review of Anthropology* 21: 43-66.

1995. *The Foraging Spectrum: Diversity in Hunter-Gatherer Lifeways*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Kiesling, R. 1978. El género *Trichocereus* en Argentina (*Cactaceae*). *Darwiniana* 21 (2-4): 263-330.

2001. Cactáceas de la Argentina promisorias agronómicamente. *Journal of the Professional Association for Cactus Development* 4: 11-14.

King, F. 1994. Interpreting wild plant foods in the archeological record. En N. Etking (ed.), *Eating on the wild side*. Arizona series in human ecology. The University of Arizona press.

Kingsolver, J. M., C. D Johnson, S. R. Swier y A. Teran. 1977. *Prosopis* fruits as a resource for invertebrates. En B. B. Simpson (ed.), *Mesquite: its biology in two desert scrub ecosystems*: 108-122. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. Pennsylvania.

Klimovsky, G. 2005. *Las desventuras del conocimiento científico*. A-Z Editora. 6° Edición, Bs. As.

Kolano, B., A. Plucienniczak, M. Kwasniewski y J. Maluszynska. 2008. Chromosomal localization of a novel repetitive sequence in the *Chenopodium quinoa* genome. *J Appl Genet* 49(4): 313–320.

Korstanje, M. A y A. Würschmidt. 1999. Producir y recolectar en los valles altos del NOA: “Los Viscos” como caso de estudio. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos prácticas de recolección en el cono sur de América*: 151 - 160. Magna Publicaciones, Tucumán.

Kuperszmit, N. 2007-2008. Antofagasta de la Sierra. Leyendo en el pasado. *Novedades de antropología* 16(58): 3-6.

L

L'argentier, S. 1998 Bioecología y sistemática de las larvas de las especies del género *Scutobrachus* Kingsolver (coleóptera: Bruchidae). *Opera Lilloana* 44(1): 91-121.

Ladio, A. H. 2011. Etnobotánica aplicada y pequeños horticultores. *Difundiendo saberes* 8 (12): 28-34.

Ladio, A. H., M. Lozada y M. Weigandt. 2007. Comparison of traditional wild plant knowledge

between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 69: 695–715.

Lagiglia, H. 2001. Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En Berberían E, Nielsen A (editores), *Historia Argentina Prehispánica*: 41-81. Tomo I.

Leaf Architecture Working Group. 1999. *Manual of leaf architecture- morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms*. 65 páginas. Smithsonian Institute.

Lema, V. S. 2009. Criterios de selección en los procesos de manipulación vegetal: el aporte de la etnobotánica a la interpretación de restos arqueobotánicos de *Cucurbita* sp. *Darwiniana* 47(1): 35-55.

Lepofsky, D. y K. Lertzman. 2008. Documenting ancient plant management in the northwest of North America. *Botany* 86: 129–145.

Le Thierry D'ennequin, M., B. Toupance, T. Robert, B. Godelle y P. H. Gouyon. 1999. Plant domestication: a model for studying the selection of linkage. *J. Evol. Biol.* 12: 1138-1147.

Lindroos, O. 2011. Residential use of firewood in Northern Sweden and its influence on forest biomass resources. *Biomass and Bioenergy* 35(1): 385-390.

Llano, C. L. 2005. *Recursos vegetales y ocupaciones humanas: perspectivas arqueobotánicas en el sur de Mendoza*. Tesis de Licenciatura inédita, Universidad del Aconcagua. San Rafael, Mendoza.

Locascio de Mitrovich, C., A. Villagra de Gamundi, J. Juárez y M. Ceraolo. 2005. Características limnológicas y zooplankton de cinco lagunas de la Puna – Argentina. *Ecología en Bolivia* 40(1): 10-24.

López, C. N. 1999. *Metodología y técnicas para el recupero de macrovestigios vegetales arqueológicos en el NOA*. Trabajo Final Licenciatura, Dto. de Antropología – FFyL- UBA. M.s.

López, M. L. 2010. Desgranando las panojas: aproximación etnobotánica y etnoarqueológica del procesamiento de quínoa en Nor Lípez (Potosí, Bolivia). Presentado en el *XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 1177-1181. Tomo III. Mendoza.

López Campeny, S. M. L. 2000. Tecnología, iconografía y ritual funerario. Tres dimensiones de análisis de los textiles formativos del sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Argentina). *Estudios Atacameños* 20: 29-65.

2001. *Actividades Domésticas y Organización del Espacio Intrasitio. El Sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Prov. de Catamarca)*. Trabajo Final de Carrera de Arqueología inédito, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán.

2009. *Asentamiento, Redes Sociales, Memoria e Identidad Primer milenio de la era Antofagasta de la Sierra, Catamarca*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

López Herrera, M., C. B. Peña Valdivia, J. R. Aguirre Rivera, C. Trejo López y A. L. López Escamilla. 2007. Estudio comparativo de intercambio gaseoso y parámetros fotosintéticos en dos

tipos de hojas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre y domesticado. *Revista UDO Agrícola* 7 (1): 49-57.

Lumbreras, L. G. 1981 *Arqueología de la América Andina*. Editorial Milla Batres, Lima.

Luna Morales, C. C. 2002. Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. *Etnobiología* 2: 120-135.

M

Mameli, L. 2003. *La gestión del recurso avifaunístico por las poblaciones canoeras del archipiélago fueguino*. Tesis Doctoral inédita, Universidad Autónoma de Barcelona.

Manzi, L. M. 2008. Diagnóstico socio-ambiental para un desarrollo sustentable de la Puna meridional Argentina, localidad de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Revista de Antropología Iberoamericana* 3(2): 280-311.

Manzi, L. M. y P. A. Spikins. 2008. El fuego en las altas latitudes: Los Selk'nam de Tierra del Fuego como referente etnográfico para el Mesolítico europeo. *Complutum* 19 (1):79-96.

March, R. 1992. L'utilisation du bois dans les foyers préhistoriques: une approche expérimentale, en *Les Charbons de bois les anciens Écosystèmes et le Rôle de L'Homme*. *Bulletin de la Société Botanique de France Actualités Botanique* Tome 139: 245-253.

