

**Plantas leñosas y estrategias humanas en el sur de  
Mendoza: una aproximación arqueobotánica**

**Lic. Andreoni Diego Fernando**

**Directora Dra. Aylene Capparelli**

**Co-Director Dr Adolfo F. Gil**

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad Nacional de La Plata

2014

*A mi abuela por llenar de anécdotas mi vida*

*A Mariela por su constante apoyo*

*A Lautaro por llenar de sol mis días*

## Agradecimientos

En primer lugar debo agradecer a Aylen Capparelli por su acompañamiento en este largo proceso, compañía no solo en lo profesional sino también en lo personal y por fomentar todas mis iniciativas y enriquecerlas.

Mi agradecimiento también a Adolfo Gil y Gustavo Neme por darme la posibilidad de volver al pago y estudiar los vestigios de aquellos pueblos que corren por mi sangre.

En cuanto a las instituciones, a la Municipalidad de Malargüe por financiar la primera etapa de este trabajo y al CONICET por permitirme completar esta tesis doctoral mediante el otorgamiento de becas doctorales. Al Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael por haberme recibido siempre con las puertas abiertas y haberme brindado un lugar de trabajo. A los bibliotecarios del MMHNSR por permitirme hurgar en los anaqueles de libros que nadie leía desde hacía mucho tiempo. Al personal del museo, Inés, Marta, Walter, Alicia Hernández. A la División Arqueología del Museo de Ciencias Naturales de La Plata por darme un espacio para desarrollar mis actividades, a las bibliotecarias de la Biblioteca Florentino Ameghino por confiar en que los libros volverían sanos y salvos y hacer tantos préstamos especiales. Debó agradecer al LATYR (Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la FCNyM), por permitirme utilizar su equipamiento para la realización de las carbonizaciones experimentales y haber estado siempre dispuestos a responder cualquier incógnita que se presentó, especialmente a Andrea y Adrián. Al ICES Malargüe (International Center of Earth Sciences) por brindarme un espacio de trabajo en mis visitas a Malargüe. A Teresa Michieli, directora del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo “Prof. Mariano Gambier” de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan por haber facilitado la consulta de los cuadernos de campo y material fotográfico de las excavaciones de la Gruta de El Manzano y El Mallín.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo por darme la posibilidad de estudiar Antropología y luego Doctorarme sin tener que pagar nada y para que muchas más generaciones puedan hacerlo del mismo modo, por una educación pública y gratuita.

A mis compañeros de trabajo en el MHNSR por tantos mates, charlas y por las costeletas de los jueves a Nuria, Fede, Salvador, Clara, Mili, Cheti, Ravita y Marcelo.

Especialmente debo agradecer a Leo, Monti, Carina, Alejandra, Analia, y Elina por su amistad y sus consejos. A la familia Toker-Salgan que me recibieron siempre en Malargüe a quienes les debo varios almuerzos. Especialmente debo agradecer a las chicas de la Diagonal Árida, Loli y Vero, por su compañerismo, por estar siempre dispuestas a compartir su información y enriquecer de este modo el trabajo de equipo. A Tany Pochetino por siempre disponible para responder todas mis consultas. A David Epulef, por su colaboración en el procesamiento de una parte del material de referencia. A Paola por la corrección en la traducción del resumen. A los vecinos de la Costa Norte de Santa Cruz, Lula, Mikel, Heidi, Pablo, Leo y especialmente a Alicia Castro. Aquí también debo agradecer enormemente a Stella Maris Rivera por mostrarme que no solo es leña el árbol caído y haber tenido las puertas de su laboratorio, aula y xiloteca siempre abiertas para mí.

En cuanto a esa gente que no está en los ámbitos laborales, y que no por ello es más o menos importante, debo agradecer a mis padres por haberme dado la posibilidad de estudiar y haber confiado profundamente en mí, por todos estos años de amor incondicional y por las encomiendas que traían del pago, los aromas y sabores que uno extraña. A mis hermanos, Cesar y Paulo, por tantos hermosos momentos compartidos y por haber traído al mundo a esos bellos sobrinos, Marianela, Ayelen, Ariadna, Chiara, Vitto y Franchesca. A mis tías Marta, Elida, Paquita y los Oviedo, su enumeración requiere un tomo adicional en esta tesis, especialmente a mi abuela Juana, para quien siempre fui y seré su niño, porque ella me mostró que las plantas son una farmacia inagotable. A la familia Garraza por haberme adoptado como uno más de sus integrantes.

A la barra querida, a los muchachos de antaño, a esos que al son de un tango amenizaron largas tardes de mate y filosofía, a Javito, Luciano, Matías, Edgardo, Laura, Marlín, Vero, Sebastián, Julián, Daniel y a tantos otros que se reunían en la mesa redonda en aquel caserón de chapa y madera. Y como no agradecer a los amigos de Mendoza a esos que se dieron una vuelta por La Plata y que están siempre atentos a mí regreso al pago al Felix, David, Mario, Fernando, Emiliano, los Mule, Jorgito y muchos más. A los compañeros de cursada y militancia del Frente Natural y del Vivero de los Estudiantes por haber enriquecido mi formación como profesional y como persona.

He reservado estas últimas líneas para agradecerle a Mariela por su amor y por ser mi compañera estando siempre junto a mí, en los buenos y malos momentos, y por ser sobre todo la madre que todo niño quiere tener. A Lautaro, por enseñarme que junto a él todas las mañanas son iguales de lindas, novedosas y especiales, y porque ya no siguen reprochándome modales. Al Galo que se bancó junto a nosotros todo este largo proceso.

Agradecimientos	
Índice-----	i
Resumen-----	vi
Abstract-----	x
Organización de la tesis -----	xiv
Sección 1: Introducción-----	1
1.1. Antecedentes arqueología Mendoza -----	2
1.1.1. Procesos de Intensificación -----	5
1.1. Objetivos, Hipótesis y Marco Teórico-----	9
1.2.1 Antracología entre la reconstrucción ambiental y los procesos de gestión de recursos leñosos-----	13
1.3. Antecedentes del análisis de restos leñosos en Argentina-----	18
1.4. Características del Área de Estudio -----	21
1.4.1. Contexto morfoclimático-----	22
1.4.2. Contexto fitogeográfico-----	24
1.4.3. Contexto zoogeografico-----	27
1.4.4. Contexto paleoambiental -----	30
1.4.4.1. Pleistoceno final-Holoceno temprano-----	31
1.4.4.2. Holoceno medio-----	32
1.4.4.3. Holoceno tardío-----	34
Sección 2: Desarrollo de la tesis -----	35
Capítulo I Colección de referencia y experimentación-----	36
I.a. Introducción-----	36
I.b. Materiales y métodos-----	41
I.b.1. Anatomía, densidades y aplicaciones de la Madera -----	41
I.b.1.1. Cortes histológicos-----	42
I.b.1.2. Densidad de la madera -----	44
I.b.1.3. Compilación de formas de uso de las distintas especies colectadas del sur mendocino a partir de información procedente de fuentes escritas---	44
I.b.2. Experimentación-----	46
I.b.2.1. Protocolo experimental-----	46
I.b.2.2. Rasgos diagnósticos observados -----	47
I.c. Resultados-----	50
I.c.1. Anatomía, densidad y aplicaciones de la Madera-----	50
Familia Ephedraceae-----	50
Familia Anacardiaceae -----	52

Familia Asteraceae-----	54
Familia Berberidaceae-----	65
Familia Celastraceae-----	67
Familia Chenopodiaceae-----	69
Familia Escalloniaceae-----	71
Familia Euphorbiaceae-----	72
Familia Fabaceae-----	74
Familia Nothofagaceae-----	93
Familia Laureaceae-----	94
Familia Myrtaceae-----	95
Familia Nictagináceae-----	97
Familia Rhamnaceae-----	98
Familia Solanaceae-----	101
Familia Scrophulariaceae-----	102
Familia Umbelifera-----	104
Familia Verbenaceae-----	105
Familia Zygophyllaceae-----	108
I.c.2. Experimentación-----	114
I.d. Discusión y conclusiones: relevancia de la colección de referencia-----	124
Parte 1 Valles Intermedios (Ambiente actual: Prov. Patagónica)-----	131
Capítulo II Arroyo Malo-3-----	132
II.a. Introducción -----	132
II.a.1. Localización e información general del sitio-----	132
II.a.2. Estratigrafía y cronología-----	134
II.a.3. Estudios arqueológicos-----	137
II.b. Materiales y métodos-----	139
II.c. Resultados-----	145
II.c.1. Registro antracológico-----	145
II.d. Discusión y conclusiones-----	156
Capítulo III El Mallín-----	165
III.a. Introducción -----	165
III.a.1. Localización e información general del sitio-----	165
III.a.2. Estratigrafía y cronología-----	165
II.a.3. Estudios arqueológicos-----	169
III.b. Materiales y métodos-----	171
III.c. Resultados-----	172
III.c.1. Registro antracológico-----	172
III.c.2. Registro artefactual-----	182

III.d. Discusión y conclusiones-----	183
Parte 2. Valles Pedemontanos (Ambiente actual: Prov. de ecotono Monte /Patagonia/Payunia)-----	187
Capítulo IV. Gruta de El Manzano-----	188
IV.a. Introducción -----	188
IV.a.1. Localización e información general del sitio-----	188
IV.a.2. Estratigrafía y cronología-----	192
IV.a.3. Estudios arqueológicos-----	196
IV.b. Materiales y métodos-----	199
IV.c. Resultados-----	199
IV.c.1. Registro antracológico-----	199
IV.c.2. Registro artefactual-----	207
IV.d. Discusión y conclusiones-----	214
Parte 3. Alta Cordillera (Ambiente actual: Prov. Altoandina)-----	220
Capitulo V El Indígena-----	221
V.a. Introducción-----	221
V.a.1. Localización e información general del sitio-----	221
V.a.2. Estratigrafía y cronología-----	226
V.a.3. Estudios arqueológicos-----	229
V.b. Materiales y métodos-----	232
V.c. Resultados-----	233
V.c.1. Registro antracológico-----	233
V.d. Discusión y conclusiones-----	244
Parte 4. Valles Fluviales Extracordilleranos (Ambiente actual: Prov. de Monte)-----	249
Capítulo VI Agua de los Caballos 1-----	251
VI.a. Introducción -----	250
VI.a.1. Localización e información general del sitio-----	250
VI.a.2. Estratigrafía y cronología-----	251
VI.a.3. Estudios arqueológicos-----	253
VI.b. Materiales y métodos-----	256
VI.c. Resultados-----	256
VI.c.1. Registro antracológico-----	256

VI.d. Discusión y conclusiones-----	268
Capítulo VII Rincón del Atuel 1-----	277
VII.a. Introducción -----	277
VII.a.1. Localización e información general del sitio-----	277
VII.a.2. Estratigrafía y cronología -----	281
VII.a.3. Estudios arqueológicos-----	285
VII.a.4. Estructuras de combustión -----	287
VII.b. Materiales y métodos-----	290
VII.c. Resultados-----	291
VII.c.1. Registro antracológico-----	291
VII.d. Discusión y conclusiones-----	302
Parte 5 Payunia (Ambiente actual: Payunia)-----	307
Capítulo VIII Agua de Pérez-----	308
VIII.a. Introducción-----	308
VIII.a.1. Localización e información general del sitio-----	308
VIII.a.2. Estratigrafía y cronología-----	310
VIII.a.3. Estudios arqueológicos-----	312
VIII.b. Materiales y métodos-----	316
VIII.c. Resultados-----	316
VIII.c.1. Registro antracológico-----	316
VIII.d. Discusión y conclusiones-----	323
Sección 3 Discusión y Conclusiones-----	327
3.1. Discusión-----	328
3.1.1. Pleistoceno Final-Holoceno Temprano (12000-8000 años AP)-----	333
3.1.2. Holoceno Medio (8000-4000 años AP)-----	335
3.1.3. Holoceno Tardío (4000 años AP –presente)-----	340
3.1.3.1. Valles Intermedios-----	341
3.1.3.2. Valles Pedemontanos-----	344
3.1.3.3. Alta Cordillera-----	346
3.1.3.4. Valles Fluviales Extracordilleranos-----	348
3.1.3.5. Payunia-----	353
3.2. Conclusiones-----	356
Bibliografía Citada-----	364
Anexo-----	387

Clave de dicotómica de los géneros Monte-----	388
Clave de dicotómica de los géneros Patagónicos y Altoandinos-----	391
Planilla registro antracológico por nivel-----	394
Referencias de la planilla utilizada para el análisis antracológico-----	395
Fotos de carbones arqueológicos de cada <i>taxon</i> identificado-----	396
Familia Ephedraceae-----	396
Familia Anacardiaceae-----	396
Familia Asteraceae-----	397
Familia Berberidacea -----	399
Familia Celastraceae -----	400
Familia Chenopodiaceae-----	400
Familia Escalloniaceae-----	401
Familia Euphorbiaceae-----	401
Familia Fabaceae-----	402
Familia Nothofagaceae-----	406
Familia Laureaceae-----	406
Familia Nictagináceae-----	407
Familia Rhamnaceae-----	407
Familia Solanaceae-----	409
Familia Scrophulariaceae-----	409
Familia Umbelifera-----	409
Familia Verbenaceae-----	410
Familia Zygophyllaceae-----	410
Monocotiledoneas-----	411
Descripciones anatómicas y fotos de los <i>taxa</i> individualizados pero que no pudieron ser identificados-----	413
<i>Taxon A</i> -----	413
<i>Taxon B</i> -----	413
<i>Taxon C</i> -----	414
<i>Taxon E</i> -----	415
<i>Taxon I</i> -----	416

## Resumen

La presente tesis tiene como objetivo general caracterizar los procesos de gestión/selección/utilización de recursos leñosos, con énfasis en aquellos combustibles, llevados a cabo por las sociedades cazadoras recolectoras del Sur de Mendoza, durante el Holoceno. Dicho objetivo se lleva a cabo a través del análisis de carbones de madera procedentes de diversos sitios arqueológicos emplazados en los distintos ambientes modelados básicamente por el clima y las unidades geomorfológicas del sur de Mendoza: Alta Cordillera, Valles Pedemontanos, Valles Intermedios, Valles Fluviales Extracordilleranos y La Payunia. El estudio se desarrolla dentro de un marco teórico regional a partir del cual se propone que los carbones procedentes de sitios arqueológicos deben ser entendidos más como un reflejo de la actividad humana que como una representación directa de la vegetación en el pasado. Este abordaje se realiza desde una perspectiva que contempla el surgimiento de procesos de intensificación de recursos hacia el Holoceno tardío en el Sur de Mendoza, tal como ha sido planteado a partir del análisis de otros materiales, tales como el lítico, zooarqueológico y arqueobotánico del tipo de carporrestos. Dentro de este marco nos hemos propuesto evaluar dos hipótesis. La primera hipótesis sugiere que *el registro antracológico presenta diferencias en cuanto a la calidad y cantidad relativa de taxa entre sitios contemporáneos ubicados en los distintos ambientes antes mencionados, diferencias que son causadas por la implementación de criterios diversos en la toma de las decisiones humanas intervinientes en la selección de los taxa*. La segunda hipótesis plantea que *la información antracológica-dendrológica muestra patrones variables en la selección de leños a lo largo del tiempo, que responden a un proceso de intensificación en el aprovechamiento de este recurso*. Este proceso se pudo llevar a cabo a través de la implementación de estrategias diversas, que pueden ser reconocidas a partir del análisis de indicadores tales como: una diversificación, a lo largo del tiempo, tendiente a un uso más o menos equitativo distribuido entre especies leñosas de menor calidad como combustible; la incorporación de especies foráneas; la intensificación en el uso de *taxa* de buena calidad combustible (especialización), la que puede implicar la aparición de estructuras anatómicas que impliquen el aprovechamiento no solo de la parte aérea de la planta sino también de su raíz, con la consecuente muerte de la planta en cuestión; desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas a una maximización en el uso del recurso combustible. El desarrollo de esta investigación se realiza a través del cumplimiento de los siguientes objetivos particulares: **1** Establecer cuáles fueron los criterios de las decisiones humanas intervinientes en los procesos de selección de los

recursos mencionados en cada sitio arqueológico estudiado. 2- Evaluar si la deforestación producida por la utilización de los recursos leñosos puede haber producido una sobre-explotación de dichos recursos en el área a través del tiempo, la cual podría estar relacionada con la intensidad en el uso de cada ambiente. Los sitios estudiados en la presente tesis están emplazados en diferentes ambientes que actualmente presentan distintas condiciones fitogeográficas. En la Alta Cordillera, con una vegetación tipo Altoandina, se estudió el sitio El Indígena; en los Valles Intermedios, con una vegetación de tipo Patagónica, se analizaron los sitios El Mallín y Arroyo Malo-3; en los *Valles Pedemontanos*, con una vegetación ecotonal entre Monte/Patagonia/Payunia, se estudió la Gruta de El Manzano; en los Valles Fluviales Extracordilleranos, con vegetación característica de Monte, se estudiaron los sitios Rincón del Atuel 1, Hornillo N° 1, y Agua de los Caballos -1; finalmente en la región de La Payunia, la cual presenta una cubierta vegetal particular, con un número importante de endemismos, donde se suman elementos de Monte, Patagonia y de procedencia Altoandina, se estudiaron los sitios Agua de Pérez-1 y el Fogón de Agua de Pérez-9. Los establecimientos arqueológicos mencionados poseen ocupación a lo largo del Holoceno. Solo Arroyo Malo 3 registra ocupación tanto en el Holoceno temprano, como en el medio y el tardío; mientras que El Mallín presenta registro arqueológico en el Holoceno temprano y el tardío, y El Manzano en el Holoceno medio y el tardío. Todos los restantes poseen ocupación solo en el Holoceno tardío.

Para el análisis de los carbones arqueológicos primeramente se confeccionó una colección de referencia, la cual incluyó cortes histológicos de la madera con descripciones anatómicas cualitativas, carbonizaciones experimentales a distintos valores de temperatura y humedad, cálculos de densidad y compilación de usos de cada especie a partir de fuentes escritas (i.e. etnohistóricas, etnobotánicas, botánicas, etnográficas, crónicas de viaje, entre otras). Con respecto al análisis de la muestra arqueológica y la elevada cantidad de carbones recuperados de cada sitio, optamos por trabajar con una submuestra del total, la cual se definió a través de la construcción de una curva de riqueza específica. En cuanto a los parámetros cualitativos seleccionados para el análisis, se calcularon las frecuencias porcentuales relativas de cada *taxon* sobre la base de cantidades absolutas, y la ubicuidad. Se aplicó, además, test de chi-cuadrado para estimar si las variaciones en las frecuencias antracológicas son estadísticamente significativas. Asimismo en cada sitio se calculó el índice de correlación entre el peso y cantidad de carbones totales de cada nivel, para estimar la posible existencia de procesos postdepositacionales que pudieran incrementar sustancialmente la fragmentación de los carbones. De un total de 2366 carbones analizados en los sitios

estudiados, se identificó el 93,43%. Entre éstos se reconoció la presencia de 42 *taxa* vegetales, con frecuencias y valores de ubicuidad variables según la cronología y el sitio estudiado. Entre estos *taxa*, 32 son nativos del área de estudio, tales como *Adesmia* (tallo y raíz), *Larrea*, *Schinus*, *Boungainvillea*, *Bulnesia*, *Chuquiraga*, *Berberis* (tallo y raíz), *Lycium*, *Ephedra*, *Escallonia*, *Prosopis* (tallo y raíz), *Geoffroea*, *Cercidium*, *Condalia*, *Anarthrophyllum*, *Ochetophila*, *Atriplex*, *Maytenus*, *Caesalpineia*, *Monttea*, *Proustia*, *Senecio*, *Acantholippia*, *Cactacea*, *Colliguaja*, *Neospartum*, *Junellia*, *Mulinum*, *Monocotiledonea*, *Allenrolfea*, *Prosopidastrum* y *Grindelia*. Otros 5 *taxa* no crecen en el sur de Mendoza, tales como *Notofagus cf leoni*, *Cryptocaya cf alba*, *Dasyphyllum cf diacanthoides*, *Luma apiculata* y *Chusquea*. Otros 5 *taxa* no pudieron ser identificados, por lo cual no podemos establecer su origen. Éstos son: *Taxon A* *Taxon B* *Taxon C*, *Taxon E* y *Taxon I*. Una conjunto de maderas estudiadas en esta tesis proviene de un set de artefactos entre los que se reconoció la presencia de *Chusquea*, *Luma apiculata*, *Larrea* spp., *Prosopis alpataco*, *Tessaria dodonaefolia* y *Proustia cuneifolia*.

El presente estudio nos ha permitido caracterizar el uso de leña en el sur de Mendoza durante los últimos 8900 años AP. Los resultados obtenidos permiten inferir que las poblaciones que ocuparon el Sur de Mendoza seleccionaron, al menos durante el Holoceno temprano, medio y comienzos del tardío, aquellas maderas que caracterizamos como buenos combustibles, duras y semiduras, que se encontraban ampliamente disponibles en las proximidades de cada sitio. Éstas por lo general coinciden con las seleccionadas actualmente por los pobladores rurales del área como combustibles. En este sentido en la región de la cordillera (*Alta Cordillera* y *Valles Intermedios*) se utilizó mayoritariamente *Adesmia* y en menor medida *Schinus* y *Escallonia*. En condiciones ecotonales en Valles Pedemontanos se prefirió la madera de especies de Monte como *Larrea* aunque también se utilizó la madera de especies de la región Patagónica (i.e. *Prosopis aff alpataco*) y otros *taxa* como *Schinus*. En cuanto a los Valles Fluviales Extracordilleranos y La Payunia, la gestión de recursos combustibles se orientó a la colecta de *Larrea* como principal recurso. Con posterioridad a esa fecha se observan cambios en las frecuencias de los *taxa* entre los distintos sitios, que en algunos casos podrían responder a un proceso de intensificación. Además, se observó que, en líneas generales, y en aquellos casos en que un mismo *taxon* proporciona frutos comestibles y buena madera, se registra un predominio del uso alimenticio (i.e. *Prosopis* y *Geoffroea* en ACA-1) en detrimento de su uso como material combustible, no obstante, éste último aumenta cuando bajan las frecuencias relativas de los *taxa* no comestibles usados como leña.

Durante el desarrollo de la presente tesis hemos observado distintas respuestas que varían en función de la intensidad de ocupación, las dimensiones del sitio y la cronología, entre otras variables. Entendemos que en los Valles Intermedios, el registro de AMA-3 permite inferir el desarrollo de un proceso de intensificación en el uso de leña que habría implicado una sobreexplotación de las maderas con mejores propiedades de la zona (i.e. *Adesmia* y *Schinus*). Por otro lado, en sitios con similares condiciones ambientales, como El Mallín, los cambios en las frecuencias antracológicas no resultaron del todo concordantes con las expectativas del modelo de intensificación. Sí se registra en éste la presencia de maderas foráneas estrictamente ligadas a la confección de artefactos (i.e. *Chusquea*). En Valles Pedemontanos, Gruta de El Manzano, no mostró claros indicios de intensificación en el uso de recursos combustibles, aunque, al igual que en El Mallín, sí evidenció la presencia de maderas foráneas aquí también ligadas a la confección de artefactos (i.e. *Chusquea*, *Luma apiculata*). En el registro antracológico de la Alta Cordillera, el sitio El Indígena, se registró una disminución de las maderas localmente disponibles (i.e. *Adesmia* y *Escallonia*) y la incorporación de maderas de otros pisos ecológicos e incluso de regiones distantes (Bosques Esclerófilos de Chile Central) hacia el final de la secuencia. En los Valles Fluviales Extracordilleranos analizamos Rincón del Atuel 1, en la cuenca media del río Atuel y ACA-1. Aunque la cronología de estos sitios es posterior a la propuesta para los procesos de intensificación en la región, consideramos que la aparición de innovaciones tecnológicas vinculadas al manejo del fuego (Hornillos de Tierra), junto con la disminución con variaciones en las frecuencias antracológicas, puede estar relacionada a un mayor aprovechamiento de los recursos combustibles tendiente a un proceso de intensificación, aunque en este caso sería de cronología más tardía. En iguales condiciones ambientales, Agua de los Caballos 1 muestra indicadores de intensificación que siguen una tendencia hacia la especialización. Finalmente en La Payunia, la cual presenta características geomorfológicas y fitogeográficas particulares, la gestión de recursos leñosos (a juzgar por el registro estratigráfico de APE-1) se centró en dos *taxa* (*Boungainvillea* y *Larrea*), ambos ampliamente disponibles y con buenas aptitudes como leña, siendo éstos característicos del Monte. En este sector no hemos identificados cambios en las frecuencias antracológica que abalen los procesos de intensificación.

## Abstract

This present thesis has the general aim to characterize the processes of management/selection/use of woody resources with emphasis on those fuels, conducted by hunter-gatherer societies in southern Mendoza, during the Holocene. That aim is accomplished through the analysis of wood charcoal from various archaeological sites emplaced in different environments modeled basically by climate and geomorphological units in southern Mendoza: High Cordillera, Piedmont Valleys, Intermountain Valleys, Extra-cordilleran Fluvial Valleys and Payunia. The study was developed within a regional theoretical frame from which it is proposed that the charcoal from archaeological sites should be understood more as a reflection of human activity as a direct representation of vegetation in the past. This approach is performed from a perspective that contemplates the emergence of processes of intensification of resources to the Late Holocene in southern Mendoza, as has been proposed from the analysis of other materials, such as lytic, zooarchaeological and archaeobotanical type seed-remains. The first hypothesis suggests that *anthracologic record presents differences in the quality and relative quantity of taxa between contemporary sites located in different environments previously mentioned, which are caused by the implementation of various criteria in human decision-making involved in selecting taxa*. The second hypothesis is that *the information shows dendrologic-anthracologic information shows variable patterns in the selection of logs over time, responding to an intensification in the use of this resource*. This process could be carried out through the implementation of various strategies that can be recognized from the analysis of indicators such as diversification, over time, tending to a more or less equitable use distributed woody species with lower quality as fuel; the introduction of exotic species, the intensification in the use of *taxa* with better fuel quality (specialization), which may involve the appearance of anatomical structures involving the use not only of the aerial part of the plant but also its root, with consequent death of the this plant; development of new technologies related to maximizing the use of the fuel resource. The development of this research is carried out through the accomplishment of the following specific objectives: 1- Establish which were the criteria for human decisions involved in the selection process of the resources mentioned in each archaeological site studied. 2 - Assess if deforestation caused by the use of wood resources may have produced an over-exploitation of these resources in the

area over time, which could be related to the intensity of use of each environment. The sites studied in the present thesis are emplaced in different environments, which have distinct phytogeographic current conditions. In the High Cordillera , with a vegetation type Altoandina, the site El Indigeno; in Intermountain Valleys, with a Patagonian vegetation type, sites were analyzed El Mallín and Arroyo Malo-3; In the Piedmont Valleys, with ecotonal vegetation between Monte/Patagonia/Payunia, we studied the El Manzano; In Fluvial Valleys Extracordilleranos with vegetation of Monte, Rincón del Atuel 1, Earth Ovens N° 1 and Agua de los Caballos -1 sites were studied; finally in the region of La Payunia, which presents a particular vegetation cover where a significant number of endemic elements added Monte, Patagonia and provenance Altoandina, Agua de Pérez-1, and the fire pit Agua de Pérez 9 sites were studied. Archaeological establishments mentioned have occupation throughout the Holocene. Only Arroyo Malo 3 records occupying in Early, Middle and Late Holocene and El Manzano in the Middle and Late Holocene. All remaining have only occupation in the Late Holocene.

For the analysis of archaeological charcoal first a reference collection was compiled, which included histological sections of wood with qualitative anatomical descriptions, experimental values at different charring temperature and humidity, density calculations and compilation of uses of each species from written sources (i.e. ethnohistorical, ethnobotanical, botanical, ethnographic, trip reports, etc.). Regarding the analysis of the archaeological sample and the large amount of coal recovered from each site, we chose to work with a subsample of the total, which is defined through the construction of a curve of species richness. As for qualitative parameters selected for analysis, the relative frequencies of each *taxon* based on the absolute quantities were calculated, and ubiquity. The chi-square test was used to assess whether variations in anthracologic frequencies are statistically significant. In addition, at each site index correlation between weight and total number of charcoal in each level was calculated, as a measure to estimate the possible existence of post-depositional processes that could substantially increase the fragmentation of charcoal. From a total of 2366 sites analyzed charcoal studied, 93.43% were identified. Among these the presence of 42 plant *taxa* were recognized, with variable frequency and ubiquity values according to the chronology and the site studied. Among these *taxa*, 32 are native to the area of study, such as *Adesmia* (stem and root), *Larrea*, *Schinus*, *Boungainvillea*, *Bulnesia*, *Chuquiraga*, *Berberis* (stem and root) , *Lycium*, *Ephedra*, *Escallonia*, *Prosopis* (stem and root), *Geoffroea*, *Cercidium*, *Condalia*, *Anarthrophyllum*, *Ochetophila*, *Atriplex*,

*Maytenus*, *Caesalpinea*, *Monttea*, *Proustia*, *Senecio*, *Acantholippia*, *Cactacea*, *Colliguaja*, *Neospartum*, *Junellia*, *Mulinum*, *Monocotiledonea*, *Allenrolfea*, *Prosopidastrum* y *Grindelia*. Other five *taxa* not grow in southern Mendoza, such as *Notofagus* cf *leoni*, *Cryptocaya* cf *alba*, *Chusquea* y *Dasyphyllum* cf *diacanthoides*. Another 5 *taxa* could not be identified and their origin could not be established. These are: *Taxon A*, *Taxon B*, *Taxon C*, *Taxon E* and *Taxon I*. A group of timber studied in this thesis comes from a set of devices, including *Chusquea*, *Luma apiculata*, *Larrea* spp., *Prosopis alpataco*, *Tessaria dodonaefolia* y *Proustia cuneifolia* were recognized.

This study has allowed us to characterize the use of firewood in southern Mendoza during the last 8900 years BP. The results allow us to infer that populations who occupied southern Mendoza selected, at least during the Early, Middle and Early Late Holocen, those hard and semi-hard woods are known as good fuel, which were widely available in the vicinity of each site. These usually coincide with currently selected for the rural population of the area as fuel. Thus, in the region of the cordilleran (High Cordilleran and Valleys Intermountain) *Adesmia* is mostly used and to a lesser extent *Schinus* and *Escallonia*. In ecotonal *conditions* in Piedmont Valleys wood species such as *Larrea* Monte was preferred although the wood species of the Patagonian region (i.e. *Prosopis* aff *alpataco*) and other *taxa* as *Schinus* was also used. As for Fluvial Valleys Extra-cordilleran and La Payunia, management of fuel resources are directed to the collection of *Larrea* as a primary resource. After that, changes in *taxa* frequencies between the different sites, which in some cases might respond to a process of intensification. In addition, we observed that, in general, and in cases where the same *taxon* provides edible fruits and good wood, a predominance of food use (i.e. *Prosopis* and *Geoffroea* in ACA-1) was recorded at the expense of its use as a material fuel, however, the latter increases when lowering the relative frequencies of inedible *taxa* used as firewood.

During the development of this thesis we have observed different responses that vary depending on the intensity of occupation, the dimensions of the site and the chronology, among other variables. We understand that in *Valleys Intermountain*, registration of AMA-3 to infer the development of a process of intensification in the use of wood that would have involved an overexploitation of wood with improved properties in the area (i.e. *Adesmia* and *Schinus*). Furthermore, in sites with similar environmental conditions such as El Mallín, changes in anthracologic

frequencies were not fully consistent with the expectations of the intensification model. Presence of exotic woods strictly linked to the production of artifacts (*ie Chusquea*) was recorded. In Valles Piedmont, Gruta de El Manzanos did not show clear signs of intensification in the use of fuel resources, but, as in El Mallín, showed the presence of foreign woods also linked to the production of artifacts (i.e. *Chusquea*, *Luma apiculata*). In the anthracologic record of the High Cordillera, the site El Indígena, a decrease in woods locally available (i.e. *Adesmia* and *Escallonia*) was recorded and incorporating woods from other ecological floors and even from distant regions (Sclerophyllous Forests of Central Chile) towards the end of the sequence. In the Fluvial Valleys Extra-cordillera Rincón del Atuel 1, in the middle basin of Atuel river and ACA-1 were analysed. Although the chronology of these sites is later than the proposed for the intensification processes in the region, we believe that the emergence of technological innovations related to fire management (Earth ovens), along with the decrease of variations in anthracologic frequencies can be related to increased use of fuel resources conducive to the intensification process, although in this case would be of later chronology. Under the same environmental conditions, Agua de los Caballos 1 shows indicators of intensification following a trend toward specialization. Finally, in La Payunia, which presents particular geomorphological and phytogeographic characteristics, the management of woody resources (judging by the stratigraphic record of APE-1) focused on two *taxa* (*Boungainvillea* and *Larrea*), both widely available and with good skills as firewood, these being characteristic of Monte. In this sector we have not identified changes in anthracologic frequencies that support the intensification processes.

## Organización de la tesis

La presente tesis está organizada en tres secciones, la primera sección es una introducción general, la cual incluye los antecedentes arqueológicos del sur de Mendoza, nuestros objetivos e hipótesis, el marco teórico desde el cual abordamos el registro antracológico y una síntesis de los estudios antracológicos en la Argentina. En esta sección además se presentan las características generales del área de estudio, tanto actuales (morfoclimáticas, zoogeográficas, fitogeográficas), como pasadas, esta últimas basadas en distintos registros polínicos.

La segunda sección consiste en el desarrollo de la tesis, y fue dividida en ocho capítulos los cuales se caracterizan por exponer discusiones y conclusiones parciales. El capítulo I describe, en primer lugar, la metodología utilizada en la elaboración y estudio de la colección de referencia y de los ensayos experimentales, así como distintos lineamientos teóricos sobre los cuales se fundamentan estos últimos. Se brindan resultados sobre: las características anatómicas de la madera de cada taxón colectado, la densidad calculada por nosotros, datos de uso extraídos de fuentes escritas (etnográficas, etnohistóricas y etnobotánicas); y la respuesta de cada uno de ellos a distintas condiciones de carbonización. Al final del capítulo se ordena cada taxón alfabéticamente dentro de las familias botánicas correspondientes y se brinda una ficha individual por especie o género, según el caso, que integra todos los datos arriba mencionados.

A partir del segundo capítulo, y hasta el octavo, presentamos los resultados del registro leñoso del sur de Mendoza, sitio por sitio. Hemos agrupado los distintos capítulos en cinco partes, las cuales son herramientas analíticas que permiten reunir aquellos registros de sitios localizados dentro de las mismas unidades geomorfológicas (Valles Intermedios, Valles Pedemontanos, Alta cordillera, Valles Fluviales Extracordilleranos y Payunia), las cuales entendemos no han cambiado a lo largo de todo el Holoceno. Estos capítulos han sido estructurados del siguiente modo: introducción, la cual incluye localización e información general del sitio arqueológico tratado, estratigrafía, cronología y estudios arqueológicos previos; materiales y

métodos, donde se describen las técnicas de excavación y recuperación de los materiales en el campo y las de selección de la submuestra a analizar en el laboratorio (nótese aquí que las generalidades comunes a todos los sitios están descriptas por única vez en el capítulo correspondiente al primer sitio tratado, Arroyo Malo-3, mientras que cuestiones específicas de cada uno de los otros sitios tratados se describen en el capítulo correspondiente a los mismos); resultados, este acápite contiene la descripción del registro antracológico, y artefactual si lo tuviera,; discusión y conclusiones, donde se integra la información antes mencionada.

Finalmente, la sección 3 contiene la discusión general y las conclusiones. La primera fue ordenada en el sentido temporal y espacial. En el primer caso las unidades tomadas fueron: Holoceno Temprano, Holoceno Medio y Holoceno Tardío. En el sentido espacial, la discusión de los registros del Holoceno Temprano y Holoceno Medio no presenta subdivisiones menores ya que los sitios que presentan evidencias arqueológicas para estos períodos son escasos, no obstante, en el caso del Holoceno Tardío, presente en todos los sitios abordados, la discusión se organiza en las mismas unidades geomorfológicas en que se dividió la Sección 2 de las tesis. Se verá que, dentro de cada una de estas unidades, hay un agrupamiento de los sitios que se localizan dentro de una misma provincia Fitogeográfica, los cuales se discuten en conjunto, dado que para este periodo temporal se habrían establecido ya las condiciones climáticas actuales a nivel regional.. Un último apartado corresponde al Anexo, en el cual hemos incluido las claves dicotómicas confeccionadas para la identificación de cada taxón, así como material fotográfico de los mismos.

# Seccion1: Introducción General

---

A lo largo de la historia, la humanidad ha sabido dar a la vegetación distintas aplicaciones, entre las que pueden mencionarse alimento, medicina, vestimenta, abrigo, combustible, materia prima para confeccionar herramientas, y muchos otros. Los estudios de macrorrestos vegetales provenientes de sitios arqueológicos han permitido dilucidar dichas aplicaciones en el pasado y discutir las características de numerosos procesos relacionados con los mismos, tales como la recolección/cosecha, uso y procesamiento de especies silvestres/cultivadas, el origen de la agricultura y la domesticación, el transporte y almacenamiento, entre otros. En el caso de los recursos leñosos, material que nos ocupa en la presente tesis, éstos han sido estudiados para evaluar estrategias en el uso de diferentes combustibles, sobreexplotación de recursos, selección de materiales de construcción y maderas empleadas en la confección de instrumentos (i.e. husos de hilado, astiles, arcos, techumbre, postes, horcones, estacas, mangos de distintos artefactos), tanto en el Viejo (i.e. Asouti y Hather 2001; Marston 2009, y Willcox 2002, entre otros) como en el Nuevo Mundo (Capparelli *et al* 2003, Capparelli *et al.* 2009; Caruso *et al.* 2011; Marconetto 2005; Piqué i Huerta 1999, Solari 1993, entre otros). Existen otras aplicaciones que son mencionadas en fuentes etnobotánicas actuales que potencialmente podrían reconocerse en el registro arqueológico como la elaboración de medicamentos, barbascos, sahumeros, o repelentes de insectos (Arena 1983, 2003). De todas estas posibilidades nuestro trabajo hace hincapié principalmente en comprender qué criterios han intervenido, en las sociedades pasadas que habitaron el sur mendocino, en la selección y utilización de madera para leña. Secundariamente, y cuando el registro arqueológico lo permita, se estudiarán también estos criterios aplicados a la confección de artefactos. Este estudio es el primero en su tipo para el área antes mencionada. Nuestra información se sumará a la arqueológica ya existente basada en materiales tales como el lítico, el arqueofaunístico, el cerámico y el arqueobotánico no leñoso.

## 1.1-Antecedentes arqueología Mendoza

El sur de Mendoza posee gran riqueza arqueológica que viene siendo estudiada desde principios del siglo XX. Los primeros trabajos allí realizados se caracterizan tanto por la descripción de restos aislados (Ambrosetti 1905, Outes 1906, Agüero 1958/1959), como de aquellos hallados durante viajes exploratorios realizados en la década del '40

(Rusconi 1961-1962). En los mismos se atribuye escasa profundidad temporal a los hallazgos recuperados. Posteriormente, ya entrada la década del '60, se realizan las primeras excavaciones sistemáticas en la Gruta del Indio (Semper y Lagiglia 1962-1968), que permiten a los autores la formulación de una secuencia cultural, que incluye la sucesión de culturas Atuel VI, Atuel III, Atuel II, y Atuel I (Lagiglia 1977). Las etapas definidas para la mencionada Gruta fueron construidas desde una aproximación histórico cultural y se asumió durante mucho tiempo como secuencia madre para interpretar el pasado regional del sur mendocino. A partir de la década del '70 se amplían los trabajos en la región. En este marco Gambier realiza excavaciones sistemáticas en sitios ubicados los valles del ríos Diamante (Gambier 1979) y Grande (Gambier 1980, 1985). Es durante este periodo que se realizan investigaciones sobre arte rupestre (Schobinger 1978, Schobinger y Gradin 1985). Por su parte Lagiglia continúa ampliando la descripción de las ya mencionadas etapas culturales de la Gruta del Indio y comienza a discutir más detalladamente los posibles procesos de agriculturización que pudieron haber acontecido en la región (Lagiglia 1980, 1981). A fines de la década de los '80 Durán inicia las investigaciones en el valle del río Grande, incluyendo en su análisis los materiales obtenidos por Gambier (1980, 1985), donde realiza su tesis doctoral elaborando una secuencia cultural para dicha área y un modelo de asentamiento/subsistencia para tiempos pre y post- hispánicos (Durán 1997). En la última década se han intensificado los estudios arqueológicos que apuntan a mejorar el conocimiento de la paleoecología humana en contextos áridos-semiáridos como los aquí tratados. Desde ese marco se ha enfatizado la discusión sobre el poblamiento del sur de Mendoza generándose un modelo biogeográfico para explicar el mismo (Neme *et al.* 2005, Neme y Gil 2008a, 2012). Para este modelo se tuvo en cuenta la estructura ambiental, las estrategias humanas, y las variaciones climáticas/ambientales ocurridas en el sur de Mendoza. Estos cambios a nivel ambiental y biogeográfico habrían favorecido ciertas estrategias humanas a lo largo del tiempo y se verían reflejadas en el registro arqueológico de los distintos escenarios. En este marco, Neme y Gil (2008a, 2012) y Gil (2006) han adaptado los principios y unidades de análisis propuestas por Borrero (1989-1990, 1994-1995) para la Patagonia. Esto ha permitido discutir el poblamiento del sur de Mendoza desde una perspectiva macrorregional. En estos trabajos se interpreta el registro arqueológico del Pleistoceno final y principios del Holoceno temprano como un momento

de exploración, esto se infiere a través de la asociación de fauna extinta y ocupación humana, y por la ausencia de explotación de rocas alóctonas (como obsidiana) durante este periodo. La colonización se daría a finales del Holoceno temprano y comienzo del Holoceno medio en la zona de valles cordilleranos, al tiempo que se registran las primeras evidencias de exploración de las canteras de obsidiana en la región de La Payunia. Hacia el Holoceno tardío comenzaría a ocuparse toda la región, incluso la alta cordillera por encima de los 2000 msnm (Neme y Gil 2008a, 2012, Gil 2006).

Ahora bien no se considera que éste haya sido un proceso lineal donde se fueron ocupando nuevos espacios en oleadas sucesivas, sino que las etapas propuestas por Borrero (1989-1990) se habrían dado en el sur de Mendoza diferencialmente según los ambientes y la cronología (Neme y Gil 2012). La ventaja de utilizar este tipo de modelo biogeográfico radica, según sus precursores, en que permite integrar macrorregionalmente tanto los datos de cambios ambientales, como la respuesta de los recursos naturales a esos cambios y las tendencias del registro arqueológico en relación a variaciones demográficas y de organización tecnológica (Veth 1993, en Gil y Neme 2008a). A través de estos modelos, los procesos de poblamiento regional no son vistos como un continuo movimiento unidireccional, sino como un flujo multidireccional, dependiendo de la jerarquía de espacios disponibles en cada sucesiva expansión (Borrero 1989-1990). Dicha jerarquía de espacios, puede definirse sobre la base de su estructura ambiental y de la productividad primaria. En este sentido, Neme *et al.* (2005) propusieron una jerarquía espacial de las subregiones del sur mendocino, la cual se menciona a continuación. En primer lugar ellos dividen el sur mendocino en tierras altas y tierras bajas, dentro de las cuales se encuentran distintas unidades geomorfológicas que se mencionan a continuación. En las tierras altas se encuentra la Alta Cordillera (2500-4000 msnm), los Valles Intermedios (2500- 1800 msnm) y los Valles Piedemontanos (1800-1300 msnm); mientras que en las tierras bajas se distinguen los Valles Fluviales Extracordilleranos, con buena disponibilidad de agua (ríos Atuel y Diamante) y la región volcánica de La Payunia, con muy escasa disponibilidad de agua (Figura 1.1.). Dentro de la categorización de Neme *et al.* (2005) los Valles Intermedios y Piedemontanos tendrían la mayor jerarquía por su alta productividad, disponibilidad de agua y relativamente baja variabilidad interanual. A éstos le seguirían los Valles Extracordilleranos y por último los ambientes de menor jerarquía que incluyen La

Payunia y La Alta Cordillera (Figura 1.1). Estos últimos ambientes han sido caracterizados como marginales, entendido esto en el sentido geográfico propuesto por Borrero (2004), en el cual un área marginal corresponde a un espacio que está discontinuamente ocupado o es explotado por núcleos de poblacionales distantes que utilizan estas áreas de modo poco frecuente o intermitente. Como se dijo anteriormente, las principales categorías de restos arqueológicos a las que se aplicaron estos modelos en nuestra área de estudio han sido, hasta el presente, la de los materiales líticos (Pérez Winter 2008, Cortegozo *et al.* 2012, Salgan *et al.* 2012, Salgan 2012, entre otros), cerámicos (Sugrañes y Franchetti 2012), faunísticos (Neme y Gil 2008b, Giardina 2010, Otaola 2012, Otaola *et al.* 2012, Fernández 2012, entre otros) y arqueobotánicos no leñosos (Llano 2005, 2008, 2011, Llano *et al.* 2011, Llano y Neme 2012). Estas diferentes aproximaciones han sugerido un uso e intensidad diferencial, tanto, espacial como cronológicamente, de los recursos del área. En este sentido se ha planteado la posibilidad de que la introducción de plantas domesticadas en el sur de Mendoza durante el Holoceno tardío (1900 a 2100 años  $^{14}\text{C}$  AP) haya modificado los patrones de asentamiento, produciendo un aumento de la sedentarización y de la densidad poblacional, situación que daría lugar a un proceso de intensificación en el aprovechamiento de los recursos.

### **1.1.1. Procesos de Intensificación**

El concepto de *Intensificación* está vinculado a la Ecología evolutiva, la cual por medio de distintos modelos predice el desarrollo de mecanismos que permiten a las sociedades disminuir los riesgos y la incertidumbre (Bettinger 1991). En este marco, la intensificación es entendida como un incremento en el rendimiento por unidad de área, lo cual según Broughton (1994) se produciría a expensas de una pérdida en la eficacia *forager*, entendiendo la pérdida de eficacia *forager* como un incremento en los costos de obtención (Broughon 1994, Smith y Winterhalder 1992). Como señala Otaola (2012), la idea de pérdida de eficacia resulta contradictoria en un proceso en el cual aumenta la producción de los recursos. Pero si entendemos que la pérdida de eficacia es vista desde el modelo de forrageamiento óptimo, según el cual se espera que los recursos sean seleccionados dentro de una jerarquía donde se preferirá aquellos recursos mejor posicionados, en este sentido la intensificación se produciría si es necesario incorporar

especies que antes no eran elegidas (Bettinger 1991; Broughton 1994, Neme 2007). Dentro del registro arqueológico estos procesos pueden verse reflejados de varias maneras: en una diversificación en la explotación o en la aparición de nueva tecnología vinculada a un aprovechamiento más integral de los recursos (i.e. cerámica, instrumental de molienda); en la ocupación y explotación de áreas más pobres; en la regionalización de estilos artísticos; en la circulación de bienes a gran escala; en el aumento de la dependencia de recursos almacenables; y en la disminución de la movilidad. Los procesos de intensificación en el sur de Mendoza fueron mayormente estudiados sobre la base de restos arqueofaunísticos, líticos y arqueobotánicos no leñosos (Fernández 2012, Gil 2006, Giardina 2010, Llano 2010, Neme 2002, 2007, Neme y Gil 2008a, Otaola 2012, entre otros). Fue Neme (2002, 2007) quien propuso por primera vez el desarrollo de procesos de intensificación para los últimos 2000 años  $^{14}\text{C}$  AP principalmente en la cuenca del río Atuel. Estos procesos estarían reflejados por el aumento en la diversidad de especies registradas en el registro zooarqueológico (que incluía mamíferos, aves, roedores y peces) y el mayor aprovechamiento de las presas habitualmente cazadas (i.e. extracción de médula en guanacos) (Neme 2007; Neme y Gil 2008b).

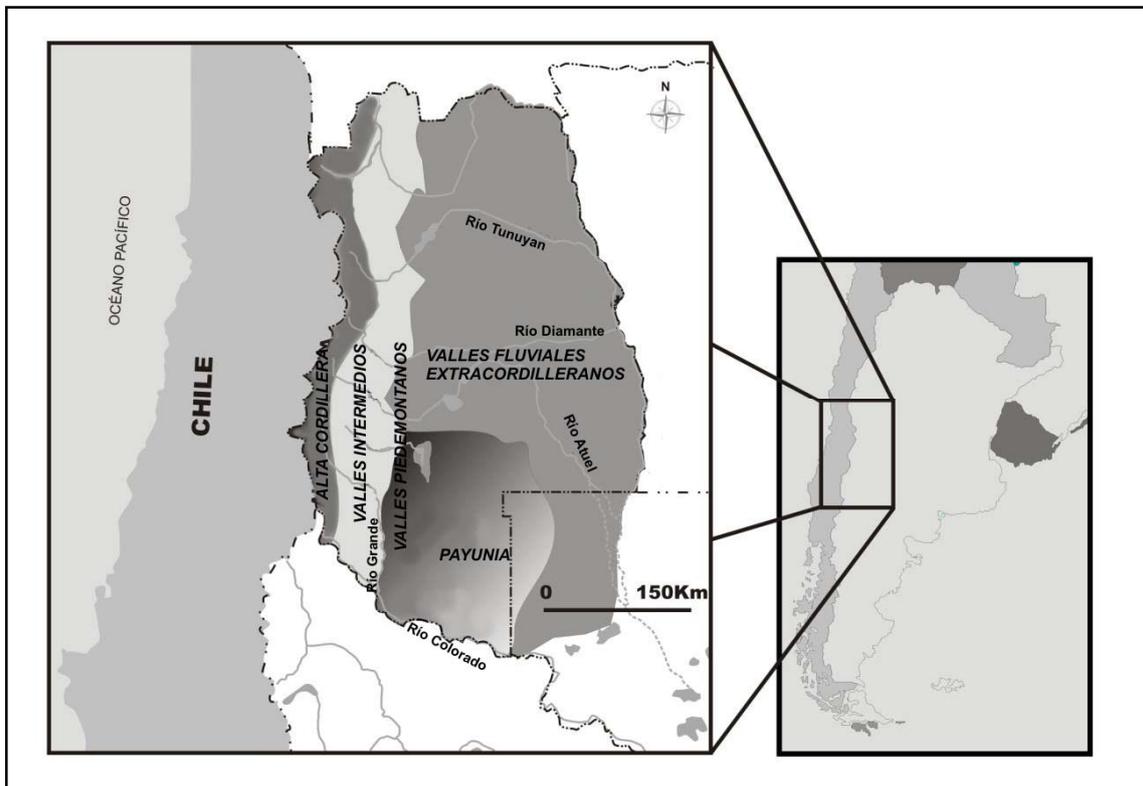
Sin embargo, a medida que fueron avanzando las investigaciones, se observó que en el caso de la avifauna, por ejemplo, los procesos de intensificación en su uso se pudieron haber dado únicamente en los sitios de Cordillera (incluida Alta Cordillera y Valles Intermedios) y en los de la Planicie Oriental, pero no en los Valles Piedemontanos (Giardina 2010). Esto se infiere por que los registros de avifauna recuperado en contextos arqueológicos ingresaron al sitio principalmente por la acción de aves rapaces y no como producto de la subsistencia de los cazadores recolectores que ocuparon la región (Giardina 2010). A esto se suma el hecho de que los micromamíferos procedentes de la mayoría de los sitios arqueológicos en el área no muestran evidencia de consumo humano (Fernández 2012). Estudios tafonómicos recientes respecto de la extracción de médula, han demostrado que esta práctica se dio en momentos posteriores a los 2000 años  $^{14}\text{C}$  AP, no obstante Otaola (2012) propone que esta práctica podría haber ocurrido incluso en momentos previos a los 2000  $^{14}\text{C}$  AP, por lo cual esta variable resulta poco precisa para definir el momento de inflexión en el que se comenzarían a producir los procesos de intensificación mencionados, en el área de estudio. Por su parte, los estudios sobre restos arqueobotánicos

no leñosos avalan la presencia de procesos de intensificación para el Holoceno tardío 2000 años  $^{14}\text{C}$  AP, y que estarían representados por la incorporación a la dieta de plantas silvestres de menor retorno energético y mayores costos de obtención y procesamiento (Llano 2011, Llano *et al.* 2011).

Estos cambios en la subsistencia que han sido entendidos como producto de procesos de intensificación, debieron también afectar la utilización de recursos combustibles.

Si consideramos que la vegetación provee a las sociedades cazadoras recolectoras de recursos alimenticios y que es además la principal fuente de leña, los cambios en los patrones de abastecimiento/procesamiento de alimentos debieron afectar también la gestión de recursos combustibles. Ahora bien y dado que en torno del fuego se organiza y estructura el espacio a ser ocupado en el campamento (Frank 2011), que este es fundamental para el desarrollo de las distintas actividades que se realizan en un campamento de cazadores recolectores tales como la cocción de alimentos, la iluminación, calefacción, confección de artefactos (i.e. tratamiento térmico de material lítico, cocción de cerámica, procesamiento de madera para artefactos entre muchas otras). Es indudable que los procesos de intensificación al producir cambios en la relación ser humano-planta afectan no solo el abastecimiento de recursos alimenticios, sino también, todos los otros productos derivados de la vegetación, en nuestro caso la leña. La intensificación pueden darse de dos modos por un lado, como intensificación en el uso de recursos base ya conocidos es decir como especialización (utilización más intensa de un rango cada vez más restringido de recursos); y/o como una diversificación (utilización de un rango mayor de especies, en una misma área o en un área mayor) (Morrison 1994, Wollstonecroft 2007). La pregunta que subyace es como identificar estos cambios en el registro antracológico. Recientemente en condiciones ambientales muy distintas a nuestro área de estudio Dotte (2010), ha evaluado el desarrollo de estos procesos en el registro antracológico de distintos sitio de Nueva Caledonia (Guinea), la autora considera que la incorporación de *taxa* que crecen en ambientes abiertos (considerando que la vegetación es de tipo selvática), la mayor diversidad taxonómica en los componentes más tardíos y la utilización de *taxa* cultivadas pueden ser indicadores de intensificación en los recursos combustibles. A partir

de esto es que en la presente tesis consideramos que los indicadores antracológicos que permitirían corroborar los procesos de intensificación en los recursos leñosos serían: una diversificación, a lo largo del tiempo, tendiente un uso más o menos equitativo distribuido entre especies leñosas de menor calidad como combustible; la incorporación de especies foráneas; la intensificación en el uso de *taxa* de buena calidad combustible (especialización), la que puede implicar la aparición de estructuras anatómicas que impliquen el aprovechamiento no solo de la parte aérea de la planta sino también de su raíz, con la consecuente muerte de la planta en cuestión; desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas a una maximización el uso del recurso combustible (Andreoni y Capparelli 2012).



Figural.1: Subregiones del sur de Mendoza (modificado de Neme y Gil 2008a)

## 1.2. Objetivos, Hipótesis y Marco teórico

---

El **objetivo general** de la presente tesis es caracterizar y generar modelos sobre los procesos de gestión/selección/utilización de recursos leñosos, con énfasis en aquellos combustibles, llevados a cabo por las sociedades cazadoras recolectoras que ocuparon cada una de las unidades geomorfológicas del sur mendocino, cuyas características ambientales fueron descritas por Neme *et al.* (2005). Se pretende desarrollar este objetivo a lo largo del desarrollo poblacional ya mencionado, ocurrido durante el Pleistoceno final y Holoceno (Gil 2006, Neme y Gil 2008a, 2012), y teniendo en cuenta los procesos de intensificación regional propuestos por Neme (2007) para el Holoceno tardío. Para ello, se contempla el análisis de varios sitios (ver Tabla 1.1) que, en primer lugar, se han organizado según las distintas unidades geomorfológicas (Alta Cordillera, Valles Intermedios, Valles Pedemontanos, Valles Fluviales Extracordilleranos y Payunia) en las que están emplazados. Esta decisión se tomó en virtud de que dichas unidades se han mantenido constantes a lo largo del periodo considerado, aunque sus características climáticas y/o bióticas pueden haber cambiado. Es por ello que las provincias fitogeográficas (*sensu* Cabrera 1976) se han utilizado como un orden de segundo rango, dentro de cada unidad geomorfológica, teniendo en cuenta que corresponden a características climáticas y vegetacionales actuales, las que se sabe se habrían establecido durante el Holoceno tardío (ver más adelante). Es por ello que en el caso de las ocupaciones referidas a dicho periodo temporal las provincias fitogeográficas resultan útiles como sistema de ordenamiento de los sitios arqueológicos, pero no en el caso de aquellos con ocupaciones anteriores, durante las cuales las características ambientales habrían sido distintas a las actuales. Las variaciones de la vegetación a lo largo del Holoceno temprano y medio se han estimado a partir de registros polínicos (ver más adelante para mayor detalle), aunque somos conscientes de que las secuencias polínicas no son el reflejo exacto de la vegetación en el pasado, sino una herramienta para estimar las asociaciones vegetales predominantes en distintos momentos y en cada uno de los ambientes (ver apartado 1.4.4.-Contexto Paleoambiental).

Del objetivo principal que nos hemos propuesto en la presente tesis se desprenden dos objetivos específicos y dos hipótesis:

**Objetivo específico 1-** Establecer cuáles fueron los criterios de las decisiones humanas intervinientes en los procesos de selección de los recursos mencionados en cada sitio arqueológico estudiado.

**Objetivo específico 2-** Evaluar si la deforestación producida por la utilización de los recursos leñosos puede haber producido una sobre-explotación de dichos recursos en el área a través del tiempo, la cual podría estar relacionada con la intensidad en el uso de cada ambiente.

**Hipótesis 1:** *el registro antracológico presenta diferencias en cuanto a la calidad y cantidad relativa de taxa entre sitios contemporáneos ubicados en los distintos ambientes antes mencionados, diferencias que son causadas por la implementación de criterios diversos en la toma de las decisiones humanas intervinientes en la selección de los taxa .*

**Hipótesis 2:** *información antracológica-dendrológica muestra patrones variables en la selección de leños a lo largo del tiempo, que responden a un proceso de intensificación en el aprovechamiento de este recurso.*

Para llevar a cabo estos objetivos se contempla, una perspectiva de análisis comparativa en los sentidos espacial y temporal, que tendrá en cuenta el modo de vida de las sociedades estudiadas. En la dimensión espacial esta perspectiva atraviesa las Provincias fitogeográficas Altoandina, Monte, Payunia y Patagónica (Figura 1.2) (con las consideraciones paleoclimáticas necesarias). Los sitios contemplados han sido objeto de excavaciones sistemáticas durante las cuales se ha recuperado el material leñoso analizado en la presente tesis. Dichos sitios, como se dijo anteriormente, se encuentran emplazados en distintas unidades geomorfológicas, y sus áreas de asentamiento se corresponden con una amplia gama de tipos vegetacionales actuales (Tabla 1.1 y Figura 1.2), que se conoce pudieron establecerse alrededor de los 4000 años <sup>14</sup>C AP (ver 1.4.4. Contexto Paleoambiental). Por ejemplo, en la Alta Cordillera con una cubierta vegetal de tipo altoandina se estudió el sitio El Indígena. En los Valles Intermedios y con una vegetación de tipo patagónica se analizaron Arroyo Malo-3 y El Mallín; mientras que en los Valles Pedemontanos con condiciones fitogeográficas ecotonales entre Monte, Patagonia y Payunia, se analizó el sitio Gruta de El Manzano. En la planicie oriental, en un ambiente

característico de Monte, se realizó el análisis antracológico de Rincón del Atuel-1 y Agua de los Caballos-1<sup>1</sup>. Finalmente, dentro de la región volcánica de La Payunia (amplio ecotono donde convergen las provincias Altoandina, Monte y Patagonia y, a su vez, con un importante número de endemismos) se analizó el sitio Agua de Pérez-1.

<b>Sub-región según Neme <i>et al.</i> (2005)</b>	<b>Provincia fitogeográfica</b>	<b>Área</b>	<b>Sitio</b>	<b>Cronología</b>	<b>Fuentes</b>
Valles Intermedios	Patagonia	Cuenca Media del río Atuel	<b>Arroyo Malo-3</b>	Holoceno Temprano, Medio y Tardío	Neme 2007
	Patagonia	Valle del río Diamante	<b>El Mallín</b>	Holoceno Temprano y Tardío	Gambier 1979
Valles Pedemontanos	Ecotono Monte/ Patagonia/ Payunia	Valle del Río Grande	<b>Gruta de El Manzano</b>	Holoceno Medio y Tardío	Gambier 1980
Alta Cordillera	Altoandino		<b>El Indígena</b>	Holoceno Tardío	Neme 2007
Valles Fluviales Extracordilleranos	Monte	Cuenca Media del Atuel	<b>Rincón del Atuel-1</b>	Holoceno Tardío	Gil <i>et al.</i> 2008
	Monte	Área El Nevado	<b>Agua de los Caballos 3</b>	Holoceno Tardío	Gil 2006
Payunia	Payunia	Área El Payen	<b>Agua de Pérez-1</b>	Holoceno Tardío	Gil y Neme 2008

Tabla 1.1: Sitios analizados en la presente tesis, cronología, subregiones, provincia fitogeográfica, fuentes.

<sup>1</sup>Si bien este último sitio ha sido incluido por Gil (2006) dentro de la Payunia, nosotros preferimos considerarlo por fuera de esta región dado que su fitogeografía actual (vegetación típica de Monte) no se corresponde con aquella descrita para la Payunia (Cabrera 1976, Martínez Carretero 2004, 2006, Roig 2000) (ver área de estudio)

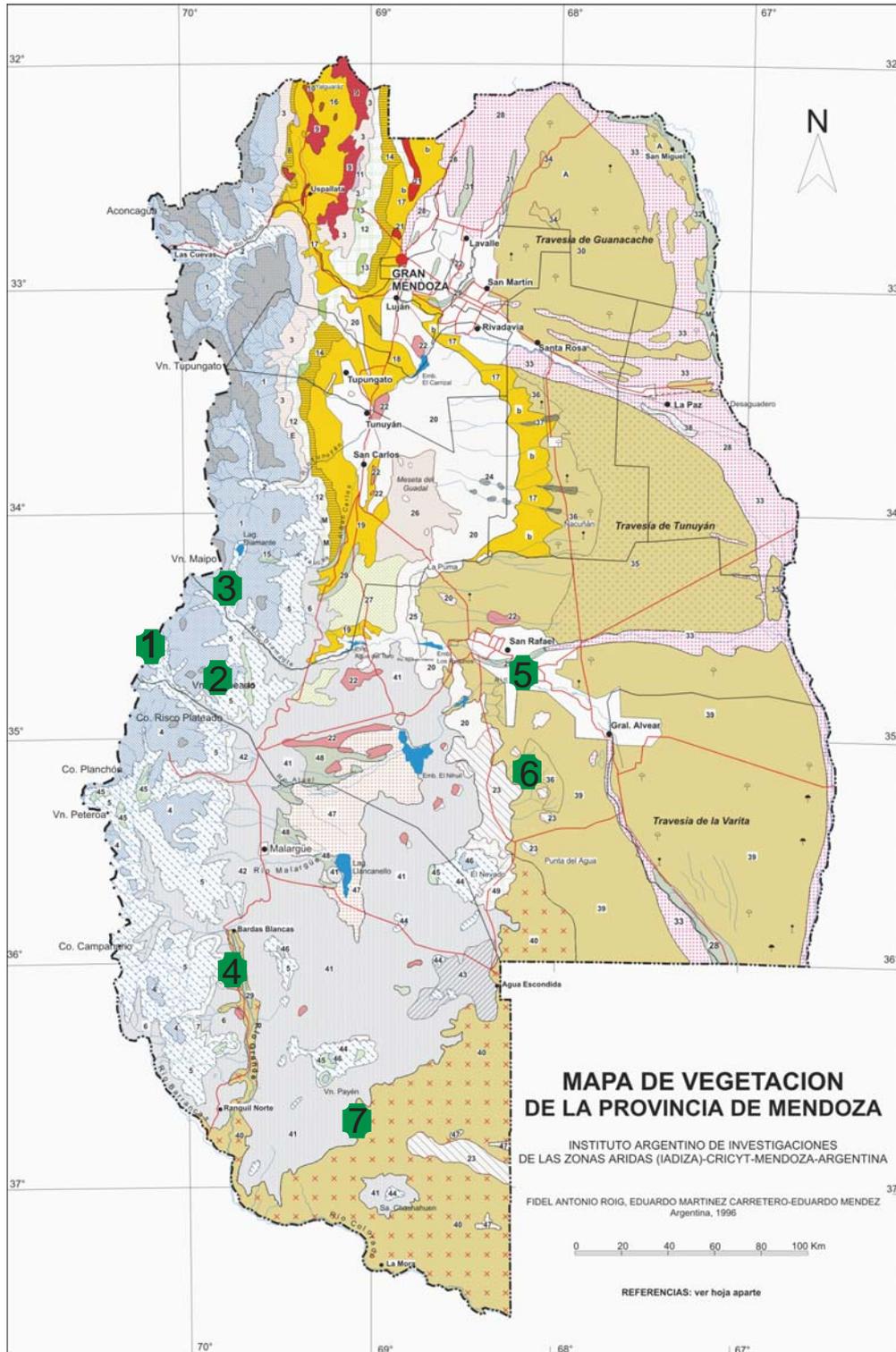


Figura1.2: Mapa con la distribución de los sitios arqueológicos analizados en la presente tesis (1 El Indígena; 2 Arroyo Malo 3; 3 El Mallín; 4 Gruta de El Manzano; 5 Rincón de Altuel 1; 6 Agua de los Caballos 1; 7 Agua de Perez-1) (modificado de Roig *et al.* 2000)

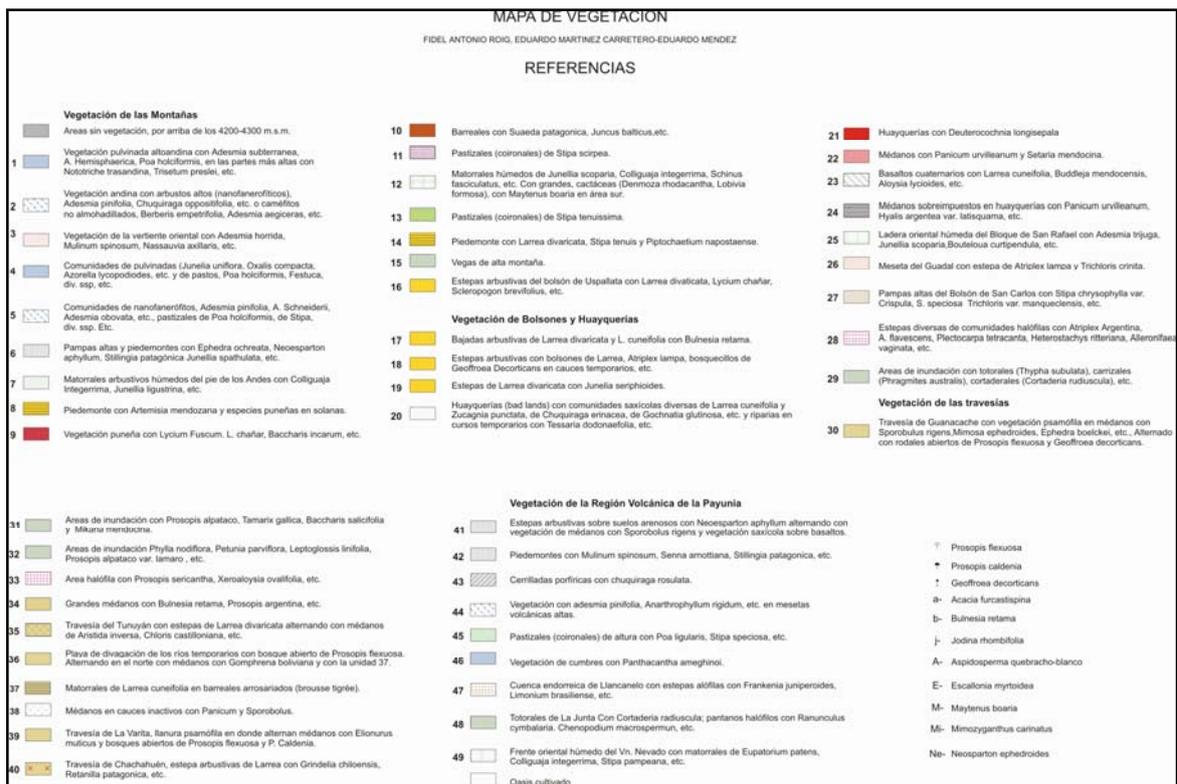


Figura 1.3: Referencias de la figura 1.2 tomadas de Roig *et al.* (2000)

## 1.2.1. Antracología entre la reconstrucción ambiental y los procesos de gestión de recursos leñosos

Los restos leñosos carbonizados, especialmente los combustibles provenientes de sitios arqueológicos, han sido en varias ocasiones utilizados como indicadores de la composición florística de una región, dada la presunción, generalmente acertada, de que la gente utiliza para este fin aquellos recursos fácilmente disponibles (Badal 1992/93/94, Chabal 1992, Newton 2005). Sin embargo, se sabe que los procesos de gestión/selección cultural, las condiciones de carbonización (Badal *et al.* 2003) y los procesos postdeposicionales que influyen en la preservación de los restos (Pearsall 2000, Théry-Parisot *et al.* 2010a) hacen que éstos no sean necesariamente un reflejo exacto de la fisonomía regional, idea que se comparte en el presente tesis. Ahora bien como señala Pique í Huerta (1999) es evidente que la naturaleza de los restos arqueobotánicos permite este enfoque dual en su estudio, ya que son producto de la relación dialéctica entre los

grupos humanos y su entorno. Por lo cual son a la vez testimonio directo del medio ambiente en el momento de la ocupación y restos materiales de las actividades humanas desarrolladas en el asentamiento (Pique í Huerta 1999). El caso puntual de los carbones arqueológicos es quizás el que mejor refleja esta dualidad. A raíz de esta cuestión es que otros investigadores proponen que los carbones leñosos permiten conocer las modificaciones generadas en el paisaje por el ser humano a través de la deforestación (i.e. Willcox 1974, 2002; Asouti y Hather 2001).

Recientemente se ha empleado su análisis para establecer los criterios de selección en la toma de decisiones humanas (Marston 2009), perspectiva que según Marston resulta de utilidad sobre todo cuando se carecen de estudios etnográficos que permitan determinar cuáles pudieron ser los usos potenciales de cada estructura leñosa en el marco de la estructura social y de la economía de las sociedades pretéritas estudiadas. En este sentido Marston construye un jerarquía de los *taxa* representados en el registro arqueológico de sociedades de Anatolia Central y lo compara con un ránking de los mismos *taxa* generados a partir de datos actuales para cada una de las variables que tienen que ver con los principios del menor esfuerzo: disponibilidad, adecuación del material para el propósito seleccionado y costo de manipulación. La disponibilidad la mide en términos de frecuencia del recurso en el área estudiada; la adecuación del material para el propósito seleccionado la mide en términos del poder calórico en los recursos combustibles, y de la rectitud, largo y durabilidad en el caso de los recursos constructivos; el costo de manipulación lo mide en términos de la distancia al recurso. Finalmente evalúa qué criterio de selección prevaleció en el pasado, tanto para maderas utilizadas en la construcción como para aquellas combustibles. Es interesante destacar que en los casos analizados por Marston (2009) las leñas parecen haber sido seleccionadas principalmente en función de su disponibilidad en el ambiente más que por su calidad como combustible.

Por otro lado, y considerando la característica bidireccional de la relación ser humano- planta, también se tendrá en cuenta para el desarrollo de la presente tesis la perspectiva paleoetnobotánica (Lema 2009), para luego derivar en una concepción arqueobotánica que contemplará el rol de los vegetales en la compleja trama social de los habitantes del sur mendocino durante el Holoceno. El carácter bidireccional de la relación

ser humano-planta involucra diversas prácticas como la recolección, manejo, selección, almacenamiento, procesamiento y descarte de especies vegetales. Es nuestro interés estudiar estas prácticas sociales, y sus formas de relación, a través del análisis principalmente de macrorrestos leñosos carbonizados. No obstante, en aquellos sitios donde fueron efectivamente recuperados artefactos de madera (i.e. El Mallín y El Manzano) los mismos fueron incluidos en el análisis.

Previo al desarrollo de la presente tesis consideramos necesario definir algunos conceptos que mencionaremos asiduamente a lo largo del trabajo. Éstos son herramientas heurísticas que facilitan la comprensión de las relaciones ser humano planta. Lo primero que debemos establecer es a qué nos referimos cuando hablamos de *gestión/selección/utilización* de recursos leñosos. La *gestión* podemos definirla siguiendo a Pique í Huerta (1999:19) como un modo de actuación históricamente determinado, que la sociedad ejerce sobre los recursos forestales del medio ambiente. Dicho modo de actuación afecta tanto a los recursos combustibles que se obtienen, como al producto final que resulta de su utilización (alimentos, calefacción, iluminación, entre otros). Desde esta perspectiva se entiende que las estrategias de gestión de los recursos combustibles están socialmente determinadas y se establecen en función de los sistemas de subsistencia propios de cada sociedad (Pique í Huerta 1999, Marconetto 2005, 2006). En este sentido los recursos vegetales no solo proporcionan leña sino que además son la materia prima sobre la cual se producirán alimentos, tecnologías, así como otros medios de producción para obtener otros objetos de consumo.

La *selección* de recursos leñosos está sujeta a la oferta ambiental, a las pautas culturales y a las distintas estrategias de subsistencia que adopta la sociedad. Entendemos que la selección de recursos combustibles se contrapone al denominado principio del menor esfuerzo (Shackleton y Prins 1992, Marston 2009), el cual ha sido mayormente utilizado para explicar las asociaciones antracológicas y considerar que las mismas son un reflejo de la vegetación del pasado. El principio del menor esfuerzo en la gestión de recursos combustibles se vería reflejado en recolección aleatoria de leña en las proximidades del asentamiento, en el aprovechamiento de ramas caídas por poda natural o de ramas muertas y en el transporte a corta distancia, este modelo asume que las especies colectadas como leña

en proporción directa con su abundancia en el medio (Shackleton y Prins 1992: 632). Esta estrategia de recolección implicaría una recolección no selectiva de la madera (Pique í Huerta 1999). En la presente tesis entendemos que las sociedades seleccionan la leña a ser utilizada, esta selección está pautada por distintas variables las cuales han sido expuestas por varios autores (Smart y Hoffman 1988, Pique í Huerta 1999, Marston 2009). Las variables que intervienen en la selección de madera, de las cuales mencionamos algunas anteriormente, son: las propiedades físicas de la madera (poder calórico, duración en el fuego, entre otras); la disponibilidad de un *taxon* en relación con las asociaciones vegetales en las cuales se desarrolla; la forma y dimensiones de la madera, es decir el calibre de la misma; las cualidades de la madera ya que éstas definen su potencial uso como leña o para otras aplicaciones como la confección de artefactos (i.e. flexibilidad, elasticidad, dureza, entre otras); finalmente su valor cultural lo cual puede implicar la prohibición en la colecta de determinadas especies o incluso su preferencia en determinados contextos.

El siguiente concepto a definir es la *utilización* de la madera seleccionada. La utilización o aplicación está relacionada con las propiedades de la madera y con las necesidades de reproducción social del grupo. Entre las distintas aplicaciones que se dan a la madera podemos considerar: su papel como materia prima para la confección de objetos de consumo, de instrumentos de trabajo (mangos, recipientes, morteros, entre otros), o bien para la producción de medios de trabajo (viviendas, canoas, energía, iluminación, entre otros) que se utilizarán en otros procesos productivos (Pique í Huerta 1999). Por lo cual la selección de una determinada especie estará íntimamente vinculada a su futura aplicación.

Las estrategias de *obtención/utilización* de los recursos combustibles están enmarcadas en las estrategias generales de abastecimiento de otros recursos, las cuales desarrolla una sociedad para garantizar supervivencia (Pique í Huerta 1999). En este sentido las estrategias de aprovisionamiento de combustibles están socialmente establecidas y tienden a satisfacer la demanda del grupo. La demanda de recursos leñosos es mayor o menor según el tipo de asentamiento, la duración de las ocupaciones y el tamaño del grupo, entre otros aspectos. En este sentido la demanda de combustible varía si se trata de una ocupación de pocos días, semanas, meses o años; así como si se trata de un asentamiento semi-sedentario o de un campamento de cazadores; o como por el tamaño del grupo (Pique

í Huerta 1999). Por lo cual las estrategias de obtención de combustibles serán diversas según sea la relación entre la oferta o disponibilidad medioambiental, y las necesidades sociales (demanda) y la capacidad técnica del grupo para resolverlas. Aquí nuevamente coincidimos con Pique í Huerta (1999) al considerar que el principio de menor esfuerzo pierde de vista el componente social del proceso de recolección de combustibles al considerar que el abastecimiento leña está determinado por la disponibilidad de recursos combustibles en el entorno del sitio y que su recolección es aleatoria. La mera presencia de un *taxon* en un ambiente no es criterio suficiente para considerar que el mismo será utilizado como leña, sino que lo que determina su disponibilidad es el reconocimiento de la sociedad de que ciertas especies pueden ser utilizadas como leña. El proceso de selección consiste en discriminar, entre una variedad de potenciales plantas, cuáles son las más adecuadas para realizar distintas actividades. La realización de distintas actividades orientadas a satisfacer las necesidades del grupo determina la demanda de combustibles. Por lo cual la demanda determinará en última instancia el tipo de madera a ser seleccionada, la intensidad de la recolección, los rangos de recolección y la inversión de tiempo y energía en la recolección (Pique í Huerta 1999).

Ahora bien la demanda de recursos combustibles está limitada a la oferta del medio ambiente. En el caso de las sociedades cazadoras recolectoras, las cuales no intervienen en la reproducción de los recursos, la oferta de combustibles está vinculada a los ciclos naturales. En este tipo de sociedades la gestión de recursos leñosos pensamos se realiza a través del conocimiento de las propiedades de los *taxa* que conforman las distintas comunidades forestales, los ritmos de producción de madera muerta y de regeneración, sumado a esto a la potencial aplicación de algunos *taxa* en otras funciones (i.e. alimentación, medicina, entre otros). Habitualmente se supone que la recolección de leña se orienta principalmente a la selección de madera muerta. Ahora bien el ciclo de producción de madera muerta puede ser superado por los ritmos de recolección de leña según sea la duración de la ocupación, la frecuencia y la intensidad de las combustiones (Marconetto 2005, 2006, Pique í Huerta 1999).

Los ritmos de recolección de leña están influenciados por la calidad de la madera recolectada, es sabido que cada *taxon* tiene distinto rendimiento en el proceso de

combustión. Esto nos lleva a la necesidad de definir qué entendemos por buenos o malos combustibles en la presente tesis. Las distintas propiedades fisicoquímicas de la madera influirán en la cantidad de leña consumida, la resistencia a la combustión y la duración de la inflamación depende de las propiedades de cada especie, por lo cual para obtener los mismos rendimientos calóricos con distintas especies las cantidades de leña utilizada serán muy variadas. Los rasgos que determinan las propiedades de un buen combustibles son: a) resistencia a la combustión e inflamabilidad, este aspecto se relaciona con la densidad, mientras más densa y pesada sea la madera, mejor rendimiento tiene como combustible, ya que opone una mayor resistencia a la combustión, a su vez estas maderas traen aparejada la ventaja de que se requiere un menor volumen de leña para obtener buenos rendimientos. Por otro lado, las maderas de baja densidad, si bien son de más fácil combustión requieren una mayor cantidad de leña para obtener los mismos rendimientos que una madera más densa y pesada. b) la resistencia a la transformación mecánica, este rasgo influye principalmente en el momento de recolección ya que aquellas maderas flexibles ofrecen mayor resistencia a ser extraídas de la planta, a diferencia de otros *taxa* que se astillan fácilmente por lo cual su obtención requiere menos gasto de energía. c) la morfología, este aspecto se refiere al calibre principalmente de los troncos o ramas. d) otros rasgos anatómicos como la presencia de resinas, las cuales facilitan la combustión aún de madera verde, o la presencia de cristales y/o el grosor de las fibras, los cuales se relacionan con la dureza de la madera. e) su valor en el sistema de subsistencia de la sociedad, algunas especies presentan buenas propiedades como combustibles pero su importancia en la subsistencia hace que los costos de extracción repercutan en otras esferas de la organización social, por ejemplo el algarrobo (*Prosopis* spp.) proporciona una excelente madera pero su valor como alimento pudo prevalecer sobre su uso como leña.

### **1.2.2-Antecedentes del análisis de restos leñosos en Argentina.**

En Argentina el estudio del material leñoso procedente de sitios arqueológicos se inicia en la década del '80 con el trabajo de Ancibor (1981), pero es a partir de la década del '90 que se incrementan los estudios, incluyendo material carbonizado, desecado, o de artefactos de madera (Ancibor y Pérez de Micou 1995, Marconetto 1994,1999, Pérez de Micou 1991, Piqué i Huerta 1999, Rivera 1996, entre otros). En los últimos años se ha

generando una gran cantidad de información con la cual se han abordado diferentes temas. Por ejemplo, la determinación de modificaciones en las estrategias de uso de los recursos como respuestas a la reducción de la movilidad de un grupo, o a cambios organizacionales, y a la presencia de redes de interacción-intercambio (Pérez de Micou 1999, Marconetto 2002); el estudio de los patrones de movilidad de sociedades puneñas reflejado a través de las especies leñosas empleadas en la confección de artefactos (Rodríguez 2000, 2008, entre otros); la evaluación, por medio del registro antracológico, de los procesos de complejización de la estructura social en el Valle de Ambato (Marconetto 2005), o la determinación de las maderas utilizadas en la confección de artefactos arqueológicos (Capparelli *et al.* 2009). Se han desarrollado estudios tendientes a conocer las estrategias de aprovisionamiento de recursos vegetales entre los Selknam de Tierra del Fuego (Caruso *et al.* 2008, Caruso *et al.* 2011, Caruso 2013), estos trabajos han incluido el estudio de materiales leñosos secos y carbonizados (Caruso *et al.* 2008), además de colecciones etnográficas (Caruso *et al.* 2011) y la presentación de una colección de referencia (Caruso 2013).

En Mendoza los únicos trabajos sobre identificación de material leñoso carbonizado fueron realizados en el Valle de Uspallata. En este sentido, Roig y Bárcena (1997a, 1997b) realizan estudios anatómicos de maderas actuales que crecen en los alrededores del sitio arqueológico incaico Tambo de Tambillos, para así conformar una base de datos que permita analizar carbones arqueológicos procedentes de la excavación de dicho sitio. Ellos concluyen que los carbones arqueológicos formaron parte de la combustión de la techumbre del tambo, e identifican sólo dos géneros de plantas, *Adesmia* y *Larrea*, sobre los cuales obtuvieron una curva derivada del análisis de los anillos de crecimiento. Ésta mostró una alta similitud en la estructura temporal de crecimiento de ambas especies, por lo que los autores concluyeron que las mismas eran coetáneas. En la misma línea de investigación, Garibotti (1998) analizó la estructura de los carbones arqueológicos recuperados de los fogones de dos tambos inkaicos, Tambillos y Ranchillos, en el Valle de Uspallata. Todos los géneros identificados corresponden a representantes de la flora actual, lo que es un indicio, según Garibotti (1998), de que la composición florística no se ha modificado mayormente desde el período Inka hasta la actualidad. En los dos sitios arqueológicos, hay variaciones en la frecuencia con que están representados los diferentes géneros, lo que le

permitió inferir a Garibotti (1998,1999-2000) una determinada selectividad antrópica, ya que en los fogones la madera de *Schinus* fue la más abundante. En conjunto, estos trabajos permiten concluir que la madera fue seleccionada en pos de sus diferentes usos, prefiriendo la madera de *Schinus* para fogones y la de *Larrea* para otros usos como techumbres. Específicamente en nuestra área de estudio del sur mendocino, no se habían realizado hasta el momento estudios antracológicos sistemáticos. El primer antecedente de análisis de maderas arqueológicas en el Sur de Mendoza son las determinaciones realizadas por Semper y Lagiglia (1962-1968) sobre artefactos confeccionados en caña coligüe (*Chusquea culeau*) procedentes de la Gruta del Indio. Recientemente Lagiglia (2006) muestra la relevancia de las estructuras fogonosas en el estudio de las poblaciones humanas, pero no las analiza desde su aspecto antracológico.

## 1.4- Características del Área de Estudio

*Campos del Diamante,/ campos del Atuel,/ en este sonoro/ y hondo amanecer.*

*Jarilla y pichana,/ solupe y llaullin,/ negros atamisques/ bajo el cielo añil.*

*Junto al río de aguas/ índigas y frescas,/el jovial penacho/ de las cortaderas.*

*Lejos, el Nevado/ con su cumbre blanca,/ y su falda rosa/ en la azul mañana.*

*Un alborotado/ vuelo de chirrinches.*

*El sendero cruzan/ veloces los cuises.*

*En los alpatacos/ fuertes y pequeños,/ nidos espinosos/ de los chuchumentos./*

*Sobre un algarrobo/ una tijereta,/corta con su cola/ la mañana fresca.*

*Y en el tanto,/en el limpio/ cielo montaraz,/ mi alma es una tenca/ loca de cantar.*

“Atuel” Alfredo Bufano

Difícil es ahora superar la descripción de Bufano, diremos sí que el sur de Mendoza comprende desde 34° y 37° S hasta los 67° y 70° W, es decir es la región que se extiende al sur del río Diamante. Como se dijo anteriormente (apartado 1.1) el relieve del sur de Mendoza se caracteriza por la presencia de tierras altas (Alta cordillera Valles Intermedios y Piedemonte) y tierras bajas (Valles Fluviales Extracordilleranos y Payunia) cuya área de transición es el piedemonte mencionado. Hidrológicamente la región es irrigada por distintos cursos de agua permanente los cuales tiene su origen en las Alta Cordillera producto de la acumulación de nieve durante el invierno, y que luego transcurren hacia el SSE de la provincia bordeando la Payunia. De norte a sur corresponden a los ríos Diamante, Atuel, Salado, Malargüe, Grande y Colorado, este último es actualmente el límite con la provincia de Neuquén (Figura 1.4). En los acápites siguientes se da una descripción más detallada de las condiciones morfoclimáticas, fitogeográficas y zoogeográficas del sur Mendocino.

### 1.4.1 Contexto morfoclimático

El clima de Mendoza es regulado por las características geomorfológicas antes mencionadas y por tres centros de acción climáticas ya sean primarios o secundarios: entre los primarios se encuentran los distintos anticiclones (del Pacífico y del Atlántico) y la depresión del NW, mientras que los secundarios son las corrientes de aire polares y subpolares. Según sea la combinación entre los factores mencionados es que se conforman distintas unidades morfoclimáticas (Cappitanelli 1972). En este sentido el clima de cada geofoma es determinado por la acción que éstas ejercen sobre las masas de aire dominantes, de este modo a cada tipo de relieve le corresponde un clima. A su vez, a cada unidad geomorfológica le corresponde un tipo de modelado particular, según las condiciones atmosféricas que resulten de la combinación de las distintas masas de aire. A partir de esto es que Capittanelli (1972) considera que en Mendoza existen cuatro unidades morfoclimáticas (Figura 1.4), las que se describen a continuación.

En primer lugar, la región de la alta cordillera, que está dominada por las masas de aire del anticiclón del Pacífico, con precipitaciones invernales en forma de nieve; en esta región el clima es glaciario o periglaciario según los niveles altitudinales. En sentido altitudinal se distingue que por encima de los 3500 msnm el clima es de tipo glaciario, entre los 3000 y los 2000 msnm el clima es periglaciario y finalmente por debajo de este nivel, pero por encima de los 1800 msnm, el clima es de tipo veranada<sup>2</sup> (Capittanelli 1972). También se observan variaciones en los regímenes de precipitación nival en relación a la latitud: a) desde los 34° S hacia el norte las precipitaciones son escasas (200 a 600 mm anuales), b) al sur de los 34° S son abundantes (600 a 1000 mm anuales). En este tipo de ambiente se encuentran El Indígena, Arroyo Malo 3 y El Mallín.

En segundo lugar se encuentra, la planicie, dominada por masas de aire del Atlántico y con precipitaciones de verano. El clima de esta región puede caracterizarse como árido a semiárido, con un balance hídrico negativo durante todo el año con precipitaciones promedio de 200 mm a 300 mm anuales. La región térmicamente varía de norte a sur siendo el norte más cálido a causa de la depresión del NW, y el sur más fresco

---

<sup>2</sup>Si bien Capittanelli (1972) no especifica a qué se refiere con clima de veranada, inferimos que se trata de un ambiente propicio para efectuar el engorde del ganado ovicaprino lo cual se realiza principalmente en vegas cordilleranas durante el verano.

por la acción de masas de aire que penetran desde el sur (Capittanelli 1972). Bajo estas condiciones climáticas en la presente tesis se analiza el registro antracológico de Rincón del Atuel 1 y Agua de los Caballos -1.

En tercer lugar se encuentran el borde de la cordillera y el piedemonte, los cuales poseen un clima de transición. En este sector se produce la confluencia de las masas de aire del Pacífico, Atlántico y la influencia de la depresión del NW. Las masas de aire del anticiclón del Pacífico, al traspasar la cordillera sufren modificaciones (pérdida de humedad y calentamiento) que hacen que cuando lleguen al piedemonte sean masas de aire seco y cálido (viento Zonda), aquí confluyen además masas de aire del noreste y noroeste (anticiclón del Atlántico). La existencia de distintas depresiones al este de la cordillera de los Andes confiere a esta región características particulares. En este sentido la depresión septentrional de Mendoza-Tulumaya es seca y cálida; la depresión del Centro o de los Huarpes es el sector más frío dentro del piedemonte, debido al frente de aire que desciende de la cordillera por las huayquerías (tierras malas); en el sur la depresión de Diamante-Llancanelo es más seca que las anteriores y tiende a un clima frío. En el extremo sur de la provincia, las precipitaciones cambian de estivales a invernales en la Payunia (Capittanelli 1972).

Finalmente, el cuarto lugar corresponde a la región de la Payunia, dominada por masas de aire del Pacífico, con precipitaciones pluviales y nivales de invierno. En este sector, al disminuir la altura de la cordillera de los Andes, la influencia del anticiclón del Pacífico llega a porciones más orientales que en la región norte de la provincia, lo cual tiene injerencia sobre los regímenes de precipitación. Dentro de esta área en la presente tesis analizamos el registro antracológico de el sitio Agua de Perez-1. De los sitios analizados en la presente tesis la Gruta de El Manzano se encuentra en el sector de piedemonte pero por la latitud, la orientación del valle del río Grande y la menor altura de la Cordillera de los Andes las condiciones climáticas son características de la Payunia con precipitaciones invernales y dominadas por el anticiclón Pacífico.

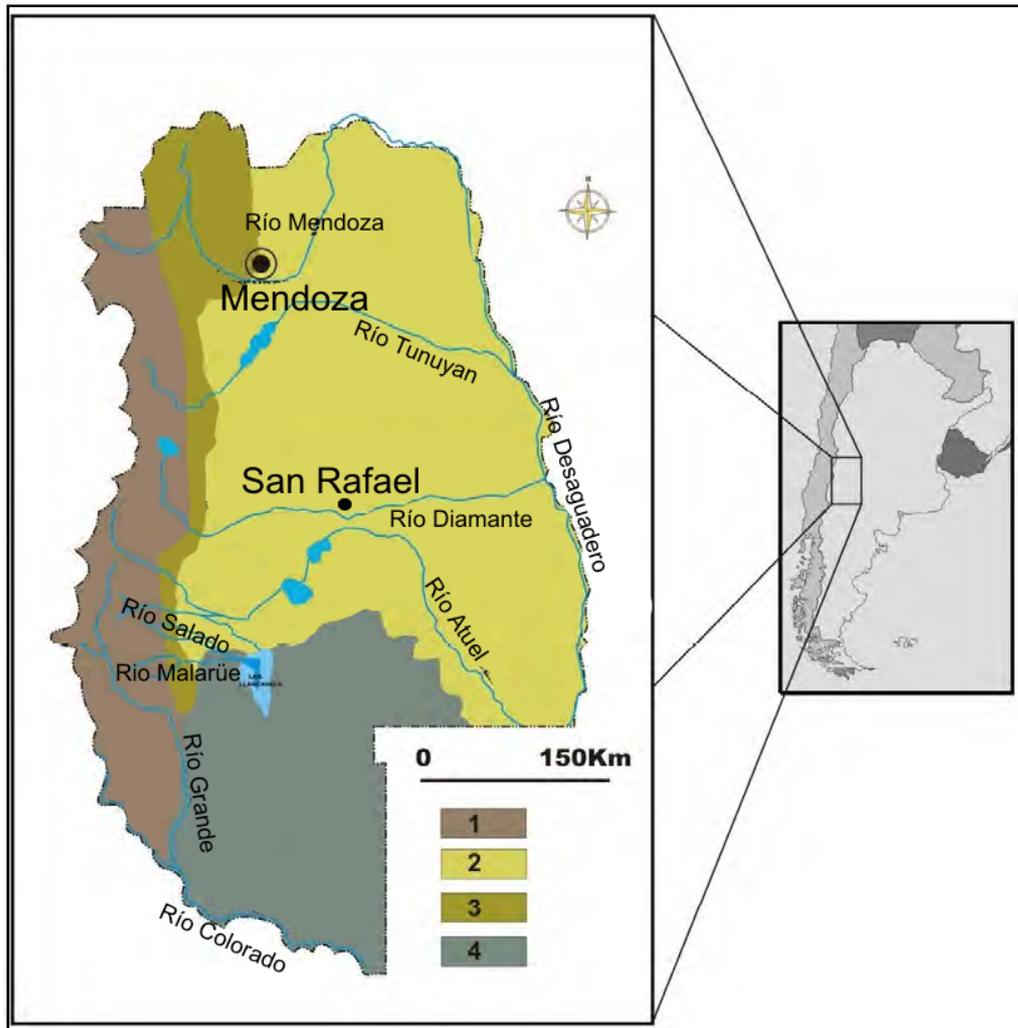


Figura 1.4 Unidades Morfoclimáticas de la Provincia de Mendoza según Capitanelli 1972: 1 Región de grandes montañas; 2 Planicies; 3 Borde oriental de grandes montañas y precordillera; 4 Región volcánica de La Payunia. (Modificado de Giardina 2011).

### 1.4.2.-Contexto fitogeográfico

La fitogeografía actual de la región ha sido descrita por varios autores (Cabrera 1976; Böcher *et al.* 1963, 1968, 1972, Roig 1972; 1998, Roig *et al.* 2000, entre otros). Según Cabrera (1976) la Provincia de Mendoza se encuentra comprendida en la región Neotropical, y está representada por los Dominios Chaqueño y Andino-Patagónico (Figura 1.4). Dentro del Dominio Chaqueño hay un predominio de la Provincia del Monte, y en menor escala de la del Espinal. En cuanto al Dominio Andino-Patagónico, están

presentes las Provincias Altoandina, Puneña y Patagónica.

La ubicación de Mendoza y los contrastes topográficos entre altas montañas al oeste y extensas llanuras al este, determinan la existencia de una gran diversidad florística (Cabrera 1976, Roig 1972, 1998, Roig *et al.* 2000). La Provincia del Monte, que ocupa casi la totalidad de la porción oriental de la provincia, representa la mayor parte de la flora de Mendoza. El Monte se caracteriza por el desarrollo de una estepa arbustiva de *Larrea* spp (*L. nitida*, *L. cuneifolia* y *L. divaricata*), interrumpida por comunidades edáficas de *Prosopis* spp (*P. flexuosa*, *P. alba*, *P. alpataco*), *Geoffroea decorticans*, *Cercidium praecox*, acompañadas por distintas especies como *Bulnesia retama*, *Monttea aphylla*, además de numerosas Cactáceas. Hacia el centro-este de la provincia el Monte comienza una transición hacia la Provincia del Espinal. Esta última comparte todas las especies mencionadas para el Monte pero aquí se incorpora de *Prosopis caldenia* y *Acacia caven*, que forma la comunidad clímax del espinal (Cabrera 1976). Por otro lado, la Provincia Altoandina ocupa el sector andino, con su límite inferior entre los 2200-2300 msnm y el superior entre los 4200-4500 msnm., considerado éste último el límite de la vida vegetal (Cabrera 1976). La comunidad clímax de La Provincia Altoandina son los coironales de *Stipa speciosa* y *Poa holciformis*, en las laderas se desarrollan especies arbustivas como *Berberis empetrifolia*, *Adesmia pinifolia*, *A. obovata*, entre otras. La Provincia Patagónica ingresa en Mendoza desde el sur formando una cuña cuyo vértice podríamos ubicar en el centro latitudinal de la precordillera mendocina, la cual incluye los macizos de El Payún y El Nevado, y que se ensancha hacia el sur paulatinamente. Por el oeste limita con la Provincia Altoandina y al este forma un ecotono con la Provincia del Monte (Cabrera 1976). La provincia Patagónica se caracteriza por la presencia de *Ephedra ochreatea*, acompañados de, *Grindelia chiloensis*, además de una importante variedad de arbustos como *Chuquiraga oppositifolia*, *Colliguaja intergerrima*, *Anarthrophyllum rigidum*, y distintas comunidades de gramíneas (i.e. *Stipa neaei*, *S. humilis*, *Poa huecu*, *P. ligularis*, *Festuca argetina* entre otras). La Provincia Puneña se extiende a lo largo de la precordillera mendocina. La extensión hacia el sur de la Provincia Puneña no es clara, en este sentido se han reconocido elementos afines a ésta (i.e. *Fabiana densa*) en la porción media del valle del río Atuel (Böcher *et al.* 1963, 1968, 1972). Esta Provincia forma a su vez zonas de transición con el Monte, posee elementos comunes con la Provincia Patagónica y la

Altoandina, y cuenta también con géneros y especies propios. Recientemente se han retomado las ideas propuestas de Ruiz Leal (1972 a) en considerar a La Payunia como una unidad fitogeográfica independiente, en este sentido Martínez Carretero (2004, 2006) considera que la región de La Payunia, que fuera considerada por Cabrera (1976) como un Distrito dentro de la Provincia Patagónica (Distrito de la Payunia *sensu* Cabrera (1976), presenta atributos para ser una provincia fitogeográfica dentro del Dominio Andino-Patagónico (Martínez Carretero 2004, 2006). También se propone la revisión de los trabajos de Cabrera (1976) a partir de información publicada por Paez *et al.* (2004), quien considera que La Payunia debe ser redefinida en base al importante número de endemismos que esta región presenta (Paez *et al.* 2004).

Como se desprende de lo anterior, en la presente tesis hemos optado por guiarnos, a nivel general, por las unidades fitogeográficas definidas por Cabrera (1976). No obstante, somos conscientes que éstas han sido ampliadas y modificadas desde su publicación original. Es por ello que para las cuestiones particulares de cada sitio nos hemos referido al trabajo de Roig *et al.* (2000), a nuestro entender una herramienta de análisis fundamental que permite ver cómo dentro de las provincias fitogeográficas propuestas por Cabrera se encuentra una importante diversidad de ambientes que reflejan la compleja fitogeografía del Sur de Mendoza. Es por ello que los sitios analizados en la presente tesis se muestran dentro del mapa de vegetación propuesto por Roig *et al.* (2000) (Figura 1.2). Para mayor detalle de los *taxa* que caracterizan a cada región, se encuentra una descripción más extensa y precisa dentro de los apartados que tratan cada sitio arqueológico en particular (ver Sección 2 capítulos II al VIII).

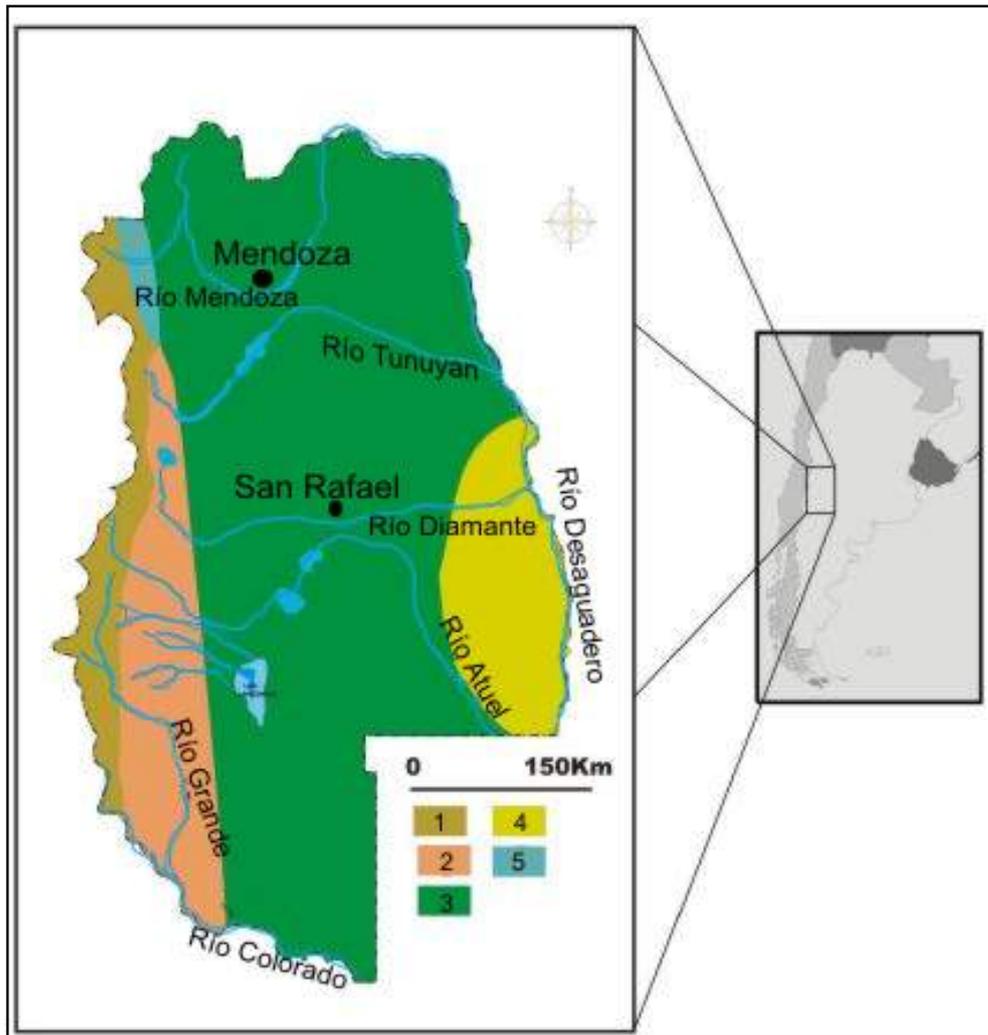


Figura 1.5: Provincias Fitogeográficas de la provincia de Mendoza (sensu Cabrera 1976): 1 Altoandina, 2 Patagónica, 3 Monte, 4 Espinal, 5 Puneña (modificado de Giardina 2010)

### 1.4.3.-Contexto Zoogeográfico

La provincia de Mendoza se encuentra dentro de la región Neotropical, subregión Andino-Patagónica, dominios Andino y Patagónico. La fauna del sur de Mendoza fue caracterizada por Roig (1972), quien distingue tres grandes áreas faunísticas, estas son *fauna de las montañas, de precordillera, de la llanura y de la estepa patagónica* (Roig 1972).

La *fauna de las montañas* se encuentra entre los 2300 msnm hasta los 4500 msnm, al igual que la vegetación, la fauna presenta variaciones altitudinales. En este sentido es que

entre los 3000 msnm y los 4500 msnm se presenta la *fauna de grandes alturas* (Figura 1.6), la cual se caracteriza por la presencia de roedores (i.e. *Akodon andinus*) y lagartijas (*Liolaemus fitzgeraldi*), siendo aquí el guanaco (*Lama guanacoe*), el puma (*Felis concolor*) y zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) los mamíferos mayores (Roig 1972). Por debajo de los 2500 msnm, en los contrafuertes formados por la precordillera y otras elevaciones aisladas como el cerro Nevado y las sierras de Palauco, se encuentra la *fauna de las montañas y de precordillera* (Figura 1.5), donde el guanaco y el puma siguen siendo los mamíferos, mientras que el zorro colorado es remplazado por el zorro gris (*Pseudalopex griseus*). Se registran también aquí distintos roedores que habitan los roquedales, como elchinchillón (*Lagidium viscaccia*) y el tucutucu (*Ctenomys mendocinus*) (Roig 1972). Además, en esta franja altitudinal se encuentran numerosos roedores menores (i.e. *Octomysfuscus*, *O. mimax*, *Abrocoma cinerea* y *Aconaemys fuscus*). Entre las aves encontramos aquí al ñandú petiso (*Pterocnemmia pennata*) y las perdices (*Notoprocta pentlandi*), en tanto que en los curso de agua se encuentran distintos tipos de patos (i.e. *Lophineta specularioides* y *Marganetta armata*). Las aves de rapiña están representadas por el cóndor (*Vultur gryphus*) y las águilas (i.e. *Geranoaetus melanoleucus*, *Buteo polysoma*, entre otros).

La *fauna de la llanura* habita la extensa planicie al este de la cordillera, caracterizada por suelos loessicos y por presentar vegetación de Monte (Figura 1.6). En este sector los elementos más conspicuos son los edentados (i.e. *Chaetophractus villosus*, *C. vallerosus*, *Zaedijs pichiy*, *Chlamyphorus truncatus*) y los gatos (i.e. *Felis geoffroyi*, *F. pajeros*, *F. yaguarondi* y *F. concolor*) (Roig 1972). En este sector los roedores mayores están representados por la mara (*Dolichotis patagonum*) y la vizcacha (*Lagostomus maximus*), además de por un conjunto importante de roedores menores (*Graomys griseoflavus*, *Akodon varius*, *Microcavia australis* y *Galea musteloides*). Entre las aves se destaca el ñandú (*Rhea americana*) y distintos falcónidos, por ejemplo jotes (*Chatartes aura*), águila (*Buteo albicaudatus*), entre otros; además se registra un número importante de aves menores (i.e. *Zenaida auriculata*, *Colapteste campestoides*, *Lepidocolaptes angustirostris*, entre otras) (Roig 1972). Finalmente en este sector son habituales los ofidios (i.e. *Constrictor constrictor*, *Bothrops* sp, *Micrurus* sp. entre otros). En suelos arenosos, y generalmente al pie de los algarrobos, se entierra y desova la tortuga terrestre (*Geochelone*

*chilensis*) (Roig 1972).

La *fauna de la estepa patagónica* en gran parte coincide con la distribución de la flora patagónica, que ingresa por el sur en forma de cuña, no obstante a veces la fauna excede los límites de dicha comunidad vegetal (Roig 1972) (Figura 1.6). Aquí se encuentra el zorro gris (*Dusycyum culpaeus magallanicus*), que se extiende poco más al norte del río Barrancas, mientras que otros como el hurón (*Lyncodon patagonicus*) alcanza el paralelo 35° S. Por otro lado el ñandú de Darwin (*Pterocnemia pennata*) se distribuye hasta el norte de los cerros Nevado y Payén. Entre los saurios de origen patagónico en el sur de Mendoza podemos mencionar a *Leisosaurus bellii*, *Liolaemus elongatus*, *L. kriegii* y los anuros *Pleurodermabufonia* (Roig 1972).

Finalmente la *fauna de ambientes acuáticos salinos* (Roig 1972), se encuentra en Mendoza en las lagunas de Huanacache, Llancanelo, y los bañados del Atuel. En estos ambientes se presentan distintos tipos de aves como macaes (*Colymbus rolland chilensis* y *Aechmophorus major*), garza mora (*Ardea cocoi*), garza blanca (*Casmerodius albusegretta*), flamenco (*Phoenicopterus chilensis*), cisne cuello negro (*Cygnus melancoripus*), ganso (*Coscoroba coscoroba*), piuquenes (*Chloephaga melanoptera* y *C. picta*), entre otros (Figura 1.6).

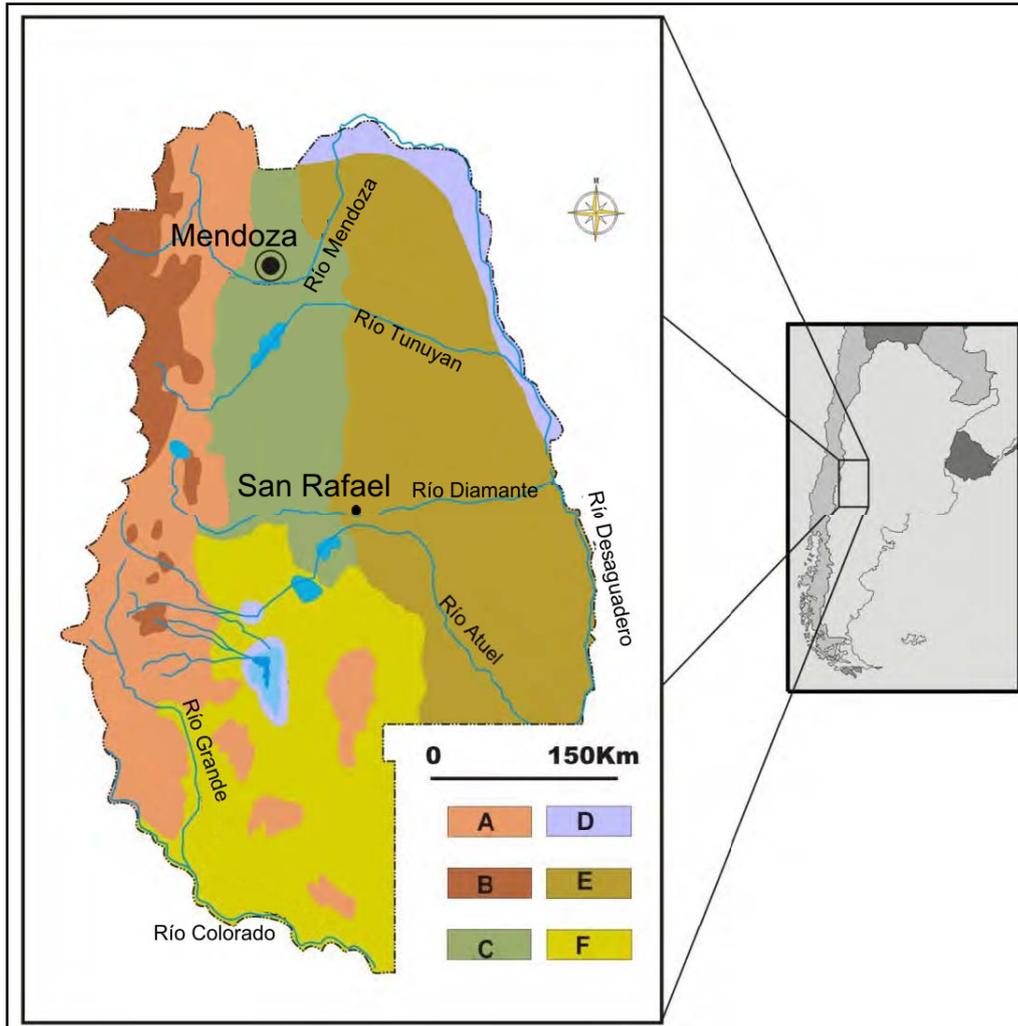


Figura 1.6: Regiones Zoogeográficas de la provincia de Mendoza según Roig (1972): A-C Fauna de Montañas y Precordillera, A- Fauna de las Montañas; B- Fauna de las Grandes Alturas; C- Fauna de Precordillera; D- Fauna de Ambientes Acuáticos y Salinos; E-Fauna de la Llanura; F- Fauna de la Estepa Patagónica (modificado de en Giardina 2010).

#### 1.4.4.-Contexto Paleoambiental

Las condiciones ambientales del Sur de Mendoza han variado desde fines del Pleistoceno hasta la actualidad (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010, Zárate 2002, Zárate *et al.* 2010). Siguiendo a Zárate (2002), podemos ordenar los cambios paleoambientales en cuatro escenarios que se fueron desarrollando de modo progresivo, configurando estructuras ambientales y fitogeográficas particulares. Éstos son: el Tardioglacial (entre los 14000 y 10000 años <sup>14</sup>C AP), el Holoceno temprano (entre 10000 8000 años <sup>14</sup>C AP) el

Holoceno medio (entre 8000 y 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP) y finalmente el Holoceno tardío (entre 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP hasta le presente). A los fines de la presente tesis el primer periodo definido por Zarate (2002), es descripto brevemente por considerarlo como transicional entre el Tardioglacial y el Holoceno. Por el contrario, pondremos énfasis en este último, ya que es el periodo que contiene a todos los sitios arqueológicos cuyo registro antracológico es presentado en esta tesis.

#### **1.4.1.1 Pleistoceno final-Holoceno temprano**

Durante el periodo comprendido entre los 14000-10000 años  $^{14}\text{C}$  AP (Zarate 2002) se considera que la temperatura fue levemente más elevada que la acontecida durante el Ultimo Máximo Glaciar, pero más fría que la actual. Durante este periodo los glaciares cordilleranos estarían en retroceso provocando un incremento en el caudal de los ríos que descienden de la cordillera, esto se ve reflejado en la formación de ambientes lacustres en la planicie (Navarro *et al.* 2012, Zarate 2002). En este lapso la mayoría de los registros polínicos son estériles o carecen de dataciones basales (Paez *et al* 2010, Zarate *et al.* 2010). En el sur de Mendoza, este periodo fue caracterizado en la planicie oriental a partir del registro polínico de Gruta del Indio por D'Antoni (1983) y Markraf (1983), quienes consideraron que las condiciones climáticas entre 13700 años  $^{14}\text{C}$  AP y los 8900  $^{14}\text{C}$  años AP se habrían caracterizado por una transición de vegetación de afinidad Patagónica, con precipitaciones de invierno y temperaturas bajas, hacia una vegetación de Monte con condiciones similares a las actuales, con precipitaciones de verano y elevada temperaturas (Navarro *et al.* 2012). Recientemente se han reinterpretado los trabajos de D'Antoni (1983) y Markraf (1983), y en este sentido se considera que el registro de gramíneas que los autores asociaban a una estepa de tipo Patagónica correspondería, en realidad, a comunidades de cortaderas características de las planicies de inundación, las cuales se vincularían a la dinámica del río Atuel (Navarro *et al.* 2012 y Paez *et al.* 2010). Asimismo, estos últimos autores consideran que los *Prosopis* de este período, que fueran interpretados por D'Antoni (1983) y Markraf (1983) como debidos al desarrollo de bosques en galerías, en realidad, junto con *Larrea* y otros *taxa* de monte, estarían representando un inicio, más temprano del que se suponía anteriormente, del establecimiento de comunidades de Monte en la llanura, aunque aún con temperaturas más bajas que las que se darían en el periodo

subsiguiente (Navarro *et al.* 2012y Paez *et al.* 2010). En cuanto al sector cordillerano del sur de Mendoza, los registros polínicos que se han analizado hasta el momento carecen de dataciones para este periodo o son estériles (Paez *et al.* 2010, Zarate *et al.* 2010). Sin embargo, en este sector cordillerano al Norte de la provincia de Mendoza el registro polínico de Agua de la Cueva (Valle de Uspallata) muestra que con anterioridad a los 11000 años  $^{14}\text{C}$  AP, se desarrollaron estepas de plantas en cojín que se habrían extendido tanto en la cordillera como en la precordillera. Posteriormente entre los 10950 años  $^{14}\text{C}$  AP y los 9210 años  $^{14}\text{C}$  AP la vegetación habría sido de afinidad Andino-Patagónica-Puneña (Paez *et al.* 2010). Hasta el momento se desconoce si esta asociación se habría extendido hacia el sur de la Provincia.

Durante este periodo las condiciones previas, frías y de mayor disponibilidad de agua en lagunas y ríos, cambiarían a un ambiente más seco y cálido que el actual (Zárate 2002, Navarro *et al.* 2012). En el sur de Mendoza para este periodo el único registro polínico disponible es aquel localizado en la cuenca media del río Atuel (Gruta del Indio, La Guevarina y Puesto Vicencio) (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010). Como se dijo previamente, D'Antoni (1983) y Markraf (1983) inferían que *ca* de 11000 años  $^{14}\text{C}$  AP y en algún momento entre los 9000/8000 años  $^{14}\text{C}$  AP, se habría dado una situación ecotonal entre Monte/Patagonia, lo cual actualmente ha sido reevaluado y se acepta que en la planicie, en este momento, ya se habría establecido la vegetación de Monte, incluso antes de iniciado el Holoceno temprano (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010). A partir de los 9500 años  $^{14}\text{C}$  AP, se dan una serie de cambios en la vegetación que se relacionan con la dinámica del río Atuel y con el incremento de la temperatura a comienzos del Holoceno temprano. A partir de este momento se evidencia un dominio de las asteráceas y de *Larrea*, con trazas de *Prosopis* y *Cercidium*. Posteriormente hacia los 9000 años  $^{14}\text{C}$  AP se desarrollan densos jarillales y bosques de *Prosopis* y *Cercidium* (Paez *et al.* 2010).

#### **1.4.1.2 Holoceno Medio**

Durante este periodo Markraf (1983) ha interpretado, a partir de registros polínicos de la cordillera y de la planicie oriental, que se habría producido un incremento en la aridez. La autora interpreta que entre los 6000 AP y los 4000  $^{14}\text{C}$  AP se desarrollan extensos jarillales de *Larrea* spp. (Zigophyllaceae) y bosques de *Prosopis* en los valles, con menor

proporción de *taxa* Andino-Patagónico-Puneños (Markraf 1983). Este marcado ascenso de la temperatura es inferido a partir del registro polínico de la Gruta del Indio, aunque existe un *hiatus* estratigráfico en la secuencia de dicha gruta comprendido entre 8000 y 3800 años <sup>14</sup>C AP (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010, Zárate 2002, Zarate *et al.* 2010). En este sentido Paez *et al.* (2010) consideran que el error de Markraf (1983) radica en haber realizado una extrapolación lineal de edades y haber asumido una tasa de depositación continua de polen, lo cual no se condice con las evidencias obtenidas recientemente. Paez *et al.* (2010:203) en cambio proponen que durante el Holoceno medio “...la fisonomía y la composición florística de la formación Andina, Patagónica, y del Monte no se modificarían, considerando la respuesta de esta vegetación registrada durante el Tardioglacial y Holoceno temprano”.

A partir de los 6400 años <sup>14</sup>C AP en la cuenca superior del río Atuel el registro polínico de Agua Buena y Laguna El Sosneado muestra la formación de una estepa arbustiva de afinidad Patagónica, similar a la vegetación Altoandina (entre 2600 y 2300 msnm), lo que estaría indicando que las condiciones en la zona cordillerana serían más húmedas y frías que las actuales (Navarro *et al.* 2010), a diferencia de lo que plantea Markraf (1983) que propone un clima más árido que el actual tanto en cordillera como en la planicie. El perfil de Laguna El Sosneado presenta un importante registro de carbones sedimentarios lo cual estaría indicando que el fuego fue un factor importante a partir de los 6400 años <sup>14</sup>C AP. Estos carbones alcanzan su máximo en frecuencia y magnitud ca de 6500 años <sup>14</sup>C AP (Navarro *et al.* 2012). Soporta esta idea también la presencia de polen de especies adaptadas a ambientes disturbados por el fuego (i.e. *Mulinun*) y la importancia relativa de las gramíneas, que habrían actuado como combustible fino.

En líneas generales se asume que entre los 6000 y 4000 años <sup>14</sup>C AP se habrían dado, en la planicie oriental, condiciones ambientales más áridas principalmente, mientras que la Cordillera de los Andes se caracterizaría por mayores precipitaciones nivas que causaron avances neoglaciales. Estas diferencias climáticas entre ambos sectores del sur mendocino se han atribuido a un desplazamiento hacia el Norte de los centros anticiclónicos, por lo cual es probable que la influencia del anticiclón del Atlántico haya disminuido, lo que habría provocado un descenso de las lluvias de verano en el sector

oriental, pero no en las grandes alturas (Zárate *et al.* 2005).

#### 1.4.1.3 Holoceno Tardío

Este periodo se caracteriza por el establecimiento de las condiciones ambientales actuales si bien esto varía según la región y el *proxy* que se considere (Navarro *et al.* 2012). En líneas generales se acepta que *ca* de los 3000 años <sup>14</sup>C AP se configuran las condiciones climáticas y la vegetación actual. Sin embargo este ha sido un periodo de gran variabilidad climática vinculada a los eventos del Niño (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010, Zárate 2002, Zarate *et al.* 2010). En la Planicie Oriental el registro polínico de Gruta del Indio indica que cerca de los 3800 años <sup>14</sup>C AP se desarrollan bosques de *Prosopis* y Jarillales (montes de *Larrea* spp) con *Cercidium* y *Lycium*, vegetación que es remplazada por comunidades de halófitas *ca* de 2000 años <sup>14</sup>C AP (D'Antoni 1983). En este sector el clima se caracterizaría por un régimen de precipitación de verano y temperatura altas similares a las actuales (Navarro *et al.* 2012). En el sector cordillerano de Laguna El Soneado la mayor magnitud y frecuencia de incendios se dan durante este periodo entre los 3200 y 1900 años <sup>14</sup>C AP. Los registros glaciológicos del río Valenzuela indican un incremento en las precipitaciones y una disminución de la temperatura en comparación con los momentos previos para los 3200 y 1900 años <sup>14</sup>C AP (Ezpízia 2005 en Navarro *et al.* 2012). El registro de Agua Buena, en el valle del río Atuel, muestra dos situaciones diferentes: la primera entre 4000 y *ca* 2800 años <sup>14</sup>C AP, de mayor estabilidad, donde se desarrollan vegas con ciperáceas, juncáceas y poáceas. La segunda entre los 2800 y 2300 años <sup>14</sup>C AP, menos estable, donde se mantienen las comunidades vegetales pero se producen una serie de eventos de agradación del abanico aluvial (Paez *et al.* 2012). A partir de los 2800 años <sup>14</sup>C AP se incrementa el registro de elementos Andino Patagónicos tanto para el río Salado como para el Atuel (Paez *et al.* 2010). Recientemente los estudios realizados en la cabecera del río Valenzuela han permitido proponer el desarrollo de avances neoglaciares que se corresponden con la Pequeña edad del Hielo, la cual se habría dado entre los 400 y 230 años <sup>14</sup>C. AP (1550-1720 cal. AD) y *ca.* 120 años cal. AP (1830 cal. AD). Durante estos periodos las condiciones climáticas habrían sido más frías y con mayores precipitaciones (Espizúa y Pitte 2009 en Navarro *et al.* 2012).