2001. L'étude des structures de combustion du site de Mallaha :un premier contact. In : Le Natoufien final de Mallaha (Eynan), deuxième rapport préliminaire : les fouilles de 1998 et 1999 in: *Journal of the Israël prehistoric society* 31:43-184 F. R.Valla, H. Khalaily, N. Samuelian, R. March, F. Bocquentin, B. Valentin, O. Marder, R.Rabinovich, G. Le Dosseur, L. Dubreuil et Anna Belfer-Cohen)

March, R. J., A. Baldessari, J.C. Ferreri, A. Grande, E. G. Gros, O. Morello y R. Rodano. 1991. Étude des structures de combustion archéologiques d' Argentine. En : Actes d'une journée-débat "Pour un meilleur dialogue en archéologie", En: Bulletin de la Société Préhistorique Française. Tome N°86, 1989, *Études et Travaux* 10 -12: 384-392.

March, R. J., A. Baldessari y E. G. Gross. 1989. Determinación de compuestos orgánicos en estructuras de combustión arqueológicas. *Mémoires Du Musée De Préhistoire D'Ile De France* 2: 47-58.

March, R. J. y J. C. Ferreri. 1989. Sobre el estudio de estructuras de combustión arqueológicas mediante replications y modelos numéricos. Actes du colloque de nemours 1987. *Memoires du musée de prehistoire d'ile de France* 2.

March, R. J. y G. Wünsch. 2003. Loupes et lentilles obscures: A propos de la fonction des structures de combustion. *Colloque internationale de Beaune Le feu domestiques et ses structures*. Ed. Monique Mergoil. Pp. 1-20.

Marcote Ríos, G. 2006. Tumbas y plantas antiguas del suroccidente colombiano. *Boletín Museo de Oro* 54: 46-71.

Marconetto, M. B. 1999. Las leñas del Jaguar. En C. Aschero, A. Korstanje y D. Vuoto (eds.), *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el cono sur de América*: 179-186. Ediciones Magna.

2002. Análisis de los vestigios de combustión de los sitios Alero Don Santiago y Campo Moncada (Pcia. del Chubut). En C. Pérez de Micou (comp.), *Plantas y cazadores de la Patagonia*: 33-54. FFyL, UBA.

2005. *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato, Catamarca*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

2007. Aportes de la Antracología a la cronología del valle de Ambato. En M. B. Marconetto, N. Olszewski y M. P. Babot (eds.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de casos y propuestas metodológicas*: 197-219. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

2008 *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos Prehispánicos en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina*. South American Archaeology Series 3. BAR International Series.

2010. Paleoenvironment and anthracology: determination of variations in humidity based on anatomical characters in archeological plant charcoal (Ambato Valley, Catamarca, Argentina). *Journal of Archaeological Science* 37(6): 1186-1191.

Marconetto, M. B. y I. Gordillo. 2008. "Los techos del vecino": análisis antracológico de restos de construcción carbonizados de los sitios "Iglesia de los Indios" y "Piedras Blancas" (Catamarca). *Darwiniana* 46(2):213-226.

Martens Ramírez, R. 2003. Plantas que se esconden y plantas que se mueven en la cordillera andina de Mérida- Venezuela. *Boletín Antropológico* 21(59): 339-350.

Martin, G. 1995. *Etnobotánica. Manual de Métodos*. Fondo Mundial para la Naturaleza. UNESCO. Royal Botanic Garden. Reino Unido.

Martínez, G. 2008-2009. Arqueología del curso inferior del río Colorado: estado actual del conocimiento e implicaciones para la dinámica poblacional de cazadores-recolectores Pampeano-Patagónicos. *Cazadores-recolectores del cono sur. Revista de Arqueología* 3:71-92.

Martínez, J. G. 2003 *Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (10000 – 7000 AP)*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

2008. Primeras señales humanas pleistocénicas en la Puna meridional argentina: el caso de Peñas de las Trampas I.I (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). Libro de Resúmenes de las Jornadas de Arqueología del Área Puneña de los Andes Centro-Sur. Tendencias, Variabilidad y Dinámicas de Cambio (ca. 11.000-1000 AP), compilado por S. Hocsman, M. del P. Babot y J. Martínez, pp. 17. EDUNT.

2011. Early evidence of human burials in the southern argentinian puna. Manuscrito en evaluación en Volumen Especial Current Research in the Pleistocene.

- 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. Tchilinguirian. 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 Carretero, E. 1995. La Puna argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 31(1-2): 27-40.
- Martínez González, L. 1990. *Consumo y producción de leña en México*. Fundación Universo Veintiuno.
- Maughan, P. J., A. Bonifacio, E. N. Jellen, M. R. Stevens, C. E. Coleman, M. Ricks, S. L. Mason, D. E. Jarvis, B. W. Gardunia y D. J. Fairbanks. 2004. A genetic linkage map of quinoa (*Chenopodium quinoa*) based on AFLP, RAPD, and SSR markers. *Theor Appl Genet* 109: 1188-1195.
- Mendoza, R. 2009. La agroforestería pre hispánica y la domesticación de los bosques amazónicos. ¿Un modelo de desarrollo sustentable? *Dossier Iniciativas locales frente a problemas globales* 5: 6-8. FLACSO. Ecuador.
- Menéndez-Baceta, G., L. Aceituno-Mata, J. Tardío, V. Reyes-García y M. Pardo-de-Santayana. 2011. Wild edible plants traditionally gathered in Gorbeialdea (Biscay, Basque Country). *Genet Resour Crop Evol*. En prensa.
- Metcalf, C. R. y L. Chalk. 1950. *Anatomy of the dicotyledons*. Volumen II. Oxford Press.
- Mc Parland, L. C., M. E. Collison, A. Scott, G. Campbell y R. Veal. 2010. Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science* 37(10): 2679-2687.
- Mondini, M. y M. F. Rodríguez. 2006. Taphonomic analysis of plant remains contained in carnivore scats in andean south america. *Journal of Taphonomy* 4 (4): 221 - 233.
- Montané, J. 1980. *Marxismo y arqueología*. Ediciones de Cultura Popular. México.
- Monroy Ortiz, C. y R. Monroy. 1992. Etnobotánica de la extracción de leña en la selva baja caducifolia del surdel estado de morelso. Aportes Etnobiológicos. *Red de Recursos Bioticos*: 127-147.
- Morales, M., R. Barberena, J.B. Belardi, L. Borrero, V. Cortegoso, V. Durán, A. Guerci, R. Goñi, A. Gil, G. Neme, H. Yacobaccio y M. Zárate. 2009. Reviewing human–environment interactions in arid regions of southern South America during the past 3000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 281(3-4): 283-295.
- Morales Garzón, F. 2007. Sociedades precolombinas asociadas a la domesticación y cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) en Sudamérica. *Revista Latinoamericana de la Papa* 14(1): 1-9.