## Sección 2: Desarrollo de la tesis

---

# Capítulo I Colección de referencia y experimentación

---

## I.a. Introducción

La identificación e interpretación de los carbones de madera arqueológicos depende, en gran medida, de la conformación de una buena colección de referencia. Existen en arqueobotánica distintas propuestas para elaborar una colección de referencia de material leñoso (ver, Badal *et al.* 2003, Caruso 2013, Marconetto 2005, Rossen y Olsen 1985, Pearsall 2002, entre otros). En la presente tesis hemos tomado en cuenta esas distintas propuestas para diseñar una metodología integradora. Entendemos que las muestras de referencia, no solo deben permitirnos identificar taxonómicamente un conjunto de carbones, sino también inferir prácticas culturales y procesos postdepositacionales involucrados en la producción del registro antracológico, para lo cual resultan de suma importancia los estudios experimentales.

En antracología específicamente, los estudios experimentales, han demostrado ser una importante fuente de información para el análisis de carbones procedentes de sitios arqueológicos. Estos trabajos han sido de utilidad, por un lado, para definir rasgos anatómicos cualitativos, que puedan servir para identificar carbones arqueológicos (Rossen y Olson 1985), así como por otro, para evaluar las modificaciones estructurales cuantitativas (i.e. reducción en el diámetro y en alto de los elementos de vaso, reducción en la células de los radios o la expansión en las células del parénquima axial) producidas por la carbonización (Prior y Gasson 1993). Siguiendo esta línea de trabajo, Prior y Alvin (1983, 1986) estudiaron las modificaciones anatómicas producidas luego de la carbonización, en función del contenido de humedad inicial de la madera de varias especies. Otra línea de investigación fue desarrollada por March (1992, 1993, 1994) con el propósito de estudiar el rendimiento calórico de distintas especies y de evaluar la preservación diferencial de las mismas en pos de su aplicación a casos de estudios paleoecológicos. Otros ejemplos demuestran que las carbonizaciones experimentales han permitido estimar las modificaciones morfológicas, físicas y químicas sufridas por la madera a distintas temperaturas y durante tiempos variables (Braadbaart y Poole 2008),

para extrapolar luego esta información al registro arqueológico y evaluar qué tipos de fuegos (domésticos o industriales) dieron origen a los carbones de dicho registro.

Recientemente se han discutido, desde una perspectiva experimental, algunos aspectos vinculados a los procesos postdepositacionales que influyen en la preservación diferencial de los conjuntos antracológicos. Desde esta perspectiva Braadbaart *et al.* (2009) realizan carbonizaciones experimentales a diferentes temperaturas y luego sumergen los carbones en soluciones acuosas con distintos pH con el fin de reproducir las condiciones de alcalinidad de distintos tipos de suelos característicos de sitios arqueológicos (por ejemplo, aquellos ricos en moluscos, que ellos simulan con altas concentraciones de hidróxido de Ca, y aquellos con sedimentos de origen volcánico, que simulan con altas concentraciones de hidróxido de K). La experimentación permite a los autores demostrar que carbones producidos a 300°C y sometidos a esas soluciones de alcalinidad se vuelven frágiles y pueden fragmentarse en trozos muy pequeños, fragilidad que se incrementa con el aumento de la temperatura, lo cual afecta las interpretaciones arqueológicas en términos de presencia/ausencia o de cantidad de restos antracológicos (Braadbaart *et al.* 2009).

Otro proceso postdeposicional estudiado experimentalmente en antracología es la compresión. Por ejemplo, Chrzavzez *et al.* (2011) analizan cómo se comportan distintos *taxa* ante fuerzas crecientes de compresión y cómo éstas afectan la fragmentación de los carbones arqueológicos, observando que existen diferencias en la resistencia mecánica de las distintas especies y en la modalidad de fragmentación de cada una de ellas (Chrzavzez *et al.* 2011). La fragmentación diferencial fue estudiada experimentalmente por Théry-Parisot *et al.* (2010), quienes realizan y replican fogones experimentales estandarizados. Estas autoras evalúan la incidencia de distintos factores (i.e. densidad de la madera, temperatura de combustión, distintas procedencias geográficas de una misma especie, entre otros) en la cantidad de carbones producidos durante la combustión, observando llamativamente que la misma es independiente de cada una de las variables analizadas. No obstante, advierten que la cantidad de carbones sí se relaciona con la cantidad de leña quemada (Théry-Parisot *et al.* 2010).

Otros trabajos experimentales interesantes son aquellos que evalúan si los fuegos fueron naturales o antrópicos a partir de la refractancia de los carbones. Por ejemplo, Mc

Parland *et al.* (2009), establecen que los incendios naturales se producen a temperaturas de entre 325°C a 400°C, mientras que los antrópicos a temperaturas mayores a los 425° C. Sus estudios experimentales permitieron demostrar que a mayor temperatura de combustión, mayor es el índice de refractancia de los carbones, por lo cual es viable diferenciar estos modos de origen de los conjuntos antracológicos (Mc Parland *et al.* 2009). En esta misma línea de análisis Mc Parlan *et al.* (2010) discuten el origen de la vitrificación en los restos carbonizados. Por vitrificación se entiende el aspecto vítreo que presentan algunos carbones, el cual en algunos casos imposibilita el reconocimiento de rasgos diagnósticos que permitan su identificación taxonómica. En este sentido, Marguerie y Hunot (2007) diferencian tres grados de vitrificación: *grado 1*- poco brillo o refringencia, *grado 2*- fuertemente brillante, *grado 3*- carbones aparentemente fundidos. En los dos primeros casos se pueden identificar rasgos anatómicos diagnósticos, mientras que en el tercer caso los carbones muestran un aspecto vítreo que impide el reconocimiento de estructuras anatómicas (Marguerie y Hunot 2007). Se han propuesto distintas causas para explicar la vitrificación, algunos autores la atribuyen a la quema de leña verde, a altas temperaturas de combustión (> a 800° C), a la utilización de carbones como combustible (re-carbonización), a la presencia de resinas o al contenido silíceo en la madera (Mc Parlan *et al.* 2010). Las experimentaciones realizadas por Mc Parlan *et al.* (2010), permiten desestimar que la vitrificación sea causada por una única variable de las anteriormente mencionadas (Mc Parlan *et al.* 2009, Mc Parlan *et al.* 2010), concluyendo que, por el contrario, es el producto de múltiples factores.

En Argentina los primeros estudios experimentales vinculados a problemáticas antracológicas son los realizados por Rusconi (1942, 1961/1962), quien realiza una serie de ensayos en los cuales reproduce hornillos de tierra<sup>1</sup> y fogones de superficie, los que alimenta con leña de algarrobo (*Prosopis* spp) y chañar (*Geoffroea decorticans*). Rusconi

---

<sup>1</sup> Por los trabajos de Rusconi se desprende que estos hornillos, cuya función es aún hoy tema de debate en arqueología, son estructuras carbonosas subterráneas que consisten en un hoyo excavado desde la superficie del suelo, al cual se le ha dado forma y dimensiones variadas, que presentan las paredes termoalteradas y en algunos casos consolidadas a modo de ladrillos, y dentro de los cuales se encuentra gran cantidad de carbones de madera (para más detalle ver capítulo VIII, sitio arqueológico Rincón del Atuel-1).

controla la cantidad de leña utilizada, los tiempos de duración en cada caso y la cantidad de residuos dejados. Al carecer de instrumentos de medición (pirómetro o termocupla) evalúa las temperaturas alcanzadas en cada caso por medio de la fundición de distintos metales con temperaturas de fundición conocidas, estimando que los distintos hornillos, en promedio, habrían alcanzado temperaturas de entre 300 °C y 400 °C. La duración de hasta cuatro días (94 horas) de las brasas encendidas dentro de las estructuras, lleva a Rusconi a proponer que los hornillos debieron funcionar para preservar el fuego encendido por mayor cantidad de tiempo (Rusconi 1942, 1961/1962). Este tipo de estructuras permitirían, a la vez, consumir menos cantidad de madera que la necesaria para mantener los fuegos de superficie.

En la década del '90 se realizan varios estudios experimentales en el país. García (1993) realiza fogones experimentales para dilucidar el carácter autóctono o alóctono de la cerámica hallada en Inca Cueva, provincia de Jujuy. La autora considera, tras la cocción experimental de cerámicas, que esta tecnología se pudo haber realizado locamente en su área de estudio y que posiblemente la leña utilizada haya sido guano, material con el que obtuvieron los resultados acordes a sus expectativas (García 1993). En Mendoza, García y Zarate (1999) realizan fogones experimentales con la finalidad de valorar la conservación de los fogones arqueológicos en relación con la estructura geomorfológica en la cual se ubican, concluyendo que la conservación de fogones a cielo abierto o en reparos rocosos es efímera. Para los autores el mejor indicador para la localización de un fogón sería el sedimento termoalterado y la asociación carbones-cenizas e incluso material cultural (García y Zarate 1999). Marconetto, en la década del 2000, cuya tesis doctoral constituyó la primera en su tipo, realiza una colección de referencia para la región del Valle de Ambato, en la cual, además de los cortes histológicos de los *taxa* recolectados, incluye carbonizaciones en condiciones de laboratorio de sus muestras de referencia (Marconetto 2005).

Recientemente trabajos experimentales fueron realizados por Caruso y Théry-Parisot (2011) con la finalidad de evaluar las propiedades de combustión de distintas especies de los Bosques Patagónicos. Las autoras analizan el grado de agrietamiento y el porcentaje de reducción de cuatro especies de Bosques Andinos Patagónicos (*Austrocedrus*

*chilensis*, *Fitzroya cupressoides*, *Nothofagus antártica* y *Nothofagus dombreyi*) realizando carbonizaciones con madera seca y con madera verde. Observan que los carbones obtenidos de la carbonización con maderas verdes dejan una menor cantidad de residuos por daños, que aquellos derivados de madera seca. Las autoras advierten que más trabajos experimentales continúan siendo llevados a cabo por ellas con otras especies, por lo cual dichas conclusiones son provisorias (Caruso y Théry-Parisot 2011). En ambientes de altura, Aguirre y Rodríguez (2010) realizan dos tipos de fogones experimentales, uno en cubeta y otro en el piso, y se proponen analizar la preservación de las distintas especies y utilizar esta información para discutir las frecuencias observadas de los carbones procedentes de sitios arqueológicos ubicados en ambientes puneños. Ellas concluyen, en primer lugar, que la temperatura de los fuegos en cubeta es constante, mientras que los fuegos en superficie desarrollan temperaturas irregulares, y, en segundo lugar, que se recupera mayor cantidad de restos de carbón de los fogones en cubeta que de los realizados sobre el piso. También concluyen que la cantidad de carbón resultante de cada especie está vinculada a la duración de los fuegos, a las distintas combinaciones de leña y a las condiciones ambientales intervinientes (i.e. viento) (Aguirre y Rodríguez 2010).

Teniendo en cuenta este rango de posibilidades, nuestra colección de referencia incluyó varios tópicos que serán ampliados en trabajos futuros. En primer lugar, se realizaron los cortes histológicos en los tres planos de observación de la madera con su correspondiente descripción de rasgos anatómicos diagnósticos. En segundo lugar, se brindan los valores de densidad de cada madera, calculados por nosotros. En tercer lugar, se realizaron estudios experimentales que replican, dentro del laboratorio, las condiciones ambientales bajo las cuales se pudo producir tanto la colecta y el secado de la madera previo a su utilización como leña (en nuestro caso representado por distintos contenidos de humedad), como las condiciones bajo las cuales se pudo producir la combustión (en nuestro caso representado por distintas temperaturas de carbonización). Por último, esta información es acompañada con el relevamiento de datos de fuentes escritas (ethnohistóricas, etnográficas y etnobotánicas) del área de estudio o de regiones vecinas, así como por aquella proveniente de algunas charlas informales con los puesteros de la zona.

## **I.b. Materiales y métodos**

### **I.b.1. Anatomía, densidades y aplicaciones de la Madera**

La colecta de material fresco se realizó durante distintos viajes y estadías en el campo. Ésta incluyó la elaboración de un herbario de especies leñosas de la región, y la toma de muestras de madera (especialmente de tallo, pero también de raíz cuando se sabía de su uso como leña) de cada *taxa* colectado. Un ejemplar de cada uno se encuentra depositado en el Laboratorio 1 de la División de Arqueología del Museo de La Plata, mientras que una contraparte, en el Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza.

Se colectó un total de 38 especies, incluidas en 28 géneros, distribuidos en las distintas provincias fitogeográficas del sur de Mendoza. Todas estas especies fueron procesadas para obtener sus cortes histológicos y realizar su correspondiente descripción en fresco, asimismo para calcular su densidad y estimar sus cambios morfo-cuantitativos luego de su carbonización experimental. Se complementó esta información con el registro de otras propiedades físicas (dureza, calorimetría, resinas) y con distintos registros de uso para cada *taxon*. Cabe aclarar que las descripciones anatómicas de la madera de unos pocos *taxa* (11 especies) que fueron identificados en el registro arqueológico, pero de los cuales no se contó con material de referencia, fueron realizadas en base al atlas xilológico de la página oficial de la IAWA (International Association of Wood Anatomists, Inside Wood (2012), así como a partir de distintas fuentes bibliográficas especializadas, tales como Ancibor y Pérez de Micou (1995, 2002), Cozzo (1950), Cozzo y Cristiani (1950), Marconetto (2002, 2005), Tortorelli (2009), Rallo *et al.* (1987), Roig y Roig (1998), Roig y Vidal (2000/2006), entre otras).

Entendemos por xilología a “...la ciencia que estudia los caracteres estéticos, estructurales, fisicomecánicos, química y anomalía del leño” Tortorelli (2009:97). Entendemos al leño como sinónimo de madera, leño secundario, xilema secundario o deutero-xilema (Tortorelli 2009:97). El xilema lo definimos, como un tejido secundario, que se origina a partir de un meristema secundario (cambium) y constituye el soporte mecánico de la planta, siendo el principal tejido de conducción de agua y minerales desde la raíz al resto de la planta. Los distintos tipos celulares que forman la madera están

ordenados en dos sistemas, que poseen distintas funciones. El sistema axial, conformado por elementos de vaso y traqueidas (encargados de la conducción de agua y transporte de soluciones); por distintos tipos de fibras (cuya principal función es dar soporte mecánico a la planta) y por células parenquimáticas (involucradas en el transporte y almacenamiento de nutrientes). El sistema radial está conformado por células parenquimáticas radiales, que además de cumplir funciones de reserva, son las encargadas de la translocación de sustancias (Evert 2006).

La distribución de los distintos tipos celulares en el tejido, su morfología, la relación entre los mismos, la presencia de contenidos celulares, entre otros, son los rasgos que permiten a la antracología identificar fragmentos de carbón de una madera desconocida, por medio de la comparación con la madera de una especie conocida (Marconetto 2005, Smart y Hoffmann 1998, Wheeler y Bass 1998). Ahora bien durante el proceso de carbonización se producen modificaciones en las dimensiones de los distintos tipos celulares, no obstante los rasgos cualitativos se mantienen más o menos constantes (Andreoni *et al.* 2011, Marconetto 2005, Rossen y Olson 1985, Pique i Hueta 1999, Solari 2000). Por lo tanto, este último tipo de rasgos es el de mayor importancia en la identificación de los carbones. Tal como se mencionó anteriormente, en la presente tesis se utiliza un conjunto de rasgos diagnósticos, sistematizado por la IAWA, para la identificación de la madera. En este sentido, se tuvieron en cuenta tanto aquellos definidos para las maderas de Angiospermas (IAWA 1989), como los de Gimnospermas (IAWA 2004). A partir de las descripciones obtenidas se elaboró dos claves dicotómicas una que incluye los géneros característicos de Monte y otra con géneros Patagónicos y Altoandinos, ambas claves se encuentran en el Anexo de la presente tesis. Debemos advertir que las mismas no fueron definitivas a la durante la identificación de los carbones arqueológicos ya que siempre se recurrió a las descripciones anatómicas presentadas en el apartado 2.I.c.1. Descripción anatómica, densidades y aplicaciones de la madera.

#### **I.b.1.1-Cortes histológicos**

De cada una de las especies colectadas se realizaron cortes histológicos en los tres planos de observación de la madera (Transversal, Longitudinal Tangencial y Longitudinal Radial) (Figura I.1 y I.2). Para la realización de estos cortes se obtuvieron tacos madera de

1,5 cm de lado aproximadamente, fueron hidratados y hervidos en agua con una gota de detergente industrial durante un tiempo que varió entre 2 y 8 horas, dependiendo de la dureza de la madera. Los cortes se realizaron a mano alzada y con micrótopo rotativo con cuchillas fijas modelo Spencer Lent, lo cual nos permitió obtener cortes de entre 22 y 25 micras. Posteriormente se procedió a la decoloración de los mismos, sumergiéndolos durante cinco a diez minutos en hipoclorito de sodio al 50% para eliminar los contenidos celulares, luego fueron lavados dos veces en agua destilada durante diez minutos hasta eliminar el hipoclorito de sodio. A continuación fueron deshidratados y teñidos con safranina en una serie ascendente de alcoholes (alcohol 50° con safranina al 1%, alcohol 70°, alcohol 80°, alcohol 96°, alcohol 100°, alcohol 100° y xilol en partes iguales y finalmente xilol 100%). Los cortes fueron montados permanentemente en Bálsamo de Canadá artificial. Esta técnica permite teñir de color rojo los tejidos lignificados (Ancibor y Pérez Micou 1995, 2002).

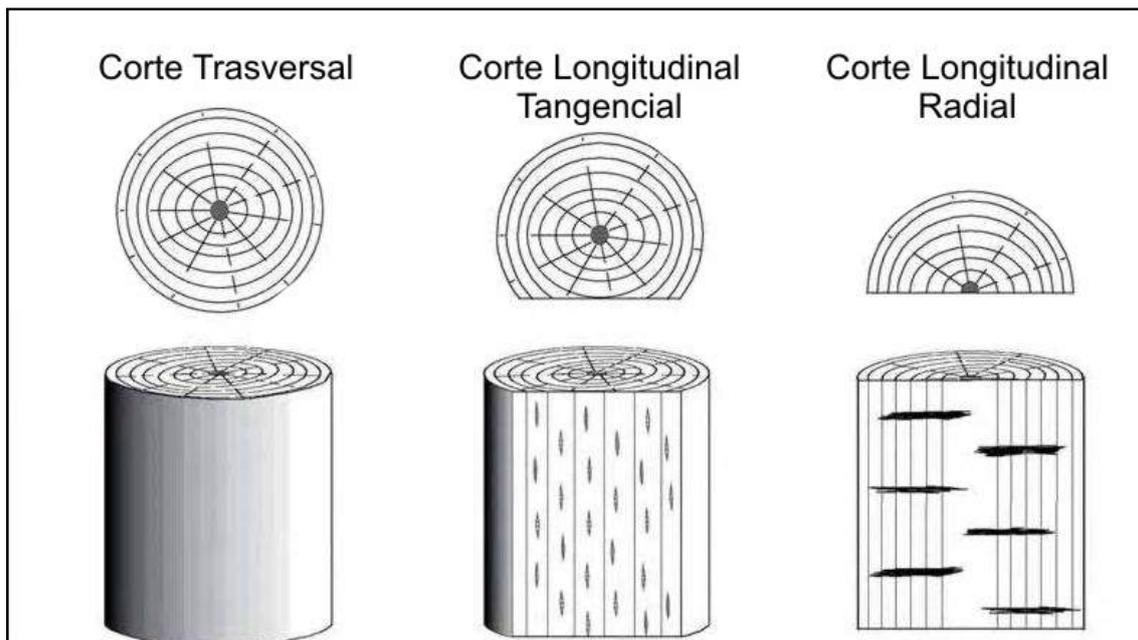


Figura I.1: Planos de observación de la madera y su ubicación en el tallo (modificado de Roig y Vidal 2006-2009)

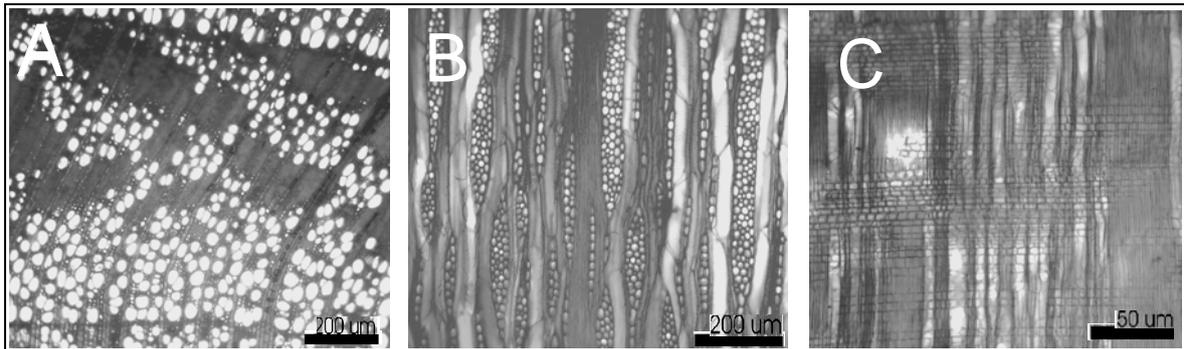


Figura I.2: Ejemplificación de planos de observación de la madera, vista microscópica de *Ochetophila trinervis* de colección del autor (A Transversal, B Longitudinal Tangencial, C Longitudinal Radial)

Una vez montados los cortes histológicos de cada especie, se procedió a su descripción y fotografiado. Para lo cual, se trabajó con un microscopio óptico modelo Leica DMLM y una cámara digital Motic.

#### **I.b.1.2 Densidad de la madera**

La densidad de la madera es una de las propiedades físicas más importantes de la madera, que modela las decisiones en torno a la selección de leña, se piensa que maderas más densas pudieron haber contribuido mejor a la manutención de un fuego (Pique í Huerta 1999). En la presente tesis se obtuvo la densidad básica de cada madera. El procedimiento consistió primeramente en sumergir en agua los tacos de madera durante siete días hasta su saturación. Posteriormente fueron pesados dentro de un recipiente con agua, evitando que los mismos tocan los bordes o el fondo de recipiente, para calcular de este modo el volumen de agua desplazado. Luego, los tacos fueron secados en estufa hasta eliminar todo el contenido de agua de los mismos y fueron pesados en distintas ocasiones hasta que su peso fue constante. Por último, se calculó el cociente entre el peso anhidro y el volumen de agua desplazada, el cual representó la densidad básica de la madera (Manzo y Hernández 1997, Prior y Alvin 1986).

#### **I.b.1.3. Compilación de formas de uso de las distintas especies colectadas del sur mendocino a partir de información procedente de fuentes escritas**

En primer lugar se llevó a cabo una revisión de fuentes bibliográficas que se orientó en la búsqueda de información específica sobre el uso de recursos leñosos, las prácticas de

manejo del fuego (recolección, traslado, encendidos, mantenimientos, entre otras), las plantas utilizadas, y las propiedades de la madera de distintos *taxa* de los que conocíamos su uso como leña. Además se registraron otras distintas aplicaciones de las plantas mencionadas como leña, tales como aplicaciones medicinales, comestibles, tintóreas, entre otras. En este sentido se consultaron distintas crónicas de viajeros (i.e. Guinnar [1856-59] 1941, Lombardozzi 1964, Muster [1869-70] 1964, entre otros). Se relevaron también fuentes etnohistóricas que contuvieran información sobre la provincia de Mendoza (i.e. Gerónimo de Bibar [1558] 1952, Abate Americano [1787] 1944), así como estudios etnográficos realizados en poblaciones rurales de la misma (i.e. Agüero Blanch 1967, 1971, Bohm de Saurina 1961) y otros trabajos etnográficos que se refirieran a los pueblos de Huarpes y Pehuenches, la mayoría de los cuales se basaban en la compilación de crónicas o distintos tipos de fuentes escritas (i.e. Cabrera 1929, Canal Frau 1937, Michelli 1978, Rusconi 1961, 1962).

En segundo lugar, se relevaron distintos trabajos etnobotánicos que incluyeron tantos estudios regionales (i.e. Hernández 2002 2001, Roig 2000, entre otros), como trabajos de síntesis en los cuales se analizan y compilan aspectos taxonómicos, históricos y etnobotánicas sobre una especie o género en particular (i.e. sobre *Geoffroea decorticans*: Delhey (1991), sobre *Allenrolfea vaginata*: Gimenez *et al.* (2008)). Otro tipo de bibliografía consultada fueron los trabajos que compilan distintas fuentes etnohistóricas, etnobotánicas y etnográficas de Patagonia (Ciampagnna y Capparelli, en prensa) y Monte (Ladio y Lozano 2009).

Un tópico de constante discusión en la arqueología es la denominada analogía etnográfica directa, la cual consiste en extrapolar de modo acrítico y directo las observaciones etnográficas, para interpretar el registro arqueológico. Este razonamiento es característico de algunos marcos teóricos tales como el histórico cultural. En esta tesis, se concuerda con lo planteado en Ciampagna y Capparelli (2013), quienes postulan que el relevamiento de fuentes escritas (etnohistóricas, etnográficas y etnobotánicas), permiten acceder a parte del Conocimiento Botánico Tradicional (sensu Pochetino y Lema 2009). Decimos que aparte del Conocimiento Botánico Tradicional porque, en primer lugar, cada fuente consultada esta sesgada por los intereses y el momento histórico en el cual el autor

realiza las observaciones. En segundo lugar, como señalan Ciampagna y Capparelli (2013), consideramos que cada cita se corresponde con las actividades que un grupo de personas llevó a cabo en un momento dado, no obstante desconocemos que otras elecciones no fueron registradas, por lo cual estamos accediendo a un recorte del Conocimiento Botánico Tradicional. Siguiendo a los autores en tercer lugar debemos considerar que todas las prácticas están íntimamente relacionadas a un conjunto de creencias, las cuales son difíciles de visualizar, al menos que se haga explícita mención de estas. Finalmente consideramos que los estudios arqueobotánicos deben ser enmarcados en las distintas esferas de acción que implican la relación ser humano- planta es decir en las prácticas precolecta, colecta, postcolecta y consumo, cada una de estas esferas de acción implica distintas actividades que tienden a generar diferentes registros arqueológicos y arqueobotánicos (Ciampagna y Capparelli 2013, Capparelli y Lema 2010). Es por ello que la información compilada a partir de distintas fuentes escritas no es entendida como extrapolable directamente al material arqueológico, ya que somos conscientes de las limitaciones que este tipo de razonamientos implica. Por el contrario, consideramos que la importancia de contar con este tipo de información en la arqueología radica en que permite plantear hipótesis sobre posibles usos del mundo vegetal en tiempos prehistóricos; hipótesis que pueden ser luego testeadas a partir del registro arqueológico (Capparelli y Raffino 1997), así como también analizar el por qué de especies que estando ausentes en el registro arqueológico son actualmente usadas.

## **I.b.2.Experimentación:**

### **I.b.2.1. Protocolo experimental**

Para la realización de los trabajos experimentales se cortaron 4 tacos de madera de 1,5 cm de lado aproximadamente. Éstos fueron carbonizados en una mufla con termocupla digital en las instalaciones del LATYR (Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP). Se realizaron carbonizaciones a 700° C y 400° C en atmósfera reductora (crisoles cubiertos de arena). En cada temperatura se carbonizó una muestra que contenía entre 8 y 12 % de humedad y otra con 0 %. El tiempo de combustión varió según cada muestra de manera de procurar la obtención de un carbón en buen estado de preservación como para permitir tanto su descripción en base a la

observación de caracteres de diagnóstico, como los cambios postcarbonización ocurridos en los mismos. Las muestras con 8 a 12 % de humedad representaron a los leños secados al aire, es decir, con su humedad natural de acuerdo al ambiente de donde provenían; mientras que las segundas, con 0 % de humedad, fueron obtenidas mediante secado en estufa a 80° C durante 36 horas, hasta que no se observaron variaciones en el peso de los tacos. Estas últimas nos sirvieron a modo comparativo para encontrar rasgos morfológicos diagnósticos contrastantes con respecto al grado de deshidratación de las muestras al momento de su carbonización. En todos los casos las muestras fueron pesadas y medidas en el alto, espesor y ancho, antes y después de la carbonización, de modo de obtener los porcentajes de reducción de las maderas. Posteriormente se registraron las modificaciones postcarbonización en el plano transversal con ayuda de Lupa Binocular con aumentos de 5x, 20x y 40x.

#### **I.b.2.2. Rasgos diagnósticos observados**

Los efectos de la temperatura y humedad de carbonización se evaluaron a partir del registro de determinados rasgos. Los rasgos observados consistieron en la presencia/ausencia de “ojos” o splits (aperturas de pequeño tamaño) y “aberturas” (aperturas de gran tamaño, generalmente de forma alargada) en el plano transversal. Generalmente, ambos tipos de modificaciones postcarbonización se localizaron a lo largo de radios y/o anillos de crecimiento (Figura I.3 A y B), aunque en ocasiones también coincidieron con la posición de los vasos. Otras modificaciones observadas fueron las “grietas”, las cuales pudieron tener una distribución irregular o coincidir con el patrón dendrítico de los poros en el caso de especies con dicho tipo de porosidad. A fin de que los resultados observados fueran comparables se relevó únicamente la presencia o ausencia de las modificaciones y no se consideró la densidad de splits y/o aberturas en los *taxa*. Otro rasgo relevado fue el grado de vitrificación de las muestras tras la carbonización (Figura I.3 C). La ausencia total de los rasgos mencionados también fue registrada (Figura I.3 D).

Es sabido que la reacción de la madera a la carbonización está íntimamente ligada a la estructura anatómica de la misma. Estructuras como los canales radiales, resinas, cristales o floema incluso, influyen en la presencia/ausencia y en la posición de los rasgos relevados. Por tal motivo, en un conjunto de especies analizadas que poseen floema incluso

(i.e. *Bougainvillea spinosa*, *Atriplex lampa*), también se consideró la presencia de splits y/o aberturas, dentro de dicha estructura.

Una segunda instancia de los estudios experimentales consistió en la replicación de las carbonizaciones en aquellas especies que se encontraran en el registro arqueológico y cuyas modificaciones resultaron diagnósticas para las variables analizadas. No obstante, solamente los cambios en la temperatura de combustión permitieron reconocer especies potencialmente diagnósticas para estimar la variable analizada. En este sentido, y para confirmar la validez de los resultados obtenidos, se realizaron dos réplicas adicionales de carbonizaciones, a ambas temperaturas empleadas, de cada una de las especies cuyas modificaciones postcarbonización resultaron diagnósticas.

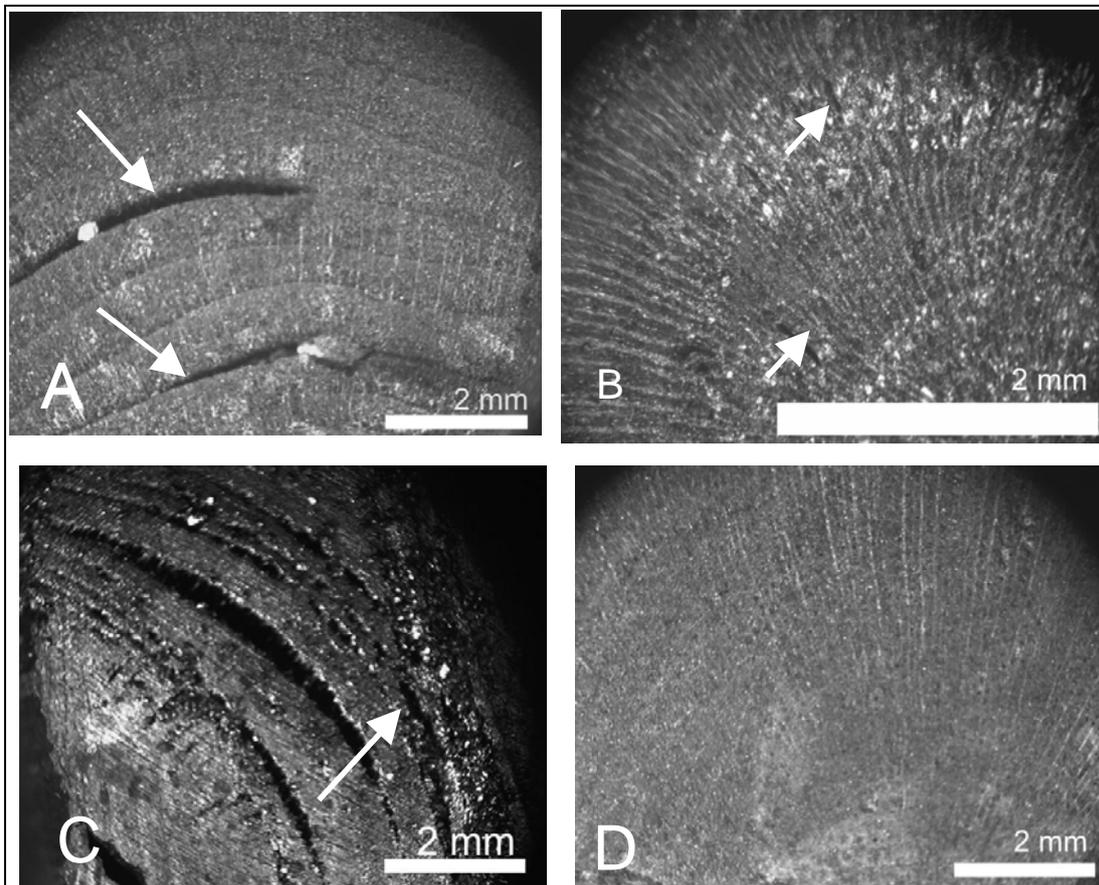


Figura I.3: Rasgos diagnósticos relevados durante la experimentación: A) Aberturas en anillos en *Chuquiraga oppositifolia*, B) Ojos en radios en tallo de *Adesmia pinifolia*, C) Vitrificación y aberturas en los anillos de *Larrea cuneifolia*, D) Carbón de *Cercidium praecox* sin modificaciones



## I.c. Resultados

### I.c.1. Anatomía , densidad y aplicaciones de la Madera

En el presente apartado se exponen los resultados de la elaboración de la colección de referencia. Los mismos incluyen la descripción anatómica de la madera de cada *taxon*, los valores de densidad calculados para cada especie, así como otras propiedades físicas de interés, y las distintas aplicaciones registradas en fuentes escritas. Finalmente, se exponen los resultados de la experimentación.

Con respecto a la densidad y siguiendo la clasificación de Barroso (1997) podemos agrupar nuestras muestras de referencia en maderas duras/pesadas, semi-duras/semi-pesadas, blandas/livianas y muy blandas/muy livianas. Así las maderas con densidad superior a 0,71 gr/cm<sup>3</sup> son consideradas maderas duras y pesadas, aquellas entre 0,70 gr/cm<sup>3</sup> y 0,55 gr/cm<sup>3</sup> semiduras y semi pesadas, entre 0,54 gr/cm<sup>3</sup> y 0,36 gr/cm<sup>3</sup> son consideradas blandas y livianas y finalmente aquellas maderas con densidades inferiores a 0,35 gr/cm<sup>3</sup> son consideradas muy blandas y muy livianas.

#### Ephedraceae

- *Ephedra* sp.

Nombre común: solupe, frutilla de campo

Densidad aparente: anhidro: 0,58 g/cm<sup>3</sup> *Ephedra ochreatea* Miers y 0,50 g/cm<sup>3</sup> *Ephedra boelckeii* F.A. Roig

Dada las similitudes de la madera de las distintas especies colectadas de *Ephedra* (*E.ochreatea* Miers y *E. boelckeii* F.A. Roig), se optó por describir anatómicamente este *taxon* a nivel de género.

Corte Transversal (CTv.): anillos de crecimiento demarcados de transición abrupta. Presenta elementos de vaso de contorno poligonal, solitarios, pero también en ordenamiento tangencial de 2-4. Porosidad difusa. Presencia de fibrotraqueidas de paredes delgadas. Espacios intercelulares ausentes (Figura I.4-A).

Corte Longitudinal Tangencial (CLTg): punteaduras alternas (2 o más series), traqueidas del leño tardío delgadas, parénquima axial ausente. Placas de perforación de los elementos de vaso foraminadas, forámenes en disposición biseriada y alterna (Figura I.4-B).

Corte Longitudinal Radial (CLR): traqueidas con puntuaciones alternas areoladas dispuestas en 1 a 3 series, campos de cruzamientos cupresoides, traqueidas radiales ausentes, radios de 16 a 30 células de alto, y 2-3 células de ancho (Figura I.4-C).

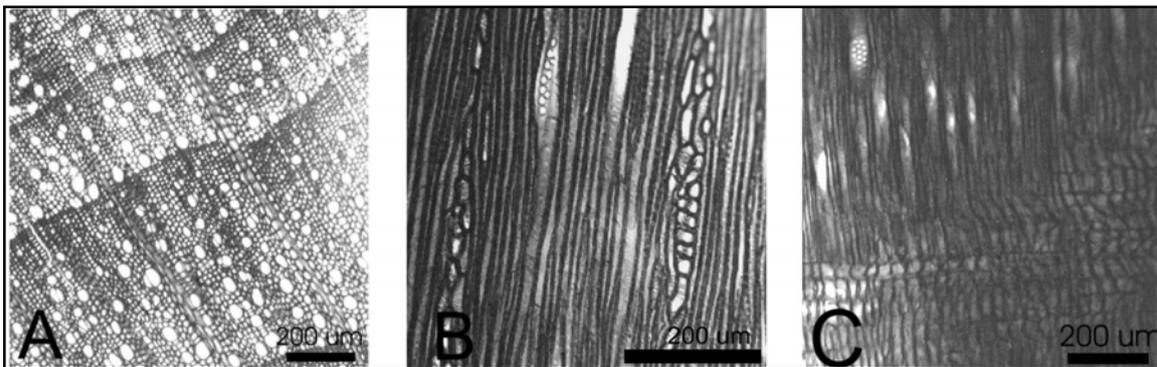


Figura I.4.1: *Ephedra ochreate* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

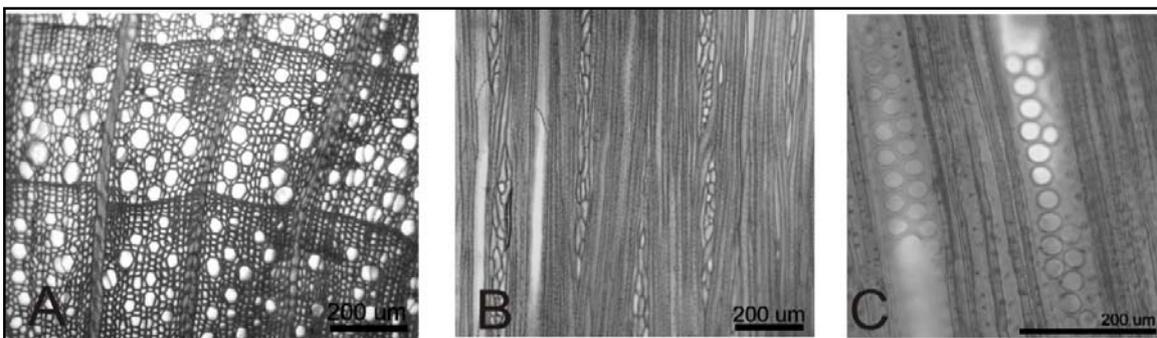


Figura I.4.2: *Ephedra boelckei* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Placa de perforación foraminada vista en CLR

**Usos:** Este género es utilizado como leña en la actualidad en La Payunia (Candial *et al* 1993). La cocción de tallos es utilizada para el tratamiento de úlceras estomacales y como estimulante. Los tallos secos y pulverizados se aplican externamente como cicatrizante (Hernández 2001). Los frutos de *Ephedra ochreate* son comestibles (Ladio y Lozada 2009).

## Anacardiaceae

- *Schinus roigii* Ruiz Leal & Cabrera

Nombre común: molle blanco

Densidad aparente anhidro: 0,57 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados, madera de porosidad difusa, vasos con ordenamiento en bandas diagonales y radiales. Vasos radiales múltiples de 4 o más, comúnmente agrupados, vaso de dos clases diamétricas distintas. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial extremadamente raro o ausente (Figura I.5.-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas, con espesamientos helicoidales a lo largo de todo el elemento de vaso. Fibras con punteaduras de reborde conspicuo, no septadas. Radios con 1 a 3 células de ancho, con el cuerpo multiseriado tan ancho como el extremo uniseriado. Presencia de canales radiales. Cristales prismáticos en células elongadas (Figura I.5-B).

CLR.: Punteaduras entre vasos y radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de toda la célula radial. Radios de dos tipos, unos compuestos únicamente por células procumbentes y otros con el cuerpo de células procumbentes y los extremos con una o dos hileras de células cuadrangulares (Figura I.5-C).

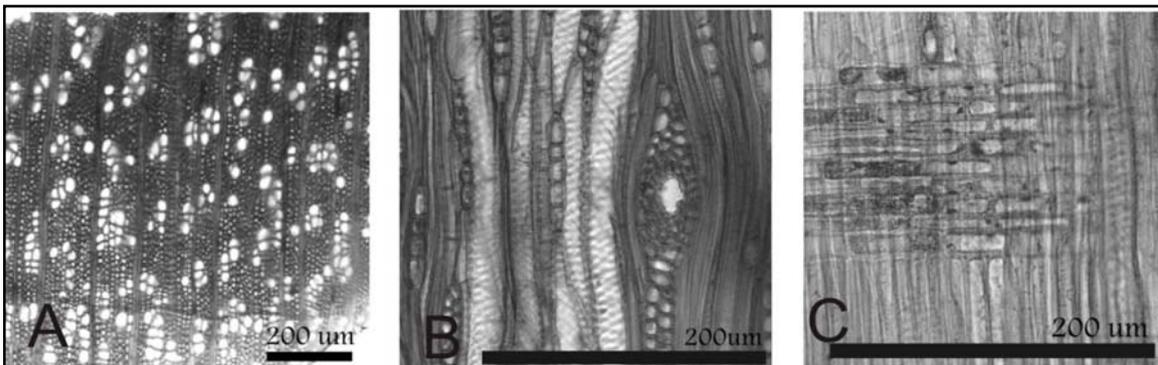


Figura I.5: *Schinus roigii*: A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** En la actualidad se usa para confeccionar los postes de los corrales de los chivos en la zona del valle del río Salado, según nos comentó un puestero. El género *Schinus* ha sido ampliamente utilizado como leña. Agüero Blanch (1971) menciona su uso como leña para la confección de cerámicas en el departamento de Malargüe, junto con el del algarrobo (*Prosopis* sp), el chacay (*Ochetophila* sp.), la “leña de vaca” y el “colliguay” o “carrizo”. Otras fuentes consideran que algunas especies, como *S. poligamus*, son productoras de excelente leña, y por este motivo han sido objeto de una extracción exagerada, lo que hace que hoy sea un recurso escaso en ciertos lugares, mientras que en otros ha desaparecido (Soria *et al* 2007). Según Roig (1987), *S. roigii* es usado para leña al igual que *S. o’donellii*. En el norte de la provincia de Neuquén, la madera de molle colorado (*S. johnstonii*) es muy preciada como combustible (Cardoso *et al.* 2009), al igual que en Payunia (Candial *et al.* 1993).

Los frutos de *Schinus* spp. han sido usados en el sur de Mendoza para la elaboración de bebidas, como condimento y para consumirlo fresco. La decocción de sus hojas se utiliza para teñir de color amarillo y la de sus raíces en la gama de los pardos, dorados y cobrizos, esto depende de la cantidad de molle que se utilice (Hernández 2002).

Respecto de las resinas de *Schinus* spp. distintas fuentes etnohistóricas se refieren a diversas aplicaciones. El Abate Americano ([1787] 1941)<sup>1</sup> al referirse el molle cuyano, menciona cómo de este arbusto se obtiene una resina que exuda naturalmente. La misma es usada a modo de pomada para el dolor de cabeza. Otras fuentes etnohistóricas aluden al uso de la resina *muchi* (*Schinus patagonicus*), que era mascada con el fin de higienizar la

---

<sup>1</sup> Las cartas del Abate Americano ([1787] 1941), las cuales hemos utilizado en esta tesis como fuente de referencia etnohistórica sobre los usos de distintos *taxa*, consisten en una serie de 8 escritos de los cuales se han recuperado 6. Los mismos se encuentran en el Archivo y Biblioteca Nacional de Chile y fueron transcritos por la Junta de Estudios Históricos de Mendoza en 1937 a cargo de Dragui Lucero. Las cartas fueron escritas por el S. Ab. N. Americano y dirigidas al S. Ab. Genovés con fecha de julio 6 de 1787. Estas cartas fueron escritas durante el cautiverio del Ab. Americano que no se sabe con certeza si ocurrió en San Juan, San Luis o Mendoza. En particular dos cartas se refieren a la vegetación de Cuyo, la 4º carta versa sobre los usos y características de la plantas nativas y la 5º carta sobre las especies exóticas que crecen y se cultivan en Cuyo. En la presente tesis solo hemos hecho mención a aquellas plantas que coinciden con nuestra colección de referencia. Las adscripciones a la taxonomía actual fueron realizadas por nosotros ya que en todos los casos las plantas son mencionadas a través de su nombre vernáculo.

dentadura (Ciampagna y Capparelli 2012, Martínez Crovetto 1963, Musters [1869-70] 1964). También se registra su uso como pegamento (Ladio y Lozada 2009). A la infusión de hojas de molle se le atribuyen propiedades como anticonceptivo, mientras que la aplicación externa de la decocción de hojas es usada para el reuma y como cicatrizante (Hernández 2001).

### Asteraceae

- *Baccharis neaei* DC.

Nombres comunes: pichi de la sierra

Densidad aparente anhidro: 0,53 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por 1 ó 2 bandas de vasos tangenciales y por fibras achatadas. Madera de porosidad difusa, vasos en bandas tangenciales, diagonales, radiales, y en patrón dendrítico. Vasos agrupados presentes. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial paratraqueal confluyente acompañando el patrón dendrítico (Figura I.6-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simples y punteaduras intervasculares alternas. Gomas u otros depósitos en vasos, posiblemente resinas. Fibras con punteaduras simples o con punteaduras diminutas, no septadas. Células parenquimáticas fusiformes. Radios de 1 a 3 células de ancho presentes, la mayoría de 4 a 10 células de ancho. Estratificación parcial en vasos, fibras y parénquima (Figura I.6-B).

CLR.: Punteaduras entre vasos y radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de toda la célula radial, todas las células procumbentes (Figura I.6-C).

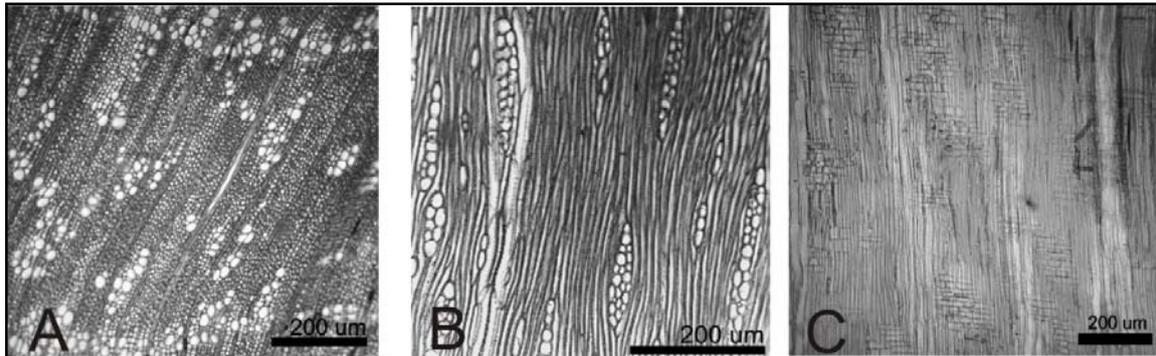


Figura I.6: *Baccharis neaei* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** si bien no se han registrado usos para esta especie, otras especies de este género como *B. sagittalis* y *B. salicifolia* tiene usos como medicinales y tintóreas (Ladio y Lozada 2009). A partir de la revisión de distintas fuentes etnohistóricas de Patagonia Frank (2011) compila distintas practicas y actividades que se desarrollan en torno del fuego tales como la recolección, encendido, mantenimiento y apagado, el autor menciona al referirse al encendido que en Patagonia el mismo se realizaba por medio de la fricción de de madera de Chilca (*Baccharis salicifolia*) se obtenía el fuego (Claraz 1988 en Frank 2011).

- *Chuquiraga erinacea* D. Dom

Nombre común: ardegras, chirriadera, monte chirriador

Densidad aparente anhidro: 0,67 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por una fila de fibras comprimidas radialmente. Madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios, ordenados en patrón dendrítico. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura I.7-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares opuestas a alternas. Espesamientos helicoidales presentes en todo el cuerpo de los elementos de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes tangenciales y radiales (fibras libriformes) y fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibrotraqueidas?). Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados (Figura I.7-B)

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células erectas y/o cuadradas mezcladas (Figura I.7-C).

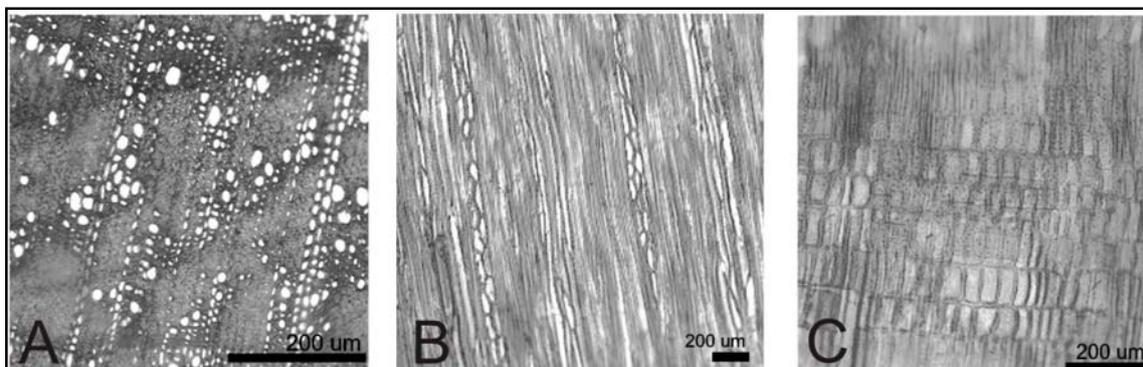


Figura I.7: *Chuquiraga erinacea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** especie característica del desierto de monte. Comúnmente denominada ardegras, nombre que alude a la facilidad con que la plata, aún verde, *arde* como *grasa*, éstas son generalmente quemadas in situ (Ruiz Leal 1972 b). Los tallos y hojas son utilizados como leña en la región de monte de Neuquén y sur de Mendoza (Ladio y Lozada 2009). En la provincia de Chubut se ha registrado el uso masticatorio de las hojas de esta planta como un excitante nervioso (Gonzales y Morales 2004).

- *Chuquiraga oppositifolia* D. Don

Nombre común: monte chirriador, pedorrilla

Densidad aparente anhidro: 0,52 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos demarcados. Madera de porosidad difusa, vasos en ordenamiento tangencial, y levemente dendrítico. Vasos exclusivamente solitarios de contorno angular. Fibras de paredes delgadas. Parénquima axial ausente o extremadamente raro (Figura I.8-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares escalariiformes a opuestas. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes tangenciales y radiales (fibras libriformes) y fibras con punteaduras con reborde conspicuo

(fibrotraqueidas?). Radios de 1 a 3 células de ancho. Radios con el cuerpo multiseriado tan ancho como los extremos uniseriados (Figura I.8-B).

CLR.: Punteaduras entre vasos y radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de la célula radial, radios compuestos por células cuadrangulares y erectas (Figura I.8-C).

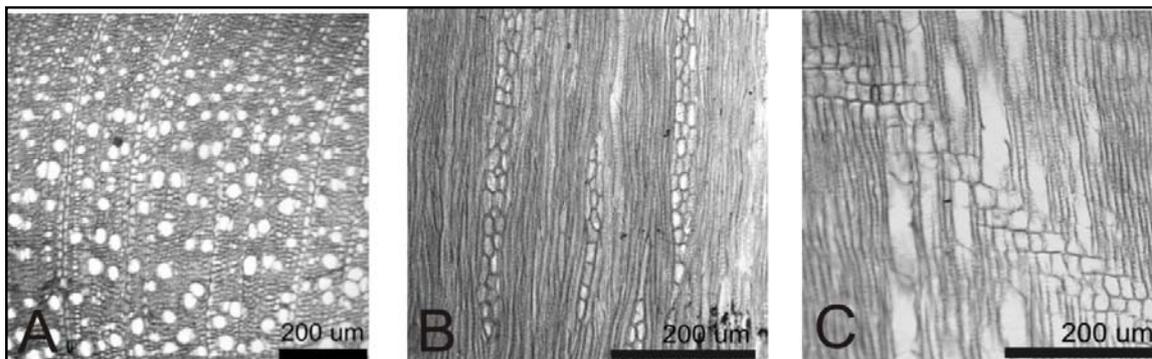


Figura I.8: *Chuquiraga oppositifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** al igual que la anterior es planta de fácil combustión aún verde, chisporrotea al ser quemada, y generalmente se usa para quemar in situ (Ruiz Leal 1972 b). La información etnobotánica señala que las matas de *Chuquiraga* son utilizadas por las poblaciones rurales para prender fuegos para hacer señales a largas distancias, tanto en Patagonia (Ancibor y Pérez de Micou 2002) como en el sur de Mendoza, sin necesidad siquiera de desplantarlas. Esta práctica también es mencionada por la crónicas etnohistóricas referidas al Sur de Mendoza (Cabrera 1929), aunque en este caso no se especifican especies. Tiene, además, aplicaciones como febrífuga, diurética y tónico.

- *Grindelia chilensis* (Cornel.) Cabrera

Nombre común: melosa

Densidad aparente anhidro: 0,43 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento levemente demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados frecuentes, en menor cantidad solitarios, en patrón diagonal y/o radial. Fibras de

pared delgada a gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Parénquima axial paratraqueal escaso (Figura I.9-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales y tangenciales (fibras libriformes). Fibras no-septadas presentes. Radios con 1 a 4 células de ancho la mayoría triseriados (Figura I.9-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.9-C).

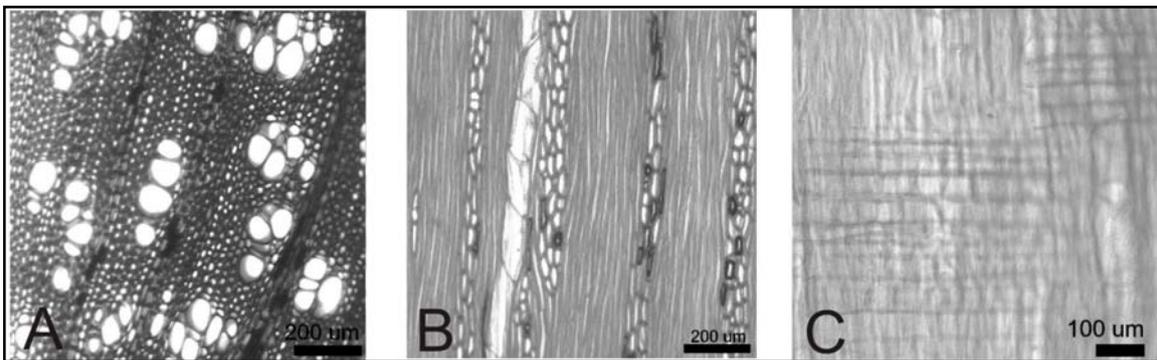


Figura I.9: *Grindelia chiloensis* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** su utilización como leña es poco probable por carecer de un tallo verdaderamente leñoso, aunque suele quemarse la planta entera semiverde para ahuyentar mosquitos y tábanos (Roig 2002). Actualmente este especie está siendo utilizada como leña en la región de La Payunia a causa de la disminución de maderas de mejor calidad como algarrobos (*Prosopis* sp) y monte negro (*Boungainvillea* sp.) (Candial *et al.* 1994). La infusión de flores es usada como depurativo, expectorante y antifebril, para lavar heridas y como antiséptico suave (Roig 2002), también sus hojas y látex tienen propiedades medicinales (Ladio y Lozada 2009).

- *Gochnatia glutinosa* Don

Nombre común: jarillilla, jarilla sacancia

Densidad aparente anhidro: 0,77 g/cm<sup>3</sup>

CLTv.: Anillos de crecimientos demarcados por la presencia de poros de mayor diámetro. Madera de porosidad semi-circular. Vasos solitarios de contorno angular, distribuidos en patrón dendrítico. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico unilateral. Parénquima axial apotraqueal difuso (Figura I.10-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas con reborde poligonal. Gomas y otros depósitos en los vasos, posiblemente resinas. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios mayoritariamente uniseriados, algunos parcialmente biseriados (Figura I.10-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.10-C).

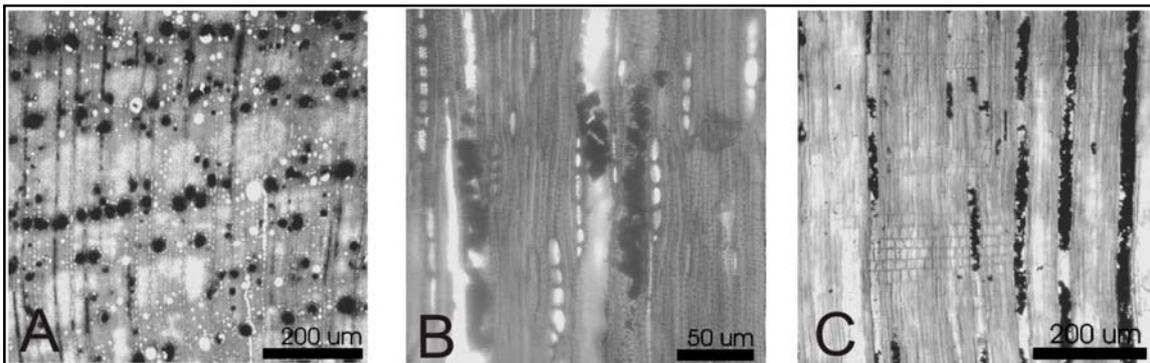


Figura I.10: *Gochnatia glutinosa* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** No hemos encontrado mención de su uso como combustible. Según Ruiz Leal (1972 b) es reputada como medicinal. En esta especie se ha aislado ácido nordihidroguayaretico, el cual funciona como un energético antioxidante de grasa y aceites comestibles (Ruiz Leal 1972 b). Es llamativo que no se hayan registrado usos como leña para esta especie dado su

alto valor de densidad, consideramos que posiblemente este *taxon* sea un buen combustible y que su uso como tal haya pasado desapercibido por crecer siempre asociada a las jarillas (*Larrea* spp.) confundándose con estas.

- *Neosparton aphyllum* (Gillies & Hook. ex Hook.) Kuntze

Nombre común: retamilla, retamillo, suyuque

Densidad aparente anhidro: 0,56 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados, ordenados en forma de bandas tangenciales y/o patrón dendrítico. Otros vasos solitarios. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial difuso (Figura I.11-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, de forma poligonal. Espesamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales o tangenciales (fibras libriformes). Fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibrotraqueidas?). Fibras no-septadas presentes. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados (Figura I.11-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios procumbentes. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.11-C).

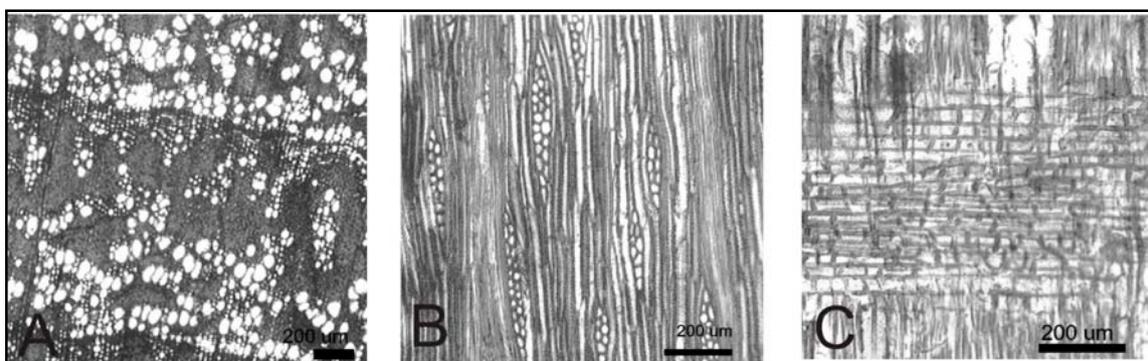


Figura I.11: *Neosparton aphyllum* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Utilizada como leña localmente. En Agua de la Pichana, norte de Neuquén, se menciona el uso de *N. ephedroides* para confección de escobas caseras (Grumesein 1996).

- *Proustia cuneifolia* var. *mendocina*

Nombre común: altepe, huañil

Densidad aparente anhidro: 0,61 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por las diferencias de diámetro de los poros entre leño temprano y tardío y por la presencia de 3 o 4 filas de fibras comprimidas radialmente. Madera de porosidad semi-circular. Vasos en patrón diagonal y/o radial, agrupados frecuentes y solitarios en menor cantidad. Fibras de pared muy gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Parénquima axial paratraqueal escaso, unilateral (Figura I.12-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales en todo el cuerpo del los elementos de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales o tangenciales (fibras libriformes). Fibras no-septadas presentes. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría triseriados, mayores a 1 mm de alto (Figura I.12-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles, similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.12-C).

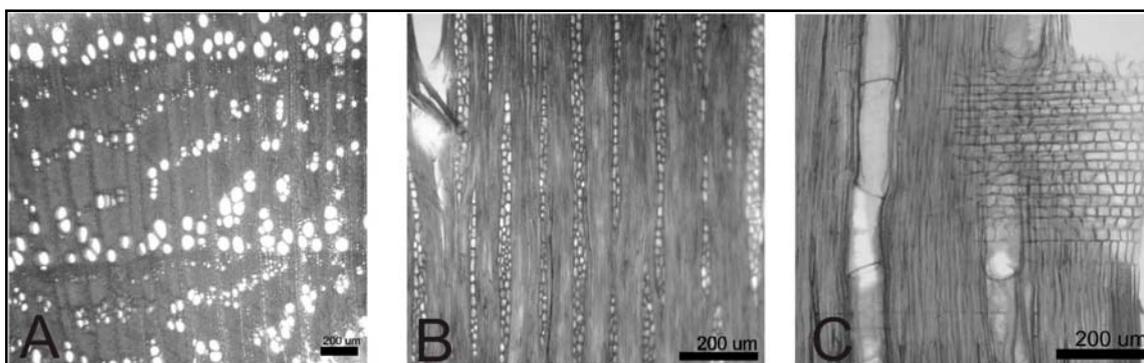


Figura I.12: *Proustia cuneifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Sobre esta especie no encontramos menciones directas sobre su uso como combustible. En cuanto a sus aplicaciones medicinales Hernández (2001, 2002) menciona que con las ramas tiernas de esta planta se realizan baños de inmersión para tratar el reuma y la gota.

- *Senecio* sp

Nombre común: romerillo

Densidad aparente anhidro: 0,58 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por vasos de mayor diámetro y por 3 ó 4 filas de fibras comprimidas radialmente. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados, frecuentemente con ordenamiento en bandas tangenciales y múltiples radiales comúnmente de 4 ó más. Fibras de pared muy gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura I.13-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares opuestas a alternas, de forma poligonal. Traqueidas vasculares /vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales (fibras libriformes?). Fibras no-septadas presentes. Radios de dos tamaños distintos, los menores con 2 a 3 células de anchos, la mayoría triseriados. Los mayores con 9 a 10 células de ancho, la mayoría con 9 células, y mayores a 1 mm de alto (Figura I.13-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes con 2-4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas. Otros radios formados con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.13-C).

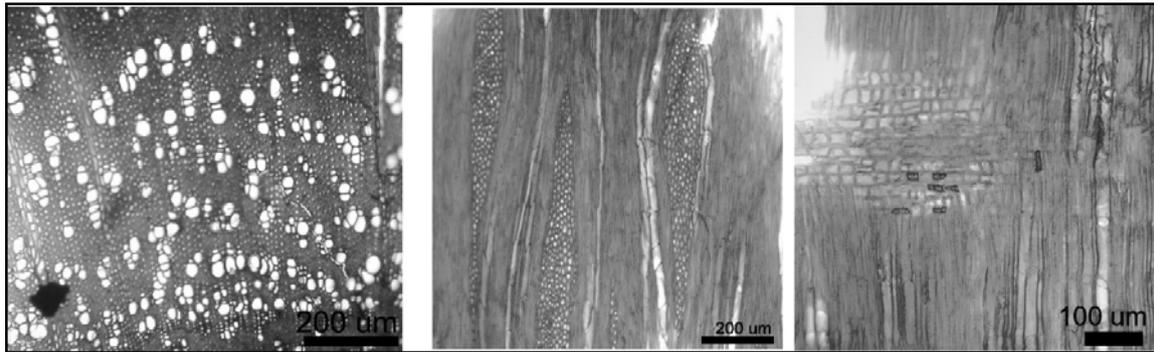


Figura I.13: *Senecio* sp. A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Las poblaciones rurales de Neuquén utilizan como leña distintas especies de *Senecio* sp. tales como *S. subulatus* y *S. filaginoides* (Cardoso *et al.* 2009). Entre los ranqueles se utilizan las cenizas de *S. subulatus* para elaborar lejía, no obstante, según se dice, para este fin de inferior calidad que las de "jume" (*Allenrolfea vaginata*) y "zampa" (*Atriplex* sp.) (Stember 1997).

- *Tessaria dodoneifolia* (Hook. & Arn.) Cabrera

Nombre común: pájaro bobo

Densidad aparente anhidro: 0,33 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento no demarcados o ausentes. Maderas de porosidad difusa. Vasos en series múltiples radiales cortas (3 células). Vasos solitarios de contorno angular. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Parénquima paratraqueal escaso (Figura I.14-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Espesamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Gomas y otros depósitos en los elementos de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría uniseriados (Figura I.14-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radio con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de la célula radial. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas. Otros radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.13-C).

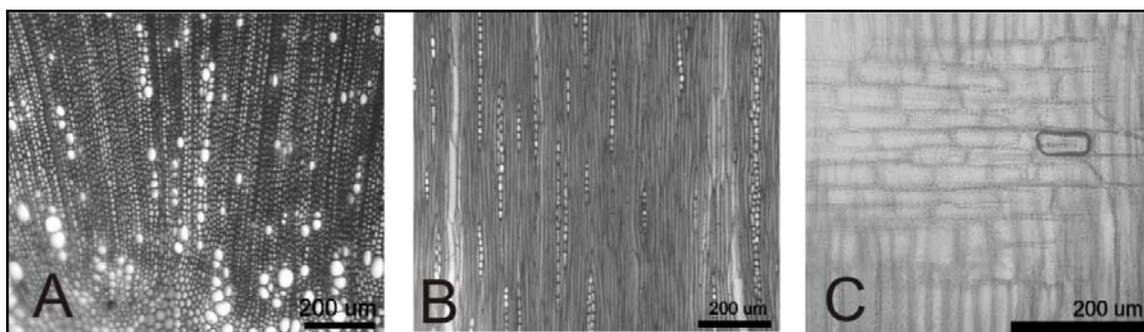


Figura I.14: *Tessaria dodoneifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** esta especie es utilizada para la obtención de gomas o breas las cuales al ser mezcladas con las resinas de pichana (*Senna aphylla*) y con sebo permiten la obtención de un pegamento que se utilizaba para impermeabilizar tinajas (Abate Americano [1787] 1941).

- *Dasyphyllum diacanthoides* (Less.) Cabrera

Nombre común: Trevó o palo santo del sur

Densidad: 0,760 kg/dm<sup>3</sup> (Tortorelli 2009).

CTv: Anillos de crecimiento demarcados, madera de porosidad difusa a semi-difusa. Vasos múltiples radiales comúnmente de 4 o más. Vasos agrupados comunes. Vasos solitarios de contorno angular. Vasos de dos clases diamétricas distintas en maderas de porosidad no circular. Fibras con paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial paratraqueal escaso (Figura I.15-A).

CLT: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas. Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples con rebordes diminutos. Fibras no septadas presentes. Radios uni

a triseriados, Parénquima fusiforme. Dos células por serie parenquimática, aunque según IAWA (2012) cuatro (4-8) series de células, carácter dudoso (Figura I.15-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles, similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo de los radios procumbentes con 2-4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas. Otros con células del cuerpo del radio con 4 o más células marginales erectas y/o cuadradas (Figura I.15-C).

Referencias: Tortorelli 2009, Inside Wood (2012)

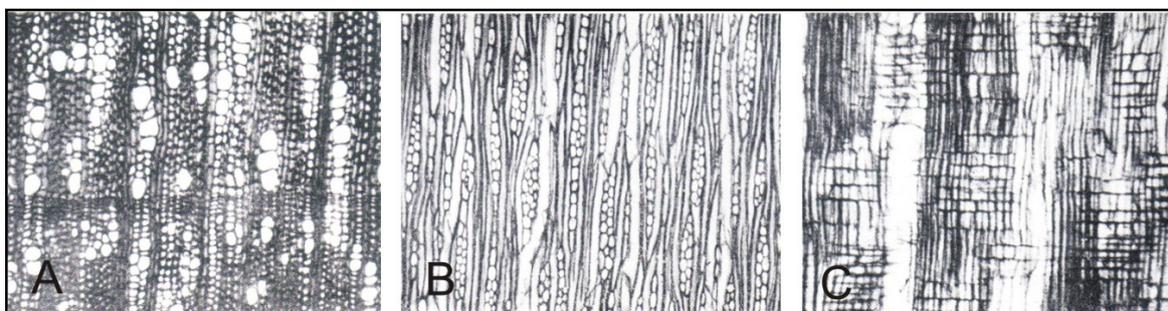


Figura I.15: *Dasyphyllum diacanthoides* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Tortorelli 2009)

**Usos:** esta especie crece en Argentina en la porción norte de los Bosques Andinos Patagónicos. Según Tortorelli (2009) su madera tiene aplicaciones locales dentro del área de distribución. En Chile a su corteza se le atribuyen una serie de propiedades medicinales tales como aliviar la fiebre, cicatrizante, contra el reumatismo y contusiones, diurética, purgativa, astringente y balsámica (García y Ormazabal 2008). Su madera no es de buena calidad como combustible ([www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)).

### **Berberidaceae**

- *Berberis empetrifolia* Lam.

Nombre común: calafate

Densidad aparente anhidro: 0,54 g/cm<sup>3</sup>

## Tallo

CTv.: Anillos demarcados, delimitados por una fila de vasos solitarios con patrón ulmoide o festoneado en el leño temprano. Porosidad semi-circular. Vasos en disposición diagonal, tangencial, y dendrítico. Vasos exclusivamente solitarios de contorno angular. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial ausente o extremadamente raro (Figura I.16-A).

CLTg.: Vasos con placas perforadas simples, punteaduras intervasculares alternas con contorno poligonal. Elementos de vaso con engrosamientos helicoidales a lo largo de todo el vaso. Fibrotraquidas presentes. Radios de 4 a 10 células de ancho, muchos agregados, de dos tamaños distintos, radios mayores a 1 mm presentes. Se observan cristales prismáticos (Figura I.16-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radio con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de la célula radial. Radios compuestos por células procumbentes, cuadrangulares y erectas, con presencia de cristales prismáticos (Figura I.16-C).

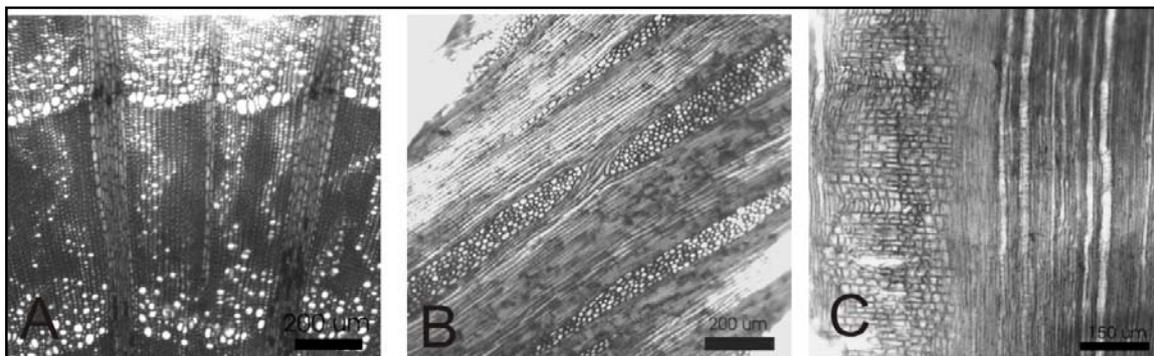


Figura I.16: *Berberis empetrifolia* tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

## Raíz

Densidad aparente anhidro:  $0,46 \text{ g/cm}^3$

La raíz de *Berberis empetrifolia* se diferencia del tallo en el corte transversal en que, en la zona de la albura, los anillos son muy compactos y se desdibuja la porosidad dendrítica. Se

observan, además, radios de más de 10 células de ancho (de 15 a 25 células) en el corte longitudinal, mientras que el tallo presenta menos de 10 (Figura I.17 A, B y C)

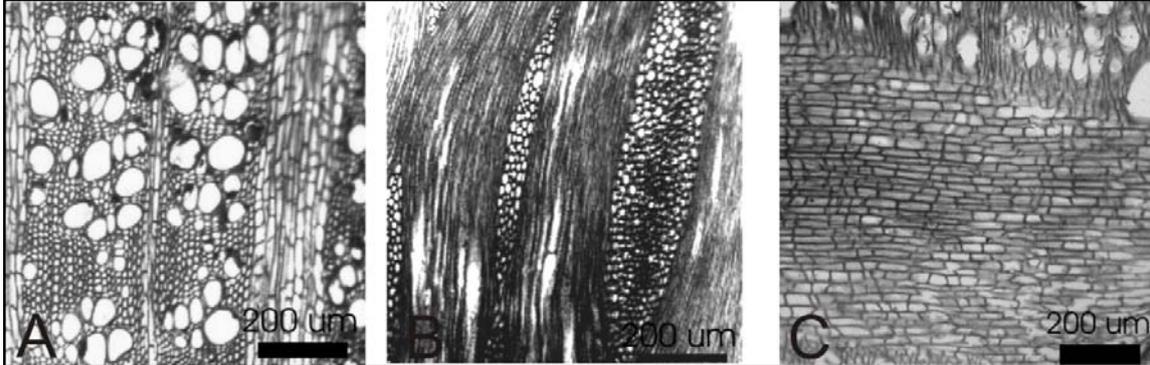


Figura I.17: *Berberis empetrifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** la corteza presenta una sustancia llamada berberina y es utilizada como tintórea (Ortiz Garmendia 1968) y febrífuga (*B. oxiacanthina*) (Ruiz Leal 1972 b, Hernández 2001). Personalmente registré el uso de la raíz como leña de muy buena calidad en la región del Valle de las Leñas (río Salado), además la infusión de dicha raíz es usada como digestivo. La buena calidad de la raíz de *B. buxifolia* es mencionada por Ancibor y Pérez de Micou (1995, 2002) en el Valle de Piedra Parada, en Chubut, donde se excava alrededor de la planta y se arrancan sus tallos subterráneos. La calidad de las raíces de *Berberis* fue demostrada por la experimentación realizada por March (1992/93/94). Gusinde (1937 en Pique i Huerta 1999) menciona el uso de astillas o viruta de *Berberis*, junto con plumas y otras hierbas secas, para recoger las chispas de la piritas utilizadas para iniciar los fuegos en Tierra del Fuego; además menciona el uso de la madera de *B. illicifolia* para la confección de utensilios como mangos y astiles (Gusinde 1937 en Pique i Huerta 1999), lo cual está corroborado arqueológicamente por la recuperación de un arpón realizado en esta madera (Capparelli *et al.* 2009).

### Celastraceae

- *Maytenus boaria* Mol.

Nombre común Mayten

Densidad: 0,580 kg/dm<sup>3</sup> (tomada de Tortorelli 2009)

CTv: anillos de crecimiento demarcados por la reducción en el tamaño de los poros y la presencia de fibras comprimidas lateralmente. Madera de porosidad difusa. Poros mayoritariamente solitarios (85%) y en series radiales cortas de 2-5 poros (15%). Parénquima axial escaso o extremadamente raro. Parénquima apotraqueal difuso. Fibras de paredes delgadas a gruesas (Figura I.18-A).

CLT: Placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma redonda. Espesamientos helicoidales presentes en todo el cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras con reborde distinguibles en las paredes radiales y tangenciales. Fibras septadas presentes. Radios uniseriados (56%) y multiseriados (44%) de 3-4 células de ancho. Los uniseriados con 1-(6)-15<sup>2</sup> células de alto y los multiseriados con 5-(17)-30 células de ancho. Cuatro (3-4) células por series parénquima. Ocho (5-8) células por series parénquima (Figura I.18-B).

CLR: Punteaduras vaso-radios con reborde distinguible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma. Células del cuerpo de los radios procumbentes con 2-4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas. Otros con células del cuerpo del radio con 4 o más células marginales erectas y/o cuadradas. Radios celulares perforados (Figura I.18-C).

Referencias: Rancusi *et al.* 1987, Tortorelli 2009, Roig y Roig 1998, Inside Wood (2012)

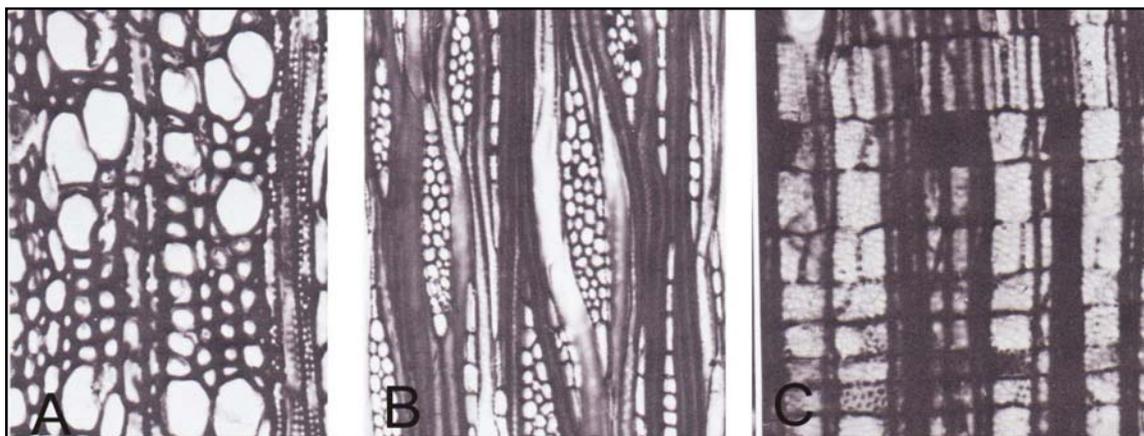


Figura I.18: *Maytenus boaria* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomadas de Rancusi *et al.* 1987)

<sup>2</sup> Entre paréntesis se expresa la moda mientras que los valores de los extremos se refieren a la cantidad máximo y mínimo de células contadas

**Usos:** árbol de 10 a 15 metros, en Mendoza crece en ambientes Patagónicos en suelos riparios (Roig y Roig 1998), siendo abundante en el Arroyo y la Quebrada de Alvarado, formando bosquitos en galería (Ruiz Leal 1972 b). Su madera fue caracterizada por Tortorelli (2009) como liviana a moderadamente pesada, fácil de trabajar y apta para la producción de chapas, aunque este autor no hace mención de sus aptitudes como leña. En la medicina popular chilena a la infusión de hojas de “maytén” se atribuyen propiedades como febrífugo, para tratamientos cutáneos (García y Ormazabal 2008).

### **Chenopodiaceae**

- *Allenrolfea vaginata* (Griseb.) Kuntze

Nombre común: jume

Densidad: 0,58 g/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad difusa a semi-circular. Vasos agrupados en patrón tangencial o múltiples cortos de 2 ó 3 vasos. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima paratraqueal vasicéntrico confluyente. Floema incluso, concéntrico (Figura I.19-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en las paredes tangenciales y radiales (fibras libriformes). Fibras con punteaduras conspicuas (fibrotraqueidas?). Fibras no-septadas. Gomas y otros depósitos en los elementos de vaso del duramen. Parénquima fusiforme (Figura I.19-B). Los radios no pudieron ser observados en nuestra muestra de referencia, pero han sido descritos por otros investigadores. Giménez *et al.* (2008) a descrito los radios como multiseriados con más de 10 células de ancho y observándose muy pocos radios por milímetro (Giménez *et al.* 2008).

CLR.: Los radios pertenecen al tipo heterogéneo II B de Kribs es decir con cuerpo recto de células procumbentes y 1-2 hileras de células verticales marginales (Giménez *et al.* (2008).

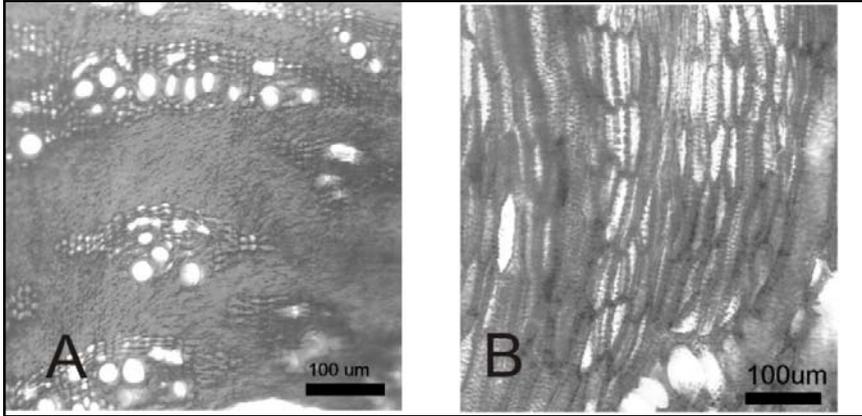


Figura I.19: *Allenrolfea vaginata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial

**Usos:** Es utilizada como leña, sus cenizas se usan para la elaboración de jabones artesanales, como mordiente para la tinción de lanas y para teñir de color a anaranjado; con las hojas se tiñe de color gris (Giménez *et al.* 2008). El Abate Americano ([1787] 1941) menciona algunas propiedades de la madera de Jume y dice “...*madera de poca solidez y consistencias; más apropiado para fuego de llama que de brasa* (Abate Americano [1787] 1941: 35). Además menciona cómo de su cenizas se obtiene una lejía y jabón, este último fabricado por los naturales de Cuyo, aunque igual función se da entre los ranqueles (Steibel 1997)

- *Atriplex lampa* Gillies. ex Moquin.

Nombre común: zampa

Densidad aparente anhidro: 0,65 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento no demarcados o ausentes. Maderas de porosidad semi-circular. Vasos agrupados en series radiales. Floema incluso, concéntrico, inmerso en tejido parenquimático, que actúa como conjuntivo (Roig y Vidal 2006-2009). Fibras de pared muy gruesa. Maderas sin radios. (Figura I.20-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple. Espesamientos helicoidales presentes en todo el cuerpo de los elementos de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en las paredes tangenciales y radiales (fibras libriformes). Fibras no-septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Parénquima

axial y/o elementos de vaso estratificados. Cristales prismáticos presentes en células parenquimáticas axiales tabicadas (Figura I.20-B).

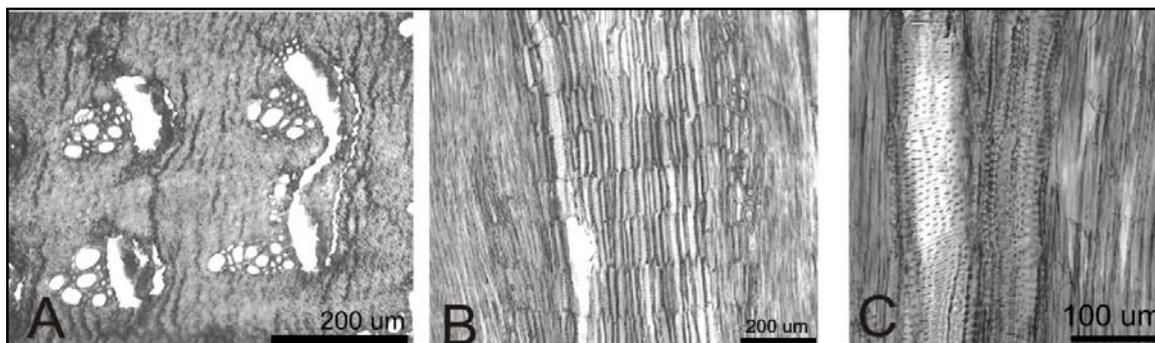


Figura I.20: *Atriplex lampa* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) detalle de los vasos en corte Longitudinal

**Usos:** esta especie es utilizada para encender los fuegos por las poblaciones rurales de Piedra Parada, en Chubut (Marconetto 2002). En nuestra región, Llano (2011) menciona que sus semillas son comestibles. Entre los ranqueles se elaboran lejías con las cenizas de este *taxon* (Steimber 1997)

### **Escalloniaceae**

*Escallonia myrtilloides*

Nombre común: Lum

CTv.: Anillos de crecimiento indistinguibles o ausentes. Madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios de contorno angular. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial difuso.

CLT: Elementos de vaso con placas de perforación escalariformes. Placas escalariformes con  $\leq 10$  barras o con 10 a 20 barras. Punteaduras intervasculares escalariformes y opuestas. Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con reborde diminuto, generalmente en las paredes radiales y tangenciales. Fibras no septadas presentes. Cuatro (3-4) células por series parenquimáticas. Ocho (5-8) células por series parenquimáticas. Radios uni-triseriados. Radios con la porción multiseriada tan ancha como la porción uniseriada.

CLR: Punteaduras vaso-radiales con reborde visible: similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma. Células del cuerpo del radio procumbentes con más de 4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas.

**Usos:** No hemos registrado usos específicos para este *taxon*, *Escallonia myrtilloides* no crece en la región de estudio, sino en NW de Salta y Jujuy. Dado que no contamos con descripciones anatómicas para *Escallonia myrtoidea* (luma), especie que sí crece en nuestra área de estudio, nos hemos valido de la descripción de *E. myrtilloides* para la identificación de las muestras antracológicas (ver Capítulo V El Indígena).

Referencias: IAWA (2013)

### **Euphorbiaceae**

- *Colliguaja intergerrima* Gillies. & Hook.

Nombre común: coliguay

Densidad aparente anhidro: 0,50 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por el mayor tamaño de los vasos en el leño temprano y por un arreglo levemente festoneado. Madera de porosidad semi-circular. Vasos agrupados, y en series radiales cortas o de 4 o más células. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura I.21-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placa de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Espesamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales y tangenciales. Espesamientos espiralados en fibras del tejido básico. Fibras no-septadas presentes. Radios exclusivamente uniseriados (Figura I.21-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células del radio erectas y/o cuadradas (Figura I.21-C).

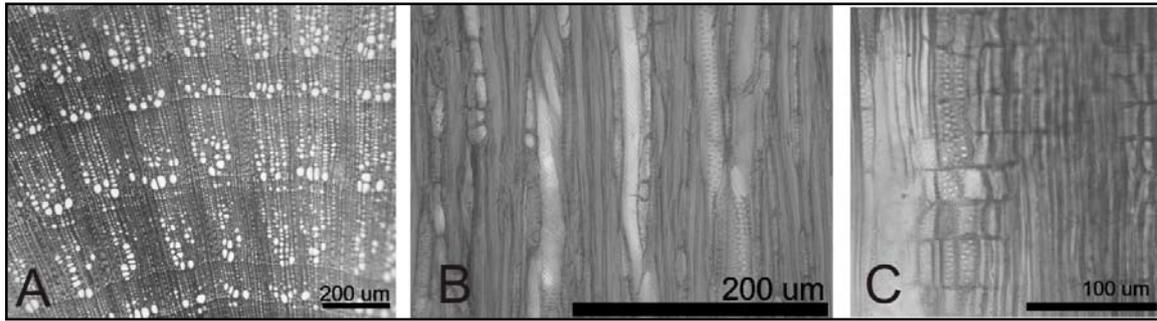


Figura I.21: *Colliguaja intergerrima* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** El Abate Americano ([1787] 1941) al referirse al Colliguay nos dice que “*es poco abundante, y solo ofrece el olor agradable que exhala al calor y operación de el fuego, pero no siendo consistente se disipa luego y no dura*”. El látex que se obtiene de sus tallos fue utilizado por los mapuches para envenenar sus armas (Erize 1989). En Chubut se usa la parte enterrada de sus tallos, por lo que es necesario excavar para su recolección, los cuales proveen una buena leña pero que emana un humo espeso por lo que no se utiliza en lugares cerrados (Ancibor y Pérez de Micou 2002). La calidad de su leña y la presencia de un humo denso son cualidades también señaladas por Marconetto (2002). Distintas autoras (Ancibor y Pérez de Micou, 2002; Marconetto 2002) coinciden con el Abate Americano ([1787] 1941) en señalar que su madera se transforma en ceniza rápidamente. Consideramos que posiblemente al despedir un humo denso esta especie pudo ser quemada con otros fines como ahuyentar insectos. La transformación en cenizas debe tenerse en cuenta a la hora de evaluar su presencia o ausencia en el registro arqueológico, dado que esta característica de su combustión puede disminuir significativamente su visibilidad arqueológica, o incluso, en aquellos casos en que se presenta, posiblemente haya sido utilizada en cantidades más importantes que las recuperadas, o pueda indicar prácticas de manejo del fuego como el apagado intencional, ya que de este modo se interrumpiría el proceso de combustión permitiendo la preservación de carbones.

## **Fabaceae**

- *Adesmia pinifolia* Gillies. ex Hook. & Arn.

Nombre común: leña amarilla, coli-mamil

Densidad aparente anhidro: 0,57 gr/cm<sup>3</sup>

### **Tallo**

CTv: Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad semi-circular, disposición de vasos en patrón diagonal y/o radial y en menor medida dendríticos. Vasos frecuentemente agrupados. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal confluyente y axial en bandas marginales (Figura I.22).

CLTg: Vasos con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares escalariformes a opuestas, fibras con punteaduras simples a punteaduras con reborde diminuto (fibras libriformes), no septadas. Células del parénquima fusiformes y elementos de vaso estratificados. Radios celulares de dos tamaños distintos, comúnmente entre 4 y 10 series, aunque algunos de menos de 3 series, de largo mayores a 1mm, radios en agregados celulares. Presenta cristales prismáticos (Figura I.22).

CLR: Punteaduras vaso-radio con rebordes visibles, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma, a lo largo de las células radiales. Radios compuestos por todas las células procumbentes, y en menor medida, radios con mezcla de células procumbentes, cuadrangulares y erectas (Figura I.22-C).

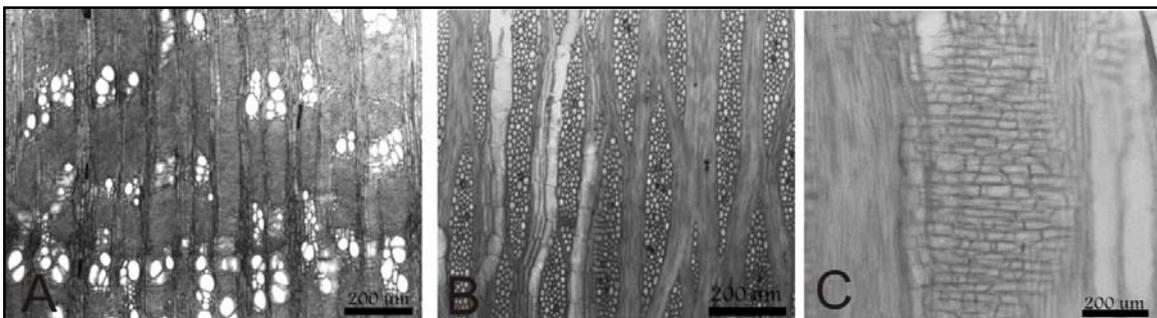


Figura I.22: *Adesmia pinifolia* Tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

## Raíz

Densidad aparente anhidro: 0,50 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Maderas de porosidad circular. Vasos agrupados frecuentes, distribuidos en bandas tangenciales. Fibras de paredes muy delgadas. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico, confluyente. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.23-A)

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares opuestas a alternas. Espesamientos helicoidales presentes a lo largo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con reborde diminuto. Fibras no septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios de dos tamaños distintos, los menores con 1 a 2 células de ancho, la mayoría biseriados; los mayores con 4 a 5 células de ancho, la mayoría con 5 células; también radios mayores a 1 mm de alto. Radios bajos estratificados y altos no estratificados. Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados (Figura I.23-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma lo largo de toda la célula radial. Células del cuerpo del radio procumbentes con 2-4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.23-C).

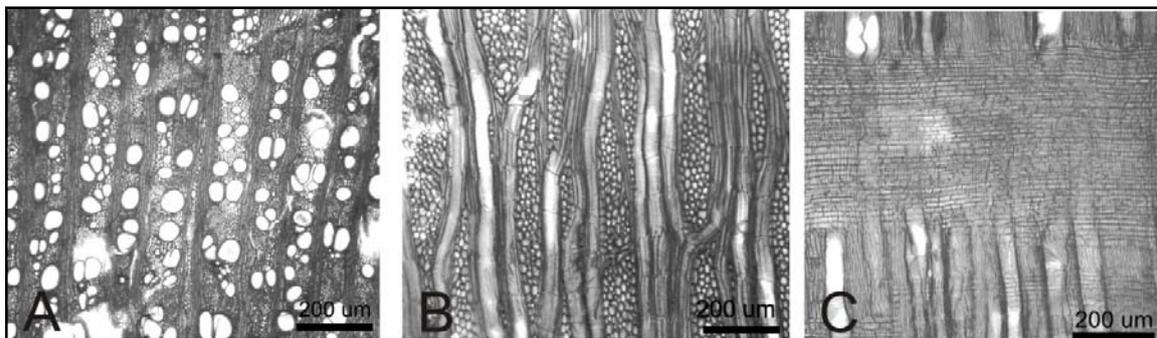


Figura I.23: *Adesmia pinifolia* raíz A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) detalle de los Vasos en corte Longitudinal

**Usos:** Mendoza ha dado origen a la toponimia de Valle de las Leñas Amarillas, región que en la actualidad es conocida simplemente como Valle de Las Leñas, donde *A. pinifolia* constituye comunidades extensas que a medida que alcanzan mayores niveles hipsométricos son sustituidas por comunidades de *A. obovata*. Las *Adesmias*, en todas partes de la cordillera mendocina, proporcionan la leña que los arrieros y montañeses usan como combustible, de allí que la llaman “la leña” por antonomasia (Ruiz Leal 1972 b). Este género es usado por los puesteros actuales, además, para la confección de los corrales de los chivos durante la veranada. Se ha registrado el nombre de “coli-mamil” para *A. pinifolia* en un puesto a orillas del Río el Desecho, tributario del Río Salado, dentro de lo que hoy conocemos como Valle de las Leñas, aunque este nombre es desestimado por Ruiz Leal (1972 b) al considerarlo una traducción errónea del Mapuche. Para dicho autor “coli-mamil” configura una denominación colectiva para arbustos que tienen corteza de color amarillo, reservando este nombre para *Anarthrophyllum rigidum* (Ruiz Leal 1972 b). Según el diccionario mapuche (Erize1988) “coli-mamil” es una mala grafía de “collü mamüll”, “arrayán”, por su traducción de árbol colorado en Chile. Al respecto Groeber (1926), se refiere a “*Koli-Mamiüll como el nombre dado a diversas especies de Adesmia, especialmente de las mayores como A. longifolia*” (Groeber 1926). Al desglosar el nombre vemos que “mamüll” refiere a madera, palo, leña y árbol (Erize1990, Groeber 1926) y “collü” a color rojo (Erize 1990) o “kollü”, “kolü”, “kolli” “koli”, color café claro y oscuro, pardo, castaño (Groeber 1926). La corteza, tallo y raíz se usan para teñir textiles (Herbario Museo Municipal Historia Natural San Rafael).

- *Adesmia obovata* Clos

Nombre común: cuerno de cabra, choique-mamil

Densidad aparente anhidro: 0,58 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por bandas de parénquima de 3 a 7 células. Porosidad semi-circular. Vasos en patrón diagonal y/o radial y dendrítico, algunos agrupados. Vasos solitarios de contorno angular. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal confluyente y parénquima axial en bandas marginales (Figura I.24-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simples y punteaduras intervasculares escalariformes a opuestas. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con reborde diminuto (fibras libriformes), no septadas. Células del parénquima fusiforme y elementos de vaso estratificados. Radios celulares la mayoría de 1 a 3 células de ancho, en menor cantidad entre 4 a 10 células; radios de dos tamaños distintos, los más anchos de largo mayor a 1mm (Figura I.24-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma lo largo de toda la célula radial, radios compuestos de células procumbentes, cuadrangulares y erectas (Figura I.24-C).

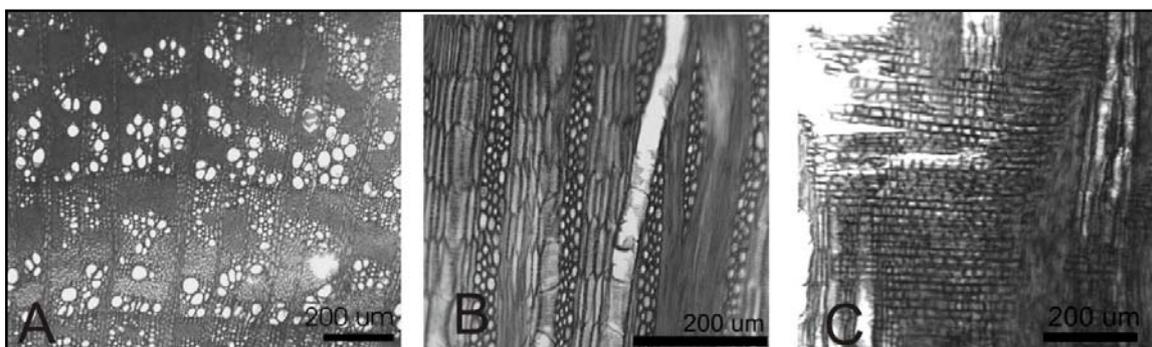


Figura I.24: *Adesmia obovata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Su aplicación como leña fue registrada por quien suscribe durante charlas informales con puesteros de la zona del Río Salado, ésta tendría mejor calidad como combustible que *A. pinifolia*. Los puesteros designan a *A. obovata* como “choique-mamil”, grafía que posiblemente derive de “choique mamüll”, tal como se explica anteriormente.

- *Adesmia acuta* Burkart

Nombre común: choiquesica

Densidad aparente anhidro: 0,46 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por bandas de parénquima de 2 a 7 células de espesor. Porosidad semi-circular. Vasos en disposición tangencial, radial, diagonal y con patrón dendrítico. Vasos frecuentemente agrupados, los solitarios de contorno angular.

Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal confluyente y parénquima axial en bandas (Figura I.25-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple. Punteaduras intervasculares escalariformes y alternas. Fibras con punteaduras simples o con punteaduras diminutas (fibras libriformes), no septadas. Células parenquimáticas fusiformes y elementos de vaso estratificados. Radios la mayoría de entre 4 a 10 células de ancho, aunque, los hay de 1 a 3 células de ancho; radios de dos tamaños distintos, los más anchos mayores a 1mm de largo. Presenta radios agregados (Figura I.25-B).

CLR.: Punteaduras vaso radios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma lo largo de toda la célula radial, radios compuestos por células procumbentes, cuadrangulares y erectas (Figura I.25-C).

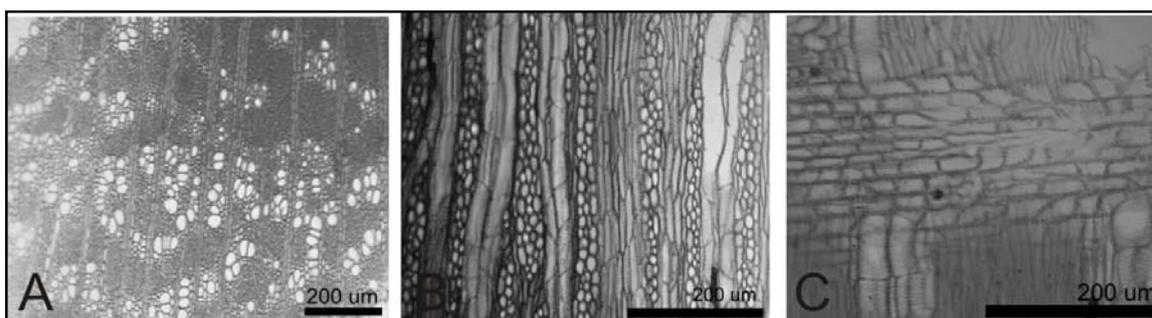


Figura I.25: *Adesmia acuta* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

Usos: aunque no se registran datos bibliográficos ni fue mencionada por los puesteros en forma particular, esta especie seguramente es usada como leña de igual manera que las *Adesmias* antes mencionadas.

- *Adesmia* sp. aff. *Adesmia aegiceras/Adesmia pentaphylla*

Nombre común: cuerno de cabra

Densidad aparente anhidro: 0,52 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados frecuentes, ordenados en bandas tangenciales, y en patrón diagonal y/o radial, levemente dendrítico. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial ausente o

extremadamente escaso. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico, confluyente (Figura I.26-A).

CLTg.: elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales a lo largo del elemento de vaso. Gomas y otros depósitos en los elementos de vaso del duramen. Fibras con punteaduras simples o con punteaduras diminutas (fibras libriformes), no septadas. Células parenquimáticas fusiformes y elementos de vaso estratificados. Radios con 2 a 4 células de ancho la mayoría triseriados (Figura I.26-B).

CLR.: punteaduras vasoradios con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma lo largo de toda la célula radial, radios compuestos por células procumbentes, cuadrangulares y erectas (Figura I.26-C).

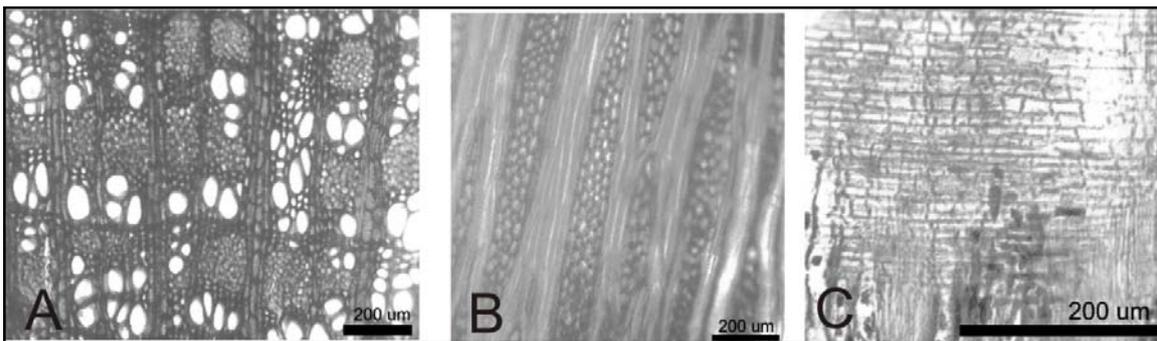


Figura I.26: *Adesmia* sp. aff. *Adesmia aegiceras*/*Adesmia pentaphylla* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** respecto de esta especie de *Adesmia*, que fue colectada por Gustavo Neme en las proximidades del sitio El Indigeno, debemos mencionar que durante la estadía en el sitio fue ésta, junto con distintas yaretas, la leña utilizada en el campamento. Al no contar con todas las estructuras anatómicas para la correcta determinación taxonómica, se ha optado por considerarla como afín a las dos especies que crecen en la región donde fue colectada: por un lado *Adesmia aegiceras* Phil. que habitualmente se encuentran a alturas que oscilan entre los 2200 msnm y los 4000 msnm y es típica de las provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Por otro lado, *Adesmia pentaphylla* Phil. que se encuentra en el extremo norte de la provincia patagónica entre los 2000 msnm y los 3000 msnm (Ulibarri y Burkard 2000),

siendo ésta también identificada durante la expedición de Boscher *et al.* (1967, 1968, 1972) realizada al valle del Río Atuel.

- *Anarthrophyllum rigidum* (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron

Nombre común: patagüilla

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por banda de parénquima terminal. Porosidad difusa. Vasos en patrón diagonal y/o radial. Vasos en patrón dendrítico. Vasos exclusivamente solitarios (90% o más). Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal confluyente y marginal en bandas.

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios de dos tamaños distintos. Los menores bi y triseriados y los mayores con 5 a 10 células de ancho, la mayoría de 7 células. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados.

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes o células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas.

Referencia: Cozzo 1950, Cozzo y Cristiani 1950, Marconetto 2002 (Las fotografías de referencia no se presentan ya que al contar con copias de los trabajos originales el scaneado no resultaba claro)

**Usos:** Esta especie es muy utilizada como leña en la región de La Payunia, aunque resulta de lenta recuperación (Candial *et al* 1993). Según Ruiz Leal (1972 b) este sería el verdadero Colimamil, pero consideramos que posiblemente se trate de un error dado el parecido que presenta con *Adesmia pinifolia*, por lo cual reservamos el nombre de colimamil para esta última. En Chubut esta especie ha sido muy utilizada como combustible y para postes de alambrado, su leña es de muy buena calidad ya que es de fácil encendido y mantiene sus brasas por mucho tiempo (Ancibor y Pérez de Micou 2002, Marconetto 2002).

- *Caesalpinia gilliesii* (Wall. ex Hook.) D. Dietr.

Nombre común: lagaña de perro, barba de chivo

Densidad aparente anhidro: 0,49 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por vasos de mayor diámetro en leño temprano. Maderas de porosidad circular, vasos mayoritariamente solitarios. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y confluyente. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales. Tilosis común (Figura I.27-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales (fibras libriformes). Fibras no-septadas. Dos o tres células por serie parenquimática. Radios de dos tamaños distintos. Los menores de entre 1 a 3 células de ancho la mayoría uniseriados, los mayores de 4 a 6 células de ancho la mayoría tetraseriados y mayores a 1 mm de alto (Figura I.27-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con todas las células radiales procumbentes, otros con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.27-C).

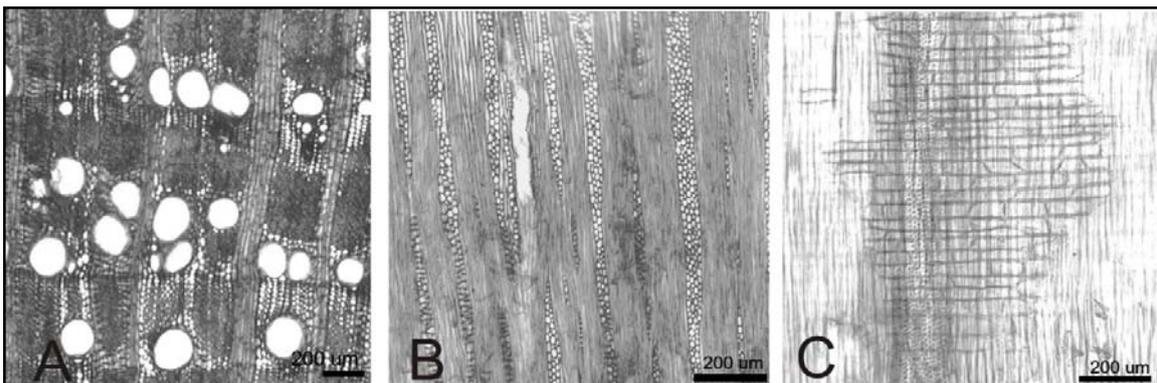


Figura I.27: *Caesalpinia gilliesii* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** La leña de esta especie es caracterizada por Ancibor y Perez de Micou (2002), a partir de estudios etnobotánicos en Chubut, como de difícil encendido aunque dura mucho tiempo y da llama de gran intensidad. Respecto de esta especie Hernández (2002) menciona la presencia de compuestos químicos como saponinas, piroxidasas y vestigios de alcaloides, aunque su uso en Mendoza se ha limitado principalmente a ornamental por la belleza de sus flores.

- *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav. Ex Hook) Harms

Nombre común: Chañar brea o brea

Densidad aparente anhidro: 0,52 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por filas de fibras comprimidas. Madera de porosidad difusa, vasos solitarios frecuentes, también en series radiales cortas. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y confluyente (Figura I.28-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales (fibras libriformes). Fibras no septadas. Dos a cuatro células por serie parenquimática. Radios de dos tamaños distintos, los menores entre 1 a 3 células de ancho la mayoría uniseriados, los mayores entre 4 y 6 células de ancho la mayoría tetraseriados, mayores a 1 mm. Radios en agregados (Figura I.28-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes (Figura I.28-C).

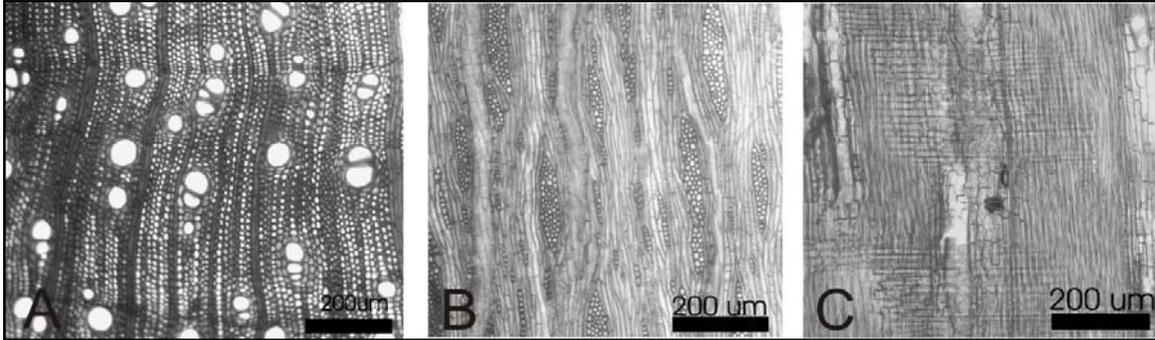


Figura I.28: *Cercidium praecox* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Su madera se descompone pronto por lo que se usa poco como combustible, ante la presencia de jarilla (*Larrea* spp) o algarrobo (*Prosopis* spp) se prefiere cualquiera de éstas antes que la brea (Hernández 2002). Según Ruiz Leal (1972 b), a esa circunstancias se debe la alta frecuencia de esta planta en lugares próximos a instalaciones humanas y en los campos. Su nombre vulgar alude a la goma que exuda naturalmente de o en heridas de su tronco o ramas, esta goma es excelente para pegar (Ruiz Leal 1972 b, Hernández 2002).

- *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart

Nombre común: chañar

Densidad aparente anhidro: 0,55 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: anillos de crecimiento levemente demarcados. Madera de porosidad difusa a semicircular. Vaso exclusivamente solitarios y en series radiales cortas. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y confluyente. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.29-A).

CLT.: Elementos de vaso con placa de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Gomas y otros depósitos en los vasos del duramen. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales. Fibras no septadas. Dos células por serie parenquimática. Radios exclusivamente uniseriados. Radios, fibras, parénquima axial y elementos de vaso estratificados. Cristales prismáticos presentes en células del parénquima axial tabicadas (Figura I.29-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios procumbentes. Parénquima con células fusiformes y series de 2 células. Estratificación completa, de radios, fibras y parénquima (Figura I.29-C).

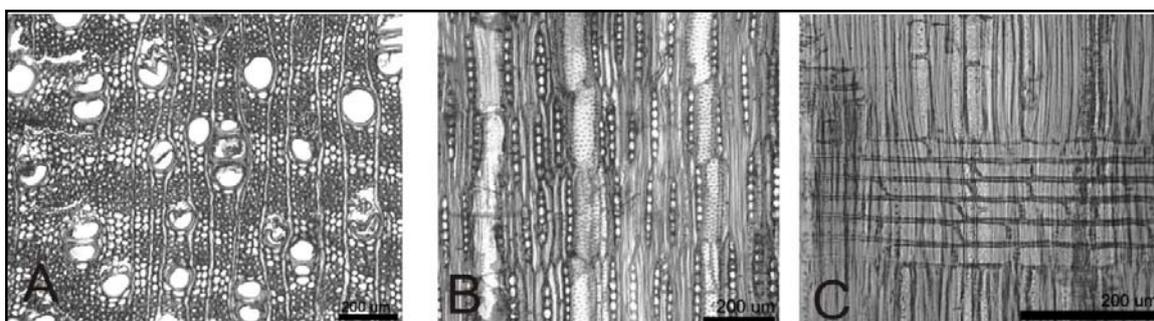


Figura I.29: *Geoffroea decorticans* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Las numerosas aplicaciones que tiene este árbol han sido compiladas y analizadas por Delhey (1991). Entre éstas se destaca el consumo de sus frutos en estado fresco o seco, la elaboración de bebidas dulces (añapa) y otras fermentadas (aloja, chicha o pülco de chañar). La madera de chañar es muy utilizada para la fabricación de postes, mangos de herramientas y en muebles rústicos es apropiada para la carpintería (Delhey 1991, Tortorelli 2009). Entre los mapuches se utilizaba su madera para la confección de estribos y cabos de herramientas (Erize 1989). Su utilización como leña está también ampliamente distribuida, al respecto Mansillas (1943) menciona cómo los Ranqueles usaban su madera como leña, para la fabricación de ganchos y hasta muletas. La decocción de la corteza es utilizada para teñir de color pardo, así como también como emoliente y para detener hemorragias (Delhey 1991). La infusión teiforme de hojas o corteza se utiliza como antiasmático y antitusivo (Delhey 1991, Hernández 2001). Respecto del chañar, el Abate Americano ([1787] 1941:24) menciona algunas propiedades de su madera caracterizándola como “... *hebrosa y por eso difícil de romperse o quebrarse*”, aunque le atribuye pocos usos sugiriendo que debía ser aplicada en la confección de la rueda de los carros y como cabos para hachas y azadones.

- *Prosopis alpataco* Phil.

Nombre común: alpataco

Densidad aparente anhidro: 0,71 gr/cm<sup>3</sup>

### Tallo

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Maderas de porosidad difusa. Vasos solitarios y múltiples cortos, ordenados en patrón diagonal y/o radial. Fibras de paredes medianas a gruesas. Parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme, confluyente (Figura I.30-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en las paredes radiales y tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Dos células por serie parenquimáticas, otras con 3-4 células por series parenquimáticas. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados. Cristales prismáticos presentes en células del parénquima axial tabicadas. Cristales prismáticos en fibras (Figura I.30-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes (Figura I.30-C).

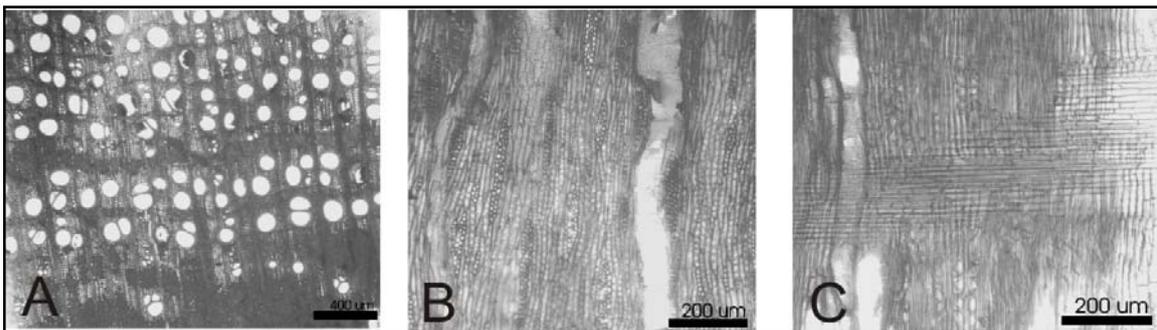


Figura I.30: *Prosopis alpataco* tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

### Raíz

Densidad aparente anhidro: 0,50 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento levemente demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados, ordenados en patrón tangencial, diagonal y/o radial. En menor medida vasos solitarios. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico, confluyente (Figura I.31-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, con punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Elementos de vaso con engrosamiento reticulado. Traqueidas vasculares/ vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en paredes radiales y tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios entre 3 y 8 células la mayoría con 6 células de ancho, algunos mayores a 1mm de alto. Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados, radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados Cristales prismáticos presentes en células del parénquima axial tabicadas. Cristales prismáticos en fibras (Figura I.31-B)

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.31-C)

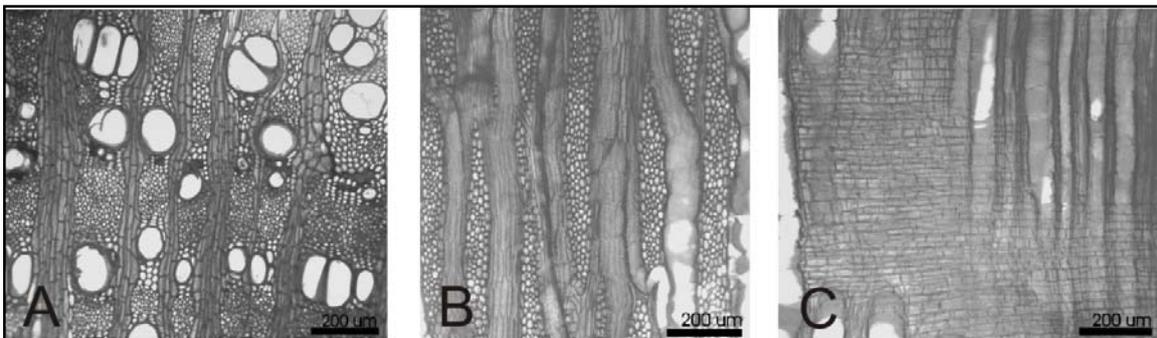


Figura I.31: *Prosopis alpataco* raíz A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Uso:** el consumo de sus frutos se debió dar de modo circunstancial por su sabor áspero o amargo-agrio según Vega Riveros *et al.* (2011) y Roig (1987). Se usan como leña principalmente sus raíces, las cuales se consumen rápidamente, por lo cual se las suele mezclar con *Bulnesia retama*, *Larrea divaricata* y *Prosopis flexuosa* (Vega Riveros *et al.* 2011). Entre los usos medicinales del alpataco se han registrado sus propiedades

antiinflamatorias, astringentes, y como antidisentérico (Vega Riveros *et al.* 2011, Roig 1987). En Lagunas del Rosario (Lavalle) se lo usa como antigripal, anticatarral y antiresfrío (Riveros *et al.* 2011). En Chubut se utilizan como leña las raíces de *Prosopis denudans* (Ancibor y Pérez de Micou 2002 y Marconetto 2002). Éste tiene la particularidad, al arder, de dar una llama azulada y un humo que provoca dolor de cabeza por lo cual solo se lo usa en lugares abiertos (Ancibor y Pérez de Micou 2002). Si bien *P. denudans* (algarrobillo) es considerado un buen combustible, generalmente se prefiere *Schinus* por que se hace carbón mientras que el algarrobillo se hace cenizas. Distintas fuentes consultadas (Ancibor y Pérez de Micou 2002, y Marconetto 2002, Vega Riveros *et al.* 2011), coinciden en este último aspecto tanto para *P. alpataco* como para *P. denudans*. Como menciona Marconetto (2002) esta característica de combustión puede disminuir la representatividad de las raíces de *Prosopis* en el registro antracológico. Las espinas de esta especie se utilizan para estaquear cuero (Prates 2009)

- *Prosopis flexuosa* D.C

Nombre común: algarrobo

Densidad aparente anhidro: 0,62 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: anillos de crecimiento demarcados. Maderas de porosidad difusa. Vasos principalmente solitarios y agrupados frecuentes. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico, aliforme, confluyente. Bandas de parénquima axial mayores a 3 células de ancho, marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.32-A).

CLT.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas, ornadas. Gomas y otros depósitos en los vasos del duramen. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Dos células por serie parenquimática. Radios con 2 a 5 células de ancho la mayoría triseriados. Radios agregados. Cristales prismáticos presentes en células parenquimáticas tabicadas (Figura I.32-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes (Figura I.32-C).

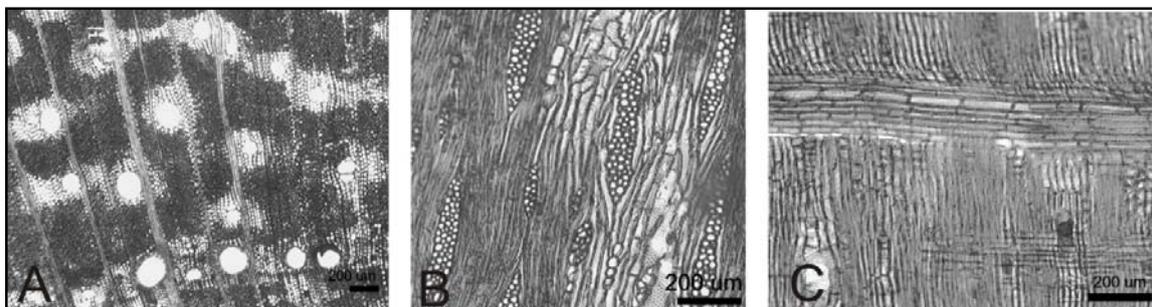


Figura I.32: *Prosopis flexuosa* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Uso:** La madera de algarrobo es ampliamente utilizada para leña, es apropiada para la construcción de techos (horcones y vigas), morteros, además de múltiples encerados domésticos (Abate Americano [1787] 1941, Ruiz Leal 1972 b, Rusconi 1958, Torrtorelli 2009, entre otros). La algarroba (denominación de las vainas del algarrobo) ha sido y es aún utilizada seca y molida para la elaboración de comidas (i.e. patay), y bebidas (i.e. añapa, aloja, entre otros), pudiendo comerse también hervidas (Abate Americano [1787] 1941, Ciampagnna y Capparelli 2013, Capparelli 2008, Hernández 2002, Llano y Ugan 2010, Ladio y Lozada 2009, Rusconi 1958). La maceración de frutos en agua y su fermentación es usada como diurético, al igual que la infusión de hojas, mientras que el machacado y macerado de las hojas es aplicado como colirio (Hernández 2001). El arrope es utilizado como antiasmático (Capparelli 2007).

- *Prosopidastrum globosum* (Gill. ex Hooker et Arnott) Burk.

Nombre común: Caballo del diablo, manca caballos

Referencia: Roig y Videla (2006-2010)

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por una banda terminal de parénquima cristalífero. Madera de porosidad semi-difusa. Vasos ordenados en patrón dendrítico. Agrupados en series radiales cortas o solitarios. Fibras de paredes delgadas a gruesas.

Parenquima axial paratraqueal abundante, vasicéntrico y confluyente. Parénquima axial en bandas terminales de 1 a 4 células de espesor (Figura I.34-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas, de forma redondeada. Espesamientos helicoidales en los vasos de menor diámetro e intermedios. Contenidos en los vasos del duramen. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales (fibras libriformes). Células del parénquima fusiformes. Radios 1 a 3 células de ancho la mayoría uni y biseriados. Cristales prismáticos en células del parénquima axial. (Figura I.34-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales similares en forma y tamaño a las intervasculares. El sistema radial es heterogéneo y heterocelular. Radios formados por células radiales procumbentes y cuadradas (Figura I.34-C).