- Morales Mateo, J. 2001. De textos y semillas. Una aproximación carpológica a la explotación de los productos vegetales por la población prehistórica del yacimiento del Tendal (San Andrés y Saucos, La Palma). *Revista Canaria de Arqueología* 1: 2-12.
- Moreno Romero, S., D. B. Lomaglio, J. Jail Colome, J. A. Alba, N. Lejtman, J. E. Dipierri y M. D. Marrodan. 2005. Condición nutricional en la puna argentina. *Observatorio Medioambiental* 8: III-125.
- Morris, A. 1999. The Agricultural Base of the pre-Incan Andean civilizations. *The Geographical Journal* 165(3): 286-295.
- Morrone, J. J. 2002. Presentación sintética de un nuevo esquema biogeográfico de América latina y el Caribe. *Sociedad Entomológica Aragonesa* 2: 267-275.
- Moyaskin, S. L. y S. E. Clements. 1996. New infrageneric taxa and combinations in *Chenopodium* L. (Chenopodiaceae). *Novon* 6: 398-403.
- Mujica Sánchez, A. 2004 .La quínoa indígena, características e historia. *La Kinwa mapuche: recuperación de un cultivo para la alimentación*. Capítulo I. Páginas 22-42. Sepúlveda A., J. Thomet I., M. Palazuelos F., P. y Mujica A. (Autores).
2006. Descriptores para la caracterización del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). En *Manual para caracterización in situ de cultivos nativos conceptos y procedimientos*. Estrada Jiménez, R.; Medina Hinojosa, T. y Roldán Chávez, A. (Editores). Ministerio de Agricultura Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – INIEA. Lima – Perú. Página 90-105.
- Mujica, A y S. E. Jacobsen. 2006. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Editores: M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz: 449-457.
- Múlgura, M. E. 1994. Chenopodiaceae. En R. Kiesling (ed.), *Flora de San Juan* I: 86-109.
- Múlgura De Romero, M., S. Martínez, S. Atkins y A. Rotman. 2002. Morfología de las inflorescencias en Verbenaceae, Verbenoideae III: Tribu Lantaneae. *Darwiniana* 40 (1-4): 1-15.
- Murra, J. 1975. *Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Musaubach, M. G., G. Erra y M. Osterrieth. 2010. Estudios arqueobotánicos en la localidad Tapera Moreira (Departamento de Lihué Calel, Provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en artefactos de molienda. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana: 77-86*. Tomo I. Editorial Libros del Espinillo (Ayacucho, Pcia. de Buenos Aires).
- Muscio, H. J. 2001. *Una revisión crítica del arcaico surandino*. Fichas de Cátedra. Oficina de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.

N

- Nami, H. G. 1991. Algunas reflexiones teóricas sobre arqueología y experimentación. *Shincal* 3(1): 151-168.

Natale, E. S., J. Gaskin, S. M. Zalba, M. Ceballos y H. E. Reinoso. 2008. Especies del género *Tamarix* (Tamaricaceae) invadiendo ambientes naturales y seminaturales en Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 43 (1-2): 137 - 145.

Nesbitt, M. 2002. When and where did domesticated cereals first occur in southwest Asia? En R. T. J. Cappers y S. Bottema (eds.), *The dawn of farming in the Near East*. Berlin.

Nirmal Kumar, J. I., K. Patel, R. N. Kumar y R. Kumar Bhoi. 2011. An evaluation of fuelwood properties of some Aravally mountain tree and shrub species of Western India. *Biomass and Bioenergy* 35(1): 411-414.

Núñez Atencio, L. 1989. Hacia la producción de alimentos y la vida sedentaria (5000 a.C. a 900 d.C.). Culturas de Chile. En J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.), *Prehistoria de Chile desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*: 81-106. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.

Núñez, L. y C. Santoro. 1988. Cazadores de la Puna Seca y Salada del Área Centro Sur Andina (norte de Chile). *Estudios Atacameños* 9: 13-65.

Núñez Atencio, L. 2007. Reflexiones sobre el tráfico de caravanas y complementariedad circumpuneña. En V. Willians, B. Ventura, A. Callegari y H. Yacobaccio (eds.), *Sociedades Precolombinas Surandinas: Temporalidad, Interacción y Dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur*: 33- 57. Buenos Aires.

Núñez, L. y M. Grosjean. 1994. Cambios ambientales pleistoceno-holocénicos: Ocupación humana y uso de recursos en la Puna de Atacama (norte de Chile). *Estudios Atacameños* 11: 7-20.

Núñez, L. y T. D. Dillehay. 1995 [1979] *Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: patrones de tráfico e interacción económica*. Antofagasta, Universidad Católica del Norte. Pp 190.

Núñez, L., M. Grosjean, B. Messerli y H. Schreliet. 1997. Cambios ambientales holocénicos en la Puna de Atacama y sus implicancias paleoclimáticas. *Estudios Atacameños* 12: 25-33

Núñez Atencio, L., I. Cartajena y M. Grosjean. 1999. Un ecorrefugio oportunístico en la Puna de Atacama durante eventos áridos del Holoceno Medio. *Estudios Atacameños* 17: 125-174.

Núñez Atencio, L., I. Cartajena, C. Carrasco G., P. de Souza H. y M. Grosjean. 2006. Emergencia de comunidades pastoralistas formativas en el sureste de la Puna de Atacama *Estudios Atacameños* 32: 93-117.

○

O'Donald, P. 1971. Natural selection for quantitative characters. *Heredity* 27: 137-153.

Olivera, D. E. 1989. Prospecciones arqueológicas en Antofagasta de la Sierra (Puna Argentina), Provincia de Catamarca. Informe preliminar. *Shinca* 1: 7-23.