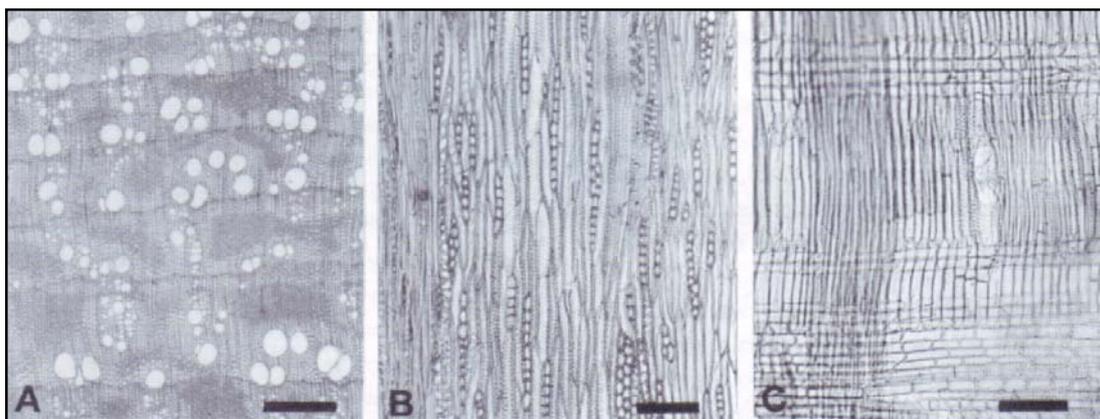


Figura I.34: *Prosopidastrum globosum* Tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (modificado de Roig y Videla 2006-2010)

**Usos:** la única mención que se encuentran a esta planta se refiere a su utilización como forrajera (Ruiz Leal 1972 b) en la Pampa. Steimbel (1997), a partir de información recopilada de un informante del pueblo ranquel, recopila el nombre de kontrolkollu mamüII que traduce como “monte o arbusto que hace manco a los caballos”.

- *Senna arnottiana* (Gillies ex Hook.) H. S. Irwin & Barneby

Nombre común: mayo, tara

Densidad aparente anhidro: 0,55 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: anillos de crecimiento demarcados, en el leño temprano vasos con patrón tangencial y el leño tardío con patrón dendrítico. Porosidad semi-circular. Vasos solitarios de contorno angular. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal confluyente siguiendo el patrón dendrítico (Figura I.35-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas. Engrosamientos helicoidales a lo largo de todo el elemento de vaso. Fibrotraqueidas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios de 1 a 3 células de ancho y otros de 4 a 10 células de ancho. Radios de dos tamaños distintos, los multiseriado mayores a 1 mm. de largo (Figura I.35-B).

CLR.: Punteaduras entre vaso-radiales con reborde visible, similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de la célula radial. Radios compuestos por células procumbentes, cuadrangulares y erectas (Figura I.35-C).

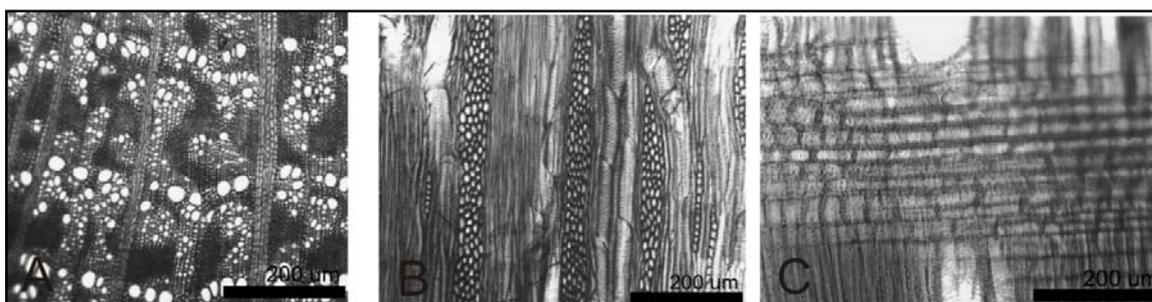


Figura I.35: *Senna arnottiana* Tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** respecto de esta especie Ortiz Garmendia (1968) experimentó utilizando astillas de su duramen para teñir, logrando un color amarillo- rojizo en la región de Chile Septentrional, donde se conoce esta planta como “tara”.

- *Senna aphylla* (Cav.) H.S. Irwin & Barneby Syn *Cassia aphylla*

Nombre común: Monte de perdiz o pichanilla

Densidad aparente anhidro: 0,63 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento no demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos en patrón diagonal y/o radial, en menor cantidad solitarios de contorno angular. Bandas de fibras

parenquiformes alternando con fibras comunes. Fibras de pared muy gruesa. Parénquima axial difuso, paratraqueal vasicéntrico y confluyente (Figura I.35-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Gomas y otros depósitos en los vasos del duramen. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios con 3 a 7 células de ancho la mayoría con 5 células de ancho. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales tabicadas (Figura I.35-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios procumbentes. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas. Cristales prismáticos en células radiales erectas y/o cuadradas (Figura I.35-C).

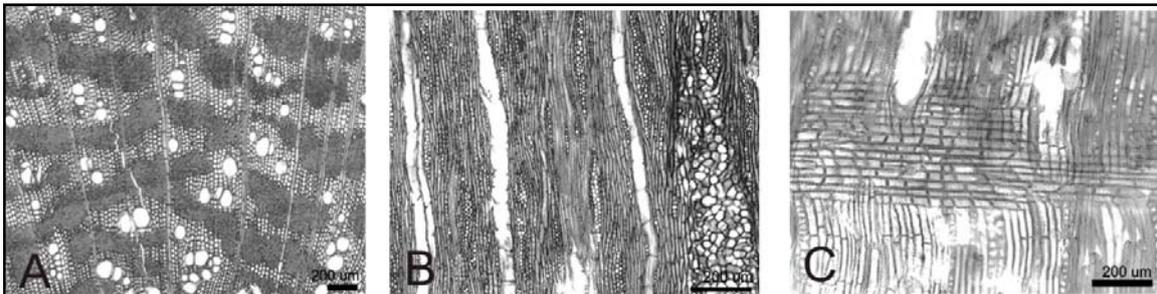


Figura I.35: *Senna aphylla* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** De la mezcla de la resina que exuda esta planta y la de el pájaro bobo (*Tessaria dodonaefolia*) se obtiene una goma que funciona como pegamento (Abate Americano [1787] 1941). Especie utilizada en distintas regiones para la fabricación de escobas caseras (Capparelli y Raffino 1997, Hernández 2002, Steibel 1997), en medicina popular se utiliza como laxante (Hernández 2002). En la región de las Lagunas del Rosario (Lavalle) se utilizan sus ramas para la construcción de trojes (silos) y para las enramadas de quincha con la que se construyen los ranchos (Rusconi 1961-1962)

- *Zuccagnia punctata* Cav.

Nombre común: Jarilla macho

Densidad aparente anhidro: 0,75 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimientos demarcados. Maderas de porosidad difusa, Vasos solitarios distribuidos en patrón dendrítico. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme y confluyente (Figura I.36-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, con punteaduras alternas, de reborde poligonal. Espesamientos espiralados a lo largo de los elementos de vaso. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras septadas y no septadas presentes. Dos células por serie parenquimática. Radios con 1 a 3 células de ancho, la mayoría biseriados. Fibras con punteaduras simples en las paredes radiales y tangenciales. Gomas y otros depósitos en los vasos del duramen. Cristales prismáticos presentes (Figura I.36-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células del radio erectas y/o cuadradas (Figura I.36-C).

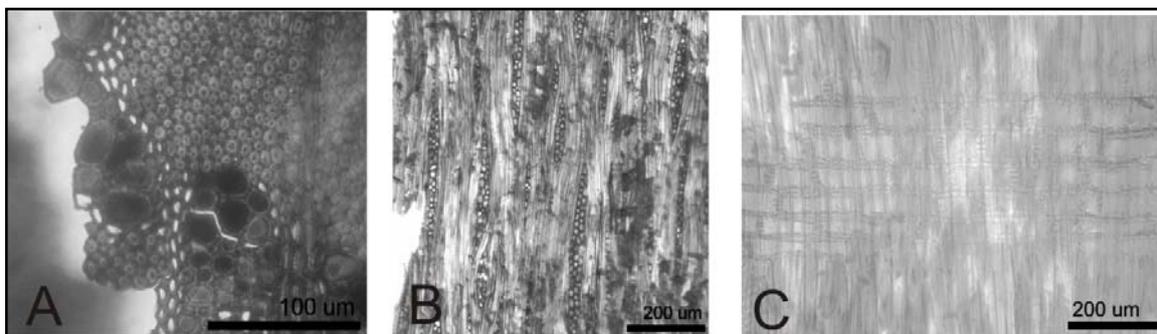


Figura I.36: *Zuccagnia punctata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** En Mendoza se la ha usado únicamente como combustible (Ruiz Leal 1972 b). En Catamarca se la denomina “pupo” y se utiliza en la construcción de techos, colocándola por debajo del pasto y del barro (Capparelli y Raffino (1997). Su madera tiene diversas aplicaciones en actividades rurales (Burkart 1952 en Ulibarri 2005).

## **Nothofagaceae**

*Nothofagus loeni* Espinosa

Nombre común: hualo

CTv. Anillos de crecimiento distinguibles. Madera de porosidad difusa. Poros mayormente en series múltiples radiales de 2 a 9 poros (74%), solitarios (15%) y agrupados (11%). Fibras de paredes delgadas. Parénquima difuso o escasa (Figura I.37-A).

CLT: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares opuestas y también alternas con reborde circular o hexagonal. Tilosis abundantes. Fibras con punteaduras simples, fibras septadas presentes. Radios mayoritariamente triseriados (47%), también uniseriados (31%), biseriados (18%), raramente tetraseriados (4%) (Figura I.37-B).

CLR. Radios compuestos por células procumbentes y cuadradas en la porción multiseriada y con células cuadradas y erectas en los bordes. Punteaduras vaso radio ovals con abertura lenticular (Figura I.37-C).

Referencia: Rancusi *et al.* (1987)

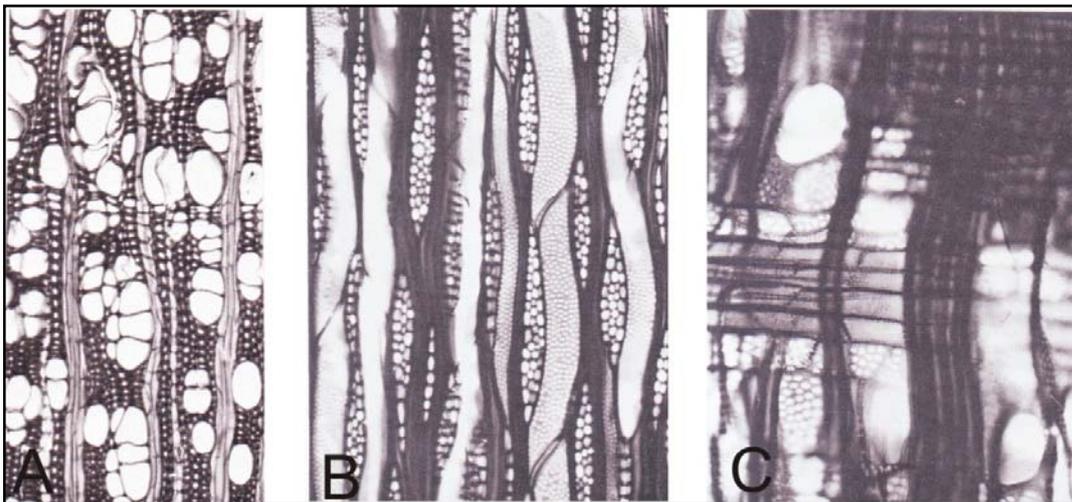


Figura I.37: *Nothofagus loeni* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Rancusi *et al.* 1987)

**Usos:** este árbol alcanza 20 metros de alto y crece en Chile, en la Cordillera de la Costa, entre Maule y Curicó, y en la Cordillera de los Andes entre Ñuble y Linares. Especie que se da asociada a *N. olicua* y *N. glauca* y es considera un híbrido entre éstos (Rancusi *et al.*

1987). Respecto de esta especie no hemos encontrado menciones específicas sobre su uso, no obstante Caruso (2013) menciona distintas aplicaciones del género *Nothofagus*, principalmente en Tierra del Fuego, pudiendo diferenciar entre aquellos que fueron utilizados como leña (*N. antartica*, *N. betuloide*, *N. pumilla*), otros como materia prima para confección de artefactos (*N. antartica*, *N. betuloide*, *N. pumilla*) y canoas (*N. betuloide*, *N. dombeyi*).

### **Laureaceae**

- *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser

Nombre común: peumo

CTv: anillos de crecimiento presentes pero indistinguibles, a veces demarcados por una banda de parénquima terminal de 2-5 células de ancho. Leño de porosidad difusa. Poros solitarios (32%) y en series radiales cortas (68%). Tilosis esclerótica presente. Parénquima axial paratraqueal escaso y vasicéntrico. Parénquima axial en bandas angostas o líneas de hasta 3 células de ancho. Fibras de paredes entre gruesas y delgadas (Figura I.38-A).

CLT: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas con reborde poligonal. Engrosamientos helicoidales ausentes. Fibras con punteaduras simples, no septadas. Radios uniseriados (22%) con 1-3-5 células de alto y biseriados (78%) con 5-11-17 células de alto (Figura I.38-B).

CLR: La mayoría de los radios heterocelulares compuestos por células procumbentes y cuadradas en la porción media, y varias células erectas en los bordes. Si los radios son homocelulares están compuestos por células erectas únicamente. Punteaduras vaso-radiales con reborde muy reducidos hasta con apariencia de simples: redondeadas o angulares. Punteaduras vaso-radiales con reborde muy reducidos hasta con apariencia de simples: horizontales o verticales (Figura I.38-C).

Referencia: Rancusi *et al.* (1987)

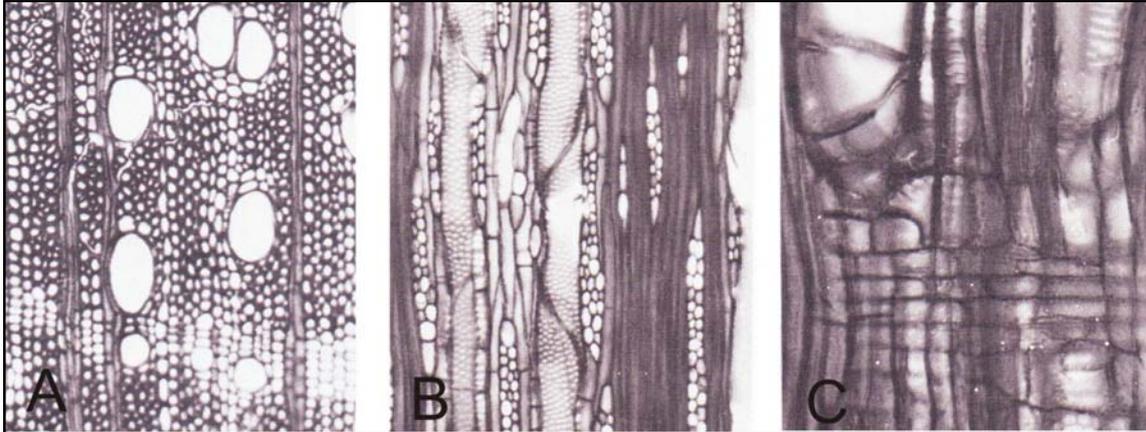


Figura I.38: *Cryptocarya alba* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Rancusi *et al.* 1987)

**Usos:** este árbol alcanza los 20 m de alto y un diámetro de 1 m, crece en Chile entre Coquimbo (30° S) y Cautín (39° S), especialmente en las montañas donde se desarrolla en quebradas húmedas y sombrías hasta los 1500 msnm, siendo más abundante en Petorca y Curicó (García y Ormazábal 2008, Rancusi *et al.* 1987,). La madera que proporciona el peumo es dura y resistente al agua, la corteza es rica en taninos y por lo tanto apta para curtir, además tiñe de color anaranjado. Sus frutos son comestibles ([www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)).

### Myrtaceae

- *Luma apiculata* (DC.) Burret

Nombre común: arrayán o cuthú

CTv: Anillos de crecimiento no demarcados o ausentes. Madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios, de contorno angular. Vasos de dos clases diamétricas distintas, en maderas de porosidad no circular (Carácter dudoso según Inside Wood (2012)). Fibra de pared delgada a gruesa. Parénquima axial difuso y difuso en agregados. Parénquima axial paratraqueal escaso (Carácter variable según Inside Wood (2012)). Parénquima axial en bandas angostas o líneas de hasta tres células de ancho (Carácter variable según Inside Wood (2012)). Parénquima axial reticulado (Carácter variable según Inside Wood (2012)) (Figura I.39-A).

CLT: Elementos de vaso con placas de perforación escalariformes. Placas escalariformes con 20 a 40 barras. Punteaduras intervasculares alternas con reborde poligonal. Punteaduras ornadas. Fibras con punteaduras simples con reborde diminuto. Fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibrotaqueidas). Fibras generalmente con punteaduras en las paredes radiales y tangenciales. Fibras septadas y no septadas presentes (Figura I.39-B).

CLR: Punteadura vasos radio con reborde visible: similares a las punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de la célula radial. Células del cuerpo del radio procumbentes con más de cuatro células marginales erectas y o cuadradas (Figura I.39-C).

Referencia: Tortorelli (2009), Rancusi *et al.* 1987, Inside Wood (2012)



Figura I.39: *Luma apiculata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Rancusi *et al.* 1987)

**Usos:** La madera de este árbol es dura y resistente, es adecuada para mangos de herramientas y muy buena como leña ([www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)). Según Tortorelli (2009) su madera es adecuada para la confección de artesanías ya que es de fácil tallado y se trabaja bien al torno. Sus frutos poseen buen sabor y son comestibles, con ellos en Chile se preparan tónicos y chicha (García y Ormazábal 2008, Erize 1989) Con su corteza se tiñe de color rosa, es además astringente y para tratar enfermedades cutáneas, la infusión de corteza cura las heridas internas, las vías urinarias y dolores musculares (García y

Ormazábal 2008). Con sus partes leñosas se prepara un jugo que serviría como antiinflamatorio (García y Ormazábal 2008).

### Nictagináceae

- *Boungainvillea spinosa* (Cav.) Heimer

Nombre común: Monte negro, paleta

Densidad aparente anhidro: 0,67 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: anillos de crecimiento levemente demarcados por una banda de parénquima. Madera de porosidad difusa. Vasos en bandas tangenciales y con patrón diagonal y/o radial. Vasos solitarios de contorno angular. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y confluyente. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales. Floema incluso, concéntrico (Figura I.40-A).

CLT.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales presentes a lo largo del cuerpo de los elementos de vaso. Gomas y otros depósitos en los vasos del duramen. . Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en paredes radiales y tangenciales (fibras libriformes). Fibras no-septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios con 2 a 4 células de ancho la mayoría triseriados. Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados. Estiloides y/o cristales alargados en células parenquimáticas (Figura I.40-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas (Figura I.40-C).

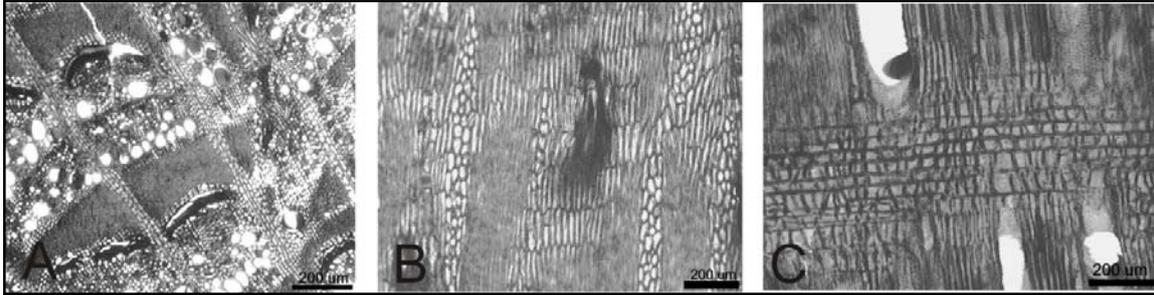


Figura I.40: *Boungainvillea spinosa* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** especie utilizada principalmente como leña en la región de La Payunia, la cual actualmente se encuentra sobreexplotada por lo cual los pobladores del área recurren a combustibles de menor calidad (Candial *et al* 1993). Según Hernández (2002) esta especie no tiene ninguna aplicación.

### **Rhamnaceae**

- *Condalia microphylla* Cav.

Nombre común: Piquillín

Densidad aparente anhidro: 0,65gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad semi-circular, vasos en patrón dendrítico y diagonal y/o radial. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.41-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Espesamientos helicoidales a lo largo de todo el elemento de vaso. Tilosis y depósitos en elementos de vaso. Fibras con punteaduras simples en las paredes radiales y tangenciales. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría triseriados, algunos mayores a 1 mm de alto (Figura I.41-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios formados por

células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas. Cristales prismáticos presentes en las células radiales (Figura I.41-C).

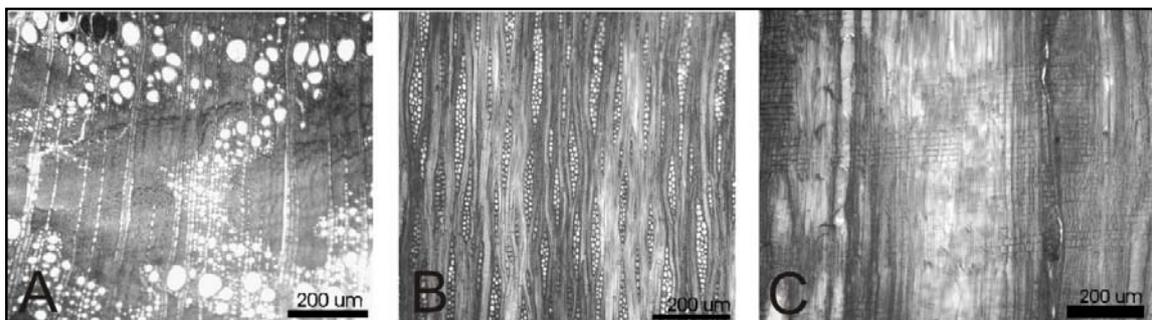


Figura I.41: *Condalia microphylla* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Especie muy apreciada como combustible, por la excelencia de sus brasas, por lo cual se la ha castigado severamente. En el sur de Mendoza fue muy frecuente por lo que ha originado toponimias, como Laguna de los Piquillinales en el departamento de San Rafael; en lugares poco explotados del mismo departamento (Campos de la Puma), todavía forma comunidades densas (Roig 1987, Ruiz Leal 1972 b). Entre lo ranqueles su leña es la más preciada por su elevado poder calórico, además con su madera se fabrican herramientas (Steibel 1997). Su raíz es usada para teñir de color morado o rojizo oscuro (Guinnard [1856-59] 1944, Roig 1987, Steibel 1997). La cocción de frutos de piquillín es reputada como laxante en la medicina popular (Hernández 2001). Las distintas crónicas hacen mención al consumo de sus frutos (Abate Americano [1787] 1941, Guinnard [1856-59] 1944). Quizás la más interesante de éstas sea el relato de Guinnard [1856-59] 1944, quien observa cómo se colectan las drupas del piquillín, con tal fin se colocaba un cuero al pie de la planta y sacudiéndola los frutos caen sobre éste, en pocos tiempo se junta una importante provisión que de otro modo sería difícil por la cantidad de espinas que tiene la planta y por lo delicado de sus frutos, estos son trasladados hasta el campamento donde se elabora una bebida fermentada.

- *Ochetophila trinervis* (Gillies ex Hook. & Arn.) Poepp. ex Miers

Nombre común: Chacay

Densidad aparente anhidro: 0,49 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad semi-circular. Vasos frecuentemente agrupados, con patrón dendrítico. Fibras de paredes muy gruesas. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Parénquima axial paratraqueal escaso (Figura I.42-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales a lo largo de todo el elemento de vaso. Traqueidas vasculares vacicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples en las paredes radiales y tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios de dos tamaños distintos, los menores de entre 1 y 3 células de ancho la mayoría biseriados. Los radios mayores con 4 a 5 células de ancho la mayoría tetraseriados y mayores a 1mm de alto. Radios en agregados presentes (Figura I.42-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 o más de 4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas (Figura I.42-C).

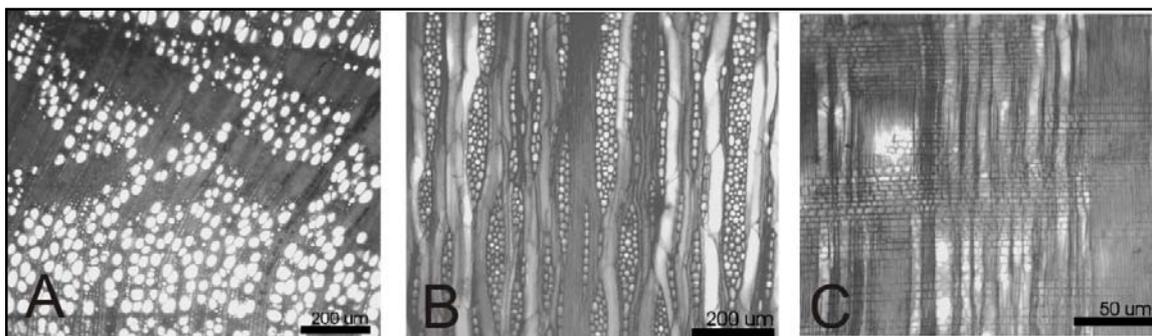


Figura I.42: *Ochetophila trinervis* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** se trata de un árbol cuya altura puede alcanzar hasta 5 metros o más, y que se encuentra siempre asociado a los cursos de agua y restringido en cuanto a su distribución. Al parecer la principal aplicación del chacay ha sido como leña, así lo atestigua la información proporcionada por Agüero Blanch (1971) que describe cómo, en la fabricación de ollas de barro en el distrito de río Grande, al sur de Malargüe, la leña seca de chacay era

mezclada con algarrobo y molle. Por información actual sabemos que su madera se colecta una vez que la crecida de los arroyos ha producido la ruptura natural de sus ramas (comunicación personal Dra Gabriela Díaz). El uso del chacay como leña se extiende incluso más al sur, en la provincia de Chubut según informa Marconetto (2002) las raíces de esta planta son consideradas un excelente combustible por los pobladores rurales. Para la misma región Ancibor y Pérez de Micou (2002) mencionan que su madera es muy buscada por ser una leña dura, de fácil encendido, de duración prolongada, con un alto poder calórico. Además, su madera, fue utilizada para la construcción y valorada por su durabilidad. También se la ha usado con fines medicinales, así, la infusión de tallos y raíces se aplica para la hinchazón de las úlceras. La decocción de ramas jóvenes es usada por las poblaciones rurales de Río Negro para lavar lana, por su contenido de saponina. Su valor como forrajera es mencionada en algunas regiones de la Patagonia, aunque esta solo se valora cuando el resto de la vegetación está cubierta de nieve (Ancibor y Pérez de Micou 2002). También se menciona su uso como leña en Neuquén (Cardoso *et al.* 2009)

### **Solanaceae**

- *Lycium guilliesianum* Miers

Nombre común: Llaullin espinudo o piquillín de víbora

Densidad aparente anhidro: 0,62 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento levemente demarcados por una banda de parénquima. Madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios, ordenados en patrón dendrítico. Fibras de pared muy gruesa. Parénquima axial difuso. Parénquima axial paratraqueal escaso. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.42-A).

CLTg.: Vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales a lo largo de todo el elemento de vaso. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en las paredes radiales y/o tangenciales (fibras libriformes). Fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibrotraqueidas). Fibras no-septadas presentes. Radios exclusivamente uniseriados. Arena cristalífera (Figura I.42-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Radios formados por células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas. Otros formados por células erectas y cuadrangulares (Figura I.42-C).

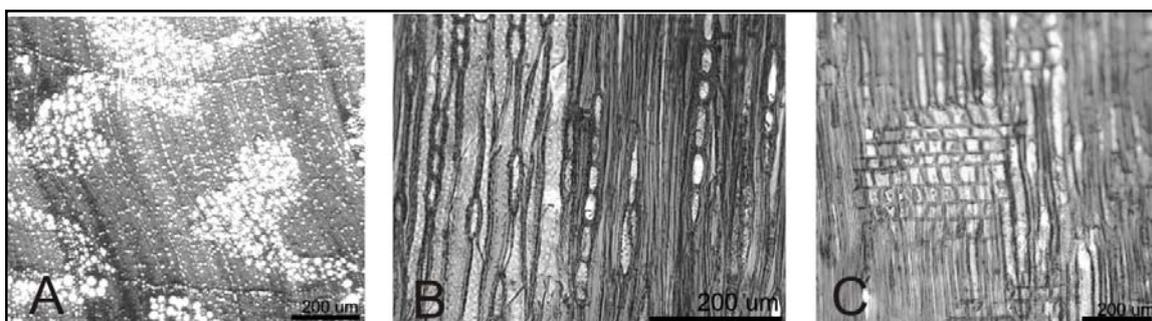


Figura I.42: *Lycium guilliesianum* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** Distintas especies del género *Lycium* son utilizadas como leña por comunidades rurales de Neuquén, entre las que se menciona, *L. ameghinoi*, *L. chívense* y *L. guilliesianum*, siendo las dos primeras las más habitualmente colectadas en esta provincia (Cardoso *et al* 2009). Los frutos de *L. chilense* y *L. guilliesianum* son usados para teñir de color gris (Ladio y Lozada 2009, Steibel 1997). A pesar de la similitud de los frutos de *L. guilliesianum* y los de *Condalia microphylla*, Steibel (1997) menciona que los del primero no son comestibles.

### **Scrophulariaceae**

- *Monttea aphylla* (Miers) Benth et Hook

Nombre común: ala de loro

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por fibras aplastadas tangencialmente. Madera de porosidad difusa con tendencia a semicircular. Vasos mayoritariamente solitarios, otros están agrupados en series radiales cortas (2, 3 y 4 vasos). Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial paratraqueal escaso, vasicéntrico. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Giménez *et al.* 1998). Parénquima vertical difuso

(Cristiani 1948). Giménez et al (1998) menciona la presencia de tilosis, pero este rasgo no es observado por Cristiani (1948) (Figura I.43-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, pudiendo presentar apéndices. Punteaduras intervasculares alternas con reborde hexagonal. Espesamientos espiralados conspicuos a lo largo de los elementos de vaso. Traqueidas vasculares /vasicéntricas presentes. Radios 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados (Giménez *et al.* 1998). Siguiendo a Cristiani (1948) los radios son de tipo Heterogéneo II A de Kribs, habiendo uni y biseriados en igual cantidad y en menor número triseriados. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales o tangenciales (fibras libriformes). Fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibrotraqueidas) (Cristiani 1948 y Giménez *et al.* 1998). Espesamientos espiralados en fibras del tejido básico (Cristiani 1948 y Giménez *et al.* 1998). Fibras septadas presentes (Giménez *et al.* 1998) (Figura I.43-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con reborde visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas (Giménez *et al.* 1998). Siguiendo a Cristiani (1948) los radios uniseriados están formados por células erectas, mientras que los biseriados presentan células procumbentes y erectas. Se observan cristales en células radiales (Cristiani 1948) (Figura I.43-C).

Referencia: Cristiani (1948), Giménez *et al.* (1998), Roig y Roig 1998

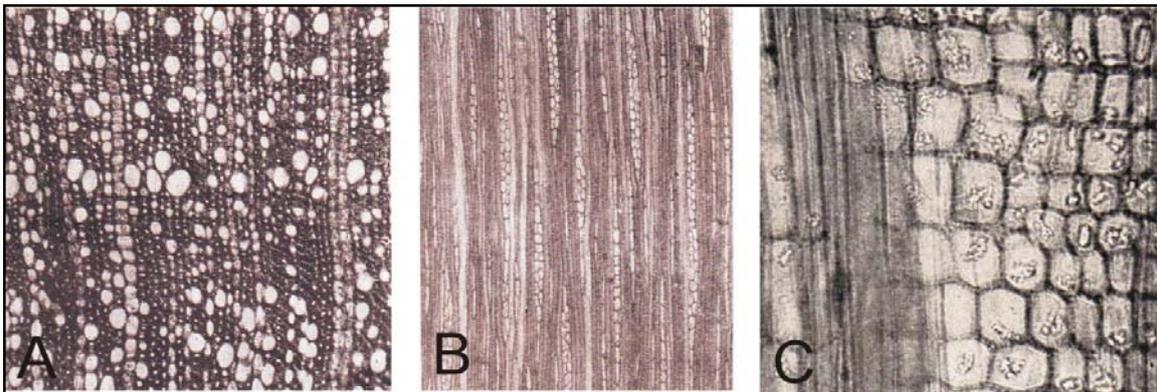


Figura I.43: *Monttea aphylla* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Cristiani 1948)

**Usos:** Su madera es usada como leña (Ladio y Lozada 2009, Roig y Roig 1998) siendo uno de los taxones más utilizados por las comunidades rurales en Neuquén (Cardoso *et al.* 2009). Es utilizada para hacer señales de humo y como productora de gomas (Ladio y Lozada 2009, Steibel 1997). La infusión teiforme de las ramas tiernas es utilizada para curar afecciones hepáticas (Hernández 2001).

### Umbeliferae

- *Mulinum valentinii* Speg.

Nombre común: sin datos

Densidad aparente anhidro: 0,24 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento no demarcados, porosidad difusa, vasos exclusivamente solitarios en paquetes vasculares de cambium anómalo (Figura I.44-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares escalariformes, engrosamientos helicoidales a lo largo de los elementos de vaso (Figura I.44-B y C).

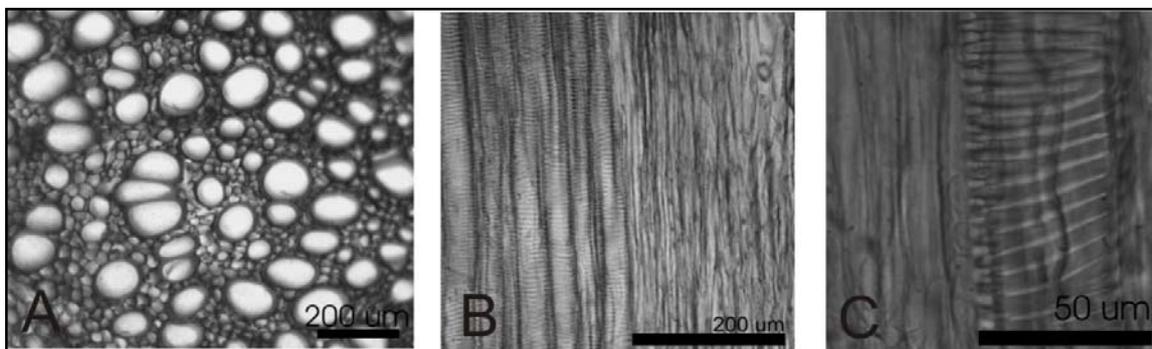


Figura I.44: *Mulinum valentinii* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) detalle de los espesamientos helicoidales en elementos de vaso

**Usos:** la especie más conocida de este género es *M. spinosum*, la infusión de su raíz tiene propiedades medicinales para aliviar malestares hepáticos y propiedades balsámicas (Roig 2002). Las resinas que exudan las raíces son utilizadas como masticatorio para tratar odontalgias (Hernández 2001). En el norte de Chile se utiliza *M. crassifolium* como

remedio para el resfriado, para la tos, para los pulmones y también para la diabetes. Se le toma en mate reposado, con azúcar quemada, leche y unas gotitas de vino (Villagran *et al.* 1998). Similares aplicaciones podrían asignarse a *M. valentini*, aunque aún no contemos con información específica. En cuanto a los nombres comunes, en el caso de *M. valentini* no se ha podido registrar un nombre vernáculo específico, aunque posiblemente esta pueda ser catalogada como yareta o llareta, por su aspecto de cojín compacto nombre, que se aplica a distintas especies de *Azorella* sp. y *Laretia acaulis*. Por otro lado a *M. spinosum* se lo conoce como neneo, hierba negra, hierba del soldado, talhuana y dichillo en Chile (Roig 2002). En cuanto a *M. crassifolium* en mapuche se la designa como “chukikandi”, “chukikandia” y “chuchikandia” (Villagran *et al.* 1998).

### **Verbenaceae**

- *Junellia spathulata* (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke

Nombre común: verbena

Densidad aparente anhidro: 0,41 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad semi-circular. Vasos mayormente solitarios, en menor cantidad agrupados. Vasos ordenados en bandas tangenciales y en patrón diagonal y/o radial. Tendencia al patrón dendrítico en anillos de mayor diámetro. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial paratraqueal escaso (Figura I.45-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Espesamientos helicoidales a lo largo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría uniseriados (Figura I.45-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios erectas y/o cuadradas (Figura I.45-A).

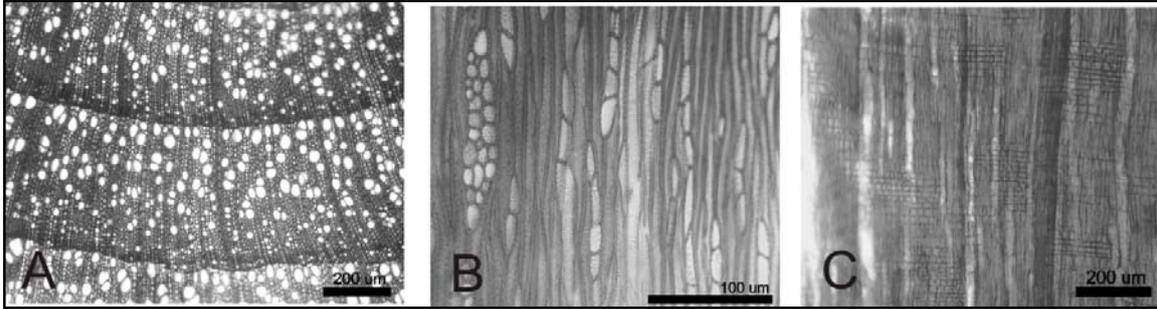


Figura I.45: *Junellia spathulata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** No hemos encontrado menciones de uso para esta especie

- *Junellia seriphioides* (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke

Nombre común: tomillo macho

Densidad aparente anhidro: 0,51 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento no demarcados o ausentes. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados frecuentes en bandas tangenciales, otros solitarios. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura I.46-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas de forma poligonal. Espesamientos helicoidales solo en los elementos de vaso más angostos. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos en paredes radiales y tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios exclusivamente uniseriados (Figura I.46-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios erectas y/o cuadradas.

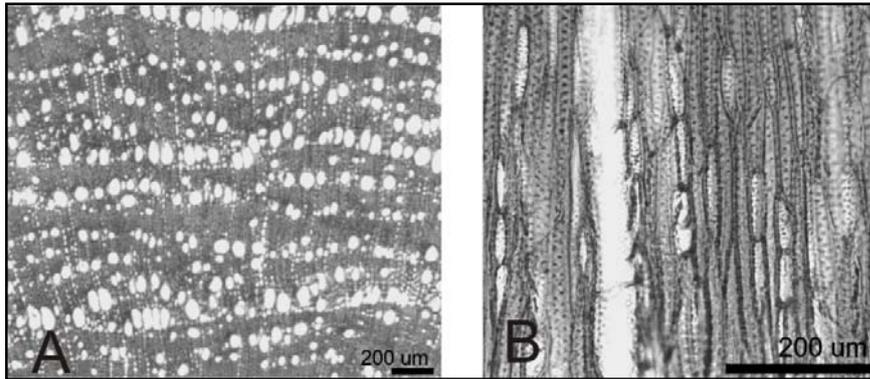


Figura I.46: *Junellia seriphioides* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial

**Usos:** esta especie es mencionada como diurética (Roig 2002). Según Steibel (1997) este pequeño arbusto es similar al "tomillo" (*Acantholippia seriphioides*), aunque no es aromático.

- *Acantholippia seriphioides* (A. Gray) Mold.

Nombre común: Tomillo

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por la diferencia en diámetro de los vasos de leño temprano. Madera de porosidad semi-circular. Vasos mayoritariamente solitarios, en menor medida agrupados de dos o tres. Fibras de paredes delgadas a gruesas. Parénquima axial paratraqueal escaso (Figura I.47-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas. Espesamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Traqueidas vasculares /vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras con reborde conspicuo en las paredes radiales o tangenciales (fibrotraqueidas). Espesamientos espiralados en fibras del tejido básico Fibras septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes presentes. Radios exclusivamente uniseriados (Figura I.47-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células de los radios erectas y/o cuadradas (Figura I.47-C).

Referencia: Roig y Videla 2006-2010



Figura I.47: *Acantholppia seriphioides* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (modificado de Roig y Videla 2006-2010)

**Usos:** la infusión teiforme de las partes aéreas de esta especie, es utilizada en medicina popular para tratar afecciones gastrointestinales y resfríos o como estimulante (Hernández 200, Steibel 1997, Roig 2002). Entre los ranqueles se utiliza como condimento (Steibel 1997).

### Zygophyllaceae

- *Bulnesia retama* (Gill. Ex Hooker et Arnott) Griseb

Nombre común: retama

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados por la presencia de parénquima marginal y/o aplastamiento radial de fibras del leño tardío. Madera con porosidad semicircular. Vasos mayoritariamente solitarios y en menor frecuencia en grupos pequeños. Los poros presentan patrón dendrítico. Fibras de pared muy gruesa. Parénquima axial difuso en agregados. Parénquima axial marginal o aparentemente en bandas marginales (Figura I.48-A).

CLTg.: Elementos de vaso con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos principalmente en la pared radial. Fibras no-septadas presentes. Células parenquimáticas fusiformes. Radios con 1 a 4 células de ancho la mayoría biseriados. Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados (Figura I.48-B).

CLR.: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Radios formados por células procumbentes, marginales y cuadradas. Estratificación de radios, vasos y parénquima (Figura I.48-C).

Referencia: Cozzo 1948, Roig y Videla (2006-2010), Roig y Roig (1998) y Tortorelli (2009)

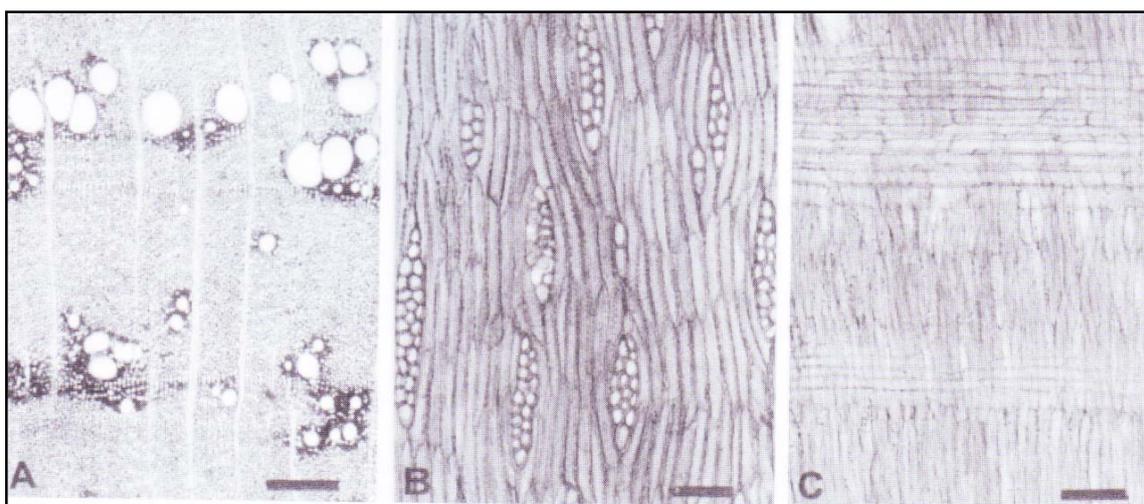


Figura I.48: *Bulnesia retama* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial (tomada de Roig y Videla 2006-2010)

**Usos:** La madera de retama es muy apreciada como leña, su elevado poder calórico ha permitido su aplicación en la fragua de metales (Capparellia y Raffino 1997), además las ramas son utilizadas para la confección de postes de alambrado en Catamarca (Capparelli y Raffino 1997). Esta especie proporciona una cera muy fina que se intentó explotar industrialmente, pero este uso no prosperó dado la lenta recuperación de la planta (Hernández 2002). El Abate Americano ([1787] 1944), al referirse a la madera de esta planta, menciona su utilización como leña en San Juan y Mendoza, siendo apropiada para las actividades que requieren de buenas llamas. También resalta la belleza de su madera “... toda la madera de retama se ve graciosamente listada de filones, vetas, venas, de colores diversos sobre un fondo amarillo” (Abate Americano [1787] 1940:33). Por lo cual su madera se utilizó para embutir en tapas y cajas de madera finamente bruñidas. La infusión teiforme de ramas jóvenes de retama es tradicionalmente utilizada para mejorar la circulación sanguínea (Hernández 2001).

- *Larrea cuneifolia* Cav.

Nombre común: jarilla y *Kohue*

Densidad aparente anhidro: 0,72 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados, madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios, de contorno circular. Fibras de paredes gruesas. Parénquima axial difuso en agregados formando bandas uniseriadas (Figura I.49-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos (fibras libriformes), en paredes radiales o tangenciales. Fibras no septadas. Células parenquimáticas fusiformes. Radios con 1 a 2 células de ancho la mayoría biseriados. Estratificación en parénquima axial, en elementos de vaso y fibras. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales tabicadas (Figura I.49-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes, con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas (Figura I.49-C).

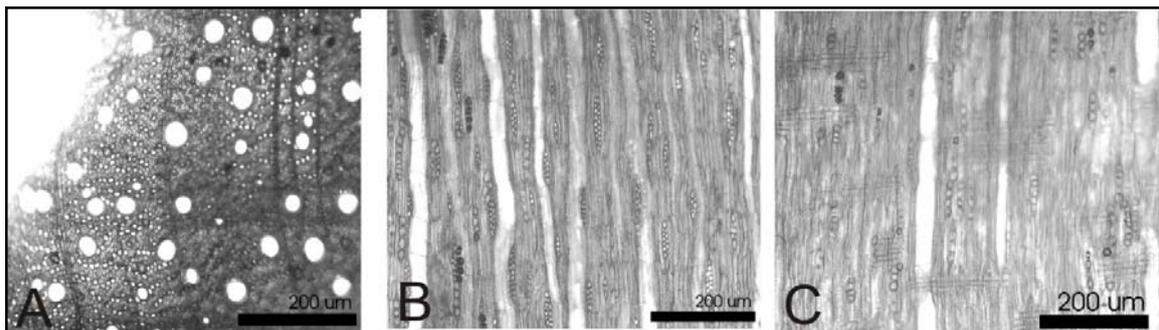


Figura I.49: *Larrea cuneifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** la aplicación de cataplasmas de hojas de esta planta se usa como antiinflamatorio, reumático, y para tratar fracturas óseas (Hernández 2001). Esta especie es utilizada para caldear los hornos de barro en Catamarca (Capparelli y Raffino 1997). También es utilizada

por los baqueanos como brújula dado que siempre orienta sus hojas de este a oeste (Hernández 2002).

Las especies de "jarilla" son importantes recursos combustibles, por lo cual han sido intensamente castigadas en distintos pueblos y ciudades, en algunos casos hasta su desaparición. Esta explotación ha dado origen a un oficio, el del "jarillero", que es la persona que reúne la leña en haces en el campo y la lleva hasta los pueblos y ciudades para venderla (Ruiz Leal 1972 b). Sobre este oficio Hilario Cuadros compuso una cueca llamada *El Jarillero*. La madera es firme y tenaz y se usa para cabezas de recado, etc. (Soria 2007). También ha sido utilizada para armar los techos de los ranchos y trojes en Laguna del Rosario (Ruiz Leal 1972 b, Rusconi 1961-1962). Respecto de su nombre, es interesante mencionar que la denominación mapuche de las jarillas es *Kohue* (Groeber 1926), lo que ha originado distintas toponimias en Malargüe, tales como *Kohue-Ko*, que podríamos traducir como Agua de las Jarillas, o *Kohue-Mlehue*, para un arroyo afluente del río Grande

- *Larrea nitida* Cav.

Nombre común: jarilla

Densidad aparente anhidro: 0,58 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados, por la diferencia de tamaño entre los vasos del leño tardío y el leño temprano, madera de porosidad semi-circular. Vasos exclusivamente solitarios, de contorno circular. Fibras de paredes gruesas. Parénquima axial difuso en agregados formando bandas uniseriadas (Figura I.51-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares opuestas a alternas. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos (fibras libriformes), en paredes radiales o tangenciales. Fibras no septadas. Células parenquimáticas fusiformes. Radios con 1 a 2 células de ancho la mayoría biseriadas. Estratificación en parénquima axial, en elementos de vaso y fibras. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales tabicadas (Figura I.51-B).

CLR: Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas (Figura I.50-C).

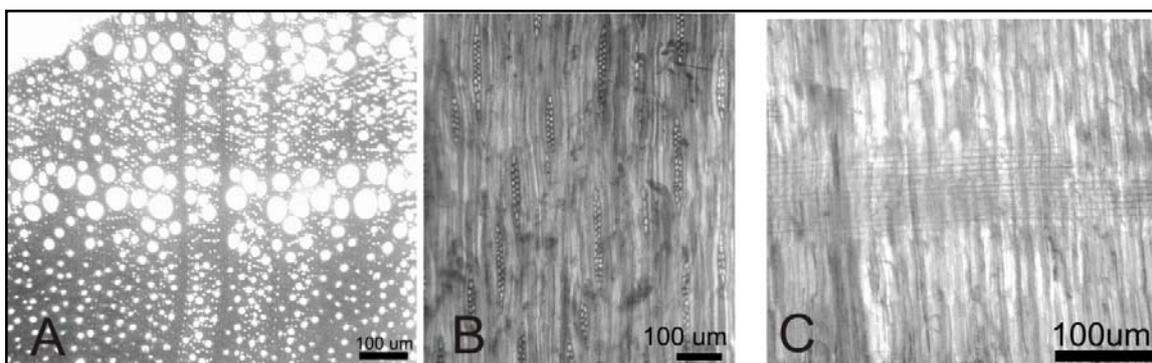


Figura I.50: *Larrea nitida* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** La infusión teiforme de hojas de esta especie de jarilla se utiliza en medicina tradicional como anticonceptivo, emenagogo y oxitócico (Hernández 2001).

- *Larrea divaricata* Cav

Nombre común: jarilla

Densidad aparente anhidro: 0,66 gr/cm<sup>3</sup>

CTv.: Anillos de crecimiento demarcados, madera de porosidad difusa. Vasos exclusivamente solitarios, de contorno circular. Fibras de paredes gruesas. Parénquima axial difuso en agregados formando bandas uniseriadas (Figura I.51-A).

CLTg.: Vasos con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas. Traqueidas vasculares /vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras con reborde conspicuo (fibras libriformes), en paredes radiales o tangenciales. Fibras no septadas. Células parenquimáticas fusiformes. Radios con 1 a 2 células de ancho la mayoría biseriados. Estratificación en parénquima axial, en elementos de vaso y fibras. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales tabicadas (Figura I.51-B).

CLR: Punteaduras vaso- radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaños y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes con 1 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas (Figura I.51-C).

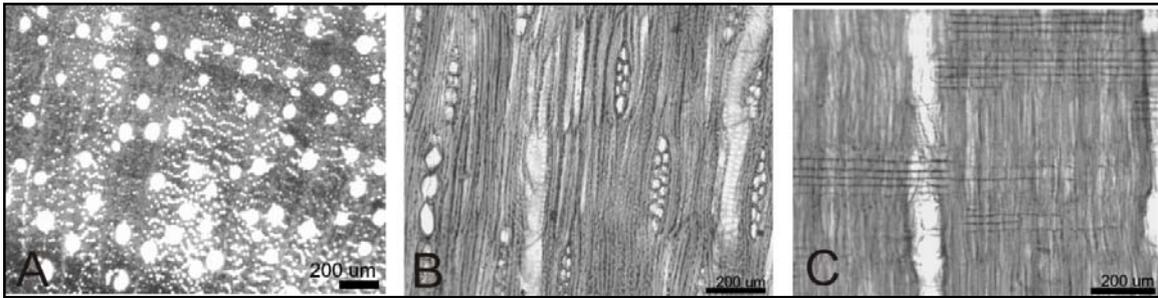


Figura I.51: *Larrea divaricata* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

**Usos:** la aplicación de cataplasmas de hojas de esta planta se usa como antiinflamatorio, reumático, y para tratar fracturas óseas (Hernández 2001).

## I.c.2. Experimentación

En la Tabla I.1 se muestran los principales resultados obtenidos a partir de la carbonización experimental de los 38 *taxa*, tanto a 400° como a 700° de temperatura como a 0 y 8/12% de humedad.

Se apreciaron respuestas diferenciales de los mismos a las distintas variables de carbonización. Algunos de ellos (i.e. *Adesmia pinifolia*-tallos y raíces-, *Adesmia obovata*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Schinus roigii*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Larrea nítida* (tallos y raíces), y *Geoffroea decorticans*) mostraron cambios morfológicos significativos a 700° C (aberturas en radios y/o anillos al corte transversal) que fueron independientes del contenido de humedad (Figura I.52- A y B), por lo cual podrían servir como indicadores de temperaturas de combustión en especímenes arqueológicos y así contribuir al entendimiento de las características y funcionamiento de los fuegos que le dieron origen. Otros en cambio, presentaron hendiduras en los radios tanto con bajas como con altos valores de temperatura y humedad (i.e. *Atriplex lampa*, *Berberis empetrifolia* -raíces-, *Boungainvillea spinosa*, *Caesalpineia guillensis*, *Chuquiraga erinacea*, *Colliguaja intergerrima*, *Condalia microphylla*, *Gochnatia glutinosa*, *Lycium guillesianum*, *Neosparton aphyllum*, *Prosopis alpataco* -tallos-, *Proustia cuneifolia*, *Senna arnottiana*, *Senecio sp.*, *Tessaria dodonaefolia* y *Zuccagnia punctata* (Figura I.52 C y D). Por último, un grupo de *taxa* no se mostraron afectados por las variables evaluadas (i.e. *Adesmia acuta*, *Berberis empetrifolia* -tallos-, *Ochetophila trinervis*, *Junellia spatulata*), por lo cual no aportarían información acerca del contenido inicial de humedad de la madera y la temperatura de carbonización.

*Ephedra ochreatea*, mostró un comportamiento llamativo, tuvo cambios significativos a 400° C (aberturas en los radios), que no se evidenciaron a 700° C, y que fueron independientes del contenido de humedad (Figura I.52 E, F), por lo cual podría servir como indicador de bajas temperaturas de combustión. La anatomía particular de *Mulinum* (con presencia de cambium anómalo) no permite distinguir posibles cambios post-carbonización. Por tal motivo no lo incluimos en ninguna de las categorías previamente tratadas. Otras muestras solo se vieron modificadas a altas temperaturas (700° C) y bajos contenidos de humedad (0 %) (i.e. *Cercidium praecox* y *Baccharias*) o a altas

temperaturas y altos contenido de humedad (8-12 % de humedad) (i.e. *Ephdra bolkei*, *Prosopis flexuosa*), mientras que no presentaron cambios ante otras combinaciones de las variables de carbonización.

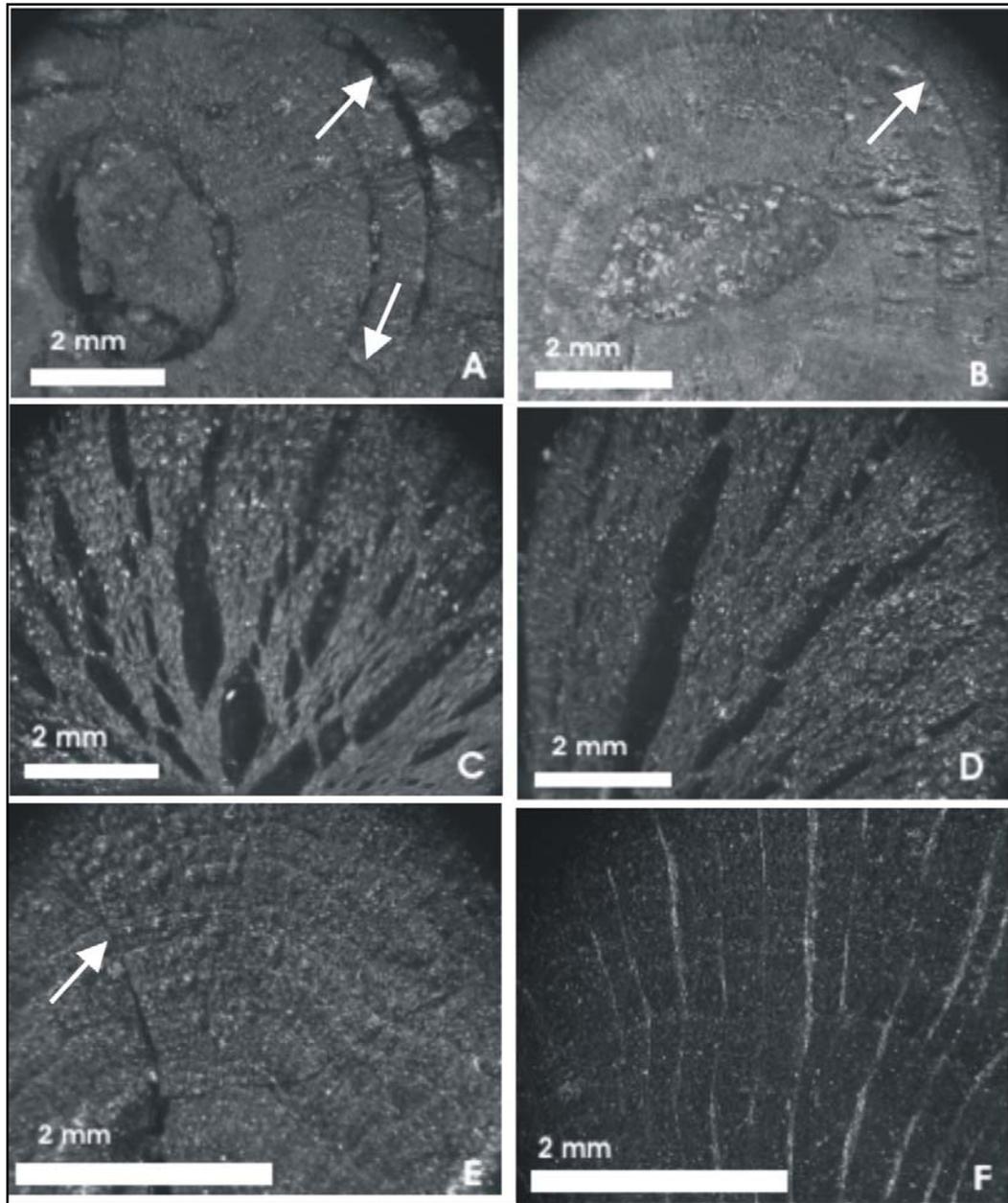


Figura I.52: Efectos de la carbonización diferencial sobre los *taxa*. A, B, *Larrea nítida*, A, Aperturas de anillos y radios producidas por la alta temperatura (700° C), B aperturas en anillos (400° C); C, D. *Zuccagnia punctata* con aperturas en radios, C, a 400° C, D, a 700° C, E, F, *Ephedra ochreata*, E, con aperturas en radios (400° C), F, sin aperturas en radios (700° C).

Los únicos *taxa* que mostraron cambios relacionados con el contenido de humedad son *Prosopis alpacato* -raíz- y *Cassia aphylla*. En el primer caso tanto a 400 °C como a 700 °C con el mínimo contenido de humedad (0%) se observaron aberturas en anillos, mientras que a 400 °C y 700° C con el 8 al 12% las aberturas se registran en los radios. En el segundo *taxón* se observaron cambios (ojos en radios) a ambas temperaturas pero con el mínimo contenido de humedad (0%), mientras que con ambas temperaturas pero con el 8 al 12 % de humedad no se registraron cambios.

En la mayoría de las especies las maderas más secas (0 % de humedad) presentaron mayor cantidad de hendiduras en radios y anillos que las menos secas (8-12 % de humedad), esto es apreciable tanto en carbonizaciones a 400° C, como a 700° C. Este reconocimiento del porcentaje de humedad inicial podría aportar información acerca de la humedad relativa del ambiente al momento de carbonización de la madera y potencialmente de la estación en que ésta fue colectada.

Algunas especies (principalmente de la Provincia Fitogeográfica de Monte) resultaron ser muy resinosas, y durante el proceso de carbonización se vitrificaron (i.e. *Gochnatia glutinosa*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea nitida*, *Cassia aphylla* y *Zuccagnia*). Además de las especies resinosas se identificaron vitrificaciones de grado 1 (sensu Marguearrie y Hunot 2007) en aquellas especies que presentaban fibras de paredes gruesas (Adesmias, Larreas entre otras). En todos los casos la presencia de vitrificación fue independiente de la temperatura y de la humedad de combustión.