1991. La ocupación Inka en la Puna meridional argentina: departamento de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Comechingonia* (tomo especial) 9: 31-72.

1992. *Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro-alfarero Temprano) de la Puna meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia. de Catamarca, R. A.)*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

1996. El Proyecto Arqueológico Antofagasta de la Sierra: una experiencia de arqueología regional. Presentado en *I Congreso de Investigación Social*: 443-454, Facultad de Filosofía y Letras, UNT, Tucumán.

1997. Los primeros pastores de la punta sur Argentina: Una aproximación a través de su cerámica. *Revista de arqueología americana* 13: 69-112.

2006. Recursos bióticos y subsistencia en sociedades agropastoriles de la Puna Meridional Argentina. *Comechingonia* 9: 19-55.

Olivera, D. y M. J. De Aguirre. 1995. Arqueología aplicada a la reactivación de sistemas agrícolas prehispánicos: el aporte interdisciplinario. Presentado en el *XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (1994): 337-349. Tomo I. Antofagasta

Olivera, D. y S. Vigliani. 2000-2002. Proceso cultural, uso del espacio y producción agrícola en la Puna Meridional Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 19: 459-481.

Olivera, D. E., P. Tchilinguirian y L. Grana. 2004. Paleoambiente y arqueología en la puna meridional argentina: archivos ambientales, escalas de análisis y registro arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29: 229-247.

Oliszewski, N. 1999. La importancia del algarrobo en Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) durante el período formativo. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos prácticas de recolección en el cono sur de América*: 171-177. Magna Publicaciones, Tucumán.

2003. Test experimental de flotación aplicado en sitios arqueológicos de Campo del Pucara. *Cuadernos FFyCS-UNJu* 20: 365-371.

2007. Identificación de leguminosas mimosoideas provenientes de registros arqueológicos. Campo del Pucará (Catamarca, Argentina) como caso de estudio. En B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski (comp.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de caso y propuestas Metodológicas*: 79-93. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

2008. Metodología para la identificación subespecífica de maíces arqueológicos. Un caso de aplicación en el noroeste de argentina. En S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (eds.), *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Suramérica*: 181-202. Bogotá: Uniandes - Cesó.

Oliszewski, N. y D. Olivera. 2009. Variabilidad racial de macrorrestos arqueológicos de *Zea mays* (Poaceae) y sus relaciones con el proceso agropastoril en la Puna meridional argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). *Darwiniana* 47(1): 76-91.

Orofino, A. 2006. *Condiciones de las semillas de Prosopis flexuosa presentes en cúmulos de roedores sigmodontinos del monte (Mendoza)*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Naturales, Universidad del Aconcagua, Mendoza. Ms.

P

Palamarczuk, V. 2004. Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama. *Intersecciones en Antropología* 5: 119-127.

Pallares, E. 2007. *Efectos de la depredación por insectos sobre semillas de Prosopis flexuosa (Fabaceae, Mimosoideae) y su relación con el consumo por roedores pequeños del desierto del monte*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Naturales inédita, Universidad del Aconcagua, Mendoza. Inédita.

Palmer, C. y M. Van Der Veen. 2002. Archaeobotany and the social context of food. *Acta Palaeobot.* 42(2): 195-202.

Papp, D. 1996. *Historia de las Ciencias*. Editorial Andrés Bello.

Parodi, L. 1977. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo I, 1° Volumen. ACME, 3° Edición. Buenos Aires.

Pearsall, D. M. 2000. *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Segunda Edición. San Diego: Academic Press.

Peña Chocarro, L. 1993. Los modelos etnográficos en arqueobotánica: los cereales vestidos. *Primeras Jornadas Internacionales sobre Tecnología Agraria Tradicional*. Museo Nacional del Pueblo Español. Sin Paginación.

Pérez, E. L. 2006. Las plantas utilizadas por la comunidad de Antofagasta de la Sierra, Puna catamarqueña, Argentina. *Curso de entrenamiento para la obtención del grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas (orientación Botánica)* inédita, Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán.

Pérez, S. 2004. Experimentación de uso con palas y/o azadas líticas. *Intersecciones en Antropología* 5: 105-117.

Pérez Meroni, M., M. C. Paleo, M. L. Pochettino y V. S. Lema. 2010. Procesamiento y consumo de vegetales por grupos cazadores-recolectores del holoceno tardío, en los partidos de Magdalena y Punta Indio, Provincia de Buenos Aires. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*: 215-226. Editorial Libros del Espinillo (Ayacucho, Pcia. de Buenos Aires).

Pérez de Micou, C. 1991. Fuegos, fogones y señales. Una aproximación etnoarqueológica a las estructuras de combustión en el Chubut medio. *Arqueología* I: 125-150. Revista de la Sección Prehistoria. ICA. UBA.

Picornelli Gelabert, L. 2009. Antracología y etnoarqueología. Perspectivas para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. *Complutum* 20(1): 133-151.

- Pickersgill, B. 2007. Domestication of Plants in the Americas: Insights from Mendelian and Molecular Genetics. *Annals of Botany* 100: 925–940.
- Piqué i Huerta, R. 1999. Producción y uso de combustible vegetal arqueológico: Una evaluación arqueológica. *Treballs d'Etnoarqueologia* 3. Universidad Autónoma de Barcelona. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Piqué i huerta, R. y J. M. Piqué i huerta. 1991. Aplicación del tratamiento de imágenes digitalizadas al análisis antracológico: un ensayo de determinación automática. En A. Vilá (Coordinadora), *Arqueología: Nuevas Tendencias*. Madrid.
- Pimentel, G., I. Montt, J. Blanco y A. Reyes. 2007. Infraestructura y prácticas de movilidad en una ruta que conectó el Altiplano Boliviano con San Pedro de Atacama (II Región, Chile). En: A. Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (comps.), *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino*: 351-382. Tomo II. Editorial Brujas, Córdoba.
- Pintar, E. L. 2004. Cueva Salamanca I: ocupaciones altitermales en la Puna Sur (Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29: 357-366.
- Planchuelo, A. M. 1975. Estudio de los frutos y semillas del género *Chenopodium* en la argentina. *Darwiniana* 19: 528-565.
- Planella, M. T., L. E. Cornejo y B. Tagle. 2005. Alero Las Morrenas I: evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período arcaico en Chile central. *Chungara*. 37(1): 59-74.
- Planella, M. T., R. Scherson y V. McRostie. 2011. Sitio el Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en alto Maipo, Chile Central. *Chungara* 43(2): 189-202.
- Pochettino, M. L. y M. C. Scattolin. 1991. Identificación y significado de frutos y semillas carbonizados de sitios arqueológicos formativos de la ladera occidental del Aconquija. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)* 9: 169-181.
- Pochettino, M. L. y A. Capparelli. 2006-2009. Aportes para una paleoetnobotánica/arqueobotánica argentina del Siglo XXI. *Xama* 19–23: 135-156. Mendoza–Argentina.
- Pochettino, M. L. y V. Lema. 2008. La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana* 46(2): 227-239.
- Podestá, M. M. 1986-1987. Arte rupestre en asentamientos de cazadores-recolectores y agroalfareros en la puna sur argentina: Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 17(1): 241-263.
- Politis, G., G. A. Martínez y J. Rodríguez. 1997. Caza, recolección y pesca como estrategia de explotación de recursos en forestas tropicales lluviosas: los Nukak de la Amazonía colombiana. *Revista Española de Antropología Americana* 27: 167-197.
- Prego, I., S. Maldonado y M. Otegui. 1998. Seed structure and localization of reserves in *Chenopodium quinoa*. *Annals of Botany* 82: 481-488.