Una modo de estimar si los rasgos que observamos y que en una primera instancia consideramos podían ser diagnósticos del las temperaturas de combustión fue la realización de replicaciones, las cuales consistieron en nuevas carbonizaciones bajo las mismas condiciones de laboratorio. La replicación permitió confirmar que las aberturas en anillos de *Larrea* y *Chuquiraga* se relacionan con altas temperaturas de combustión, junto con los ojos en radios en *Schinus* y *Adesmia pinifolia* (Tabla I.3)

Con respecto a las modificaciones en el tamaño y peso de las maderas, el valor promedio de la reducción en peso a 400° C en maderas con el 0 % de humedad fue de 59,28 %, mientras que en aquellas que contenían entre el 8 al 12 % de humedad fue de 64,41 % (

Tabla I.2). Respecto del promedio de reducción en peso para las carbonizaciones a 700° C, la reducción fue del 65,44 % para muestras con el 0 % de humedad y de 72,53 % para aquellas con el 8 al 12 % de humedad. Con respecto a la reducción en el tamaño (Tabla I.2), a 400° C y con 0 % de humedad, las medidas promedio fueron: reducción en ancho 13,10 %, en largo 13,17 % y en alto 10,80 %. A 400° C y con el 8 al 12 % de humedad: en ancho 16,08 %, en largo 15,64 % y en alto 9,50 %. Las muestras que fueron carbonizadas a 700° C con 0 % de humedad presentaron un promedio de reducción en ancho 14,32 %, en largo 14,28 % y en alto 13,82%; mientras que para aquellas que presentaban entre el 8 al 12 % de humedad el promedio de reducción en ancho fue 18,71 %, en largo 19,78% y en alto 15,33 %. Solo en un caso (i.e *Zuccagnia*) se aprecia un incremento en espesor y largo con distintos grados de temperatura y humedad.

Variables		Porcentaje de reducción			
Temperatura	Humedad	Peso	Ancho	Largo	Alto
700°C	8-12%	72,53	18,71	19,78	15,33
	0%	65,44	14,32	14,28	13,82
400°C	8-12%	64,14	16,08	15,64	9,50
	0%	59,28	13,10	13,17	10,80

Tabla I.2: Porcentajes promedio de reducción en peso, ancho, largo y alto.

Tabla I.1 Modificaciones pos-carbonización (“ojo”= abertura pequeña de forma almendrada). Abreviaturas: \* Tallo y \*\* Raíz (partes colectadas).

<i>Taxa</i>	Carbonizaciones a 400° C		Carbonizaciones a 700° C	
	0 % de humedad	8 al 12 % de humedad	0 % de humedad	8 al 12 % de humedad
<i>Adesmia pinifolia</i> *	Ojos en radios	Ojos en radios	Ojos y aberturas en radios	Aberturas en radios. Grietas irregulares
<i>Adesmia pinifolia</i> **	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Ojos en radios
<i>Adesmia obovata</i> *	Aberturas leves en radios y grietas siguiendo los vasos	Aberturas leves en radios y, grietas siguiendo los vasos	Ojos en radios y grietas siguiendo los vasos	Ojos en radios y grietas siguiendo los vasos
<i>Adesmia acuta</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios
<i>Atriplex lampa</i> *	Ojos en el floema, al unirse forman aberturas	Ojos en el floema, al unirse forman aberturas	Ojos en el floema, al unirse forman aberturas	Ojos en el floema, al unirse forman aberturas
<i>Baccharis neaei</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas en anillos	Sin cambios
<i>Berberis empetrifolia</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios
<i>Berberis empetrifolia</i> **	Aberturas en radios	Aberturas en radios	Aberturas en radios	Aberturas en radios

<i>Bougainvillea spinosa</i> *	Ojos en el floema que al unirse forman aberturas y ojos en radios	Ojos en el floema que al unirse forman aberturas y ojos en radios	Ojos en el floema que al unirse forman aberturas y ojos en radios	Ojos en el floema que al unirse forman aberturas y ojos en radios
<i>Cassia aphylla</i> *	Vitrificación por resinas y ojos en radios	Vitrificación por resinas Sin cambios	Vitrificación por resinas y ojos en radio	Vitrificación por resinas Sin cambios
<i>Caesalpineae guilliensis</i> *	Ojos en radio y en vaso, vitrificación en medula	Ojos en radios	Ojos en radios, vitrificación en medula	Ojos en radios
<i>Cercidium praecox</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas leves en radios	Sin cambios
<i>Chuquiraga oppositifolia</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas en anillos	Aberturas en radios y anillos
<i>Chuquiraga erinacea</i> *	Ojos y aberturas en radios			
<i>Condalia microphylla</i> *	Ojos en radios	Ojos en radios	Ojos en radios	Ojos en radios
<i>Colliguaja intergerrima</i> *	Ojos en radio	Ojos en radios	Ojos en radios	Ojos en radios
<i>Ephedra ochreatea</i> *	Aberturas en radios	Aberturas en radios	Sin cambios	Sin cambios

<i>Ephedra bolke*<i>i</i></i>	Sin cambios (fractura irregular)	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas en anilloso
<i>Geoffroea decorticans*<i></i></i>	Grietas irregulares superficiales, ojos en radios	Grietas irregulares superficiales, ojos en radios	Aberturas en anillos	Aberturas en anillos
<i>Gochnatia glutinosa*<i></i></i>	Ojos y grietas en radios	Ojos y grietas en radios	Ojos y grietas en radios	Ojos y grietas en radios
<i>Larrea cuneifolia*<i></i></i>	Fracturas y ojos en radios	Fracturas y ojos en radios	Ojos en radios y aberturas en anillos	Ojos en radios y aberturas en anillos
<i>Larrea nitida*<i></i></i>	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas en anillos	Aberturas en anillos
<i>Larrea divaricata*<i></i></i>	Vitrificación por resinas	Vitrificación por resinas Agrietamientos irregular	Ojos en anillo y en radios Vitrificación por resinas	Ojos en el anillo y aberturas en radios.  Vitrificación por resinas
<i>Lycium guillesianum*<i></i></i>	Aberturas en anillos  Aberturas y ojos en radios	Aberturas en anillos y ojos en radio	Aberturas y ojos en anillos y radios.  Grietas siguiendo el patrón dendrítico	Ojos en anillos y aberturas y ojos en radios.
<i>Neosparton aphyllum*<i></i></i>	Grietas en anillos	Grietas en anillos	Grietas y aberturas en anillos	Aberturas en anillo
<i>Mulinum</i>	No se fragmenta en	Fragmentación en	Fragmentación en	No se fragmenta en

<i>valentini</i> **	paquetes de cámbium anómalo	paquetes de cámbium anómalo	paquetes de cámbium anómalo	paquetes de cámbium anómalo
<i>Ochetophila trinervis</i> *	Agrietamiento superficial siguiendo patrón dendrítico)	Agrietamiento superficial siguiendo patrón dendrítico	Agrietamiento superficial siguiendo patrón dendrítico	Agrietamiento superficial siguiendo patrón dendrítico
<i>Prosopis alpataco</i> *	Ojos y aberturas en radios	Ojos y aberturas en radios	Ojos en radios	Ojos y aberturas en radios
<i>Prosopis alpataco</i> **	Agrietamiento superficial Abertura en un anillo	Agrietamiento superficial Abertura en radio	Agrietamiento superficial Abertura en un anillo	Agrietamiento superficial Abertura en un radios
<i>Prosopis flexuosa</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Grietas siguiendo el patrón dendrítico	Ojos y aberturas en radios. Aberturas en anillos
<i>Proustia cuneifolia</i> *	Ojos y aberturas en radios	Ojos en radios y aberturas en radios y anillos	Ojos y aberturas en radios	Ojos y aberturas en radios
<i>Junellia spathulata</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios
<i>Schinus roigii</i> *	Aberturas leves en radios	Aberturas leves en radios	Grietas y fracturas irregulares	Grietas y fracturas irregulares
<i>Senna arnottiana</i> *	Aberturas en radios	Aberturas en radios	Aberturas en radios	Aberturas en radios

<i>Senecio</i> sp*	Ojos y aberturas en radios			
<i>Tessaria dodonaefolia</i> *	Ojos en radios	Ojos en radio	Ojos en radios	Ojos en radio
<i>Zuccagnia punctata</i> *	Ojos y fracturas en radios	Ojos y fracturas e radios	Ojos y fracturas en radios	Ojos y fracturas en radios

Tabla I.3: replicación de *taxa* diagnósticos y otros potencialmente diagnósticos para reconocer temperaturas de combustión

<i>Taxa</i>	Carbonizaciones a 400° C		Carbonizaciones a 700° C	
	Muestra A	Muestra B	Muestra A	Muestra B
<i>Schinus roigii</i> *	Sin cambios	Grietas irregulares	Ojos en radios y grietas siguiendo el patrón dendrítico	Ojos en radios
<i>Adesia obovata</i> *	Ojos leves en radios	Ojos leves en radios	Ojos en radios y grietas irregulares	Ojos en radios y grietas irregulares
<i>Adesmia pinifolia</i> *	Sin cambios	Abertura en radio	Ojos en radio y grietas por el patrón dendrítico	Ojos en radio
<i>Chuquiraga oppositifolia</i> *	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas y ojos en anillos. Ojos en radios	Aberturas en anillos

<i>Larrea nitida*</i>	Sin cambios	Sin cambios	Aberturas en anillos Ojos en radios	Aberturas en anillos Ojos en radios
<i>Larrea cuneifolia*</i>	Sin cambios	Aberturas en anillos Ojos en radios (leves)	Aberturas y ojos en anillos Ojos en radios	Aberturas y ojos en anillos Ojos en radios

## **I.d. Discusión y conclusiones: relevancia de la colección de referencia**

La confección de la colección de referencia nos permitió describir anatómicamente cada madera presente en el área de estudio y así realizar distintas claves dicotómicas para las diferentes regiones del sur de Mendoza (alta cordillera, valles intermedios y planicie oriental, ver anexo), las cuales agilizaron la determinación de los carbones arqueológicos.

Con respecto a la densidad y siguiendo la clasificación de Barroso (1997) vimos que nuestras muestras de referencia se pueden agrupar en duras/pesadas, semi-duras/semi-pesadas, blandas/livianas y muy blandas/muy livianas (Tabla I.4). En este sentido las maderas duras colectadas por nosotros corresponden en su totalidad a maderas de Monte (i.e., *Gochnatia glutinosa*, *Zuccagnia punctatum*, *Larrea cuneifolia*, *Prosopis alpataco*-tallo-). Entre las maderas semiduras se encuentran *taxa* tanto de Monte (i.e. *Chuquiraga erinacea*, *Boungainvillea spinosa*, *Larrea divaricata*, *Atriplex lampa*, *Condalia microphylla*, *Senna aphylla*, *Prosopis flexuosa*, *Lycium guillesianum*, *Larrea nitida*, *Allenrolfea vaginata*, *Senecio*, *Proustia cuneifolia*, *Geoffroea decorticans*), como de ambiente Patagónico (i.e *Adesmia obovata*, *Ephedra ochreatea*, *Adesmia pinifolia* –tallo y raíz-, *Schinus roigii*, *Senna arnottiana*, *Neosparton aphyllum*). Las maderas blandas y livianas son mayoritariamente de la región Patagónica (*Berberis empetrifolia* –tallo-, *Baccharis neaei*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Prosopis alpataco* -raíz-, *Colliguaja integerrima*, *Ochetophila trinervis*, *Adesmia acuta*, *Berberis empetrifolia* -raíz- y *Junellia spathulata*, *Grindelia chiloensis*), a excepción de tres *taxa* de Monte (*Cercidium australe*, *Cassia aphylla*). Finalmente, las maderas muy blandas y muy livianas, correspondieron a *Tessaria dodonaefolia*, *Azorella nucamentosa*, y *Mulinum valentini* la primera de estas con amplia distribución crece en cordillera como en el llano (Patagonia, Monte) próxima a cursos de agua, mientras que las dos últimas se presentan principalmente en ambientes Patagónicos o Altoandinos. A su vez cuando agrupamos los resultados según su procedencia fitogeográfica hemos confeccionado un *ranking* de maderas de Monte (Tablas I.5) y uno para Patagonia (Tabla I.6) en esta última se aprecia que el único *taxon* duro o pesado es compartido por ambas provincias fitogeográficas las restantes maderas se distribuyen entre las categorías semiduras/semipesadas y blandas/livianas (Tabla I.6).

Mientras que entre las especies de monte se encuentran mayormente representadas las categorías duras/pesadas y semiduras/semipesadas (Tabla I.5).

De la comparación entre los usos dados a las distintas especies por las poblaciones históricas y actuales (documentos históricos y datos etnobotánicos) y la densidad de la madera de las mismas, se aprecia que aquellas maderas con valores más elevados de densidad son las que suelen ser más utilizadas como leña. En este sentido, en los valles fluviales extracordilleranos son mayormente utilizadas *Prosopis flexuosa*, *Lycium guillessianum*, *Larrea nítida*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Geoffroea decorticans*, *Condalia microphylla*, y *Boungainvillea spinosa*, todas maderas duras y semiduras, aunque resulta llamativo que otros *taxa* con valores elevados de densidad no son habitualmente mencionadas como leña (i.e. *Gochnatia glutinosa*, *Zuccagnia punctatum*). Para la región patagónica, las maderas con mayor densidad, que alcanzan el rango de semiduras, son las mayormente utilizadas en la actualidad y mencionadas en las distintas fuentes: *Adesmia obovata*, *Ephedra ochreatea*, *Adesmia pinifolia* –tallo y raíz-, *Schinus roigii*, *Senna arnottian*. Sin embargo, en menor medida se mencionan en las fuentes algunas maderas blandas que son muy apreciadas como combustible en esta región (i.e. *Berberis empetrifolia* –raíz-, *Prosopis alpataco* –raíz-, *Ochetophila trinervi*) y otras que tienen funciones específicas como iniciadoras de fuego (i.e. *Chuquiraga oppositifolia*).

Ahora bien somos conscientes de las limitaciones de la densidad para definir las propiedades combustibles de una madera, ya que otros rasgos deben ser considerados tales como la disponibilidad, el diámetro de los tallos, la presencia de resinas, su poder calórico, la duración de la madera encendida, o la duración de sus brasas, así como aspectos culturales y funcionales de los fuegos. Otro factor a tener en cuenta es la potencial utilización secundaria como combustible de especies que pueden haber sido utilizadas primariamente como alimento (i.e. *Prosopis*, *Geoffroea*). No obstante, si consideramos todas estas variables en su conjunto podemos realizar algunas otras inferencias en cuanto a las prácticas de selección de las maderas. Por ejemplo, las distintas especies de *Larrea* son maderas duras- semiduras, están ampliamente disponibles en toda la Planicie Oriental, son ricas en resinas y tienen un amplio registro etnohistórico, etnobotánico y actual, por lo cual se piensa que han podido ser, en el pasado, una de las especies combustibles mejor

jerarquizadas. Mientras que en ambientes patagónicos las distintas especies de *Adesmia* son muy ubicuas en algunos sectores cordilleranos, formando parches de vegetación arbustiva, y presentan los valores de densidad más elevados. Por ejemplo *Adesmia pinifolia* es un arbusto que mide entre 1,50 y 2 metros de alto y es conocido como leña amarilla o colimamil (madera/palo/leña de color rojo/castaño), lo cual atestigua su uso tradicional actual como leña de calidad. Esta especie es sustituida florísticamente, a mayor altitud, por *Adesmia obovata* o choque-mamul (madera/palo/leña del choique), que junto a la anterior, constituye otra de las especies más preciadas como combustible. En cuanto a los resultados experimentales distintos trabajos (Prior y Alvin 1983,1986; Rossen y Olson 1985; Braadbaart y Poolel 2008, Braadbaart *et al.* 2009, Théry-Parisot *et al.* 2010 a, entre otros) han demostrado que cada *taxon* reacciona diferencialmente a la carbonización. Esta reacción diferencial está íntimamente relacionada principalmente con la estructura anatómica, las propiedades físicas de la madera de cada especie, las temperaturas de combustión, el contenido de humedad, el tamaño de la madera, el contenido de resinas, entre otras variables. Las observaciones realizadas por Prior & Alvin (1986) en cuanto a las carbonizaciones con distintos contenido de humedad, indican que, con grados de saturación máxima de agua, se produce una mayor distorsión de la estructura anatómica (Prior y Alvin 1986). A partir de nuestra experimentación no puede afirmarse que las muestras con mayor contenido de humedad sean las más afectadas por la carbonización, sino al contrario. Esta diferencia con respecto a los resultados de Prior y Alvin probablemente se deba a que nosotros no hemos trabajado con maderas con grado de saturación máxima. En cuanto a las diferencias producidas por la temperatura, los trabajos experimentales de Prior y Alvin (1983), Prior y Gasson (1993), Braadbaart y Poolel (2008), Braadbaart *et al.* (2009), muestran que a mayor temperatura las modificaciones cualitativas y cuantitativas son mayores. Los experimentos aquí presentados permiten señalar que estas respuestas varían con cada *taxon* tratado. Por ejemplo, *Adesmia pinifolia* -tallo-, *Adesmia obovata*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Schinus roigii*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Larrea nítida* -tallo- y potencialmente también *Prosopis flexuosa* y *Geoffroea decorticans* pueden servir como discriminadoras de altas o bajas temperaturas de combustión y de este modo proveer información adicional para comprender qué tipos de fuegos le dieron origen, además de permitir realizar inferencias sobre las actividades realizadas en el sitio

(Braadbaart y Poolel 2008). En estos casos, y como una medida para evaluar la constancia de estos rasgos, es que se optó por replicar dos veces más las carbonizaciones experimentales de aquellos *taxa* que proveyeron de caracteres de diagnóstico para evaluar la temperatura de combustión de los carbones arqueológicos. La replicación permitió confirmar que las aberturas en anillos de *Larrea* y *Chuquiraga* se relacionan con altas temperaturas de combustión, junto con los ojos en radios en *Schinus* y *Adesmia pinifolia*. En cuanto a los cambios en las dimensiones, pudimos observar que a mayor temperatura y con los contenidos más altos de humedad, la reducción en peso y en dimensiones del fragmento es mayor, resultados que concuerdan con las observaciones realizadas por Prior y Alvin (1983).

Finalmente, vale la pena hacer una mención especial a la presencia de vitrificaciones en los carbones arqueológicos, rasgo que fue recientemente abordado por distintos investigadores (Marguerie y Hunot 2007, McParland *et al.* 2009, Mc Parlan *et al.* 2010). Éstos han podido demostrar que la vitrificación no se relaciona significativamente con una única variable, tales como la temperatura de combustión, el estado en verde de la madera, la re-carbonización, el contenido de silíceo de la madera, o la presencia de resinas, sino que es el producto de la conjugación de muchas de estas variables simultáneamente (McParland *et al.* 2009, Mc Parlan *et al.* 2010). Nuestros experimentos indican, por un lado, que la aparición de este rasgo es independiente de la temperatura, aunque parece estar ligado a la presencia de resinas en la madera (i.e. *Larrea*, *Cassia aphylla*), mientras que por otro, hemos observado también vitrificaciones leves en aquellas especies carbonizadas tanto a alta como a bajas temperaturas que presentan fibras de paredes gruesas (i.e. *Adesmia pinifolia*, *Larrea* spp. entre otras). En ningún caso hemos registrado vitrificaciones de grado 3, es decir aquellas donde se funden todos los tejidos vegetales de la madera, donde no es posible identificar estructuras anatómicas. Por este motivo, coincidimos con Mc Parland *et al.* (2010) en que este rasgo probablemente sea producto de múltiples factores conjugados simultáneamente, lo cual no parece haber sido nuestro caso.

<b>Muestras colectadas</b>	<b>Densidad aparente anhidro</b>	<b>Tipo de Madera</b>	
<i>Gochnatia glutinosa</i> *	0,77	Duras Pesadas	
<i>Zuccagnia punctata</i> *	0,75		
<i>Larrea cuneifolia</i> *	0,72		
<i>Prosopis alpataco</i> *	0,71		
<i>Chuquiraga erinacea</i> *	0,67	Semiduras y semipesadas	
<i>Boungainvillea spinosa</i> *	0,67		
<i>Larrea divaricata</i> *	0,66		
<i>Atriplex lampa</i> *	0,65		
<i>Condalia microphylla</i> *	0,65		
<i>Senna aphylla</i> *	0,63		
<i>Prosopis flexuosa</i> *	0,62		
<i>Lycium guilliesianum</i> *	0,62		
<i>Proustia cuneifolia</i> *	0,61		
<i>Ephedra ochreatea</i> *	0,58		
<i>Larrea nitida</i> *	0,58		
<i>Allenrolfea vaginata</i> *	0,58		
<i>Senecio</i> sp*	0,58		
<i>Adesmia obovata</i> *	0,58		
<i>Schinus roigii</i> *	0,57		
<i>Adesmia pinifolia</i> *	0,57		
<i>Neosparton aphyllum</i> *	0,56		
<i>Geoffroea decorticans</i> *	0,55		
<i>Senna arnottiana</i> *	0,55		
<i>Berberis empetrifolia</i> *	0,54		Blandas y livianas
<i>Baccharis neaei</i> *	0,53		
<i>Cercidium praecox</i> *	0,52		
<i>Chuquiraga oppositifolia</i> *	0,52		
<i>Adesmia spp</i> **	0,52		
<i>Junellia seriphioides</i> *	0,51		
<i>Prosopis alpataco</i> **	0,50		
<i>Ephedra boelckei</i> *	0,50		
<i>Colliguaja intergerrima</i> *	0,50		
<i>Adesmia pinifolia</i> **	0,50		
<i>Ochetophila trinervis</i> *	0,49		
<i>Caesalpinia gilliesii</i> *	0,49		
<i>Berberis empetrifolia</i> *	0,46		
<i>Adesmia acuta</i> *	0,46		
<i>Grindelia chiloensis</i> *	0,43		
<i>Junellia spathulata</i> *	0,41		
<i>Tessaria dodoneifolia</i> *	0,33	Muy blandas y muy livianas	
<i>Azorella nucamentosa</i> **	0,30		
<i>Mulinum valentinii</i> **.	0,24		

Tabla I.4: ranking de valores de densidad de los *taxa* colectados (\* tallo, \*\* raíz)

<b>Muestras colectadas</b>	<b>Densidad aparente anhidro</b>	<b>Tipo de Madera</b>
<i>Gochnatia glutinosa</i> *	0,77	Duras Pesadas
<i>Zuccagnia punctata</i> *	0,75	
<i>Larrea cuneifolia</i> *	0,72	
<i>Prosopis alpataco</i> *	0,71	
<i>Chuquiraga erinacea</i> *	0,67	Semiduras y semipesadas
<i>Boungainvillea spinosa</i> *	0,67	
<i>Larrea divaricata</i> *	0,66	
<i>Atriplex lampa</i> *	0,65	
<i>Condalia microphylla</i> *	0,65	
<i>Senna aphylla</i> *	0,63	
<i>Prosopis flexuosa</i> *	0,62	
<i>Lycium guilliesianum</i> *	0,62	
<i>Proustia cuneifolia</i> *	0,61	
<i>Larrea nitida</i> *	0,58	
<i>Allenrolfea vaginata</i> *	0,58	
<i>Senecio</i> sp*	0,58	
<i>Schinus roigii</i> * <sup>3</sup>	0,57	
<i>Geoffroea decorticans</i> *	0,55	
<i>Cercidium praecox</i> *	0,52	
<i>Junellia seriphioides</i> *	0,51	
<i>Prosopis alpataco</i> **	0,50	
<i>Caesalpinia gilliesii</i> *	0,49	
<i>Tessaria dodoneifolia</i> *	0,33	Muy blandas y muy livianas

Tabla I.5: ranking de valores de densidad de los *taxa* colectados en el Monte (\* tallo, \*\* raíz)

<sup>3</sup> Se toma el valor de densidad de esta especie ya que no contamos con material de referencia de las especies de *Schinus* de Monte

<i>Muestras colectadas</i>	<b>Densidad aparente anhidro</b>	<b>Tipo de Madera</b>
<i>Prosopis alpataco</i> *	0,71	Duras Pesadas
<i>Ephedra ochreatea</i> *	0,58	Semiduras y semipesadas
<i>Senecio</i> sp*	0,58	
<i>Adesmia obovata</i> *	0,58	
<i>Schinus roigii</i> *	0,57	
<i>Adesmia pinifolia</i> *	0,57	
<i>Neosparton aphyllum</i> *	0,56	
<i>Senna arnottiana</i> *	0,55	
<i>Berberis empetrifolia</i> *	0,54	Blandas y livianas
<i>Baccharis neaei</i> *	0,53	
<i>Chuquiraga oppositifolia</i> *	0,52	
<i>Prosopis alpataco</i> **	0,50	
<i>Ephedra boelckei</i> *	0,50	
<i>Colliguaja intergerrima</i> *	0,50	
<i>Adesmia pinifolia</i> **	0,50	
<i>Ochetophila trinervis</i> *	0,49	
<i>Berberis empetrifolia</i> *	0,46	
<i>Adesmia acuta</i> *	0,46	
<i>Grindelia chilensis</i> *	0,43	
<i>Junellia spathulata</i> *	0,41	
<i>Tessaria dodoneifolia</i> *	0,33	
<i>Azorella nucamentosa</i> **	0,30	
<i>Mulinum valentinii</i> **	0,24	

Tabla I.6: ránking de valores de densidad de los *taxa* colectados en el Patagonia (\* tallo, \*\* raíz)

## Parte 1

### Valles intermedios

(Ambiente actual: Prov. Patagónica)

---



## Capítulo II. Arroyo Malo-3

---

### II.a. Introducción

#### II.a.1. Localización e información general del sitio

El sitio AMA-3 es un alero de andesita perteneciente a la formación cerro Guanaquero (Volkheimer 1978), se ubica en la parte media del valle del río Atuel, en la margen izquierda del arroyo Malo, tributario del primero, a los 34° 51' 20'' S, 69° 53' 15'' W (Figura 1.2). El alero se ubica a 2000 msnm aproximadamente (Figura II.1). Este sitio forma parte de una localidad arqueológica mayor dentro de la cual se encuentran varios sitios más en reparos (i.e. AMA-4, AMA-5) y a cielo abierto (i.e. AMA-1) que corresponden a distintos momentos de ocupación (Neme 2007).

A una escala regional el sitio AMA-3 se encuentra emplazado en la provincia fitogeográfica Patagónica, caracterizada por estepas arbustivas que cuentan con la presencia de especies tales como *Colliguaja intergerrima*, *Anarthrophyllum patagonicum*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Adesmia pinifolia*, entre otras (Böcher *et al.* 1972). Sin embargo, las variaciones altitudinales de la región, así como la orientación y extensión este-oeste del valle del río Atuel, hace que en este área se interdigiten las Provincias de Monte, Patagónica y Altoandina (Figura II.2) (Böcher *et al.* 1972; Cabrera 1976), dándole a ésta una característica ecotonal. Por ejemplo, *Adesmia pinifolia*, característica de la provincia Patagónica, es remplazada por encima de 2200 msnm por *Adesmia obovata* (Roig 1972; Roig *et al.* 2000), de la Altoandina. En este sentido, a medida que aumenta el gradiente altitudinal, en dirección oeste, aparecen más representadas las gramíneas tales como *Festuca* sp. y *Stipa* sp., entre otras, y *Mulinum* sp., en grandes extensiones. La vegetación de tipo Altoandina comienza aproximadamente a los 2400 msnm, y se caracteriza en la región por pastizales, tanto de *Poa holciformis*, que cubren la mayor parte del sector andino, como de *Stipa chrisophylla* o *S. vaginata*, así como también por especies de pulvinadas, entre las que se encuentran *Junellia uniflora*, *Oxalis compacta*, *Azorella lycopodioides* (Roig *et al.* 2000). Por otro lado, si se disminuye en el gradiente altitudinal hacia el este del valle, la vegetación toma el aspecto de una estepa arbustiva subtropical de Monte, donde son frecuentes especies tales como *Atriplex lampa*, *Chuquiraga erinacea*,

*Larrea divaricata*, *Prosopis alpataco*, *Bougainvillea spinosa*, *Lycium chilense* y *Baccharis angulata*, entre otras (Böcher *et al.* 1972).



Figura II.1: Vista del alero Arroyo Malo 3.

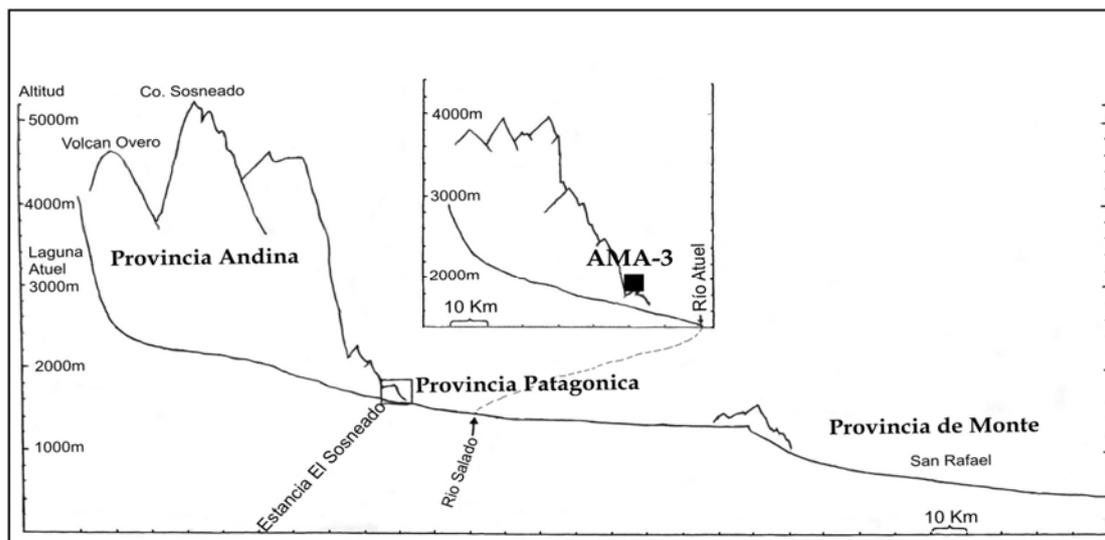


Figura II.2: Perfil del valle del Río Atuel (modificado de Böcher *et al.* 1972).

Desde un punto de vista microregional la vegetación circundante al sitio AMA 3, fue relevada por Hernández (1996) a través de la realización de un *site catchment* circular de 5 km de diámetro aproximadamente, análisis que nos permite agregar a los *taxa* antes mencionados la presencia de *Ephedra* sp, *Schinus polygamus*, *Senecio multicaules*, *S. subumbellatus*, *S. gillesii*, *Taraxacum gilliesii*, *Hymemoxis haenckeana*, *Haplopopus* sp, *Maihuenia* sp, *Senna arnottiana*, *Lathyrus* sp., *Trifolium* sp., *Cortaderia* sp., *Stipa* sp., *Ranunculus* sp., *Caltha* sp., *Fabiana* sp., *Schizantus grahanii*, *Verbena* sp., y *Chenopodium* sp. Dicha autora considera que los principales recursos leñosos de la región estarían dados por *Schinus* sp y *Anathrophyllum* sp. La información obtenida del mencionado *site catchment* es ampliada por Neme (2007) a partir de los sitios arqueológicos AMA-1 y AMA-3, quien observa que entre los recursos leñosos la *Adesmia* es la más abundante, *Anarthrophyllum*, *Senna*, *Mulinum*, *Chuquiraga* y *Schinus* son medianamente abundantes, y *Senecio*, *Junellia*, *Verbena*, *Fabiana*, y *Ephedra* se encuentran menos representados. Por último, las investigaciones ecológicas realizadas por Böcher *et al.* (1972), permiten agregar a la lista anterior de especies presentes en la microrregión de AMA3, tanto *taxa* de filiación Patagónica (i.e. *Astephanus fallax*, *Acantolippia seriphoides*, *Junellia ligustrina*, *Azorella guilliesii*, *Cerastium arvense*, *Grindelia chilensis*, *Nassauvia axillaris*), como otros que son asignados por los autores a la provincia Altoandina (i.e. *Adesmia schneideri*), y finalmente algunos que caracterizan a provincia Puneña (i.e. *Fabiana denudata*) (Böcher *et al.* 1972).

La ubicación del sitio debió presentar un atractivo particular para las poblaciones de la región. Por un lado, por la proximidad a una fuente de agua permanente como el arroyo Malo, por otro, por brindar una amplia visión del valle medio del río Atuel, así como por encontrarse al reparo de los vientos predominantes del sector oeste. La ubicación de AMA-3 permite acceder a dos pisos ecológicos y fitogeográficos bien diferenciados como son el del Monte hacia el este del sitio y el Altoandino hacia el oeste, lo cual habría facilitado a la población de cazadores recolectores un rápido acceso a distintos tipos de recursos.

## **II.a.2. Estratigrafía y Cronología**

El alero tiene 13 m de abertura, 7,5 m de profundidad y 3 m de altura, mira hacia el sur en un valle que posee una orientación este-oeste. La superficie excavada del mismo fue

de 6 m<sup>2</sup> (Diéguez y Neme 2003). El sitio AMA-3 ha sido objeto de excavaciones arqueológicas en dos etapas. En la primera etapa, entre enero de 1995 y febrero de 1996, se excavó la cuadrícula A-1 (Figura II.3), de 2 x 1 m, en el centro del alero, y al oeste de un sondeo realizado en 1992. En la misma, se excavaron 35 niveles arbitrarios de 5 cm hasta alcanzar la roca de base, dejando así expuesta una secuencia de 1,75 m de profundidad. Posteriormente, en el año 2000, se realizó una segunda cuadrícula, llamada B-1, que abarcó 4 m<sup>2</sup>, de la que se excavaron 40 niveles de 5 cm cada uno, alcanzándose una profundidad de 2 m. Cada uno de estos niveles fue dividido en cuatro sectores según su ubicación espacial: NE, NW, SE y SW (Diéguez y Neme 2003; Neme 2007).

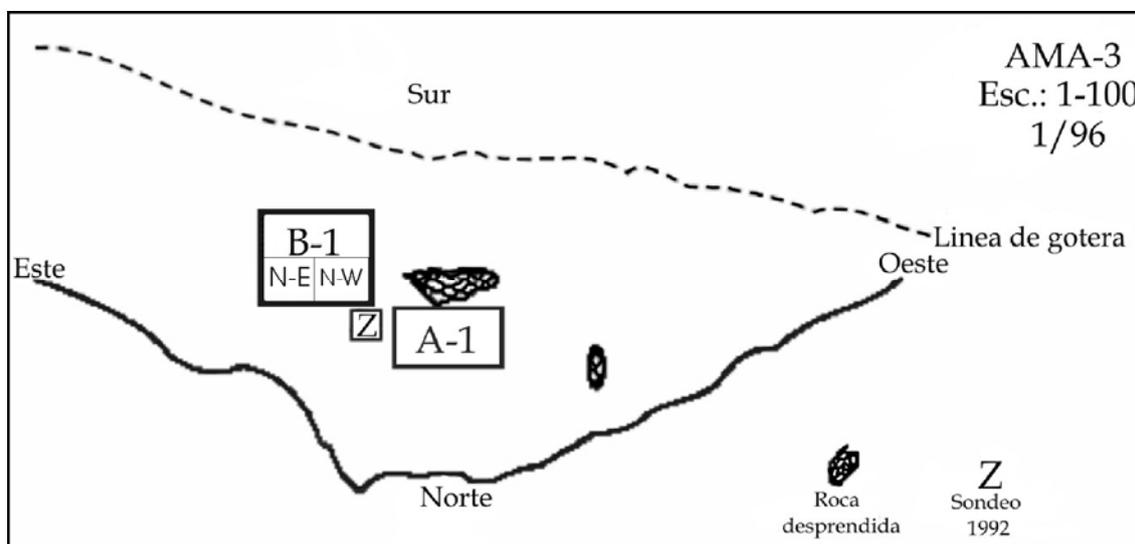


Figura II.3: Planta del sitio AMA-3 (modificada de Neme 2007)

A partir de las diferentes características del sedimento (granulometría, coloración del sedimento), Diéguez y Neme (2003) han dividido la secuencia del sitio en tres unidades estratigráficas (A, B y C) (Figura II.4). La unidad A abarca los primeros 45 cm y se corresponde con un sedimento de color gris parduzco. El pasaje a la unidad B está marcado por un cambio de color a un gris claro, con un sedimento arenoso con clastos de distinto tamaños. Los clastos provienen mayoritariamente de desprendimientos del techo del alero. Luego entre los 75 cm y los 145 cm continúa el mismo sedimento pero con una inclinación de 22° hacia el norte. El estrato C, se desarrolla desde los 145 cm hasta la roca de base. Es más fino y homogéneo, posee una coloración gris oscura en húmedo, y se aprecia en éste

una disminución en la fracción psamítica que se mantiene constante a lo largo de la secuencia (Diéguez y Neme 2003, Neme 2007).

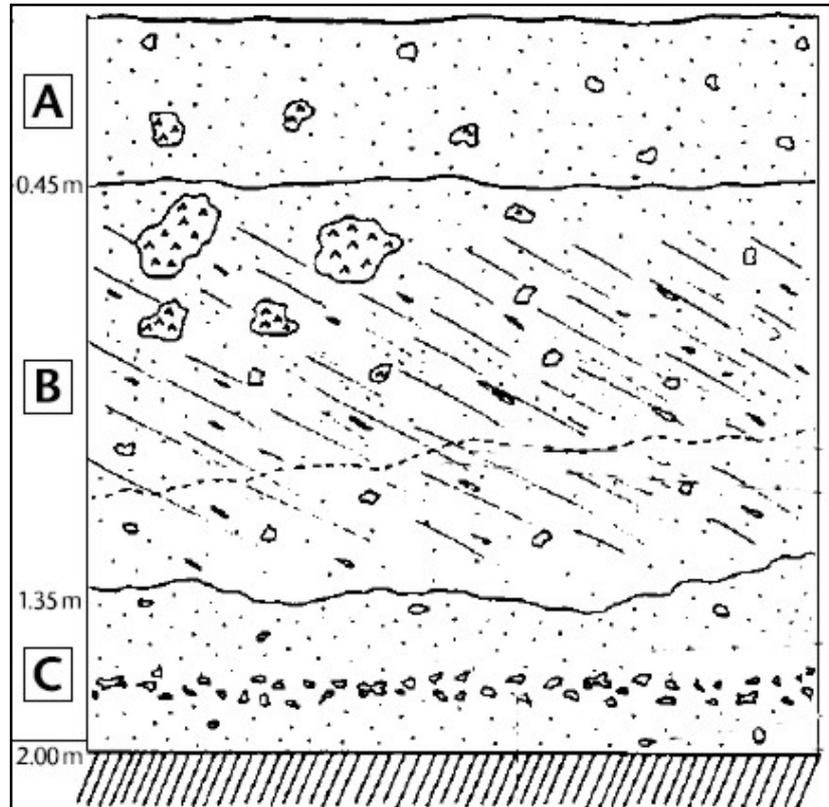


Figura II.4: Perfil mostrando las tres unidades estratigráficas de la cuadrícula B-1 (modificado de Diéguez y Neme 2003)

El sitio AMA-3 cuenta con una serie de fechados radiocarbónicos que evidencian su ocupación desde el Holoceno temprano (8900 años  $^{14}\text{C}$  AP) hasta el Holoceno tardío (2200 años  $^{14}\text{C}$  AP). Sobre la base de los fechados radiocarbónicos, se ha dividido la secuencia del sitio en 4 conjuntos temporales (Tabla II.1). En general, los fechados radiocarbónicos muestran una coherencia interna en las dos cuadrículas excavadas, aunque existe un fechado invertido en la cuadrícula B-1 (nivel 40 de 4500 años  $^{14}\text{C}$  AP, Tabla II.1), discordancia que fue interpretada como producto de procesos de formación del registro arqueológico, principalmente debida a la actividad de animales fosoriales, pero también como consecuencia de la formación de los depósitos y de la cubeta sedimentaria (Diéguez y

Neme 2003). Este es uno de los motivos por el cual los estudios antracológicos solo se llevaron a cabo con materiales provenientes de la cuadrícula B-1.

Cuadrícula	Nivel	Fecha <sup>14</sup> C	Código Laboratorio	Material Fechado
A-1	12	2200±50	LP-958	Carbón
A-1	24	3810±100	LP-946	Carbón
A-1	27	3570±40	NSRL-11721	Carbón
A-1	28	7660±50	NSRL-11722	Carbón
A-1	31,32,33	7640±100	LP-783	Carbón
A-1	35	8900±60	AA 26193	Carbón
B-1	23 Norte	5350±80	LP-1279	Carbón
B-1	23 Sur	5310±100	LP-1267	Carbón
B-1	35	8870±55	NSRL-11723	Carbón
B-1	39	8580±60	NSRL-11720	Carbón
B-1	40	4540±40 <sup>1</sup>	NSRL-11719	Carbón

Tabla II.1: Cronología del sitio AMA-3 (Diéguez y Neme 2003)

A partir de los distintos fechados y del material arqueológico asociados en la presente tesis utilizamos distintas unidades agregativas las cuales se sintetizan en la Tabla II.2.

Conjuntos	Cronología estipulada	Niveles	Unidades estratigráficas	Bloques temporales
1	100 -2.200 AP	10 -12	A	Holoceno tardío
2	2.200-5.000 AP	13 al 22	B	Holoceno tardío/medio
3	5.000-7.600 AP	23 al 27	C	Holoceno medio
4	7.600-8.900 AP	28 al 40	C	Holoceno temprano

Tabla II.2 Unidades agregativas utilizadas en la presente tesis

### II.a.3. Estudios arqueológicos

<sup>1</sup> En este nivel con fechado invertido se trabajó con la muestra del sector contiguo al que se obtuvo el fechado, de este modo se evitó utilizar para análisis antracológico carbones que podían proceder de niveles superiores o de posibles cuevas de roedores. Considerando la integridad del reto de los fechados el sector analizado fue tomado como correspondiente al Holoceno temprano.

El registro arqueológico de AMA-3 ha sido estudiado prácticamente en su totalidad. El conjunto arqueofaunístico analizado por Neme (2002, 2007), permitió al autor observar cambios en la explotación de la fauna local a lo largo del tiempo. Se evidencia una disminución en la cantidad relativa de camélidos capturados y un aumento en las proporciones de animales de menor tamaño durante los últimos 2200 años  $^{14}\text{C}$  AP (Neme 2002). Otro elemento llamativo es la alta tasa de fractura que presentan los huesos, de camélidos principalmente, en los niveles más tardíos, lo que estaría indicando un aprovechamiento intensivo de éstos por medio de la extracción de su médula (Neme y Gil 2002; Neme 2007). El material lítico fue estudiado en dos ocasiones; por un lado Neme (2007) analizó los materiales procedentes de la cuadrícula A-1 y, más tarde, Pérez (2008) los materiales de la cuadrícula contigua B-1. Ambos estudios coinciden en definir una clara tendencia hacia la sustitución de materias primas locales en favor de la incorporación de otras foráneas como sílice y obsidiana, lo que implicaría un aumento en la movilidad de los grupos o en la ampliación de redes de intercambio (Neme 2007; Pérez 2008), al tiempo que se desarrollan tecnologías más expeditivas. El reciente desarrollo de estudios geoquímicos para evaluar la procedencia de la obsidiana indica que la obsidiana presente en Arroyo Malo-3, procede mayoritariamente de la cantera de Las Cargas y en menor medida de Laguna El Maule (Giesso *et al.* 2011). Otro elemento destacable lo constituye la proliferación de instrumental de molienda a partir de los últimos 2200 años  $^{14}\text{C}$  AP (Neme 2007). El análisis de material arqueobotánico correspondiente a carporrestos lo realizó Llano (2005, 2008, 2010), quien identifica semillas desecadas de Chenopodiaceas (*Chenopodium* sp., *C. ambrosioides*, *C. multifidum* y *C. papulosum*) y Cactaceas (*Maihuenia* sp. y *Austrocactus* aff. *patagonicus*), así como restos disecados de Cyperaceas y Asteraceas y semillas carbonizadas de *Schinus polygamus*. De los cuatro conjuntos temporales analizados, los carporrestos vegetales se encuentran solo en los conjuntos 1, 2 y 3, siendo su presencia mayor en el conjunto 1, correspondiente al Holoceno tardío. La autora interpreta que estos restos, principalmente las Chenopodiaceas, pueden entenderse como parte de la ampliación de la dieta hacia especies silvestres que hasta el momento habrían tenido poca importancia para los pobladores del sur de Mendoza; las cuales, por su contenido en metabolitos tóxicos para el hombre (saponinas y nitritos), habrían requerido del “mejoramiento de los granos” (sensu López *et al.* 2011) previo a su consumo (Llano

2008). Este conjunto de datos arqueofaunísticos, líticos y arqueobotánicos avalan la hipótesis propuesta por Neme (2002; 2007) en cuanto al acontecimiento de procesos de intensificación en el sur de Mendoza durante los últimos 2200 años  $^{14}\text{C}$  AP. Finalmente, cabe mencionar que es llamativa la ausencia de material cerámico en el sitio.

Otros estudios realizados son los referidos al registro de microvertebrados, llevados a cabo por Neme *et al.* (2002, 2011), quienes analizan el origen y la relevancia de dicho tipo de registro, datos que utilizan para realizar y discutir algunas inferencias paleoambientales. En principio estos autores caracterizan y evalúan el origen de los restos estudiados, y llegan a la conclusión de que en ningún caso es posible asignar un origen antrópico a los mismos. Teniendo en cuenta los cambios ambientales conocidos para la región y la distribución de los *taxa* identificados, Neme *et al.* (2002) infieren que la presencia de *Andalgalomys*-especie propia del Dominio Chaqueño- en los componentes más antiguos estudiados (8900 años  $^{14}\text{C}$  AP), puede ser correlacionada con un aumento de la temperatura y consecuentemente con un retroceso de las masas glaciares (Markgraf 1983) durante ese período. Por otro lado, estos autores consideran que la presencia de micromamíferos-en particular *Lestodelphys*- en los niveles superiores de la secuencia (3800 años  $^{14}\text{C}$  AP), estaría indicando el establecimiento de las condiciones actuales, con un tipo de ambiente patagónico, lo que se ve confirmado por el aumento en la frecuencia relativa de iguánidos a partir de los 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP, animales característicos de climas desérticos como el que actualmente presenta la región (Neme *et al.* 2002). Los estudios sobre avifauna de AMA-3 realizados por Giardina (2010) discuten el origen antrópico o natural de los conjuntos avifaunísticos. En este sentido Giardina (2010) considera que la presencia en los depósitos arqueológicos de restos de rapaces (*Falco sparverius* y *Tyto alba*), además del uso actual del alero por estas aves, estaría indicando que gran parte del conjunto de restos de aves menores es producto de la acción de rapaces, lo cual es concordante con el elevado porcentaje de restos con daños provocados por de la acción de de ácidos estomacales (Giardina 2010). No obstante, otros restos como los fragmentos de cáscara de huevos de Rehidos serían el producto de las actividades de subsistencia de los habitantes del alero durante el Holoceno tardío (Giardina 2010).

## **II.b. Materiales y métodos**

La mayoría de los sitios estudiados, (excepto El Mallín y Gruta de El Manzano, ver más adelante en esta tesis) fueron excavados por el Gil y Neme, siguiendo una metodología similar y sistematizada que permitiera la comparación futura de sus resultados. Este es el caso de Arroyo Malo-3, junto con otros sitios descriptos más adelante (El Indígena, Agua de Pérez, Rincón del Atuel y Agua de los Caballos-1), por lo cual la metodología aquí descripta se aplica también a estos últimos.

Solo EL Mallín y Gruta de El Manzano presentaron evidencia de artefactos de madera preservados en estado desecado, cuya metodología de análisis se detalla, en la sección respectiva, en el capítulo correspondiente a El Mallín. En todos los casos restantes las evidencias de resto leñosos se presentaron en forma de carbones de madera que fueron recuperados por medio de la aplicación de la técnica de zaranda en seco, utilizando mallas de 3 mm de apertura, a la totalidad del sedimento extraído por nivel arqueológico. En el análisis antracológico de éstos se puso énfasis en los carbones dispersos en el sedimento, no obstante, en los casos en que estuvieron presentes, se analizaron otras dos categorías distintas de muestras. El segundo tipo de muestra correspondió a concentraciones de carbones procedentes de áreas carbonosas no delimitadas espacialmente por medio de pircas o cubetas (estas últimas de origen claramente antrópico), y asociadas a sedimentos termoalterados, las cuales fueron mapeadas y recuperadas *in situ*. Los criterios utilizados para la selección de una u otra estructura carbonosa para su análisis, en el caso de que se presentaran varias, son expuestos en los capítulos correspondientes a cada sitio tratado. Finalmente, un tercer tipo de muestra de carbones analizada, que fue la menos habitual, sí presentó estructuras definidas espacialmente. Esta última estuvo conformada por un fogón en cubeta localizado por fuera del sitio arqueológico Agua de Pérez y denominado como Fogón N° 2 de Agua de Pérez-9, y por un hornillo denominado Hornillo N°1 asociado al sitio arqueológico Rincón del Atuel. Este rasgo, claramente antrópico, consiste en un pozo excavado desde la superficie o sobre una barranca, de forma y dimensiones variables, cuyas paredes se encuentran endurecidas por acción del fuego y donde se puede apreciar una importante cantidad carbones y ceniza (ver resultados de cada sitio).

Volviendo al conjunto de carbones dispersos, las submuestras a analizar fueron seleccionadas de un solo sector de cada cuadrícula definida durante excavación de sitio,

particularmente de aquel que presentara mayor cantidad (en peso) de carbones (considerando la suma de los mismos a lo largo de toda la secuencia estratigráfica). Una vez definido el sector a analizar, se tomo una submuestra de especímenes de cada nivel estratigráfico. La cantidad de carbones de cada submuestra fue definida por medio de la construcción de una “curva de riqueza específica” (también denominada curva de esfuerzo-rendimiento (Solari 2000)). La misma se basa en la identificación de fragmentos hasta que la curva producida por el número de fragmentos identificados (X) y la aparición de especies nuevas (Y) se hace asintótica a X (Marconetto 2005; Pique i Huerta 1999). Dicha cantidad puede variar de un nivel a otro o dentro en un mismo sitio (Pique i Huerta 1999), según la cantidad de restos presentes y la diversidad específica de la muestra. Es por ello que, en los casos en que la curva de riqueza específica saturó rápidamente (antes de los 20 carbones analizados), se optó por alcanzar siempre un número mínimo de entre 15 y 20 carbones por nivel. De esta manera, nos aseguramos el análisis de aproximadamente el 10% de carbones de cada sitio arqueológico (~ 200 carbones por sitio). En cuanto a los tamaños de los restos identificados, se optó por seleccionar alternadamente carbones con tres tamaños distintos: a- entre 3 y 5 mm, b- 5 a 10 mm, c-> a 10 mm con el fin de no sesgar la muestra a favor de uno u otro tamaño (Miller 1988, Thièbault 1989).

Se tomó como unidad de análisis cada uno de los carbones seleccionados (Pique i Hueta 1999). Todos los carbones fueron fracturados a mano para el reconocimiento de los rasgos diagnósticos en corte transversal (CT) y longitudinales tangencial (CLT) y radial (CLR), que se realizó en primera instancia en Lupa Binocular Nikon SMZ100, con aumentos de entre 10X a 160X. En una segunda instancia, y para confirmar la identificación, se utilizó un Microscopio Óptico Leica DMLM con luz de incidencia con un máximo de aumento de 500X. Se fotografió los carbones tipo de cada uno de los *taxa* identificados en los distintos sitios con una cámara digital Motic adaptada Microscopio Leica DMLM, en el anexo de la tesis se presentan las fotografías obtenidas así como los sitios a los cuales pertenecen.

Se confeccionó una grilla (ver anexo) que registró, para cada carbón, aspectos taxonómicos, anatómicos, experimentales y otros vinculados a las posibles condiciones iniciales (pre-carbonización) de la madera, por lo cual, el análisis antracológico no se limitó

únicamente a la determinación taxonómica. En este sentido, en cada uno de los carbones arqueológicos analizados se evaluó la presencia/ausencia de los rasgos diagnósticos de temperatura y humedad que fueron observados en las experimentaciones descritas en el apartado I.b.2. Experimentación. Por ejemplo, se reconoció la presencia de split (ojos), aberturas y grietas, registrándose la posición anatómica de dichas modificaciones postcarbonización. Esta información fue acompañada por el registro de otras variables vinculadas a una perspectiva dendro-tipológica (Billamboz 2003, Marguearie y Hunot 2007), la cual consiste en la descripción de rasgos que permiten aproximarnos al conocimiento de las prácticas de selección de la madera y el estado original de la misma previo a la carbonización. Primeramente se diferenció si se trataba de tallos o raíces. Se registró la existencia de médula y/o corteza; mientras que la presencia de ambos rasgos, junto con el diámetro del carbón nos permitió inferir el grosor del material colectado. Otros rasgos observados, vinculados a las condiciones sanitarias de la madera colectada, fueron la presencia de conductos producto de la acción de xilófagos y la presencia de hifas de hongos. Se tuvo en cuenta, si los carbones mostraban evidencia de marcas de trabajo que pudieran indicar su origen como descarte de artefactos de madera. Finalmente se consignó la presencia de vitrificaciones. En este sentido, se optó por utilizar la categorías propuestas por Marguerie y Hunot (2007), quienes diferencian tres grados de vitrificación según sean las modificaciones anatómicas: *grado 1*- carbones con bajo brillo o baja refractancia, en los cuales pueden reconocerse rasgos anatómicos diagnósticos; *grado 2*- carbones con fuerte brillo cuyos rasgos anatómicos son reconocibles con mayor dificultad que el tipo anterior; *grado 3*- carbones totalmente fundidos donde los rasgos anatómicos son irreconocibles y los carbones, por lo tanto, indeterminables.

Los parámetros cuantitativos más comúnmente utilizados para el análisis de las asociaciones arqueobotánicas son los conteos del número absoluto de restos, el peso, el cálculo de las densidades (número de restos por cantidad de sedimento procesado) y la ubicuidad (porcentaje de las muestras en que cada *taxon* está presente) (Adriano-Moran y Tapia 2008, Capparelli 2009, Smart y Hoffman 1988). Estas dos metodologías cuantificación en antracología son actualmente las más utilizadas ver como ejemplo que todos los trabajos publicados con motivo del 6th *International Meeting of Charcoal Analysis* 2012 (Badal *et al.* 2012) presentan únicamente estas dos vías de cuantificación. En

la presente tesis se calculó, para cada *taxon* en particular, su cantidad absoluta-por nivel, conjunto y total-, la frecuencia relativa % (basada en la variable anterior) y la ubicuidad. La utilización de la cantidad absoluta de fragmentos, en lugar de la densidad, se justifica porque en todos los sitios, excepto en El Mallín y Gruta de El Manzano, la cantidad de sedimento procesada de cada sector en cada nivel fue la misma a lo largo de sus perfiles de excavación. En el caso de El Mallín y Gruta de El Manzano, se optó igualmente por calcular frecuencia relativa % sobre la base de cantidad absoluta de carbones, dada la imposibilidad de efectuar cálculos de densidad (no se conoce si fueron recuperados todos aquellos carbones presentes en el sedimento, ni las técnicas de recolección de estos). Esta situación se tuvo en cuenta al momento de comparar e interpretar éstos con los otros sitios considerados. El peso se calculó en cada nivel, conjunto temporal y sitio como un todo, tanto para la muestra total de restos antracológicos recuperada del sitio, como para la submuestra de *taxa* identificados. Dado que los valores de cantidad absoluta constituyen una variable no paramétrica expresada en una escala nominal, para evaluar si las diferencias observadas entre distintos conjuntos o componentes temporales son o no significativas se ha optado por realizar cálculos de chi-cuadrado ( $X^2$ ) (Adriano-Moran y Tapia 2008) sobre dicha variable. Se considera que si  $p < 0,05$ , las diferencias son significativas, mientras que cuando la frecuencia absoluta por *taxa* fue menor a 20, se calculó el chi-cuadrado según Fisher. La aplicación de  $x^2$  tiene a nuestro entender una ventaja y una desventaja. La primera es que nos permite evaluar si las frecuencias absoluta por *taxa* son o no significativas en relación al total de los carbones analizados por conjunto o bloque temporal que se desee comparar, mientras que la desventaja es que no nos permite confrontar aquellos *taxa* que se presentan en un solo conjuntos o bloque temporales.

Se sabe que la representatividad diferencial del los *taxa* en el registro arqueológico está condicionada, además de por las prácticas culturales pasadas de uso de leña, por patrones que tienen que ver con respuestas diferenciales: 1-al proceso de carbonización en sí mismo (dadas, entre otros factores, por las condiciones de dicho proceso y por distintas características intrínsecas de la madera de uno u otro *taxon*), 2- a procesos postdeposicionales (fragmentación, migración), y 3- a factores postrecuperación de los restos (Chabal 1988, 1990, 1992, Piqué i Huerta 1999, Théry-Parisot *et al.* 2010 b). De aquellos que tiene que ver con el proceso de combustión en sí mismo, se caracterizaron, en

el apartado correspondiente a los estudios experimentales, el efecto de variables como la temperatura, la humedad y la densidad de los *taxa* aquí estudiados (Andreoni *et al.* 2010), resultados que serán retomados en la discusión. Con respecto al sesgo producido por los patrones de fragmentación, se sabe que diferentes *taxa*, luego de su carbonización en condiciones semejantes, presentan patrones de fragmentación similares (Chabal 1988, 1990, 1992 y Théry-Parisot *et al.* 2010 b, entre otros), lo cual valida la comparación de cantidades relativas de diferentes *taxa* procedentes de muestras arqueobotánicas de un mismo sitio. Para avalar esta determinación en cada caso particular, es frecuente la realización de curvas de correlación entre el número y el tamaño de los fragmentos por *taxón*, tal como proponen las autoras antes mencionadas. En la presente tesis no se construyeron tales parámetros porque se considera que el submuestreo por curva de riqueza específica, inevitablemente necesario dada la alta cantidad de carbones recuperados, si bien permite representar con precisión variables que tienen que ver con la diversidad de *taxa* de la muestra total, no representa fidedignamente la cantidad de carbones de cada *taxón* en la misma. Además, se sabe que si bien los patrones de fragmentación acontecidos durante un proceso de combustión pueden ser similares para cada *taxon* involucrado en el mismo, es posible que dichos patrones se alteren durante los procesos postdepositacionales (Chrzavzez *et al.* 2011). Trabajos experimentales recientes demostraron que la fragmentación ocasionada, por ejemplo, por la compresión de sedimento, puede tener efectos variables en diferentes *taxa*, efectos que dependen también de las características de los procesos de combustión que les dieron origen (Chrzavzez *et al.* 2011). Estos efectos se pueden reflejar en una alteración del patrón de fragmentación original de cada *taxón*, dado por el proceso de combustión en sí mismo, que cambiaría la relación estipulada “mayor número de fragmentos-mayor peso” tanto a nivel de cada *taxón* individual como de la muestra en su conjunto (Chrzavzez *et al.* 2011). Por estos motivos, y ante la escasez aún de mayor número de estudios experimentales que permitan aproximarnos más acertadamente al efecto particular de cada uno de estos procesos, es que se prefirió en este caso realizar un análisis simple de correlación entre el número total de fragmentos de cada muestra y el peso correspondiente. Una correlación positiva y significativa entre estas variables en un sitio arqueológico dado, nos permitió tener la certeza de que ninguno de los niveles arqueológicos atravesó por procesos postdepositacionales muy diferentes al resto. En

cambio, una correlación cuyo valor se aleje de la unidad implicaría disparidad entre los procesos de fragmentación de cada nivel arqueológico del sitio. Por ejemplo, podría implicar niveles con presencia procesos de fragmentación muy intensos (i.e niveles con elevado número de restos pero con bajo peso total, es decir compuestos por restos que en promedio serían de tamaño pequeño), o bien niveles con procesos de fragmentación casi ausentes (i.e. niveles con escaso número de restos y un peso total elevado, es decir restos que en promedio serían grandes en tamaño). Finalmente, el sesgo producido por la fragmentación debida a factores postrecuperación de los restos fue evaluado en términos de carbones con fracturas frescas.

## II.c. Resultados

### II.c.1. Registro antracológico

El total de restos antracológicos recuperado en el sector norte de la cuadrícula B-1 de AMA-3 es de 6650. De dicho total se analizaron 701 carbones de madera (Tabla II.3), de los cuales se identificó el 92,29 % que representa un total de 647 carbones. La muestra posee representantes de 15 *taxa* vegetales distintos (Figura II.5 A y B) que se distinguen en términos de su cantidad relativa % (Figura II.5 A): *Adesmia* (27,53 %)-tallo (25,68 %) y raíz, (1,85 %)-, *Schinus* (25,68 %), *Chuquiraga* (11,84 %), *Berberis* (9,84 %)-tallo (1,28 %) y raíz (8,56 %)-, *Ephedra* (7,13 %), *Ochetophila* (2,28 %), *Anarthrophyllum* (2 %), *Senna* (0,71%), *Colliguaja* (0,43%), *Mulinun* (0,29%), *Chusquea* (0,14%), *Junellia* (0,14%), y *Prosopis* (0,14%) (posiblemente raíz de *Prosopis alpataco*, por su similitud con los rasgos anatómicos de la muestra de referencia y por ser, además, una especie comúnmente presente en la cuña patagónica de la provincia mendocina). En términos de ubicuidad (Figura II.5 B). los *taxa* mejor representados son *Schinus* (95%) y *Adesmia* tallo (85%), seguidos por *Chuquiraga* y *Ephedra* (67,5%), *Berberis* raíz (57,5%). Los restantes *taxa* tiene todos porcentajes de ubicuidad inferiores al 30 % entre esto *Anarthrophyllum* (30%), *Adesmia* raíz (20%), seguido de aff *Berberis* raíz y *Berberis* tallo (17,5%), aff *Adesmia* (15%), *Ochetophila* (12,5%) y *Senna* (7%). Con porcentajes de ubicuidad del 5% se registró aff *Schinus*, *Colliguaja*, *Lycium* y finalmente *Chusquea* *Mulinun*, *Prosopis* raíz, *Taxon A* y *Taxon B* (2,5%) (Figura II.5 B).