Prior, J. y K. Alvin. 1983. Structural changes on charring woods of *Dichrostachys* and *Salix* from southern Africa *IAWA Bulletin* Vol. 4 (4): 197-206.

Purugganan, M. D. y D. Fuller. 2009. The nature of selection during plant domestication. *Nature* 457 (12): 843-848.

Purugganan, M. D. y D. Fuller. 2011. Archaeological data reveal slow rates of evolution during plant domestication. *Evolution* 65 (1): 171-183.

R

Raffino, R. 1975. Potencial ecológico y modelos económicos en el noroeste argentino. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 9: 21-48.

Raffino, R. y E. Cigliano. 1973. "La Alumbreira"-Antofagasta de la Sierra- un modelo de ecología cultural prehispánica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 7: 241-258.

Ragonese, A. E. y R. Martínez Crovetto. 1947 Plantas indígenas de la Argentina con frutos y semillas comestibles. *Revista Investigaciones Agrícolas* 1: 147-216.

Ratto, N. 2007. Paisajes arqueológicos en el tiempo: la interrelación de ciencias sociales, físico-químicas y paleoambientales (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina). En A. Nielsen; C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (comps), *Producción y Circulación Prehispánicas de Bienes en el Sur Andino*: 35-54. Tomo II. Editorial Brujas. Córdoba.

Rapp, G. R. y C. L. Hill. 1998. *Geoarchaeology: The Earth-science approach to archaeological interpretation*. Yale University Press, New Haven.

Rapoport, E. H., A. Marzocca y B. Drausal. 2009. *Malezas comestibles del Cono Sur y otras partes del planeta*. INTA. UN del Comahue. CONICET. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Normatil. Pp 216.

Raviele, M. E. 2011. Experimental assessment of maize phytolith and starch taphonomy in carbonized cooking residues. *Journal of Archaeological Science* 38(10): 2708-2713.

Rea, J., M. Tapia y A. Mujica. 1979. Prácticas Agronómicas. En M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandia, A. Cardozo y A. Mujica (comp.), *Quinoa y la kaniwa: cultivos andinos*: 83-120. Editorial IICA.

Redding, R. 1988. A general explanation of subsistence change from hunting and gathering to food production. *Journal of Anthropological Archaeology* 7: 56-97.

Reigadas, M. C. 2008. Explotación de recursos animales y producción textil durante el Holoceno en Antofagasta de la Sierra. *Estudios Atacameños* 35: 35-48.

Ribichich, A. M. 2002. El modelo clásico de la fitogeografía de argentina: un análisis crítico. *Interciencia* 27(12): 669-675.

Rieu, J. L. 1999. Les temoins de combustion. *Occupations du Paleolithique superieur dans le sud-est du Bassin parisien. Documents d'archéologie Française* 78:95-127. Editions de la Maison des sciences de L' Homme. Paris.

- Rindos, D. 1984. *The origins of agriculture: An evolutionary perspective*. Academic Press, New York.
- Ripollés Adelantado, E. 1998. Usos culinarios en la prehistoria. En B. Soler Mayor y P. Jardón Giner (eds.), *A la luz del hogar: 22-25*. Museu de Prehistòria. Valencia.
- Rivera, S. M. y M. S. Lenton. 1999. La xilología y las propiedades mecánicas de cinco maderas nativas argentinas. *Quebracho* 7: 72-78.
- Rivera, S. M., S. Magnin y M. Cavatorta. 1994. Aporte del microscopio electrónico de barrido en la identificación del carbón vegetal. *Quebracho* 2: 21 – 27.
- Rodríguez, M. F. 1996-97. Explotación de especies vegetales leñosas en el nivel 2b5 de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 17: 243-255.
- 1996-1998. Propuesta metodológica para el análisis de macrovestigios vegetales. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3, nivel 2b (I2). *Palimpsesto* 5: 238-248.
1997. Sistemas de asentamiento y movilidad durante el Arcaico. Análisis de macrovestigios vegetales en sitios arqueológicos de la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 14: 43 - 60.
1998. Resumen de la Tesis Doctoral: “Arqueobotánica de Quebrada Seca 3: Recursos vegetales utilizados por cazadores-recolectores durante el período Arcaico en la Puna Meridional Argentina”. *Arqueología* 8: 161 – 168. Revista de la Sección Arqueología. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.
- 1999a. Plant species at an archaeological site of the Southern Argentina Puna (Families: Poaceae, Asteraceae, Fabaceae and Solanaceae). *Journal of Ethnobiology* 19 (2): 228 - 247.
- 1999b. Explotación de especies vegetales durante el Arcaico en la Puna Meridional Argentina. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3. Presentado en el *XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 345-351. Tomo III. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- 1999c. 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* 24: 159-184.
- 1999d. Movilidad e intercambios durante el Arcaico en la Puna Argentina. En C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. M. Vuoto (eds.), *En los tres reinos prácticas de recolección en el cono sur de América*: III - 120. Magna Publicaciones.
2000. Woody plant species used during the Archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science* 27 (4): 341 - 361.
2001. Movilidad y uso del espacio en cazadores-recolectores de la Puna Septentrional y Meridional Argentina. Presentado en el *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 3 - 10. Tomo I.
- 2004a. Cambios en el uso de los recursos vegetales durante el Holoceno en la Puna meridional argentina. *Chúngara. Revista de Antropología Chilena* (Volumen especial): 403-413.

- 2004b. Woody plant resources in the Southern Argentine Puna. Punta de la Peña 9 archaeological site. *Journal of Archaeological Science* 31 (10): 1361-1372.
2005. Human evidence during Middle Holocene in the Salty Argentine Puna. Archaeobotanical record analyzes. *Quaternary International* 132 (1): 15 – 22.
- 2008a. Recursos vegetales y tecnofacturas en un sitio arqueológico de la puna meridional argentina, área centro-sur andina. *Darwiniana* 46(2): 240-257.
- 2008b. Analizando el registro arqueológico: arqueobotánico vs. Paleoetnobotánica. En S. Archila, M. Giovannetti y V. Lema (comps.), *Arqueobotánica y teoría arqueológica. Discusiones desde Sudamérica*: 51-62. Universidad de Los Andes. Colombia.
- Rodríguez, M. F. y N. Deginani. 1994-95. Recursos vegetales utilizados en Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina) a comienzos del Arcaico Tardío. *Palimpsesto* 4: 122-126.
- 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. y J. Martínez. 2001. Especies vegetales como recursos arqueológicos en el ámbito puneño. *Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina* 8: 139 - 145.
- 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.
- Rodríguez, M. F., Z. Rúgolo de Agrasar y C. Aschero. 2003. El género *Deyeuxia* (Poaceae, Agrostideae) en sitios arqueológicos de la Puna meridional argentina, Provincia de Catamarca. *Chúngara. Revista de Antropología Chilena* 35 (1): 51-72.
- 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.
- Rodríguez, M. F., Z. E. Rúgolo de Agrasar y C. A. Aschero. 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. *Chúngara. Revista de Antropología Chilena* 38 (2): 253–267.
- Rodríguez, M. F. y C. A. Aschero. 2007. Confección de cordeles en la Puna septentrional y meridional argentina. Movilidad e interacciones socioeconómicas. En B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski (comps.), *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de caso y propuestas Metodológicas*: II-24. Ferreyra Editor. Museo de Antropología. FFyH-UNC. Córdoba, Argentina.
- Rodríguez Ariza, A. 2005. Análisis antracológico de los niveles calcolíticos de la parcela c de Marroquíes Bajos (Jaén). Presentado en el *VI Congreso Ibérico de Arqueometría*: 241-249. Universitat de Girona.

Rodríguez Loredó, C. 1998 Estudio Arqueozoológico del sitio inca Potrero Chaquiago, Barrios La Solana y Retambay, Andalgalá, Pcia. Catamarca (Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23: 203-245.

Roig, F. A. y R. Bárcena. Identificación anatómica de maderas actuales y carbones arqueológicos del área del Tambo Incaico de Tambillos (Uspallata), Mendoza, Argentina. 1997. *Parodiana* 10(1-2): 91-112.

Romo, M., V. Castro, C. Villagrán y C. Latorre. 1999. La transición entre las tradiciones de los Oasis del Desierto y de las Quebradas Altas del Loa Superior: etnobotánica del Valle del río Grande, 2ª Región, Chile. *Chúngara* 31(2): 319-360.

Rúgolo de Agrasar, Z. E. 2006. Las especies del género *Deyeuxia* (Poaceae, Pooideae) de la argentina y notas nomenclaturales. *Darwiniana* 44(1): 131-293.

S

Sakaguchi, T. 2009. Storage adaptations among hunter-gatherers: A quantitative approach to the Jomon period. *Journal of Archaeological Science* 28(3): 290-303.

Sánchez, E. 1984. Estudios anatómicos en el género *Munroa* (Poaceae, Chloridoideae, Eragrostidae). *Darwiniana* 25 (1-4):43-57.

Sanderson, S. 2007. Materialismo. En T. Barfield (ed.), *Diccionario de antropología*: 290. Siglo Veintiuno Editores.

Sarmiento Ramírez, I. 2001. La alimentación cubana, (1800-1868): producción interna e importaciones. *Anales del Museo de América* 9: 107-128. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.

Saxena, S. y A. K. Singh. 2006. Revisit to definitions and need for inventorization or registration of landrace, folk, farmers' and traditional varieties. *Current Science* 91(11): 1451-1454

Scheel-Ybert, R. 1998. *Stabilité de l'écosystème sur le littoral sud-est du Brésil à l'holocène supérieur (5500 – 1400 ans bp) – les pêcheurs-cueilleurs-chasseurs et le milieu végétal : apports de l'anthracologie*. Tesis Doctoral inédita. Academie de Montpellier Université Montpellier II.

2004. Teoria e método em antracologia. i: considerações teóricas e perspectivas. *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro* 62(1): 3-14.

Schmid, E. 1980. Sedimentos en cuevas en los estudios prehistóricos. *Ciencia en arqueología*: 152-168. Fondo de la Cultura Económica.

Scott, A. J. 1978. A review of the classification of *Chenopodium* L. and related genera (Chenopodiaceae). *Bot. Jahrb. Syst.* 100 (2): 205-220.

Scott, A. C. y F. Damblon. 2010. Charcoal: Taphonomy and significance in geology, botany and archaeology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291(1-2): 1-10.

Señorán, J. M. 2007. Etnoarqueología de los grupos pastores. *Arqueoweb. Revista sobre arqueología en internet* 9(1).

Sepúlveda, J., M. Thomet, P. Palazuelos y M. A. Mujica. 2004. *La Kinwa mapuche: recuperación de un cultivo para la alimentación*. Chile.

Shackleton, C. M. y F. Prins. 1992. Charcoal analysis and the 'Principle of least effort' a conceptual model. *Journal of Archaeological Science*. 19: 631-637.

Shipton, P. 2007. Horticultura. Diccionario de antropología. Thomas Barfield (Editor). 290. Siglo Veintiuno Editores.