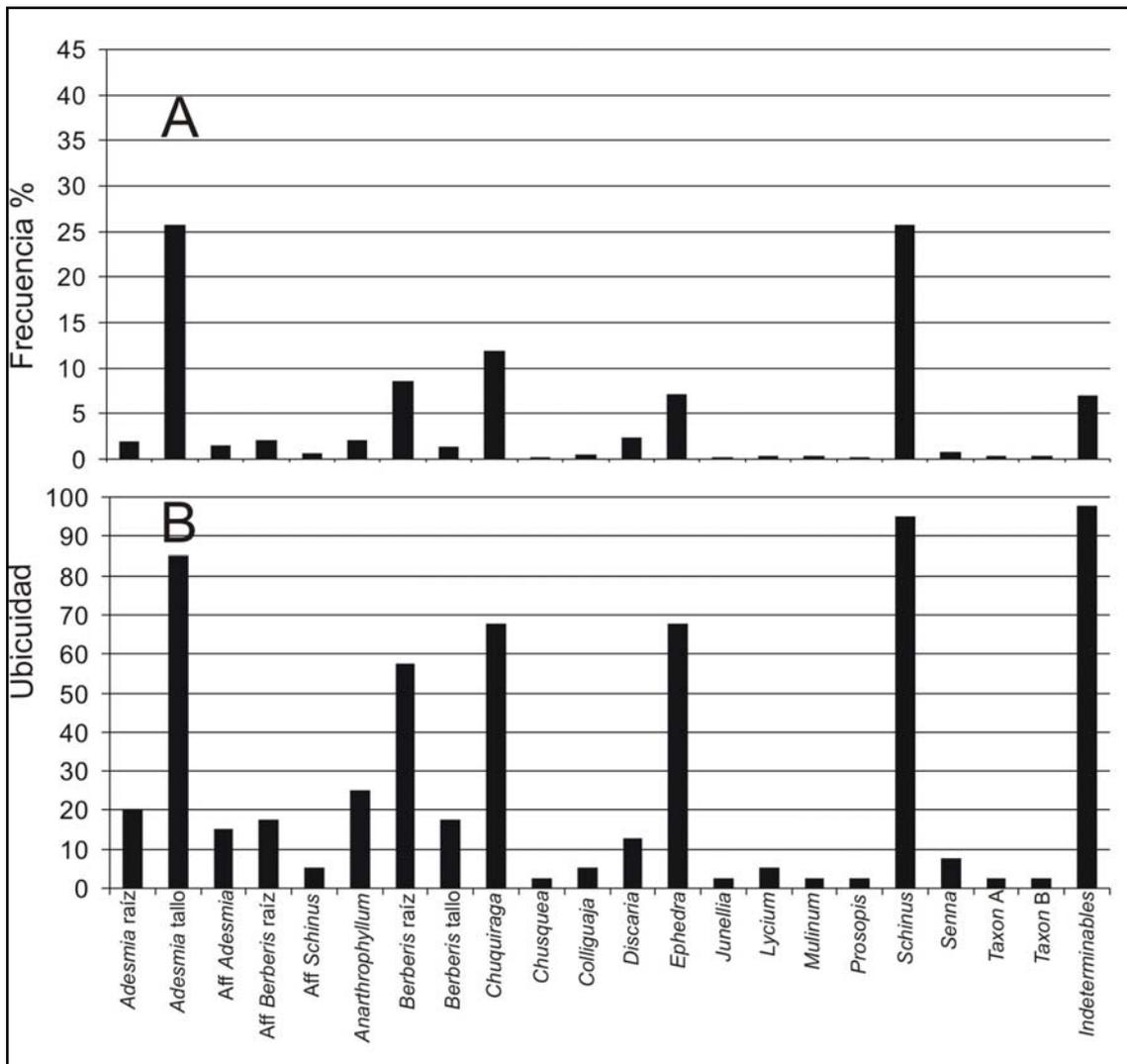


Figura II.5: *Taxa* representados en la secuencia completa del sitio AMA-3. A. Cantidad relativa % (en base al conteo absoluto). B. Ubicuidad.

Nivel	Conjunto 1												Conjunto 2									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Sector	Todos	Todos	Todos	NW	NW	NE	NW	NE	NE	NW	NW	NW	NW	NE	NE	NE	NW	NE	NW	NE	NE	NE
Nro. total de restos recuperados	34	104	272	175	117	218	260	257	333	179	195	225	266	325	173	269	217	244	229	203	206	74
Peso total de restos recuperados (g)	1,7	4,57	8,7	5,1	4,9	8	8,2	11,3	13,7	6,9	10,6	12,9	11,5	15,6	7,5	12,8	9,2	10,6	12,8	11,3	10,4	3,7
<i>Adesmia</i> Raíz	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Adesmia</i> Tallo	1	1	1	1	3	1	1	-	-	1	3	1	2	7	3	-	4	3	8	1	7	6
Aff. <i>Berberis</i> Raíz	1	1	-	4	1	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aff. <i>Schinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aff. <i>Adesmia</i>	-	3	1	-	-	1	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anarthrophyllum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	2	-	4
<i>Berberis</i> Raíz	1	4	4	4	4	4	3	5	2	2	3	2	2	1	1	2	1	3	-	1	-	-
<i>Berberis</i> Tallo	-	2	1	1	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Chuquiraga</i>	1	-	-	-	-	3	4	4	3	3	-	8	3	4	7	6	5	3	4	4	3	-
<i>Chusquea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colliguaja</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ochetophila</i>	1	-	3	6	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephedra</i>	-	1	-	1	1	-	2	-	3	2	2	3	3	-	-	-1	4	2	1	2	2	-
<i>Lycium</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mulinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosopis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Schinus</i>	7	6	5	2	4	2	2	3	5	4	6	3	5	1	4	6	2	4	2	7	6	5
<i>Senna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Junellia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Taxon A	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxon B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Indeterminables	2	2	1	-	2	1	1	1	-	1	1	-	-	3	1	-	1	2	3	1	1	2
Nro de restos analizados	16	20	16	19	17	18	16	18	18	17	17	19	17	18	18	18	18	19	18	18	19	18
Peso de restos analizados (g)	1,4	1,57	1,4	0,4	2	2,1	1	2,3	2,8	1,2	2	2,2	2,8	2,1	1,9	1,7	1,5	2,4	2,3	3	1,8	0,7
Nro total de restos por conjunto	211												181									
Peso de restos por conjunto (g)	96,57												105,4									

	Conjunto 3					Conjunto 4														
Nivel	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total	
Sector	NE	NE	NE	NE	NW	NE	NW	NE	NW	NE	NW	NW								
Nro. total restos recuperados	26	170	148	97	104	98	61	103	163	112	128	126	173	109	114	94	205	44	6650	
Peso total restos recuperados	1,2	6,3	6,9	3	5,1	4,2	2,5	3,8	5	3,6	5	3,8	6,2	5,1	3,2	2,4	4,2	0,9	276,07	
<i>Adesmia</i> Raíz	-	3	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
<i>Adesmia</i> Tallo	2	7	8	7	7	5	8	4	8	10	8	4	3	11	5	9	8	11	180	
Aff. <i>Berberis</i> Raíz	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	
Aff. <i>Schinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	
Aff. <i>Adesmia</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
<i>Anarthrophyllum</i>	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	14	
<i>Berberis</i> Raíz	-	-	-	-	-	6	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	2	60	
<i>Berberis</i> Tallo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
<i>Chuquiraga</i>	3	1	1	3	3	-	3	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	83	
<i>Chusquea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Colliguaja</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Ochetophilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
<i>Ephedra</i>	1	2	2	3	3	-	1	3	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	50	
<i>Lycium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Mulinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	
<i>Prosopis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Schinus</i>	-	-	3	2	2	4	3	10	3	5	7	10	9	5	12	6	6	2	180	
<i>Senna</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
<i>Junellia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Taxon A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Taxon B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Indeterminables	-	2	3	1	1	1	1	1	1	2	-	2	1	-	-	2	3	2	48	
Nro de restos analizados	6	19	18	18	18	18	16	20	18	19	18	17	18	16	17	17	18	18	701	
Peso de restos analizados	0,4	1,7	1,8	0,8	1,7	2,7	1,4	1,5	1	1,7	1,4	0,8	1,9	1,2	0,9	0,9	1	0,6	64,67	
Nro. de restos analizados por conjunto	79					230														
Peso de restos analizados por conjunto	22,5					49,9														

Tabla II.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en AMA 3. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie. La N significa la totalidad del sector norte (NE+NW).

De la muestra identificada, unos pocos ejemplares debieron ser definidos como afines a determinados *taxa*, ya que el grado de vitrificación de sus tejidos en el plano transversal dificultó el reconocimiento total de caracteres diagnósticos en dicho plano (Figura II.6), debiéndose utilizar principalmente caracteres de los CLT y CLR. Tal es el caso, por ejemplo, de: aff. *Adesmia* tallo (1,43 %), aff. *Schinus* (0,57 %), y aff. *Berberis* raíz (2 %).

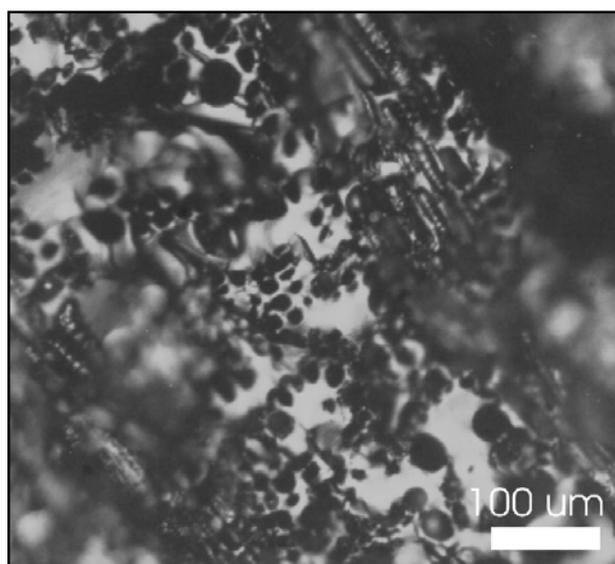


Figura II.6: Ejemplares de aspecto vítreo: corte transversal de aff raíz de *Berberis*

La correlación entre el número de fragmentos efectivamente recuperados por nivel arqueológico y el peso de los mismos dio como resultado 0,91 con un nivel de significancia de  $p < 0,01$  para un  $n=40$  niveles (Figura II.7). Esta asociación entre el número de fragmentos y el peso total de los restos de cada nivel permite estimar que ningún nivel arqueológico atravesó procesos postdepositacionales significativamente diferentes al resto (i.e. no se observaron niveles con elevado número de restos pero con bajo peso total, lo que podría indicar la presencia de una fragmentación muy intensa; ni niveles con escaso número de restos y un peso total elevado, lo que indicaría muy poca fragmentación). Asimismo, la fragmentación debida a factores postrecuperación de los restos y evaluada en términos de carbones con fracturas frescas, ha sido prácticamente nula en el sitio AMA-3.

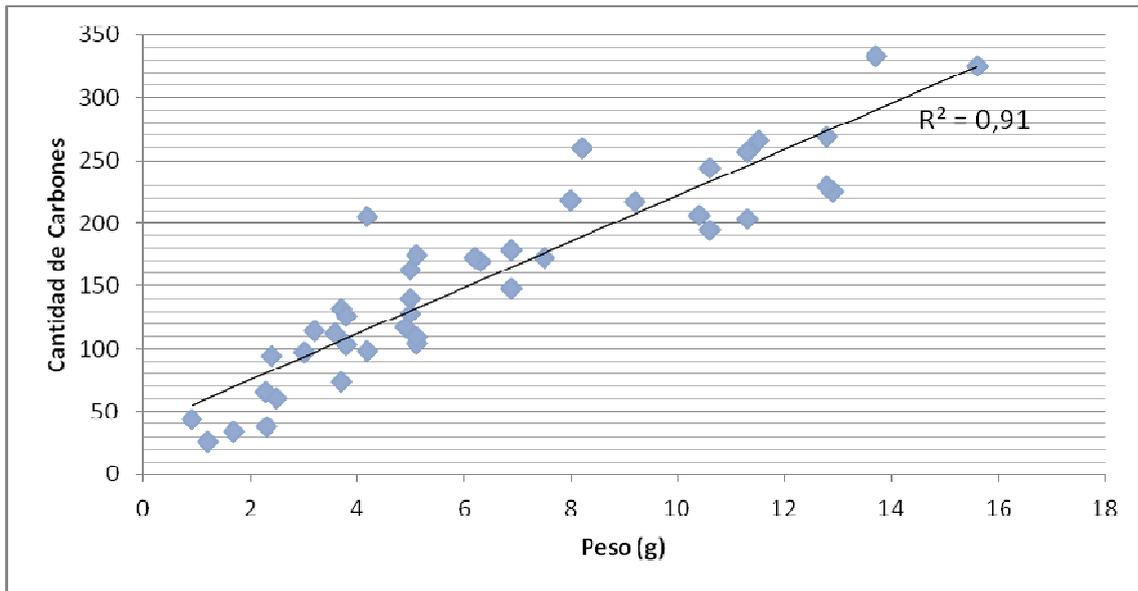


Figura II.7: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico.

El perfil antracológico de AMA-3 (Figura II.8) permite observar las variaciones registradas en cada uno de los *taxa* a lo largo de la secuencia del sitio. A nivel general, lo más llamativo es que al final de la secuencia se aprecia una disminución en la frecuencia de *Adesmia* (tallo y raíz), un incremento en las frecuencias de otros *taxa* (i.e. *Schinus*, *Berberis*-tallo y raíz-), así como la incorporación de nuevos *taxa* al registro (i.e *Ochetophila*).

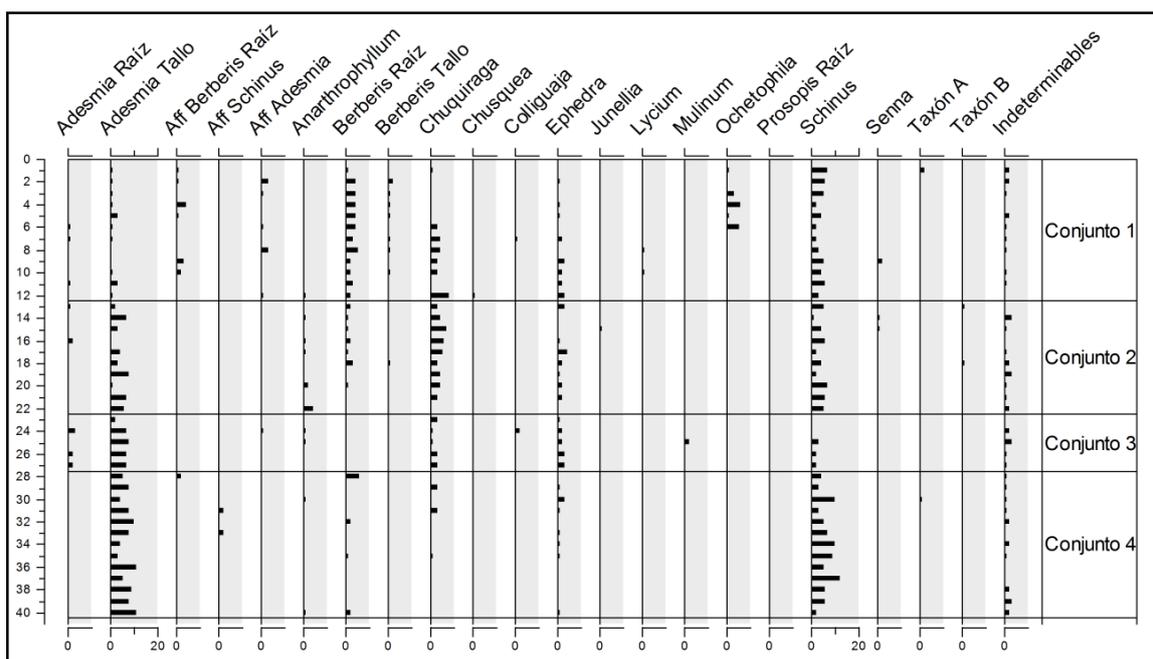


Figura II.8: Perfil antracológico de AMA-3 realizado sobre la base del conteo absoluto de fragmentos de cada *taxa*

El análisis por conjunto temporal (Figura II.9 y 2.II.10) permitió el reconocimiento de algunas prácticas de uso de leña (i.e. selección, obtención, temperaturas de combustión) para cada lapso específico y la comparación de unos con otros a fin de poder establecer similitudes y diferencias a lo largo de toda la secuencia cronológica del sitio. En el **Conjunto 4**, momentos más antiguos del sitio, correspondiente al lapso temporal que va de los 8900 a los 7600 años  $^{14}\text{C}$  AP (Tabla II.1 y Tabla II.2), se analizaron 230 carbones, de los cuales pudieron identificarse el 93,04 %, con un  $n=8$  *taxa*. Los *taxa* representados en mayor cantidad fueron: tallo de *Adesmia* (40,87 %) y de *Schinus* (35,65 %), en menor medida se identificaron *Berberis* raíz (4,78 %), *Ephedra* (3,91 %), *Chuquiraga* (3,04 %), y aff. *Schinus* (1,74 %). Otros géneros presentaron porcentajes menores al 1 %, por ejemplo aff. *Berberis* raíz, *Anarthrophyllum* y *Mulinum* (0,87 %) y *Senna* (0,43 %) (Figura II.9). *Adesmia* y *Schinus* estuvieron en todas las muestras analizadas del conjunto, por lo que presentaron una ubicuidad del 100 %, mientras que los restantes géneros presentan valores inferiores al 50 % (Figura II.10). El **Conjunto 3**, que abarca un lapso temporal que va desde los 7600 a los 5000 años  $^{14}\text{C}$  AP (Tabla II.1), se encuentra representado por 79 carbones de los cuales fue posible identificar el 91,14 %. En éste se reconoció la presencia

de 6 géneros. El representado en mayor cantidad fue *Adesmia* (48,1 %)-tallo (39,24 %) y raíz (8,86 %)-, seguido por *Ephedra* (13,92 %), *Chuquiraga* (13,92 %), *Schinus* (8,86%), *Colliguaja* (2,53 %), *Anarthrophyllum* (2,53 %) y los carbones identificados como aff. a *Adesmia* (1,27 %) (Figura II.9). La ubicuidad calculada para el Conjunto 3 (Figura II.10) muestra a *Adesmia* tallo, *Chuquiraga*, y *Ephedra*, como los géneros con los valores más elevados (100 %), mientras que se aprecia una marcada disminución en *Schinus* (60 %), en relación al Conjunto 4. Un elemento relevante del Conjunto 3 es la incorporación al registro de la raíz de *Adesmia*, que presentó valores relativamente altos en cantidad, y un porcentaje de ubicuidad (60 %) igual al de *Schinus*. En relación al **Conjunto 2**, que abarca un lapso temporal que va desde los 5000 a los 2200 años <sup>14</sup>C AP, se analizó un total de 181 carbones, de los cuales fue posible identificar el 90,61 % de los mismos. Se identificó la presencia de 8 géneros, de los cuales el más representado fue *Adesmia* (24,31 %)-tallo (22,65 %) y raíz (1,66 %), seguido por *Chuquiraga* (21,55 %), *Schinus* (23,20 %), *Ephedra* (8,29 %), y, en menor medida, *Berberis* (6,63 %)-tallo (0,55 %) y raíz (6,08 %)- y *Anarthrophyllum* (4,97 %). Porcentajes menores aún, presentaron *Senna* (1,10 %), *Prosopis* (0,55 %), *Junellia* (0,55 %) y *Taxon B* (1,10 %). Los porcentajes de ubicuidad obtenidos para el Conjunto 2 se aprecian en la Figura II.10 Este conjunto muestra un aumento en la representación de *Schinus* (100 %) con respecto al conjunto anterior, que iguala los valores del Conjunto 4 y cuya ubicuidad se va a mantener luego en el Conjunto 1 (ver más adelante). El Conjunto 2 presenta también altos valores de ubicuidad para *Adesmia* y *Chuquiraga* (90 % cada una), seguidos por *Berberis* raíz y *Ephedra* (70 % cada uno), y por *Anarthrophyllum* (50 %). Por último, del **Conjunto 1**, que cronológicamente abarca los últimos 2200 años <sup>14</sup>C AP, se analizaron 211 carbones, de los cuales se identificó el 93,37 %. Los *taxa* con mayor representatividad en términos de cantidad absoluta fueron *Schinus* (23,22 %) y *Berberis* (21,8 %)-tallo (3,79 %) y raíz (18,01 %)-. A esta última categoría podemos sumar la de aff. *Berberis* raíz (5,69 %), lo cual da un total de 26,77 % para la raíz de *Berberis*, cifra que podría estar relacionada con una importancia creciente de las raíces de dicho género como combustible durante este periodo. A estos valores le siguen aquellos de *Chuquiraga* (12,32 %), *Adesmia* (8,06 %)-tallo (6,64 %) y raíz (1,42 %)- y aff. *Adesmia* (4,27 %), *Ochetophila* (7,58 %), *Ephedra* (7,11 %). En menor medida se presentaron *Senna* (0,95 %), *Taxon A* (0,95 %), *Colliguaja* (0,47 %) y *Chusquea* (0,47 %) (Figura II.9). Con

respecto a los valores de ubicuidad (Figura 3.20), el Conjunto 1 nos muestra una continuidad con el conjunto anterior, que se observa por un predominio de *Schinus* y de raíz de *Berberis* (100 % de ubicuidad cada uno), seguidos por *Adesmia* (83,3 %), *Ephedra* (67,7 %) y el tallo de *Berberis* (58,3 %).

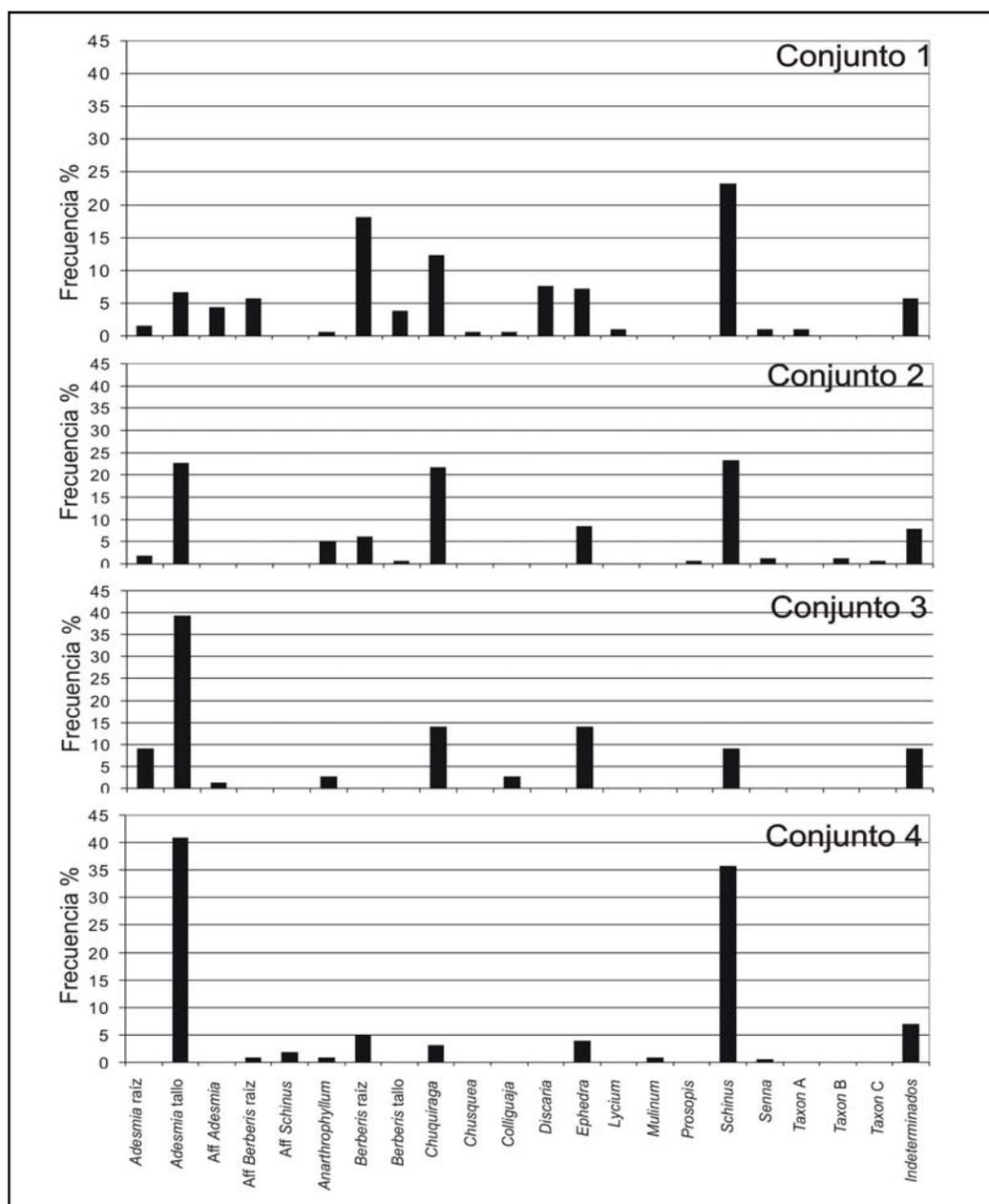


Figura II.9: Cantidad relativa % (en base al conteo absoluto) de los *taxa* en cada conjunto temporal del sitio arqueológico AMA-3.

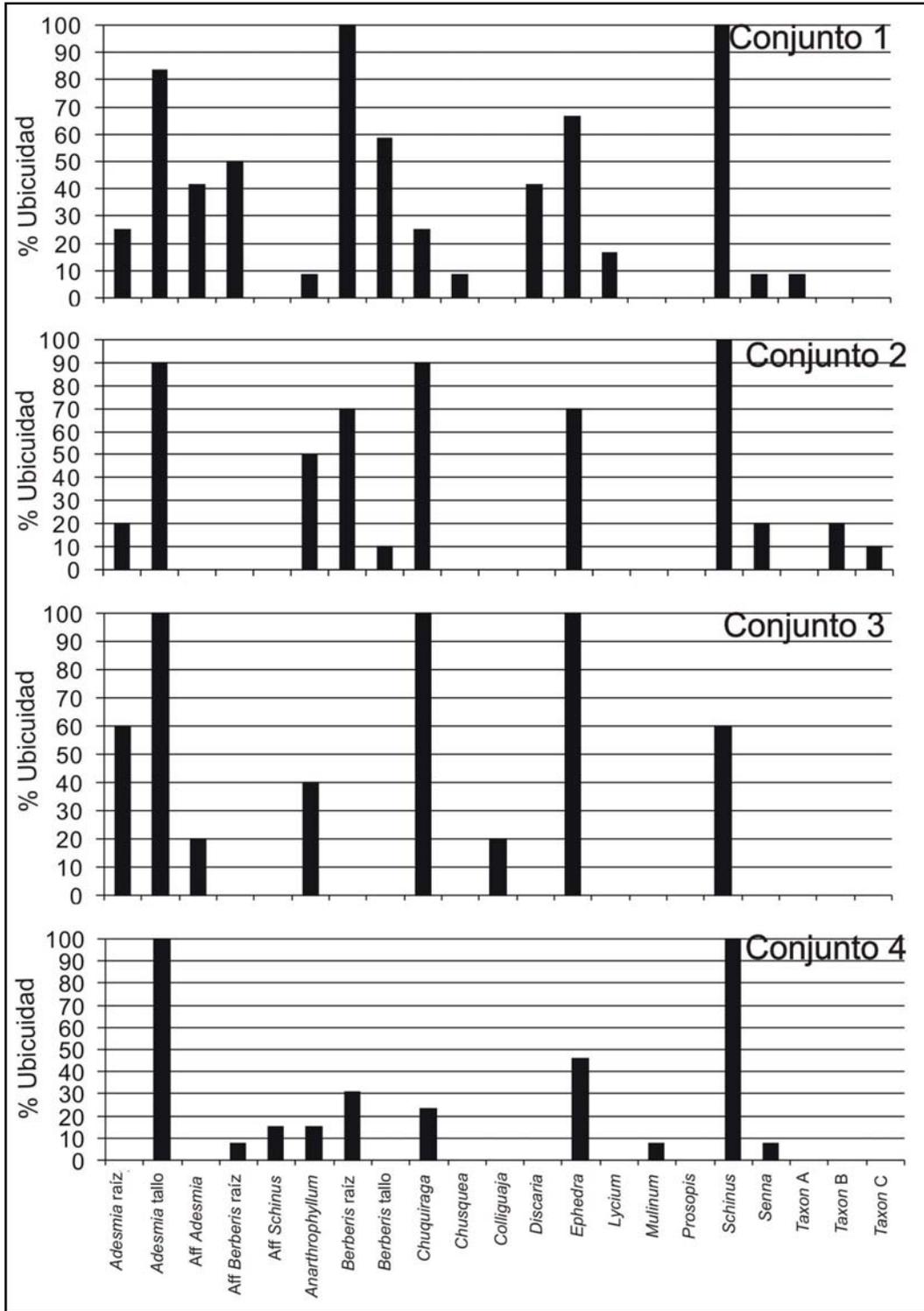


Figura II.10: Porcentaje de ubicuidad de cada *taxon* en cada conjunto temporal del sitio arqueológico AMA-3.

<i>Taxa</i>	Conjunto 1 vs 2		Conjunto 1 vs 3		Conjunto 1 vs 4		Conjunto 2 vs 3		Conjunto 2 vs 4		Conjunto 3 vs 4	
	X <sup>2</sup>	<i>p</i>	X <sup>2</sup>	<i>p</i>	X <sup>2</sup>	<i>p</i>	X <sup>2</sup>	<i>p</i>	X <sup>2</sup>	<i>p</i>	X <sup>2</sup>	<i>P</i>
<i>Adesmia</i>	<b>9,54</b>	<b>0,0001</b>	<b>45,36</b>	<b>0,0000</b>	<b>15,89</b>	<b>0,0000</b>	<b>15,89</b>	<b>0,000</b>	1,73	0,188	1,73	0,188
<i>Adesmia</i> Raíz	0,04	0,89	<b>9,55</b>	<b>0,0019</b>	<b>7,72</b>	<b>0,005</b>	<b>7,72</b>	<b>0,005</b>	-	-	-	-
<i>Adesmia</i> Tallo	<b>20,72</b>	<b>0,0001</b>	<b>46,61</b>	<b>0,0000</b>	<b>7,56</b>	<b>0,005</b>	<b>7,56</b>	<b>0,005</b>	0,06	0,799	0	0,954
<i>Anarthrophyllum</i>	<b>7,93</b>	<b>0,0001</b>	2,38	0,123	0,81	0,36	0,81	0,36	1,27	0,25	1,27	0,27
<i>Berberis</i> Raíz	<b>12,68</b>	<b>0,0003</b>	-	-	-	-	-	-	0,34	0,562	-	-
<i>Berberis</i> Tallo	<b>4,56</b>	<b>0,032</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Berberis</i>	<b>17,79</b>	<b>0,0002</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chuquiraga</i>	<b>5,99</b>	<b>0,014</b>	0,59	0,4408	<b>13,69</b>	<b>0,0002</b>	2,05	0,151	1,7	0,19	0,03	0,864
<i>Chusquea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colliguaja</i>	-	-	2,38	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephedra</i>	0,19	0,611	3,27	0,07	2,18	0,139	1,94	0,163	<b>9,74</b>	<b>0,001</b>	<b>9,74</b>	<b>0,001</b>
<i>Junellia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mulinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prosopis</i> Raíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schinus</i>	0,000	0,99	<b>7,61</b>	<b>0,005</b>	<b>8,14</b>	<b>0,004</b>	<b>7,4</b>	<b>0,006</b>	<b>20,58</b>	<b>0,000</b>	<b>22,75</b>	<b>0,0001</b>
<i>Senna</i>	<b>0,87</b>	<b>0,02</b>	-	-	0,25	0,61	-	-	0,63	0,428	-	-
<i>Taxon A</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taxon B</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla II.4: Resultado de la aplicación del test  $\chi^2$ , donde se comparan los distintos conjuntos (En rojo se marcan los valores significativos).

El test de chi-cuadrado permitió evaluar si las diferencias en las frecuencias observadas en cada uno de los *taxa* son estadísticamente significativas. En AMA-3 hemos comparado las frecuencias de los distintos conjuntos. De ese modo se comparo los distintos conjuntos entre sí, en este sentido de cruzaron los datos de los conjunto 1 vs 2 (Holoceno tardío vs tardío/medio) y estos con los del Holoceno medio (conjunto 1 vs 3 conjunto 2 vs 3), a su vez se los confronto con el Holoceno temprano (conjunto 1 vs 4 y conjunto 2 vs 4) y finalmente el Holoceno medio (Conjunto 3 vs 4) (Tabla II.4). De la confrontación entre los conjuntos 1 vs 2 (Holoceno tardío vs tardío/medio) se observó que *Adesmia*, (a nivel de género como de tallo pero no de raíces), *Anarthrophyllum*, *Berberis* (tanto a nivel de género –incluyendo tallo y raíz- como de raíces y tallo independientemente), *Chuquiraga* y *Senna* presentan variaciones estadísticamente significativas entre ambos conjuntos. En cuanto a las variaciones entre el Holoceno tardío y el medio se observa que al comparación el conjunto 1 y 2 con el Conjunto 3 son *Adesmia*, (tanto a nivel de género, como de tallos y raíces) y *Schinus* los únicos que presentan diferencias significativas en ambos casos (Tabla II.4). En cuanto a las variaciones entre Holoceno tardío y temprano se observa que al confrontar el conjunto 1 vs el 4 son *Adesmia*, (tanto a nivel de género, como de tallos y raíces), *Chuquiraga* y *Schinus*, mientras que entre el conjunto 2 vs 4 se observaron diferencias significativas entre *Ephedra* y *Schinus*. Por otro lado, al confrontar el Holoceno temprano y medio (conjunto 3 vs conjunto 4), además de *Schinus*, los valores de *p* indican que las variaciones en las frecuencias de *Ephedra* son también altamente significativas.

Finalmente junto con los *taxa* definidos como affines por la presencia de vitrificaciones de grado 3 se reconoció este rasgo pero con grado inferiores de vitrificación en *Adesmia*, *Anarthrophyllum*, *Berberis*, *Schinus* y *Senna*. Entre estos el 47% de los carbones de *Adesmia* presento grado 1 y el 5 % grado 2 de vitrificación. En tanto que *Anarthrophyllum* presento un 21% con grado 1 y en igual proporción con grado 2. Los ejemplares de *Berberis* evidenciaron un 24% vitrificaciones grado 1 y el 31% grado 2. Mientras que el 12% de los ejemplares de *Schinus* presentaron grado 1 y el 10 % grado 2 de vitrificación. Finalmente en *Senna* el 80% mostro grado 2 de vitrificación y el 20% restante grado 1.

## II.d. Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos a partir del registro antracológico de AMA-3, considerados conjuntamente con los distintos escenarios paleoambientales que se fueron sucediendo a lo largo del Holoceno (ver sección 1 apartado 1.4.4), las propiedades físicas de la madera, así como la información procedente de fuentes escritas y los usos dados por poblaciones actuales a los distintos taxa, nos permiten evaluar algunas tendencias en cuanto a la explotación del recurso leñoso en el sitio.

Considerando el sitio arqueológico en su conjunto, se observa una diversidad importante de taxa (n=15) representados en la secuencia temporal del mismo. A pesar de dicha diversidad, hay una preponderancia en términos de cantidad relativa de restos antracológicos de dos géneros principales: *Adesmia* y *Schinus*, a los que le siguen en orden de importancia *Ephedra*, *Chuquiraga* y *Berberis*. Se observa también una correspondencia entre los valores de cantidad relativa y ubicuidad, siendo los taxa más numerosos aquellos que poseen mayores valores de ubicuidad, es decir, que se hallan presentes en mayor cantidad de niveles arqueológicos de los cuatro conjuntos temporales considerados. Los taxa utilizados se corresponden con aquellos nativos y disponibles en el área tanto en la actualidad como en el pasado (excepto en el caso de *Chusquea*, ver más abajo).

Se observa que, si bien es interesante que el registro arqueobotánico de AMA-3 presenta solo elementos Andino-Patagónicos a lo largo de toda su secuencia temporal (a excepción de un solo ejemplar de *Prosopis*), hay algunos géneros registrados en las transectas modernas y en los registros polínicos que están ausentes en el registro arqueobotánico (i.e. *Senecio*, *Fabiana*, entre otros). Tal como se dijo anteriormente, se sabe que la representatividad diferencial de los taxa en el registro arqueológico está condicionada, además de por las prácticas culturales pasadas de uso de leña, por patrones que tienen que ver con respuestas diferenciales al proceso de carbonización, con procesos postdeposicionales (fragmentación, migración), y con factores postrecuperación de los restos (Chabal 1988, 1990, 1992, Piqué i Huerta 1999 y Théry-Parisot *et al* 2010 a y b). Ya se mencionó que a pesar de las limitaciones para caracterizar patrones de fragmentación por taxon (ver materiales y métodos de este capítulo) producidos durante la combustión, se pudo comprobar un comportamiento aparentemente similar de los procesos postdeposicionales de fragmentación para los distintos niveles arqueológicos del sitio

AMA-3, demostrado por el alto índice de correlación entre número de fragmentos y peso de cada muestra completa. Esto, sumado a que la fragmentación debida a factores postrecuperación de los restos ha sido prácticamente nula, nos permite interpretar las diferencias cuantitativas observadas en los conjuntos comparados como derivadas de prácticas culturales diferentes en lo que respecta a la selección y uso de materiales combustibles. Sin embargo, existen otras variables intrínsecas a la madera que inciden en la representatividad diferencial de los *taxa*, por ejemplo, la densidad. En este caso, los *taxa* identificados en AMA-3 poseen valores similares de densidad que van de 0,46 a 0,58, excepto en el caso de *Mulinum*, que posee un valor de 0,24 (ver Andreoni 2010 y Capítulo II). Por tal motivo se puede pensar que salvo *Mulinum*, que podría estar subrepresentado en el sitio por su baja densidad y alta posibilidad de transformarse en cenizas, el resto de los *taxa* presentes tienen similar potencial de preservación a iguales condiciones de carbonización. En este sentido, y volviendo al caso de *Anarthrophyllum*, madera de características semi-duras, su baja frecuencia registrada podría corresponderse con una baja tasa de utilización.

Hacia finales del Holoceno temprano se observa, en el registro arqueológico del sitio AMA-3 la presencia de roedores como *Andalgalomys*, que permite correlacionar el comienzo de la secuencia de ocupación con un periodo climático más cálido que el anterior. Durante este momento se ha propuesto que este alero formó parte de un sistema mayor de asentamientos, dentro del cual fue utilizado como campamento de actividades específicas (Neme 2002). En este periodo la vegetación circundante al alero debió ser de tipo Andino-Patagónica, según se observa en el registro polínico (Paez *et al.* 2010). El registro antracológico del conjunto 4, si bien registra una riqueza de 9 *taxa*, se caracteriza por un predominio muy marcado de tallos de *Adesmia* y *Schinus*, no solo, en cuanto a su cantidad relativa %, sino también en su ubicuidad. Es interesante destacar que en la actualidad tanto la madera de *Adesmia* como la de *Schinus* son muy apreciadas como combustible (Hernández 2002, Ruiz Leal 1972 b), aunque *Adesmia* es más preferida sobre todo por la duración de sus brasas. Si bien *Adesmia* y *Schinus* seguramente han estado ampliamente disponibles en los alrededores del sitio, es evidente que estas leñas han sido seleccionadas por las sociedades pasadas de entre otras especies distribuidas en la zona y también abundantes como pueden haber sido *Anarthrophyllum*, *Senna*, *Mulinum* y *Chuquiraga*.

Entre los ejemplares de *Schinus* de los niveles 28 al 38 se observan aquí especímenes con y sin aperturas radiales. Según trabajos experimentales realizados por nosotros (capítulo I, Andreoni *et al.* 2010), sabemos que estas aperturas tienen que ver con diferencias en las temperaturas de combustión. Dichas temperaturas afectan las características morfológicas de las maderas (Braadbaart y Pool *et al.* 2008). Se ha observado que especímenes de *Schinus* carbonizados a altas temperaturas (700°C) desarrollan aperturas en el parénquima radial axial, mientras que aquellos carbonizados a bajas temperaturas (400°C) no las desarrollan (ver capítulo I, Andreoni *et al.* 2010). Además se observaron en ejemplares de *Chuquiraga* de los mismos niveles de AMA-3 aberturas a nivel de los anillos de crecimiento, rasgo vinculado a altas temperaturas de combustión (700°C), estas aperturas no se desarrollan cuando son carbonizados a bajas temperaturas (400°C). Por tal motivo los carbones de los niveles comprendidos entre el nivel 28 y 38 pudieron provenir de fuegos que tuvieron distintas características y funciones. La marcada concentración en el uso de las leñas más preciadas para la zona y la evidencia de fuegos de altas temperaturas podrían estar relacionadas con una mayor necesidad de fuegos para calentamiento, en un período que fue más frío que los posteriores, o con la presencia de ocupaciones estacionales invernales, o bien con el desarrollo de actividades específicas para las cuales se pudo haber requerido de la producción de fuegos de mayor temperatura. En un primer momento se pensó que la vitrificación podía resultar diagnóstica de altas temperaturas de combustión pero como se demostró en los estudios experimentales este rasgo se presenta tanto en carbonizaciones en altas como en bajas temperaturas. El origen de este rasgo fue estudiado experimentalmente por Mc Parland *et al.* (2010) demostrando que el origen del mismo se debe a múltiples causas tales como temperatura, humedad, tiempo de duración, anatomía de la madera, reutilización de carbones entre otros (ver Capítulo I).

Posteriormente, durante el Holoceno medio (8000-4000 <sup>14</sup>C AP), y aunque aún existen *hiatus* estratigráficos en varias de las secuencias polínicas de la región, se ha propuesto que se habría producido un paulatino proceso de desertificación (Paez *et al.* 2010; Zarate 2002), que hasta el momento no pudo ser corroborado con los registros polínicos disponibles (Páez *et al.* 2010). No obstante ello, se acepta que la composición florística de afinidad Andino-Patagónica y de Monte habría sido resistente al paulatino incremento de la temperatura y a la consecuente modificación de los sistemas fluviales (Paez *et al.* 2010).

En el Valle del Río Atuel el registro polínico de Laguna El Sosneado, próximo al sitio AMA-3, evidencia que *ca* 6400 años <sup>14</sup>C AP se forman zonas anegadas en este sector del valle, que alcanzan su esplendor hacia los 5000 años <sup>14</sup>C AP. Para este periodo la vegetación del valle se correspondería a una estepa Patagónica, las condiciones climáticas locales habrían sido más frías y húmedas que las actuales (Navarro *et al.* 2012). El registro de micro-carbones en el perfil polínico de Laguna El Sosneado y la presencia de polen de especies adaptadas a incendios (i.e. *Mulinum*), evidencian que el fuego fue un factor común entre 6400 y 6500 años <sup>14</sup>C AP, estas condiciones habrían sido de alcance local para el área de Laguna El Sosneado (Navarro *et al.* 2012). Arqueológicamente se ha propuesto que durante el Holoceno medio, las poblaciones humanas se habrían asentado principalmente a lo largo de los valles fluviales, los cuales debieron funcionar como refugio ante dichas condiciones de mayor aridez (Gil *et al.* 2005). Recientemente esta disminución en la visibilidad arqueológica, durante el Holoceno medio, se ha relacionado con una mayor movilidad de las poblaciones humanas que ocuparon la región (Neme y Gil 2009), aunque en la actualidad este tópico sigue siendo tema de debate e investigación (García 2010; Neme y Gil 2010). El registro antracológico correspondiente al conjunto 3, muestra una marcada disminución en la riqueza de *taxa* (n=6). Si bien existe aún una preponderancia en el uso del tallo de *Adesmia*, su cantidad relativa disminuye con respecto al conjunto anterior, aunque este cambio en las frecuencias no es estadísticamente significativo como lo evidencio el cálculo de  $\chi^2$ . Además, se incorpora al registro el uso de raíces de *Adesmia*. La mayor disponibilidad de la parte subterránea de esta planta, puede deberse a nevadas más intensas de lo que habitualmente, ya que la acumulación inusual de nieve sobre las plantas de *Adesmia* puede quebrar y arrancar las matas de raíz, tal como lo observaron Ruiz Leal y Roig (1955), a diferencia de las plantas de *Schinus* y *Berberis*, que no se ven mayormente afectadas. La mayor disponibilidad de estas raíces de *Adesmia* puede estar vinculada también a una serie de incendios naturales que se observan en los registros polínicos de la Laguna El Sosneado (Navarro *et al.* 2011), aunque desconocemos la extensión de estos incendios y el impacto que los mismos pudieron tener sobre la cubierta vegetal de la zona. Otra posible interpretación de la incorporación de raíz de *Adesmia* es que ésta se relacione con una mayor intensificación en el uso de este género, dada por una ocupación más intensa del valle, es decir que su extracción responda a prácticas culturales

que llevaron a la disminución de los tallos de este *taxon*, esta última hipótesis se ve fortalecida por la disminución en el uso de los tallos de *Adesmia* durante el Holoceno medio. Asimismo, durante este conjunto 3 aumentan las cantidades relativas y la ubicuidad de *Chuquiraga* y *Ephedra* (este último *taxon* con variaciones significativas). Las especies de *Chuquiraga* son buenas para iniciar el fuego, incluso su nombre vernáculo “ardegras” o “monte chirriador” deja ver su capacidad de fácil combustión. La información etnobotánica señala que las matas de *Chuquiraga* son utilizadas para prender fuegos para hacer señales a largas distancias tanto en Patagonia (Ancibor y Pérez de Micou 2002), como por las poblaciones rurales del sur de Mendoza, sin necesidad siquiera de desplantarlas. Su alta ubicuidad a lo largo del conjunto 3 podría deberse a una ocupación intermitente del sitio, por lo cual su presencia estaría indicando un mayor número de encendido de fuegos, o la realización de combustiones más expeditivas. Con respecto a *Ephedra*, no contamos con información etnobotánica, ni actualística en cuanto a su uso como combustible, pero sabemos que su densidad la ubica dentro de la categoría de maderas semi-duras junto con *Adesmia* y *Schinus* y que regionalmente se presentan algunos ejemplares arbustivos que alcanzan hasta los dos metros de alto como *Ephedra boelckei*. Esto nos permite pensar en que sus propiedades debieron ser conocidas por las poblaciones locales que habitaron AMA-3 y que ésta pudo ser un buen sustituto de *Adesmia*. Resulta llamativa, durante este periodo, la reducción en cantidad relativa (no en ubicuidad) del género *Schinus*, en relación al conjunto 4, estas variaciones fueron estadísticamente significativas. La mencionada disminución en el registro no se correlacionaría con cambios ambientales ya que, como se dijo anteriormente, los registros polínicos avalan que la vegetación existente habría resistido la creciente desertificación ocurrida durante el Holoceno medio. Los cambios observados en las frecuencias de *Schinus* fueron estadísticamente significativos. Esta disminución en la cantidad y ubicuidad de *Schinus* pudo deberse o bien a una disminución en su utilización, o, más probablemente a un sesgo relacionado con las técnicas de muestreo implementadas, previo al desarrollo de estos estudios, para realizar las dataciones  $^{14}\text{C}$  del sitio. Prácticamente todos los carbones del nivel 23 fueron utilizados para realizar fechados radiocarbónicos sin identificación taxonómica previa. *Schinus* es el *taxon* que posee los valores más grandes de tamaño de los carbones recuperados, por lo cual es probable que haya constituido una porción importante de la muestra para datar, por lo que el uso de

*Schinus* durante el conjunto 3 pudo ser mayor que el registrado en este trabajo. Desafortunadamente, la cuadrícula contigua (A-1) carece de evidencia de ocupación durante el Holoceno medio (Dieguez y Neme 2003), como para ampliar la muestra de este periodo y contrastar la hipótesis planteada.

La ocupación del alero durante el Holoceno tardío y finales del medio (conjuntos 2<sup>2</sup> y 1) corresponde al momento a partir del cual se establecen las condiciones climáticas actuales (Navarro *et al.* 2012, Páez *et al.* 2010). Durante estos conjuntos la riqueza de *taxa* aumenta a 10 y 12 respectivamente, mientras que en los conjuntos 4 y 3 se identificaron 8 y 6 *taxa* respectivamente. Ya no se observa preponderancia de uso de uno o dos *taxa* sino que las cantidades relativas de cada *taxon* en particular disminuyen, al tiempo que aumenta el número de *taxa* utilizados. Por ejemplo, *Adesmia*, presenta una disminución progresiva en el uso del tallo desde el conjunto 4 al 1, al tiempo que se registra el uso de raíces desde el conjunto 3, que continúa en el 2 y 1. Respecto de las variaciones en *Adesmia* si bien estas no fueron significativas estadísticamente al comparar el Holoceno medio con el temprano, si fueron estadísticamente significativas cuando se cotejó el Holoceno tardío con el medio y el temprano e incluso al comparar entre los dos conjuntos del Holoceno tardío (con excepción de las raíces). El uso de *Berberis* tallo aparece recién en el conjunto 2 y persiste en el 1. Aunque aquí su uso fue de carácter combustible, cabe aclarar que durante el Holoceno tardío la madera de *Berberis* comienza a utilizarse para la confección de artefactos en otras partes de Patagonia. Por ejemplo, *B. illicifolia* se reservaba para la confección de mangos y astiles por los habitantes originarios de Tierra del Fuego (Gusinde 1937 en Pique i Huerta 1999), y para la confección de arpones en la Costa Norte de Santa Cruz (sitio arqueológico Cueva del Negro, (Capparelli *et al.* 2009). Por otro lado, el uso de las raíces de este género se incrementa significativamente en los conjuntos 2 y 1 de AMA-3, el análisis de  $\chi^2$  evidenció que las diferencias en las frecuencias de *Berberis* entre el Holoceno tardío y el temprano no son significativas pero si son altamente significativas tanto a nivel de género como de raíces cuando se comparo los dos conjuntos del Holoceno tardío. Las raíces de *Berberis* alcanzan mayor grosor que su madera y son de muy buena

---

<sup>2</sup> Si bien el conjunto 2 de AMA-3 tiene una cronología que abarca desde los 5000 hasta los 2200 años AP, en este acápite se optó por exponerlo en el Holoceno tardío de modo de simplificar la presentación de los resultados

calidad como combustible según información proporcionada por distintas fuentes (Ancibor y Pérez de Micou 2002; Andreoni 2010), lo cual fue demostrado experimentalmente por March (1992/93/94). El análisis de  $\chi^2$  evidenció que los cambios en las frecuencias de *Chuquiraga*, *Anarthrophyllum* y *Senna* entre los conjuntos del Holoceno tardío fueron altamente significativos.

Otros *taxa* como *Ochetophila*, *Lycium*, *Junellia*, *Taxon A* y *B*, recién aparecen también en estos conjuntos, estando ausentes en los anteriores. Con respecto a *Ochetophila*, denominada comúnmente como “chacay”, los estudios de Agüero Blanch (1971), que detallan el proceso de elaboración y cocción de alfarería, permiten conocer que las poblaciones rurales de Malargüe lo usaban tradicionalmente, junto al algarrobo (*Prosopis*) y al molle (*Schinus*), para la cocción de las piezas cerámicas. En nuestra área de estudio este género se encuentra representado por *Ochetophila trinervis*, un árbol cuya altura puede alcanzar hasta 5 metros o más, y que se encuentra siempre asociado a los cursos de agua y restringido en cuanto a su distribución. Por información actual sabemos que su madera solo se colecta una vez que la crecida ha producido la ruptura natural de sus ramas (comunicación personal Dra Gabriela Díaz). Es llamativo que siendo prácticamente el único árbol en la región, su madera haya sido utilizada como combustible solo en los últimos periodos de ocupación del alero, incluso su presencia se registra en los niveles más tardíos del sitio (Tabla II.3) y es un elemento poco ubicuo en el conjunto 1 y en el sitio en general (Figura II.5 y 2.II.9). Posiblemente su madera fuera destinada a otros usos y solo fue explotada como combustible cuando disminuyó la disponibilidad de otras especies.

En suma, durante el conjunto 1, no hay preponderancia de uno o dos *taxa* sino que son varios los que presentan mayor cantidad relativa, que, en orden de importancia, corresponden a *Schinus*, raíz de *Berberis*, *Chuquiraga*, *Ochetophila*, *Ephedra*, tallos y raíces de *Adesmia*, y tallos de *Berberis*; todos ellos poseen también los mayores valores de ubicuidad. Mientras que otros varios *taxa* presentan menor cantidad relativa y ubicuidad, tales como *Anarthrophyllum*, *Senna*, *Lycium*, *Taxon A* y *Chusquea*. Esta tendencia hacia la diversificación en el uso de leña durante el desarrollo de los conjuntos 2 y 1 (uso que está repartido por partes más o menos iguales entre varios *taxa*, a diferencia del conjunto 4, donde hay una concentración marcada en las dos especies leñosas más preciadas como

combustible para la zona: *Adesmia* y *Schinus*), y a la incorporación tanto de raíces como de tallos de algunas especies, considerando que la obtención de leña en general se da como una actividad a la que se responde de manera oportunista (Marston 2009) al menos en lo que al uso diario se refiere (Gélabert *et al.* 2011), podría deberse a una merma en la disponibilidad de *Adesmia* y *Schinus* en las cercanías del sitio por la intensificación de su uso. Vale la pena remarcar que *Adesmia* (a nivel de género y en tallo) *Berberis* (a nivel de género además de tallo y raíz), *Anarthrophyllum*, *Senna* y *Chuquiraga* presentaron variaciones estadísticamente significativas entre ambos conjuntos correspondientes al Holoceno tardío lo cual estaría abalando cambios importantes en los patrones de gestión de recursos combustibles durante este periodo.

Esto parece ser consistente con el proceso de intensificación propuesto a partir del registro faunístico del sitio, que en estos niveles más modernos de la secuencia presentan un aumento en cantidad de animales pequeños, con respecto a las cantidades de guanaco recuperadas en el conjunto 4 (Neme 2007).

La presencia incluso de un *taxon* foráneo como *Chusquea*, podría estar demostrando la implementación o bien de redes de intercambio o bien de movilidad a distancia, ya que esta caña no crece naturalmente en la región sino que su distribución natural se extiende al norte de la vecina provincia de Neuquén y Chile. Junto a la Dra Llano hemos identificado este género en artefactos provenientes de otros sitios del sur mendocino como Gruta el Manzano y Alero Puesto Carrasco (próximos al río Grande, al sur de nuestra área de estudio), El Mallín (próximo al arroyo Las Aucas, tributario del Río Diamante, al norte de nuestra área de estudio), sin carbonizar y formando parte de astiles o como extremos de iniciadores de fuego (Llano 2011, Llano y Andreoni 2012, ver Capítulo III y IV). También se lo ha identificado en la Gruta del Indio (en la parte baja del río Atuel) (Lagiglia 1962-1968). Estos hallazgos nos llevan a entender la presencia de esta *Chusquea* en el registro arqueológico de AMA-3, no como derivada de un uso combustible, sino como parte de algún tipo de instrumento (posiblemente astiles o iniciadores de fuego), en tanto que su incorporación al registro antracológico pudo haber sido producto del descarte de algún artefacto ya fuera de funcionamiento.

## Capítulo III. Gruta El Mallín

---

### III.a. Introducción

La Gruta El Mallín se encuentra emplazada a una altura de 2200 msnm, próxima al arroyo Mallín del Valle, afluente del Arroyo Perdido, el cual desemboca sobre la margen derecha del Río Diamante (Gambier 1979) (Figura 1.2). La vegetación actual en torno del sitio es típica de ambiente Andino-Patagónico, se caracteriza por formar una extensa pradera de gramíneas salpicada con parches de vegetación arbustiva. Entre esta última se encuentran distintas especies del género *Adesmia* sp. (i.e. *Adesmia pinifolia*, *Adesmia obovata*), así como ardegras (*Chuquiraga oppositifolia*), monte negro o paleta (*Boungainvillea spinosa*), solupe (*Ephedra ocreata*), pichagua (*Lycium scoparium*) y molle (*Schinus polygamus* y *S. roigii*), entre otros. En algunos sectores se forman amplias superficies cubiertas de plantas en cojín como las yaretas (*Azorella nucamentacea*) y monte negro o neneo (*Mulinun spinosum*). Según Gambier (1979) en las cotas más bajas se presentan diversas especies de *Prosopis* sp. Por encima de los 2000 msnm es habitual la formación de mallines o vegas (Gambier 1975). La fauna es típicamente de Montaña donde el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Felis concolor*) y el zorro gris (*Pseudalopex griseus*) son los mamíferos mayores, también se encuentran roedores tales como el chinchillón (*Lagidium viscaccia*) y el tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*) (Roig 1972). Existen además una gran cantidad de aves como águilas (*Geranoaetus melanoleucus*, *Buteo polysoma*), cóndor (*Vultur gryphus*), patos (*Lophineta specularioides*, *Marganetta armata*), entre otros (Roig 1972).

#### III.a.2. Estratigrafía y Cronología

La gruta El Mallín tiene desde la entrada hasta el fondo 7 m de profundidad, el ancho máximo es de 5 m en el interior de la gruta. En la entrada presenta un pasillo con un ancho de 3,40 m de ancho. La altura en el centro es de 2,10 m y el alto máximo es de 2,40 m. La abertura de la gruta está orientada hacia el norte (Figura III.1). Gambier (1975) excavó en El Mallín cuatro cuadrículas, dos internas y dos en el pasillo de ingreso. Las cuadrículas internas (A y B) tuvieron 3 m de profundidad por 2 m de lado (Figura III.2 y 2.III.3), mientras que en el pasillo de entrada las cuadrículas excavadas (C y D) fueron de

1,70 m de lado por 2,45 m profundidad (Figura III.3). La excavación se realizó siguiendo niveles artificiales de 10 cm de espesor hasta alcanzar la roca de base de la Gruta, a una profundidad de 2 m aproximadamente.



Figura III.1: Vista de la Gruta El Mallín previo a su excavación (Foto Mariano Gambier, Archivo del Museo Mariano Gambier de San Juan.)



Figura III.2: Vista de las cuadrículas internas cuando se llegó al metro de profundidad de la excavación El Mallín (Foto Mariano Gambier, Ident anterior).

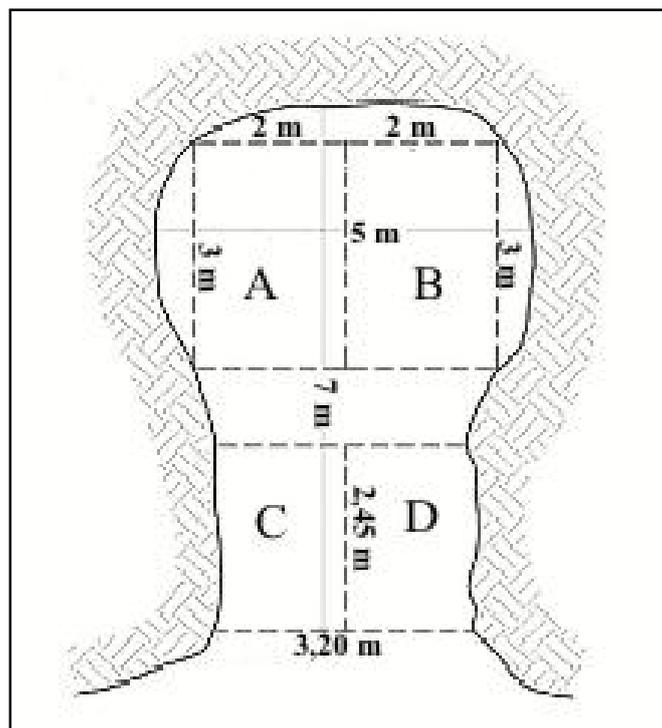


Figura III.3: Planta de excavación de El Mallín (modificado de Llano 2010)

De las dos cuadrículas con carbones (A y B), la unidad de excavación B fue excavada en su totalidad, mientras que la cuadrícula A tuvo que ser reducida a la mitad de su superficie por peligro de derrumbe, es decir, que finalmente (a partir de 100 cm profundidad) las dimensiones de esta última fueron de 1 m por 3 m de lado (Gambier 1975). Esta última cuadrícula fue dividida en dos mitades, la *1º mitad* abarcó desde la superficie hasta 1 m de profundidad, y la *2º mitad* desde 1 m hasta los 2 m de profundidad donde se encuentra la roca de base, siendo la *2º mitad* donde se produce la mayor cantidad de hallazgos entre los cuales se destaca un entierro humano que fue fechado en 8301 años  $^{14}\text{C}$  AP (Tabla III.1) (Gambier 1975). De este sector se analizó una muestra de carbones que se encontraba rotulada como *2º mitad*. A partir de la información presentada en la libreta de campo es plausible asignar esta muestra a los primeros 20 cm de esta *2º mitad* correspondientes al nivel 100-120 cm.