Simmonds, N. D. 1971. The breeding system of *Chenopodium quinoa*. *Heredity* 27: 73-82.

Simmonds, N. W. 1979. *Evolution of crop plants*. Longman SC & Tech. Pp 340.

Singh, S., P. Gepts y D. G. Debouck. 1991. Races of common bean (*Phaseolus Vulgaris*, Fabaceae). *Economic Botany* 45(3): 379-396.

Smith, B. D. 1984. *Chenopodium* as a prehistoric domesticate in eastern North America: evidence from Russell Cave, Alabama. *Science* 12 (226): 165-167.

1985. *Chenopodium berlandieri* ssp. *Jonesianum*: evidence for a Hopewellian domesticate from Ash Cave, Ohio. *Southern archaeology* 4(2): 107-135.

1998. *The emergence of agriculture*. Scientific American Library. New York.

2006. Eastern North America as an independent center of plant domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(33): 12223-12228.

Smith, M., P. Veth, P. Hiscock y L. A. Wallis. 2005. Global Deserts in Perspective. En P. Veth, M. Smith y P. Hiscock (eds.), *Desert Peoples, Archaeological Perspectives*: 1-13. Blackwell Publishing

Sood, K. K. y C. P. Mitchell. 2011. Household level domestic fuel consumption and forest resource in relation to agroforestry adoption: Evidence against need-based approach. *Biomass and Bioenergy* 35(1):337-345.

Solari, M. E. 2000. Antracología, modo de empleo: en torno a paisajes, maderas y fogones. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 4: 167-174. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

2007. Discusiones en torno a la antracología y los sitios arqueológicos de la región sur-austral de Chile. En B. Marconetto, M. P. Babot, y Oliszewski (comps.), *Paleoetnobotánica del cono sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*: 127- 135. Museo de Antropología FF y H. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Solari, M. E. y C. Lenehbach. 2004. *Pensando la antracología para el centro-sur de Chile: sitios arqueológicos y bosques en el Lago Calafquén*. Chungará 36:373-380. Disponible en: www.Scielo.cl/scielo.php

Soler Mayor, B. 1998. Experimentar con fuego. En B. Soler Mayor y P. Jardón Giner (eds.), *A la luz del hogar*: 52-55. Museu de Prehistòria. Valencia.

2003. *Estudios de las estructuras de combustión prehistóricas: una aproximación experimental*. Servicios de Investigación Prehistórica, Serie de Trabajos Varios I02. Diputación Provincial de Valencia.

Solereder, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Volumen II. Oxford Press.

Staller, J. y R. Thompson. 2001. Reconsiderando la introducción del maíz en el Occidente de América del Sur. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines* 30 (1): 123-156.

Svoboda, J., S. Sazelova, P. A. Kosintsev, V. Jankovska y M. Holub. 2011. Resources and spatial analysis at actual Neolithic campsites: Ethnoarchaeological implications. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 30-43.

T

Tagle, B. y M. T. Planella. 2002. *La Quínoa en la zona central de Chile. Supervivencia de una Tradición Prehispana*. Editorial IKU, Santiago, Chile.

Tapia, M., H. Gandarillas, S. Alandia, R. Ortiz, V. Otazu, J. Rea, B. Salas y E. Zanabria. 1979. *La quínoa y la kañiwa. Cultivos andinos*. Editorial IICA. Bogotá.

Takouğlu, T. 2007. Patterns of dairying in coastal Northwestern Anatolia. *Ethnoarchaeological Investigations in Rural Anatolia* 3: 23-44.

Tchilinguirian, P. 2011. Paleoambientes durante el Holoceno Medio (Noroeste argentino). Estado de situación y problemática. En M. Mondini, J. G. Martínez, H. Muscio y B. Marconetto (eds.), *Poblaciones humanas y ambientes durante el Holoceno medio*: 13-21. Córdoba.

Tchilinguirian, P. y M. Barandica. 1995. Acontecimientos naturales que favorecieron el asentamiento humano en ambientes de la Puna catamarqueña. Presentado en el *XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 351-352. Tomo I.

Tchilinguirian, P. y D. E. Olivera. 2000. De aguas y tierras: aportes para la reactivación de campos agrícolas arqueológicos en la Puna argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 25: 99-118.

Théry-Parisota, I., L. Chabal y J. Chrzavzeza. 2010. Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291(1-2): 142-153.

Thiébault, S. 2002. Charcoal analysis. Methodological approaches, Palaeoecological results and wood uses. En S. Thiébault (ed.), *Proceedings of the second international meeting of anthracology*: 1063., Paris, September 2000. B.A.R. International Series.

Thoufeek Ahamed, N., R. S. Singhal, P. R. Kulkarni y M. Pal. 1998. A lesser-known grain, *Chenopodium quinoa*: Review of the chemical composition of its edible parts *Food and Nutrition Bulletin* 19(1): 61-70.

Torres, M. O., A. A. Guzman y R. Carvajal. 2002. Valor nutricional de 10 variedades de quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) del altiplano boliviano. *Biofarbo* 10: 55-60

Trabanino, F., A. Caballero Roque y L. Meléndez Guadarrama. 2011. *El uso de las flores de las palmas pacay(a) y chapay(a) para la alimentación en Mesoamérica: integrando arqueobotánica, nutrición y lingüística*. Presentado en el IV Congreso Centroamericano de Arqueología. Ms.
Turco E.; L. Souilla y M. L. Pochettino. 2006. Relación de saberes y prácticas culinarios con la conservación de la agrobiodiversidad. Estudio etnobotánico en el Parque Pereyra Iraola (Buenos Aires, Argentina).

U

Ulibarri, E. A. 1979. Especies argentinas de Hoffmannseggia Cav. (Legum. – Caesalp.). *Darwiniana* 22 (1-3): 135-158.

1994. Leguminosae. En R. Kiesling (ed.), *Flora de San Juan* I. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires.

Ulibarri, E. A., E. V. Gómez Sosa, A. M. Cialdella, R. H. Fortunato y D. Bazzano. 2002. *Leguminosas nativas y exóticas*. Colección Biota Rioplatense. Volumen VII. L.O.L.A. Buenos Aires. Pp. 320.

V

Valencia, M. C., N. I. Zagorodny y S. M. Rivera. 2009. Análisis de restos de madera del sitio Campo de Carrizal, Valle de Hualfín (Catamarca, Argentina). *Darwiniana* 47(2): 260-266.

Valencia Chamorro, S. A. 2004. Quinoa. En H. Corke, C. Walker y C. Wrigley (eds.) *Encyclopedia of Grain Science*: 4885-4892. Elsevier/CRC. Australia.

Van Der Veen, M. 2007. Formation processes of disecated and carbonized plant remains- the identification of routine practice. *Journal of Archaeological Science* 34: 968-990.

Vargas, C. 1938. Nota etnobotánica sobre la cañihua. *Revista Argentina de Agronomía* 5(4): 224-230.

Vargas, I. 1990. *Arqueología Ciencia y Sociedad. Ensayo sobre teoría arqueológica y la formación social tribal en Venezuela*. Editorial Abre Brecha. Caracas.

Vargas Arena, I. y V. Vivas. 2000. Modo de vida, espacio social, y vida cotidiana en Caracas. *El Caribe arqueológico* 4: 2-12.

Vignale, N. D. y A. A. Gurni. 2001. Especies equisetiformes utilizadas en medicina tradicional en la provincia de Jujuy (Argentina). *Dominguezia* 17(1): 23-30.

Vila-Mitjá, A., J. Estévez, D. Villatoro y J. Sabater-Mir. 2010. Archaeological Materiality of Social Inequality Among Hunter-Gatherer Societies. En K. Hardy (ed.), *Archaeological Invisibility and Forgotten Knowledge*: 202-210. BAR International Series 2183. Oxford, Inglaterra.

Villagrán, C., V. Castro, G. Sánchez, M. Romero, C. Santoro y L. F. Hitigio. 1998. La tradición surandina del desierto. Etnobotánica del área del Salar de Atacama, Prov. de El Loa, Región de Antofagasta. Chile. *Estudios Atacameños* 16: 7-80.

Vita-Finzi, C. y E. S. Higgs. 1970. Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site catchment analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society* 36: 1-37.

Vogl, C. R., B. Vogl-Lukasser y R. K. PurI. 2004. Tools and methods for data collection in ethnobotanical studies of homegardens. *Field Methods* 16 (3): 285-306.

W

Werkelin, J., D. Lindberg, D. Boström, B. J. Skrifvars y M. Hupa. 2011. Ash-forming elements in four Scandinavian wood species part 3: Combustion of five spruce samples. *Biomass and Energy* 35(1): 725-733.

Whitlock, C. y P. J. Bartlein. 2003. Holocene fire activity as a record of past environmental change. *Development in Quaternary Science* 1: 479-490.

Wiersum, K. F. 1997. Indigenous exploitation management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest – people interacciones. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 63: 1-16.

Willis, K. J., K. D. Bennett y S. G. Haberle. 2008. Solar influence on Holocene fire history. *Charcoals from the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications. Proceedings of the Third International Meeting of Anthracology, Cavallino - Lecce (Italy), June 28th - July 1st 2004*. BAR International Series 1807.

Wilson, H. D. 1988. Quinoa biosystematics II: free-living populations. *Economic Botany* 42(4): 478-494.

1990. Quinoa and relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Cellulata*). *Economic Botany* 44 (3 Supplement): 92-110.

Wright, P. 2003. Preservation or destruction of plant remains by carbonization? *Journal of Archaeological Science* 30(5): 577-583.

Y

Yacobaccio, H. D. 1985. Almacenamiento y adaptación en el precerámico andino. *Runa* 15: 117-131.

1994. Hilos conductores y nudos gordianos: problemas y perspectivas en la arqueología de cazadores-recolectores puneños. *Rumitacana* 1: 19-21.

1998. The evolution of South Andean hunter-gatherers. *International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences. Proceedings of the XIII Congress* 5: 389-394. A.B.A.C.O. Edizioni, Forli.

2011. Hacia una ecología humana para el Holoceno Medio. En M. Mondini, J. G. Martínez, H. Muscio y B. Marconetto (eds.), *Poblaciones humanas y ambientes durante el Holoceno medio*: 23-31. Córdoba.

Yacobaccio, H. D., C. M. Madero, M. P. Malmierca y M. C. Reigadas. 1997-1998. Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 22-23: 389-418.

Yacobaccio, H. D., C. T. Samec y M. P. Cata. 2010. Isótopos estables y zooarqueología de camélidos en contextos pastoriles de la puna (Jujuy, Argentina). En De Negris (eds.), *Zooarqueología a principios de siglo XXI: aportes teóricos*: 77-86. Ediciones del Espinillo. Buenos Aires.

Yellen, J. E. 1977. Long Term Hunter-Gatherer Adaptation to Desert Environments: A Biogeographical perspective. *World Archaeology* 8(3): 262-274.

Yesner, D. R. 1980. Maritime hunter-gatherers: Ecology and prehistory. *Current Anthropology* 21(6): 727-747.

Z

Zapata Peña, L. 2000. La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica datos arqueobotánicos del país Vasco. *Complutum* 11: 157-169.

Zapata, L. y L. Peña-Chocarro. 1998. La historia del bosque y su explotación en el pasado: evidencia arqueológica y etnográfica. *Zainak* 17: 87-99.

Zapata Peña, L., L. Peña Chocarro, J. J. Ibañez Estevez y J. E. González Urquijo. 2003. Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Rif): Wood and dung as fuel. *Africa Prehistorica* 15: 163-175.

Ziembicki, M. 2010. *A framework for the development of ethno-ecological heritage stories on Cape York Peninsula*. Report for the Queensland Dept. of Environment and Resource Management. The Australian National University, Canberra ACT 0200. Australia.

Zucol, A. F. y M. Bonomo. 2008. Estudios arqueobotánicos del sitio Nutria Mansa I (Partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires): II. Análisis fitolíticos comparativos de artefactos de molienda. En M. A. Korstanje y M. del P. Babot (eds.), *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles*: 173-185. BAR International Series 1870. Oxford, Inglaterra.

Zuloaga, F. y O. Morrone. 1999. *Catálogo de plantas vasculares de la República Argentina* Vol. II, Dicotyledoneae. Missouri Botanical Garden.