Recientemente se han realizado una serie de fechados radiocarbónicos (Gil *et al.* 2008, Llano 2010, Tabla III.1), los cuales permiten definir dos conjuntos. El primero correspondiente al Holoceno tardío comprende la denominada *1º mitad*, lo cual implica que

abarca los primeros 100 cm de sedimento de la Gruta. En un primer momento este componente fue fechado sobre carbones del nivel 40/60 cm dando como resultado una datación de 8886 años  $^{14}\text{C}$  AP. Posteriormente, cuando se iniciaron los estudios arqueobotánicos del sitio, fueron reconocidos, en niveles correspondientes a la 1° mitad, fragmentos de especies cultivadas como *Lagenaria* y de cañas como *Chusquea*, ambos géneros con conocida cronología tardía en la región. Estos hallazgos motivaron la realización de nuevos fechados sobre los mismos, los cuales dieron como resultado dataciones más recientes (de 1500 años  $^{14}\text{C}$  AP), coherentes con aquellas de la introducción de ambas especies en la región (Llano 2010, Llano *et al.* 2011/12) (Tabla III.1). El componente más antiguo está representado en el sitio por el depósito sedimentario definido como 2° mitad, corresponde al Holoceno temprano, cuyos los fechados fueron obtenidos sobre restos humanos y sobre otros carbones (Tabla 3.8).

<b>Cuadrícula</b>	<b>Nivel</b>	<b>Fecha <math>^{14}\text{C}</math></b>	<b>Código Laboratorio</b>	<b>Material Fechado</b>	<b>Referencias</b>
B	40-60 cm	8886 $\pm$ 46 <sup>1</sup>	AA-73231	Carbón	Llano 2010
B	60-80 cm	1563 $\pm$ 37	AA-85700	<i>Lagenaria</i>	Llano 2010
B	100-120 cm	8435 $\pm$ 46	AA-73205	Carbón	Llano 2010
A	2° Mitad (100-200 cm)	8301 $\pm$ 37	AA-73215	material óseo humano	Gil <i>et al</i> 2008
Indeterminada	Indeterminada	1483 $\pm$ 37	AA-85701	<i>Chusquea</i>	Llano 2010

Tabla III.1: Cronología de El Mallín (Modificado de Llano 2010)

Considerando los tintos fechados obtenidos en el sitio y los materiales arqueológicos correspondientes hemos agrupado los distintos niveles con material antracológico analizados en la en la presente tesis en dos conjuntos temporales (Tabla III.2). El primer conjunto se corresponde al Holoceno temprano abarca los niveles

<sup>1</sup>Si bien reconocemos que los fechados radiocarbónicos nos están indicando una anomalía, consideramos que el contexto arqueológico y los nuevos fechados en niveles inferiores (60-80 cm), permiten incluir este nivel en el Holoceno tardío, sin embargo debemos ser precavidos ya que posiblemente este sector haya sufrido algún tipo de remoción no identificado durante la excavación que provoco la migración vertical de material carbonizado.

inferiores de la Gruta que en la cuadrícula A y B se corresponden a la 2<sup>o</sup> mitad (100 a 200 cm) la cronología de este se corresponde a los 8900 a los 8300 años <sup>14</sup>C AP. El segundo conjunto antracológico se corresponde al Holoceno tardío el cual abarca los niveles superiores de las cuadrículas A y B, y estratigráficamente abarca la 1<sup>o</sup> mitad (000 A 100 cm) no obstante solo contamos con material leñoso carbonizado en los niveles comprendidos entre los 060 a 100 cm (Tabla III.2).

<b>Bloques Temporales</b>	<b>Cronología Estipulada</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Nivel con registro antracológico</b>
Holoceno tardío	ca 1500 años AP	B	040-060 cm
		B	080-100 cm
Holoceno temprano	8900–8300 años AP	B	100-120 cm
		A	2 <sup>o</sup> mitad (100 a 200 cm)

Tabla III.2: Unidades agregativas utilizadas en la presente tesis para el análisis antracológico

### III.a.3. Estudios arqueológicos

Siguiendo las anotaciones de la libreta de campo (Gambier 1975) podemos caracterizar parcialmente el registro arqueológico de El Mallín. Como se dijo previamente el sitio se dividió en un pasillo de entrada (cuadrícula C y D) y en la Gruta propiamente dicha (cuadrículas A y B) (Figura III.3). En el pasillo de entrada se recuperaron fragmentos de alfarería, lascas y un tembetá. En el interior de la Gruta los primeros 40 cm estaban formados por una capa de arena, por debajo de ésta, y en la cuadrícula B, se recuperaron una “cama” de paja y puntas triangulares, raspadores, lascas, carbón, restos de caparazón de dasipódido y huesos de guanaco. A 140 cm se halló una gran punta triangular de aproximadamente 12 cm de largo por 5-6 cm de ancho y abundantes restos de dasipódidos. Según cuenta Gambier (1975), a esta altura la excavación prosiguió por la cuadrícula A, de ésta “*La mitad de arriba tenía escasísimos materiales siendo los más importantes/interesantes una aguja de hueso con ojo completo y una piedra pómez pulida por los laterales*”. Al metro de profundidad (2<sup>o</sup> mitad) se descubrieron los restos de dos esqueletos aparentemente en la posición genuflexa con las rodillas mirando hacia arriba. Uno de los cuales pertenece a un niño. Sobre el piso se observaron restos de un fogón y debajo del derrumbe de la entrada un esqueleto aplastado por las rocas. Este cuerpo tenía

las paredes del cráneo muy gruesas, junto con éste se recuperó además un par de puntas de proyectil (Gambier 1975).

El análisis de material arqueológico de la gruta fue publicado por Gambier (1979), e integrado a otros sitios del área del Río Diamante (Alero Montiel, Gruta del Carrizalito, Los Potrerillos). El investigador reconoce un horizonte común que fue interpretado como perteneciente al complejo cultural Morrillos, el cual en estas latitudes se presenta empobrecido en relación con los sitios típicos de la provincia de San Juan (Gambier 1985), la principal diferencia que observa con la cultura Morrillo es la presencia de cerámica (Gambier 1979). La presencia de fauna malacológica propia del Océano Pacífico, así como de ciertos rasgos craneanos, permiten al autor inferir relaciones con poblaciones de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes (Gambier 1979; 1985).

Recientemente se han realizado estudios sobre los carporrestos de El Mallín y de otros sitios del Río Diamante excavados por Gambier (Llano 2010, Llano *et al.* 2011/12). Los mismos confirman la presencia de *Lagenaria* y registran semillas de *Diplolepis hieronymi* en los componentes del Holoceno tardío, mientras que solo una semilla de *Opuntia sulphurea* tendría una cronología más temprana (Llano *et al.* 2011/12, Llano y Andreoni 2012). Además se registró otro elemento no descrito ni en las libretas ni en la publicación, constituido por un fragmento de cestería coiled la cual no fue identificada a nivel taxonómico (Figura III.4) Otros elementos arqueológicos que fueron recientemente estudiados son los materiales líticos, principalmente obsidianas, sobre éstas se han realizaron estudios de elementos traza, los cuales permitieron conocer la fuente de la cual procede esta materia prima (Giesso *et al.* 2011). De dos muestras analizadas, una evidenció una señal química que se corresponde con la cantera de Las Cargas a unos 150 km del sitio, mientras que la segunda correspondería a la cantera de Laguna del Maule en el límite entre Argentina y Chile a unos 180 km aproximadamente del sitio (Giesso *et al.* 2011).



Figura III.4: Restos de cestería sin determinar taxonómicamente (Cuadrícula B, nivel Indeterminado)

### III.b. Materiales y métodos

Tal como se dijo anteriormente, el sitio El Mallín, junto con Gruta de El Manzano que sigue a continuación, fueron excavados por el Gambier con metodologías diferentes a aquellas empleadas por el Gil y Neme. No tenemos la certeza, en estos sitios, de que el registro de carbones se haya recuperado en su totalidad durante la excavación arqueológica, no se conoce si se utilizó zaranda o recolección manual en su recuperación, ni si fueron recuperados todos aquellos carbones presentes en el sedimento o solo algunos, ni tampoco la cantidad de sedimento procesada. Es por ello que en estos dos casos, y a diferencia de los restantes sitios analizados en la presente tesis, no se seleccionó ningún cuadrante en especial para tomar las submuestras de carbones a identificar, sino que se trabajó con la totalidad de las unidades de excavación donde los carbones de madera estuvieron presentes a fin de no perder información. Como se dijo anteriormente, estas diferencias metodológicas fueron tenidas en cuenta al momento de la discusión. Una particularidad de la secuencia antracológica de El Mallín es que no se recuperaron carbones en todos los niveles excavados, ni en todas las cuadrículas, y no tenemos certeza si esto se debió una

ausencia efectiva del mismo o a particularidades en el diseño de muestreo y/o en las técnicas de recuperación del momento. Creemos que, dadas las técnicas de excavación descriptas, los carbones analizados para este sitio corresponden a material disperso, aunque posiblemente se trate de concentraciones carbones o sectores donde se observó mayor cantidad de material antracológico, de los cuales se pudieron haber recolectado los carbones más grandes (> a 10 mm e incluso > a 50 mm)

De cada muestra de carbón recuperada por Gambier, se seleccionó entonces una submuestra, con la misma metodología descrita en el capítulo II, correspondiente a Arroyo Malo-3. También se utilizó la misma metodología para el reconocimiento de rasgos diagnósticos de los carbones. Tal como se aclaró en el Capítulo II, en el caso de El Mallín y Gruta de El Manzano, se optó igualmente por calcular frecuencia relativa % sobre la base de cantidad absoluta de carbones, dada la imposibilidad de efectuar cálculos de densidad de carbones en el sedimento que permitan una comparación más certera entre los dos conjuntos de sitios.

En El Mallín se recuperaron también restos de artefactos de madera preservados en forma desecada. Con respecto a su identificación, ésta se realizó de maneras distintas dependiendo del grado de deterioro y de la complejidad de la muestra estudiada. Por ejemplo, en muestras con buen estado de preservación, la observación del CT bajo Lupa Binocular Nikon a aumentos variables de entre 5X y 50X fue suficiente. Este fue el caso de las muestras de *Chusquea*. En los casos restantes, se realizaron cortes histológicos muy finos a mano alzada, del plano transversal y longitudinal tangencial de la madera del artefacto. Éstos fueron observados bajo microscopio óptico de luz transmitida. No se obtuvieron cortes del plano radial porque esto implicaba una intervención mayor en los instrumentos arqueológicos. A diferencia del material actual (ver metodología seguida para la elaboración de la colección de referencia), los cortes de artefactos fueron sumergidos en hipoclorito sodio y en cada uno de los alcoholes durante menos tiempo. Finalmente se los montó en Bálsamo de Canadá Natural.

### **III.c. Resultados**

#### **III.c.1. Registro antracológico**

El total de restos antracológicos recuperados en El Mallín es de 1234 carbones. De éstos se analizaron 222 carbones de madera (Tabla III.3), de los cuales se identificó el 87,84%, o sea un total de 195 carbones. La muestra posee representantes de 9 *taxa* vegetales distintos (Figura III.5 y Tabla III.3), los cuales se distinguen en términos de frecuencia porcentual (Figura III.5). Los de mayor frecuencia relativa fueron *Adesmia* (30,64%) -tallo (25,23%) y raíz (5,41%)-, *Schinus* (27,93%), *Chuquiraga* (9,91%), *Senna* (8,11%), *Ephedra* (7,21%), y *Lycium* (1,80%). Le siguen a éstos los carbones con estructura *anómala* (0,90%), que fueron denominados como “*Anómalo*”, y que seguramente corresponden a algún tipo de yareta (*Mulinum* o *Azorella*) de la cual no fue posible observar rasgos diagnósticos que permitieran identificarla a nivel de género, dada la fragilidad de sus carbones. Por último, se encuentra *Ochetophila*, aff *Adesmia* -tallo-, y el *Taxon E*, con valores cercanos al 0,45%. Respecto del alto porcentaje de *Indeterminables* (12,16%), debemos mencionar que el 66% de éstos pertenece al nivel denominado *2º mitad*, donde los carbones se encontraron cubiertos por una película de carbonato de calcio que dificultó su observación bajo microscopio. En términos de ubicuidad, (Figura III.6) son *Adesmia* (tallo y raíz), *Schinus*, *Chuquiraga*, *Ephedra* y *Senna* los *taxa* identificados en el 100% de los niveles estudiados; a éstos les sigue *Lycium*, con un 75%, luego los de leño anómalo con el 50%, y finalmente *Ochetophila*, aff *Adesmia* -tallo- y *Taxon E*, que se identificaron solamente en uno de los cuatro niveles (25%).

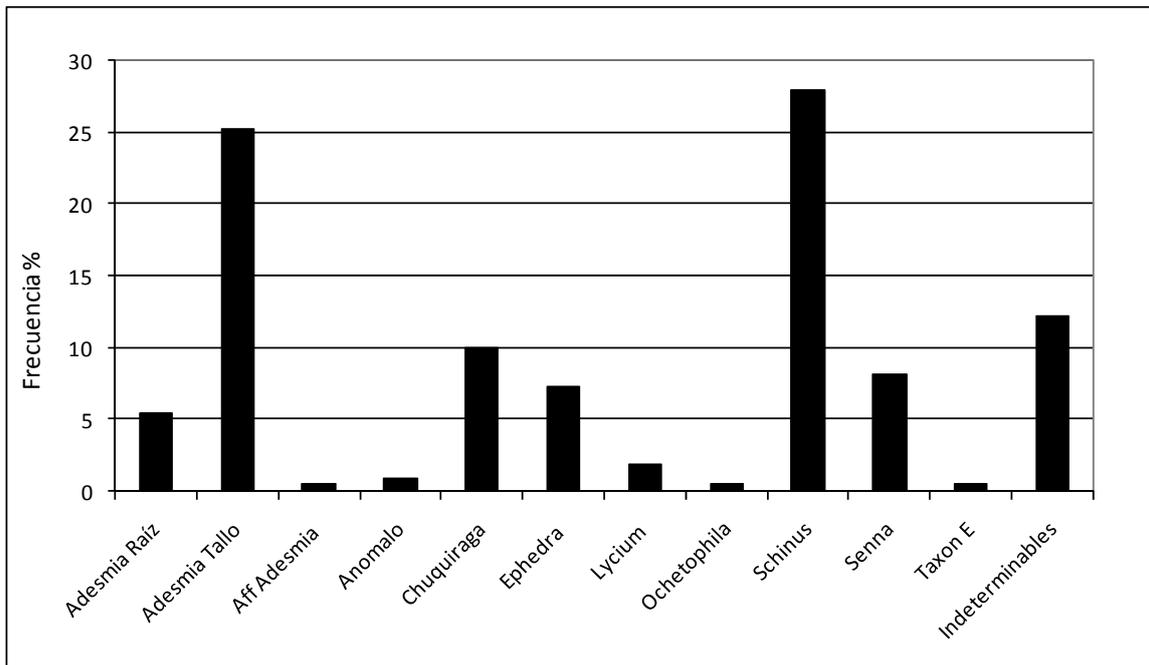


Figura III.5: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de El Mallín, basada en el conteo absoluto de fragmentos

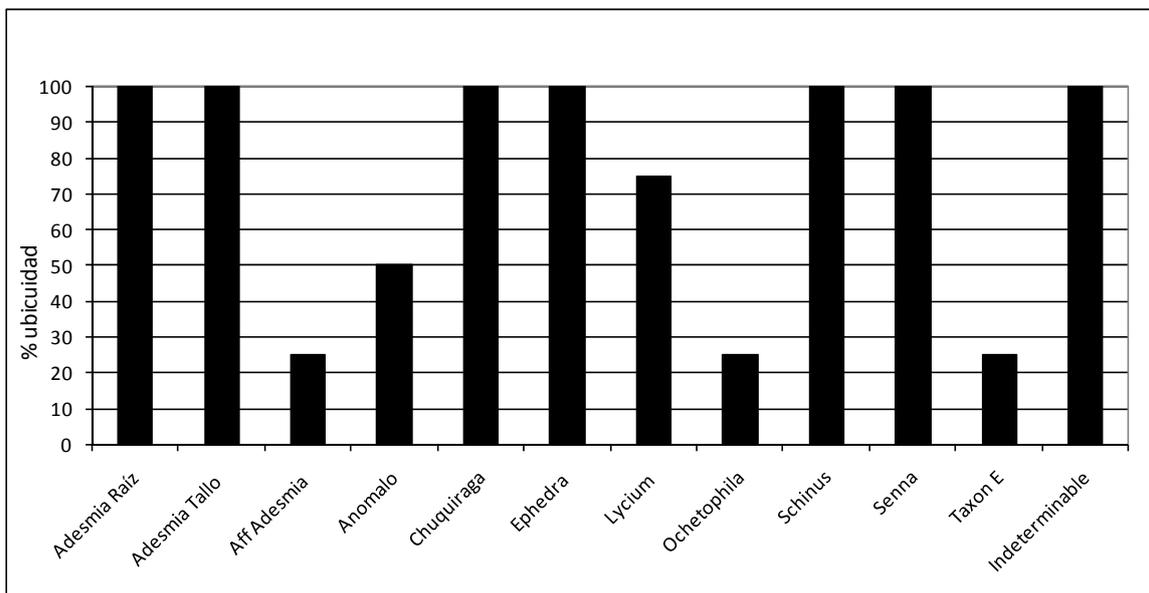


Figura III.6: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de El Mallín

Conjunto temporal	Cuadricula B			Cuadricula A	Total
	Holoceno tardío		Holoceno temprano		
	040-060	080-100	100-120	2º mitad	
Niveles	040-060	080-100	100-120	2º mitad	
Nº total de restos recuperados	368	353	283	230	1234
Peso de restos recuperados (g)	54	91,2	81,3	52,55	279,05
<i>Adesmia</i> Tallo	18	16	8	14	56
<i>Adesmia</i> Raíz	5	3	2	2	12
<i>aff Adesmia</i>	-	1	-	-	1
<i>Chuquiraga</i>	7	2	3	10	22
<i>Ephedra</i>	2	7	4	3	16
<i>Lycium</i>	1	1	2	-	4
<i>Ochetophila</i>	1	-	-	-	1
<i>Senna</i>	6	4	7	1	18
<i>Schinus</i>	8	14	21	19	62
<i>Anómalo</i>	-	-	1	1	2
<i>Taxón E</i>	-	-	-	1	1
Indeterminables	3	3	3	18*	27
<b>Total analizado</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>69</b>	<b>222</b>
<b>Peso de restos analizados (g)</b>	<b>12,9</b>	<b>22,3</b>	<b>9,58</b>	<b>20,13</b>	<b>64,91</b>
<b>Nº de restos analizados por conjunto</b>	<b>102</b>		<b>120</b>		<b>222</b>
<b>Peso de restos analizados por conjunto (g)</b>	<b>35,2</b>		<b>29,71</b>		<b>64,91</b>

Tabla III.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en El Mallín. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie (\*17 de los carbones indeterminados presentaban un aspecto pastoso y una película importante de carbonato de calcio)

El análisis de correlación entre el número de fragmentos efectivamente recuperados por nivel arqueológico y el peso de los mismos dio como resultado  $0,08$   $p < 0,01$  para un  $n=4$  niveles (Figura III.7), por lo que la misma es baja o nula. No podemos descartar que este valor sea producto de un muestreo no sistemático de carbones durante la excavación (ver metodología), no obstante, en el supuesto caso de que todos los carbones del nivel hayan sido recuperados, este bajo valor estaría dado principalmente por el nivel 040/060 de la cuadrícula B. Los valores de dicho nivel, el cual presenta un elevado número de carbones para su peso (Figura III.7), contrastan con aquellos del nivel 80-100 cm de la misma cuadrícula que presenta un elevado peso para un número similar de carbones, teniendo ambos *taxa* similares en proporciones similares. También contrastan con aquellos de la muestra proveniente de la “2<sup>o</sup> mitad” de la cuadrícula A, que presenta para un peso similar al del nivel 40-60 cm 138 carbones menos. Evidentemente, el nivel 40-60 cm de la cuadrícula B puede haber sido afectado por procesos postdepositacionales distintos del resto de los niveles analizados. Dado que no se observaron fracturas en fresco, rasgo que implicaría una alta fragmentación postrecuperación, deducimos que estos procesos no estarían vinculados a las técnicas de recuperación o a las condiciones de depósito (para ejemplificar esta última situación ver el caso de la Gruta de EL Manzano), sino a algún tipo de proceso postdeposicional prerecuperación. Por ejemplo, cuevas de roedores que podrían causar la migración vertical de materiales, o incluso procesos de acondicionamiento, mantenimiento o reutilización de estructuras carbonosas, ninguno de éstos registrados durante excavación.

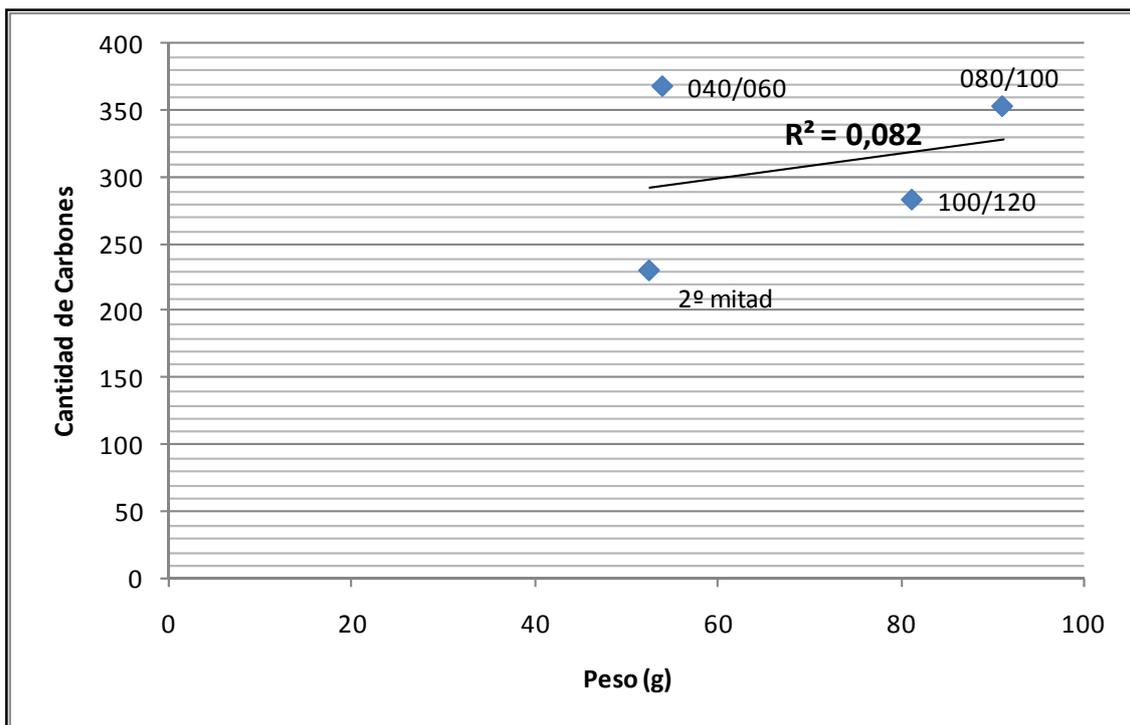


Figura III.7: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico

En el perfil antracológico del sitio se aprecia que los *taxa* mejor representados en cada uno de los niveles estudiados son *Schinus* y *Adesmia*. (Figura III.8), observándose una tendencia hacia el aumento en la frecuencia de *Adesmia* (tanto de tallo como de raíz) con respecto a *Schinus* hacia momentos más tardíos de la secuencia (ver también Tabla III.3 y Figura III.8). Esta sustitución de un *taxa* por otro, puede estar implicando cambios en las estrategias de explotación de estos recursos leñosos, mientras que otros *taxa* (i.e. *Senna*, *Ephedra*, *Chuquiraga*) presentan leves variaciones de su frecuencia a lo largo de todo el perfil.

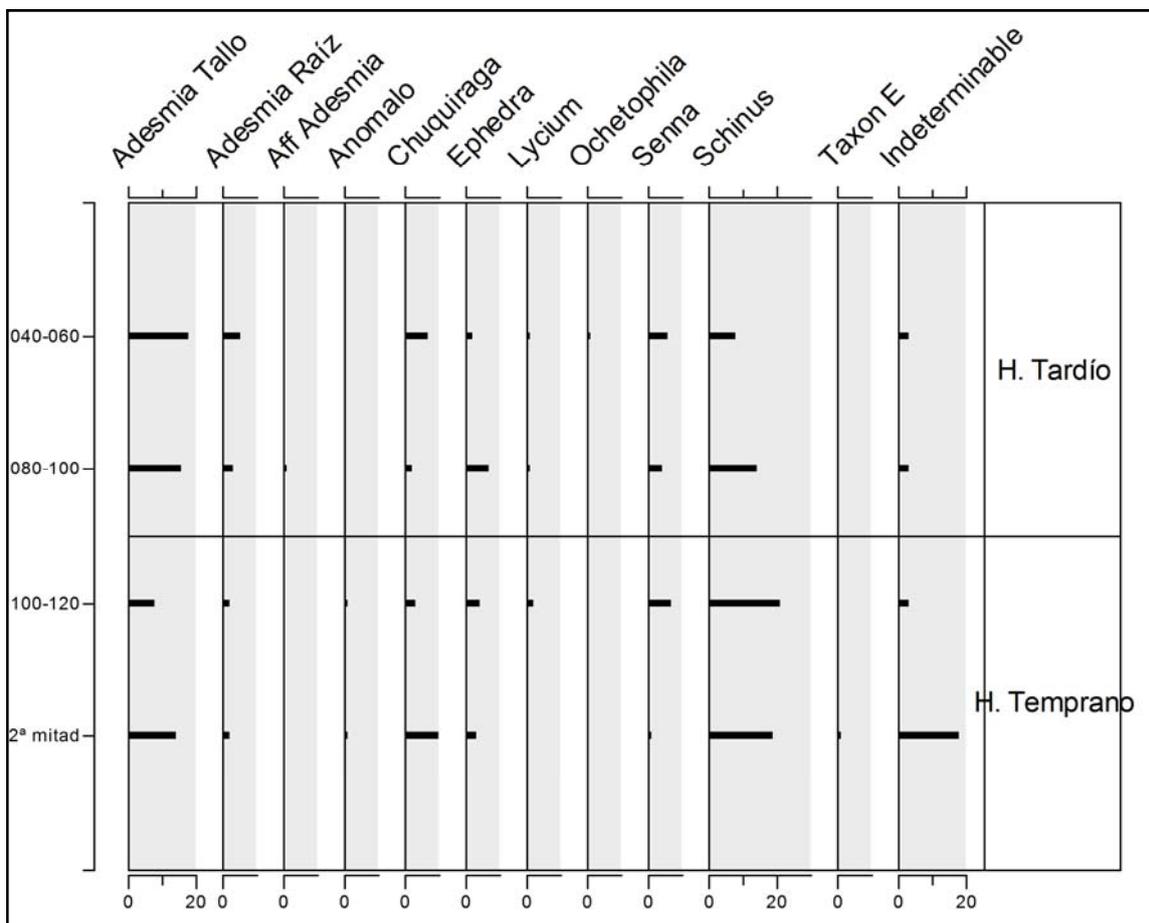


Figura III.8: Perfil antracológico de El Mallín realizado sobre la base del conteo absoluto de fragmentos de cada *taxa*

Como se mencionó previamente los fechados radiocarbónicos y el registro arqueológico del sitio permiten distinguir dos ocupaciones en El Mallín, la primera correspondiente al Holoceno temprano y la segunda al Holoceno tardío (Tabla III.2). Para el conjunto perteneciente al Holoceno temprano se analizó un total de 120 carbones de los cuales se identificó el 82,5 % (n= 96 carbones). Se identificaron representantes de 8 géneros, los cuales se distinguen en término de frecuencia porcentual (Figura III.9): *Schinus* (33,33%), *Adesmia* (21,66%)-tallo (18,33%) y raíz (3,33%)-, *Chuquiraga* (10,83%), *Senna* (6,67%), *Ephedra* (5,83%), *Lycium* y *Anómalo* (1,67%) y finalmente el *Taxon E* (0,83%). El conjunto correspondiente al Holoceno tardío está representado en la excavación por el paquete sedimentario comprendido entre la superficie de excavación y los 100 cm de

profundidad. De este conjunto temporal se analizó un total de 102 carbones de los cuales se identificó el 94,12 % (n= 99 carbones), se reconoció la presencia de 7 géneros. Los mismos se distinguen en términos de frecuencia %: *Adesmia* (41,17%)-tallo (33,33%) y raíz (7,84%)-, *Schinus* (21,57%), *Senna* (9,80%), *Chuquiraga* y *Ephedra* (8,82%), *Lycium* (1,96%), en menor cantidad *Ochetophila* y aff *Adesmia* (0,98%) (Figura 3.28).

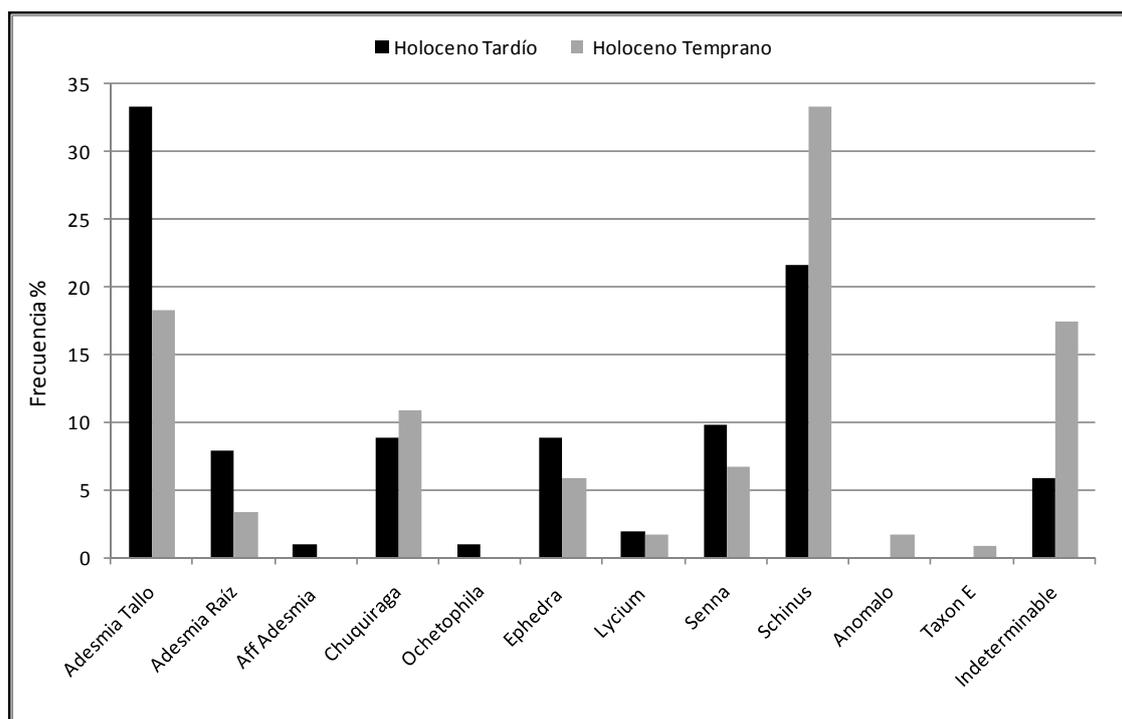


Figura III.9: Frecuencia relativa (%) de cada *taxa* por periodos temporales. Basada en el conteo absoluto de fragmentos.

Los valores de ubicuidad para ambos conjuntos se aprecian en la Figura III.10. Los mismos muestran algunas tendencias, por ejemplo, en ambos conjuntos los *taxa* con 100% de ubicuidad son *Adesmia* -tallo y raíz-, *Chuquiraga*, *Ephedra*, *Senna*, y *Schinus*, mientras que *Lycium* presenta un valor de 50% de ubicuidad en el componente más temprano y valores de 100 % en el tardío. Algunos *taxa* solo se reconocieron en el componente perteneciente al Holoceno temprano (i.e. *Anomalo*, *Taxón E*) y otros solo fueron registrados en el componente del Holoceno tardío con valores de ubicuidad del 50% (i.e. *Ochetophila* y aff. *Adesmia*).

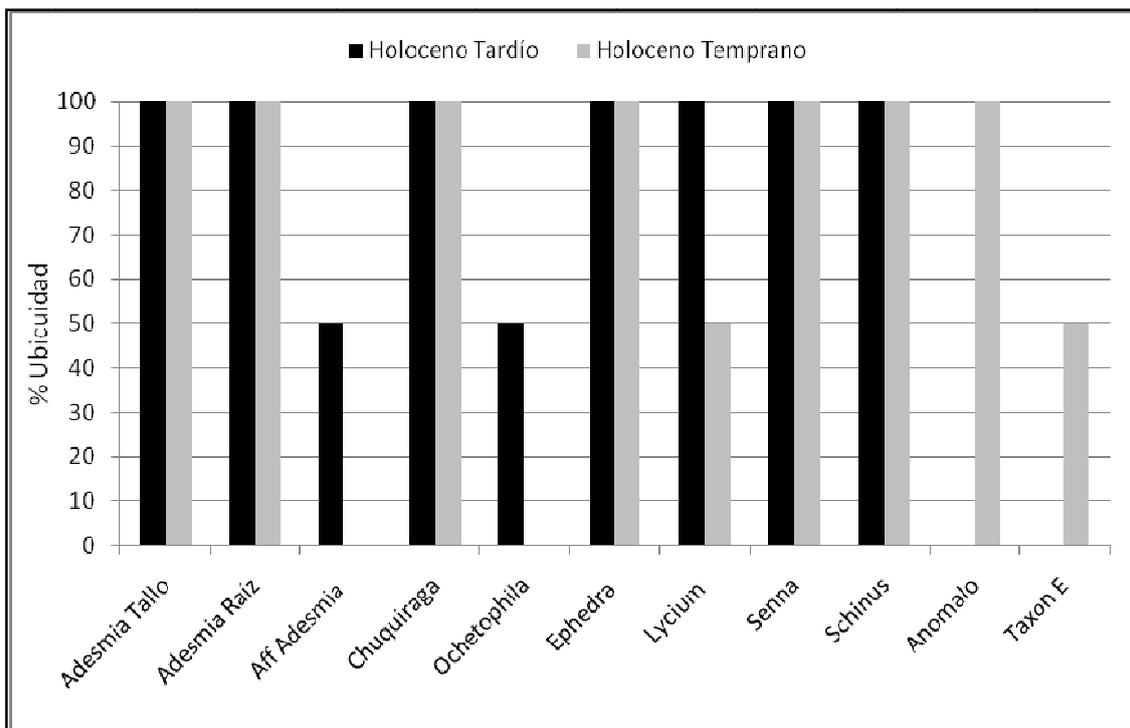


Figura III.10: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxa* en los dos periodos temporales

La aplicación del test de  $\chi^2$  a los conjuntos antracológicos de El Mallín permitió estimar si las diferencias observadas en las frecuencias antracológicas de ambos conjuntos son estadísticamente significativas, sin embargo, en este sitio, ninguno de los *taxa* evaluados presentó tales diferencias (Tabla III.4), por lo que las tendencias mencionadas en el párrafo anterior no son significativas.

<i>Taxa</i>	<b>Holoceno temprano vs Holoceno tardío</b>	
	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<i>Adesmia</i>	0,36	0,55
<i>Adesmia</i> tallo	0,01	0,91
<i>Adesmia</i> raíz	1,33	0,24
<i>Chuquiraga</i>	0,91	0,34
<i>Ochetophila</i>	-	-
<i>Ephedra</i>	0,23	0,63
<i>Lycium</i>	0,00	0,98
<i>Senna</i>	0,20	0,65
<i>Schinus</i>	0,01	0,94
<i>Anomalo</i>	-	-
<i>Taxon E</i>	-	-

Tabla III.4: Resultado del la aplicación del test  $\chi^2$  comparando el Holoceno tardío con Holoceno temprano (en este caso sin diferencias significativas)

Respecto de aquellos rasgos vinculados a la descripción dendro-tipológica, el primero que ha sido considerado es la diferenciación entre tallos y raíz, que en el caso de este sitio se presentó solo en *Adesmia*. En segundo lugar se observó la presencia de vitrificaciones, que estuvieron presentes en *Adesmia*, *Schinus* y *Senna*, aunque con algunas diferencias en %. Por ejemplo, en *Adesmia* el 44% de los carbones tuvo un grado 1 de vitrificación, mientras que solo el 2% tuvo grado 2. En cambio, en *Schinus* el 27% mostró grado 1 de vitrificación y un 6,5 % grado 2. Por su parte, *Senna* presentó el 27,7% de carbones con grado 1 de vitrificación y un 16,6 % con grado 2. En todos los casos los carbones que presentaban grado 3 de vitrificación no pudieron ser identificados por el estado de fundición de los elementos anatómicos.

Entre los ejemplares de *Schinus* y de *Chuquiraga* del componente inferior de El Mallín (Holoceno temprano) se observan especímenes con aperturas radiales o en anillos respectivamente. Esto resultó en que en el caso de *Schinus* el 55% de los carbones presentaron rasgos asociados a altas temperaturas, y en el de *Chuquiraga* el 38 % de la

muestra analizada para este componente. Si bien estos mismos *taxa* presentaron también modificaciones vinculadas a altas temperaturas en los niveles correspondientes al Holoceno tardío, en este último caso los porcentajes fueron menores (en *Schinus* el 45% de los carbones presentó aberturas y ojos en radios, mientras que en *Chuquiraga* el 11% tuvo aberturas en anillos). Según los trabajos experimentales realizados para la presente tesis (ver Capítulo 2 apartado 2.3 y Andreoni *et al.* 2010), sabemos que estas aperturas tienen que ver con diferencias en las temperaturas de combustión y que ni *Schinus* ni *Chuquiraga* desarrollan estas aberturas cuando son carbonizados a bajas temperaturas (400°). Por tales motivos podemos inferir que en los fuegos correspondientes a este periodo las altas temperaturas (próximas a los 700° C) tuvieron mayor incidencia.

### III.c.2. Registro artefactual

Además de los carbones de madera, en el sitio El Mallín se identificó también un total de seis fragmentos secos en algunos y casos parcialmente termoalterados de caña colihue (*Chusquea culeou*). De éstas, una solo uno de los fragmentos tenía asignado el nivel del cual fue extraído (cuadrícula B nivel 40-60), mientras que los restantes estaban rotulados como “cuadrícula B limpia”. Uno de estos últimos merece particular atención por tratarse aparentemente del extremo de un astil, el cual se encuentra decorado con una guarda grabada en forma de zig zag y líneas paralelas, además de estar parcialmente pintado o teñido de color rojo y presentar una escotadura en uno de sus extremos (Figura III.11).



Figura III.1: Astil detalle del decorado y del extremo trabajado

### III.d. Discusión y conclusiones

El registro antracológico de El Mallín, considerado conjuntamente con los distintos escenarios ambientales que se sucedieron a lo largo del Holoceno y las propiedades físicas de las maderas de los *taxa* recuperados, nos permite caracterizar el uso dado a las maderas en los valles intermedios (área del río Diamante) por los pueblos originarios que ocuparon la región durante el Holoceno temprano y tardío, periodos con los cuales contamos con claras evidencias de ocupación de la Gruta.

De un total de 9 *taxa* vegetales distintos recuperados del registro antracológico de El Mallín, todos potencialmente de origen local, se aprecia un claro dominio de *Adesmia* y *Schinus*.

Tal como se dijo anteriormente, y considerando los distintos fechados radiocarbónicos han permitido dividir la secuencia de El Mallín en dos componentes. El más antiguo corresponde al Holoceno temprano (*ca* 8350 años <sup>14</sup>C AP). Durante este periodo los registros polínicos en la cordillera indican que la vegetación habría sido de tipo Andino-Patagónica (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010). El análisis antracológico de este lapso en la Gruta está representado por una diversidad de 8 *taxa* distintos, entre los cuales *Schinus* es el *taxon* con frecuencias más elevadas, seguido por *Adesmia* -tallo y raíz-, en menor proporción se identificó *Chuquiraga*, *Senna*, *Ephedra*, *Lycium* y *Anómalo*. Todos estos *taxa* habrían estado disponibles en el área. Ya hemos expuesto, en la discusión de AMA-3, las distintas propiedades de la madera de *Adesmia* y *Schinus*, ambas muy apreciadas como combustibles. *Chuquiraga*, *Senna*, *Ephedra* y *Lycium* también poseen buenas características combustibles. Respecto del *taxon* definido como *Anómalo*, que pensamos podría corresponder a *Mulinum* o *Azorella*, tendría una madera liviana y blanda (las muestras de estos géneros colectadas por nosotros tienen valores de densidad de 0,30 gr/cm<sup>3</sup> a 0,24 gr/cm<sup>3</sup>), sin embargo, la utilización de estas plantas en cojín para leña es habitual actualmente en la región cordillerana. Es probable que el contenido de resinas o sustancias volátiles, que mejoran la combustión de estas especies, haya sido aprovechado para producir fuegos de fácil ignición y buena llama. Durante el Holoceno tardío (*ca* 1500 años <sup>14</sup>C AP para El Mallín), se establecen las condiciones climáticas actuales (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010). La vegetación durante este periodo debió ser de afinidad

Patagónica ya que es esta la vegetación que actualmente se encuentra en las proximidades del sitio, Gambier (1979) menciona la presencia en torno de la gruta de *Adesmia pinifolia*, *Adesmia obovata*, *Chuquiraga opositifolia*, *Schinus polygamus*, *Ephedra ocrheata* aunque también menciona especies de monte como *Boungainvillea spinosa*. Esta última tiene la particularidad de tener una gran amplitud altitudinal entre los 500 msnm hasta los 2200 msnm (Roig 1998). Además de estas en las cotas altas se encuentran en número importante *Mulinum spinosum*, *Azorella nucamentacea* (Gambiar 1979). En este periodo se identificó una diversidad de 7 *taxa* mientras que en el Holoceno temprano se identificó 8 *taxa* vegetales distintos. Los *taxa* serían también de procedencia local, no se registran el *Taxon E* ni *Anómalo*, y se incorporan *Ochetophilla* y *Lycium*, todos estos, *taxa* secundarios, con las más bajas frecuencias relativas %. Entre los *taxa* de frecuencias intermedias, algunos incrementan levemente sus valores (i.e. *Ephedra* y *Senna*) y otros los disminuyen (i.e. *Chuquiraga*). Entre los cambios de frecuencia más importantes en comparación con el Holoceno temprano, se aprecia un incremento en el uso relativo del tallo de *Adesmia* en detrimento del de *Schinus*, e incluso un leve aumento relativo del uso de raíces de *Adesmia* al final de la secuencia, si bien estos cambios no fueron estadísticamente significativos. Asimismo, durante el Holoceno tardío se incorporan a la secuencia distintos fragmentos de *Chusquea* sp., entre ellos el extremo de astil decorado antes descrito. Esta caña crece en el sector norte de los Bosques Andinos Patagónicos y también fue recuperada en el sitio Alero Montiel, próximo a El Mallín (Llano 2010, Llano *et al.* 2011/12 y Llano y Andreoni 2012). Si bien estas modificaciones pueden estar demostrando diferentes estrategias de gestión de los recursos combustibles entre un período y otro, no resultan claramente asociables a un proceso de intensificación de recursos tal como el definido para AMA-3. En primer lugar, porque a diferencia de AMA-3, la diversidad de *taxa* utilizados durante el Holoceno tardío disminuye. En segundo lugar, porque en ambos periodos de El Mallín el uso de leña se centra en dos *taxa* preponderantes de buena calidad combustible (*Adesmia* y *Schinus*), mientras que en AMA-3 no hay una preponderancia marcada en el Holoceno tardío de uno u otro *taxon*, sino que se utilizan varios de inferior calidad. En tercer lugar, porque el uso de raíces de *Adesmia* hacia el final de la secuencia de El Mallín no es tan marcado como en AMA-3. En relación a los procesos de intensificación en el uso de los recursos, otro tipo de restos arqueobotánicos de El Mallín no muestran los mismos resultados que el registro de

material leñoso. Recientemente Llano *et al.* (2011/12), han reconocido procesos de intensificación a partir de los restos carpológicos recuperados de tres sitios próximos al valle del río Diamante (Alero Montiel, El Carrizalito y El Mallín) y pertenecientes a los últimos 3000 años <sup>14</sup>C AP. Los autores observan que para el lapso temporal entre 3000 y 1500 años <sup>14</sup>C AP la explotación de recursos comestibles se centró en *Prosopis* sp. y *Schinus* sp., ambos *taxa* con un alto valor de retorno energético, posteriormente entre los 1500 y 200 años <sup>14</sup>C AP se registra la utilización de una mayor diversidad taxonómica de plantas con menor retorno energético (i.e. *Solanum eleagnifolium*, *Maihueniopsis darwinii*, *Diplolepis hieronymi*), a la vez que se reconocen las primeras evidencias de especies domésticas en estos sitios (i.e. *Zea mays* y *Lagenaria*). Asimismo, asocian estos datos también a otras líneas de evidencia que soportarían la existencia de dichos procesos, tales como el incremento en el número de elementos de molienda, la aparición de la cerámica (Llano *et al.* 2011/12, Neme y Gil 2008 a y b).

Volviendo al registro antracológico de El Mallín, y por las razones planteadas anteriormente, no se aprecia una tendencia clara a la intensificación en el uso de combustibles. Asimismo, la presencia de *Chusquea* en los componentes Tardíos de El Mallín podría estar reflejando la existencia de circuitos de circulación que vendrían de tiempos previos. Soporta esta hipótesis la presencia de obsidias con señal química correspondiente a la Cantera de Laguna El Maule (Giesso *et al.* 2011), la cual se encuentra aproximadamente a 180 km del sitio, desde el Holoceno temprano, lo cual implica un amplio rango interacción con áreas vecinas ya desde ese periodo.

Finalmente, las modificaciones postcarbonización observadas en los ejemplares de *Schinus* y *Chuquiraga* están indicando dos comportamientos distintos respecto de las temperaturas de los fuegos de un periodo y otro. Por un lado, se evidencia que durante el Holoceno temprano los carbones de *Schinus* y *Chuquiraga* fueron producidos por fuegos que alcanzaron elevadas temperaturas. Esto puede vincularse a una mayor necesidad de calefaccionarse durante un periodo que debió ser mar frío que el actual, o bien a la realización de otras actividades específicas que demandaron mayores temperaturas. Durante el Holoceno tardío los rasgos asociados a altas temperaturas de combustión se presentan en

menor cantidad de carbones, lo cual puede vincularse a fuegos más expeditivos o a la realización de actividades que demandaron menores temperaturas de combustión.

## Parte 2. Valles Pedemontanos

(Ambiente actual: Prov. Monte/ Patagonia /

Payunia)

---



## Capítulo IV. Gruta de El Manzano

---

### IV.a. Introducción

#### IV.a.1. Localización e información general del sitio

La Gruta El Manzano se encuentra sobre la margen derecha del río Grande, en el piedemonte andino, a 36° 05' 13,07'' S y 69° 43' 23,44'' W, a 1350 msnm (Figura 1.2). La localización de la gruta (Figura IV.1), entre la región volcánica de la Payunia al este y la cordillera principal al oeste (Gambier 1980, 1985, Neme *et al.* 2011), le confiere a la vegetación actual un carácter particular, en el que convergen rasgos de varias provincias fitogeográficas distintas. Por lo tanto, fitogeográficamente este sitio resulta difícil de clasificar, lo cual se evidencia en las diversas formas en que se lo ha tratado en las publicaciones arqueológicas referidas al mismo. Según el mapa de Cabrera (1972) la región se ubicaría dentro de la Provincia Patagónica en el Distrito de la Payunia. Se ha propuesto actualmente que la Payunia presenta atributos suficientes como para ser una provincia fitogeográfica aparte dentro del Dominio Andino-Patagónico (Ruíz Leal 1972, Martínez Carretero 2004, 2006). Una de las principales razones de ello es el importante número de endemismos que posee (Páez *et al.* 2004), al tiempo que coexisten elementos de afinidad Patagónica y de Monte, así como algunos (Altoandinos Cabrera 1976, Martínez Carretero 2004, 2006 y Páez *et al.* 2004). Entre los primeros se pueden mencionar *Adesmia pinifolia*, *Anarthrophylum rigidum*, *Fabiana patagónica*, *Grindelia chilensis*, *Ephedra ochreatea*, *Neosparton aphyllum*, *Colliguaja intergerrima*, entre otros. Entre los segundos, *Larrea divaricata*, *Chuquiraga erinacea*, *Boungainvillea spinosa* y *Prosopis flexuosa* y *P. alpataco* en suelos arenosos. Como elementos Altoandinos se destaca *Pozoa coriacea*, *Grindelia mendocina*, *Gutierrezia pulviniformis* (Martínez Carretero 2004). En Neme *et al.* (2011) se considera que el área específica donde está ubicado el sitio El Manzano es considerada como perteneciente a la Patagonia. Para ser más precisos, según el mapa presentado por Martínez Carretero (2006), ambos márgenes del valle del río Grande entran en lo que él llama Payunia de Transición, donde la convergencia de elementos de Patagonia y de Monte es más marcada. Es por ello que otros autores han descrito el área donde se ubica el sitio como una zona de ecotono o transición entre esas dos Provincias mencionadas (i.e. Durán 2002). Por otro lado, si nos guiamos por el mapa de vegetación de la totalidad de la

provincia de Mendoza, publicado por Roig *et al.* (2000), esta área queda comprendida dentro de una cuña de vegetación fisonómicamente más cercana al Monte, que bordea al río Grande, tanto por su margen derecha como izquierda, hasta la localidad de Bardas Blancas. Específicamente esta cuña representa, según Roig *et al.* (2000), la prolongación más occidental de un tipo de “Vegetación de Travesías” denominado por ellos “Travesía de Chachahuén”, tipo que bordea por el este, sur y oeste a la “Vegetación de la región volcánica de la Payunia” (Figura 1.2 y Figura 1.3) Dentro de la descripción de Roig *et al.* (2000), se menciona la vegetación de esta cuña como una estepa de *Larrea* (elemento característico del Monte) con *Retamilla patagónica* (endemismo de Payunia) y *Grindelia chilensis* (elementos patagónicos). Esta cuña limita al oeste con la vegetación de la “Pampa alta y Piedemonte” (Roig *et al.* 2000) y al este con la “Vegetación de de la región volcánica de la Payunia”. Sin embargo, y probablemente debido a un factor altitudinal, es notorio que la mayoría de las especies que observa Gambier (1985) en sus visitas a la gruta son de origen patagónico. Por ejemplo, Gambier (1985) relata que fisonómicamente la vegetación está dominada por solupe (*Ephedra ochreatea*) y peje o crucero (*Berberis grevileana*), que en las quebradas bajas y en vinculación con los arroyos se destacan bosquecillos de maitén (*Maytenus boaria*) y de luma (*Escallonia myrtoidea*), y que en las quebradas altas prevalecen la especies de los géneros las *Adesmia* (i.e. *A. horrida*, *A. pinnifolia*, *A. obovata*) y *Mulinum* sp., en tanto que en las estepas de gramíneas que cubren las laderas hasta los 3700 msnm prevalecen las de *Festuca* sp. Por este motivo, en el presente acápite la vegetación actual del sitio será considerada como un ecotono entre Monte, Patagonia y Payunia, con una mayor presencia patagónica que de monte. Finalmente en las áreas inundables próximas a la gruta, se forman totorales (*Typha subulata*), carrizales (*Phragmites australis*) y cortaderas (*Cortadeira ridiuscula*) (Neme *et al.* 2011), los cuales son una importante fuente potencial de materia prima para la confección de cestería y cordelería (ver más adelante). La fauna corresponde al tipo de la Estepa Patagónica (Roig 1972), en los cursos de agua dulce próximos a la gruta se registran peces correspondientes a siluriformes de las familias *Diplomystidae* y *Trichomycteridae* (López y Miquelarena 2005 en Neme *et al.* 2011).



Figura IV.1: Vista desde la Gruta de El Manzano (Archivo del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo Profeso Mariano Gambier).

El sitio fue excavado por Mariano Gambier (1980) (Figura IV.2), y desde entonces ha sido analizado por distintos investigadores. Gambier identificó un horizonte cultural fechado en aproximadamente 7000 años  $^{14}\text{C}$  AP, el cual interpretó como correspondiente a dos grupos de cazadores recolectores, que hasta el momento se hallaban aislados aunque con cronologías próximas (Gambier 1980). Por un lado, los grupos portadores de las puntas pedunculadas característicos de la Industria Fortuna y por otro lado, los portadores de las puntas triangulares que él adscribió a la cultura Los Morrillos (Gambier 1980, 1985). Para explicar la contemporaneidad de estos horizontes culturales en el sitio, Gambier (1980, 1985), propuso que *ca* de los 7000  $^{14}\text{C}$  años AP ambas tradiciones ya se habían fusionado, al igual que sucedía en otros sitios de los Andes Centrales. Gambier (1980, 1985) considera que posteriormente la gruta funcionó principalmente como campamento de invierno, de bandas de cazadores recolectores portadores de la tradición de puntas triangulares (cultura Morrillos sensu Gambier 1985). Durante este tiempo, el sitio debió formar parte de un circuito de trashumancia que incluía tierras bajas de una y otra banda de la cordillera en invierno y tierras alta en verano y (Gambier 1980, 1985), los componentes más tardíos son atribuidos a la

ocupación de “comunidades agropecuarias” (Gambier 1980, 1985). Por otro lado, Durán (1997, 2000) realiza estudios regionales en la cuenca del río Grande, practica excavaciones en distintos sitios de la región (Cueva de La Luna, Alero Puesto Carrasco, y Cañada de Cachi) e incorpora en su modelo la información de la Gruta El Manzano. Durán (2000) realiza una secuencia regional que incluye ocho periodos, y que comienza con las primeras ocupaciones de la Gruta de El Manzano y finaliza en tiempos históricos. La secuencia propuesta por Durán (1997, 2002) para el valle del río Grande, podemos sintetizarla del siguiente modo. El Periodo I (ca 7200 años  $^{14}\text{C}$  AP) para Duran (2002) durante este periodo infiere ocupación estival de El Manzano por bandas de cazadores recolectores, lo cual se evidencia por ciertos indicadores de estacionalidad (semillas de algarrobo y huesos de *Zaedyus*); en términos de Borrero (1994-1995) se correspondería a un periodo de exploración avanzado o colonización (Durán 2002). El Periodo II (7000 a 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP) se presenta un silencio arqueológico cuyas causas se vincularon en un principio a fenómenos de origen volcánico, aunque advierte que es *hiatus* de 3000 años puede deberse a que se trate de grupos pequeños y con alta movilidad (Durán 2002, Durán y Mikkan 2009). El Periodo III (3800 a 3200 años  $^{14}\text{C}$  AP) infiere, a partir de los sitios Cañada de Cachi y Cueva de La Luna, que posiblemente se trate de cazadores recolectores, con alta movilidad y con sistemas de subsistencia similares a los que los precedieron (Durán 2002). Periodo IV (3200 a 2200 años  $^{14}\text{C}$  AP) primeras ocupaciones de Cañada de Cachi y de la Cueva de las Brujas luego de una serie de eventos volcánicos, se daría un uso expeditivo de las rocas locales y una conservación al máximo de las no locales (obsidiana), en términos de Borrero (1994-1995) se correspondería con una colonización del espacio (Durán 2002). El Periodo V (2260 a 1490 años  $^{14}\text{C}$  AP) ocupación de cazadores recolectores donde se producen una serie de innovaciones tecnológicas (i.e. cerámica, arco a propulsión) cuales amplían el espectro de presas consumidas, este correspondería a una etapa de ocupación efectiva del espacio (Borrero (1994-1995) en Durán 2002). Durante este periodo se daría un incremento en la territorialidad (Duran 2002). Periodo VI (990 a 720 años  $^{14}\text{C}$  AP) momento en el cual se evidencian diferencias entre las poblaciones que habitan ambas márgenes del río Grande, En el. Periodo VII (470 años  $^{14}\text{C}$  AP) momento próximo al contacto con las sociedades europeas o primeros contactos. Finalmente el Periodo VIII (siglos XVI al XIX) se corresponde con las ocupaciones puelches y pehuenches con profundas modificaciones como por ejemplo la introducción del caballo y el cambio de una economía de caza y recolección a una mixta. Según Durán (2002) el

valle medio del río Grande pudo funcionar como límite interétnico entre sociedades portadoras de cerámica y otras sin esta tecnología. Esta hipótesis luego fue cuestionada por Borrero (2002), para quien los ríos en ambientes desérticos en lugar de actuar como límites, tienden a funcionar como punto de contacto entre distintos grupos étnicos. Recientemente Neme *et al* (2011), realizaron más estudios sobre los materiales obtenidos en la excavación de la Gruta de El Manzano, los cuales incluyeron la realización de nuevos fechados, análisis de fauna, flora, de material lítico y relevamiento de perfiles sedimentarios remanentes de la excavación realizada por Gambier en los '70. La información obtenida por Neme *et al* (2011), junto con los trabajos de Gambier (1980, 1985) y Durán (2000) serán retomados en distintos momentos de la exposición de los datos del sitio.



Figura IV.2: Aspecto de la Gruta de El Manzano durante su excavación (Archivo del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo Profeso Mariano Gambier).

#### **IV.a.2. Estratigrafía y Cronología**

Para su excavación la Gruta de El Manzano fue dividido por Gambier (1980, 1985) en dos sectores, uno externo denominado alero y uno interno llamado pequeña gruta (Figura IV.3). La parte externa a su vez fue dividida en 3 cuadrículas, dos de las

cuales fueron de forma rectangular (A y B), de 2 m de ancho por 2,70 m de lado. Una tercera cuadrícula triangular (C), cuya dimensión fue de 2,70 m de largo y 1,95 m de ancho, fue adosada a la cuadrícula B. La pequeña gruta interna fue excavada al finalizar la excavación del alero. Los niveles artificiales planteados durante la excavación variaron en ambos sectores, en el alero se establecieron niveles de 10 cm hasta alcanzar una profundidad de 1,70 m, mientras que en la pequeña gruta se establecieron niveles de 5 cm hasta alcanzar una profundidad de 2,15 m. Utilizando criterios litoestratigráficos, Gambier (1985) subdividió la secuencia del sitio en distintas capas (Gambier 1980, 1985, Neme *et al.* 2011) que se describen a continuación:

**A**-primera capa de 40 cm

**B**- segunda capa de 10 cm de pasto

**C**-tercera capa de 60 cm, formada por arena de río que apoya sobre la roca de un entierro

**D**- gruesa capa de arena eólica entre 1 m y 1,55 m

**E**- estrato algo compacto compuesto por arena y óxido de hierro de coloración rojiza entre 1,55 m y 1,95 m

**F**- capa compuesta por arena eólica y polvo fino entre 1,95 m y 2,35 m

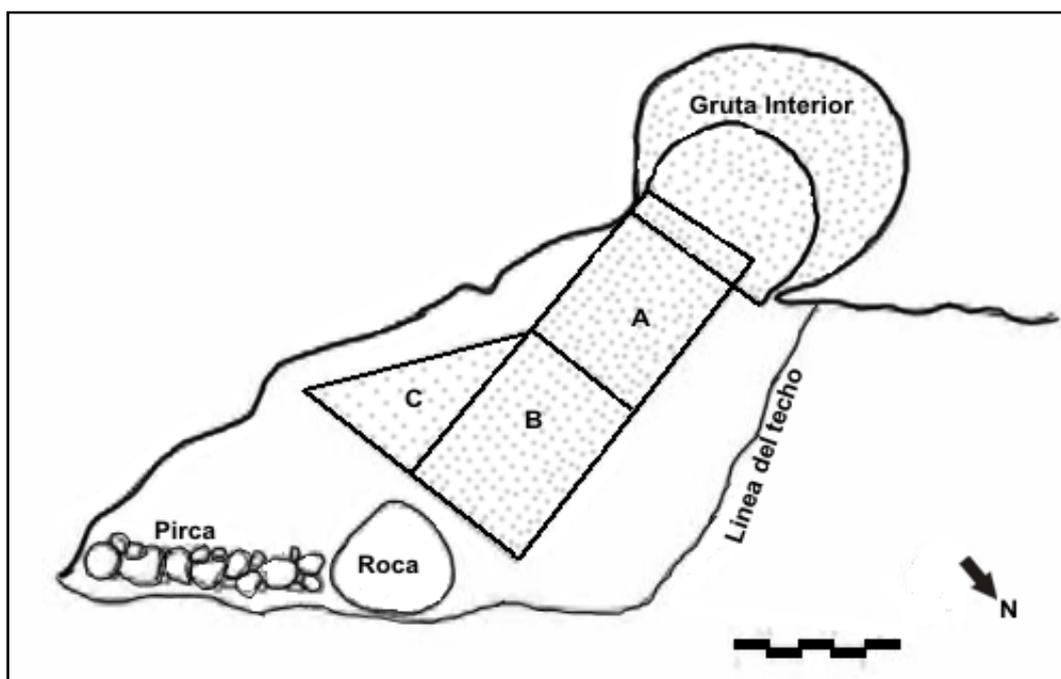


Figura IV.3: Dibujo de planta de El Manzano (modificado de Gambier 1985)

Recientemente Neme *et al.* (2011) realizan trabajos de campo donde se relevan los perfiles remanentes de la excavación original, identifican las unidades litoestratigráficas definidas por Gambier (1980, 1985) realizando nuevos fechados, y examinan los materiales previamente excavados por Gambier (1985). Este conjunto de información permite a los autores definir nuevas “unidades agregativas” para el sitio las cuales reproducimos parcialmente a continuación.

**Conjunto A:** corresponde a las primeras capas de arena y estiércol con materiales sub-actuales y material arqueológico. Corresponde a los primeros 15 cm de la cuadrícula B y C, los primeros 20 cm de la cuadrícula A y los primeros 50 cm de la excavación de la gruta interior.

**Conjunto B:** corresponde a los niveles de excavación que incluyen desde los 15 cm a los 40 cm de la cuadrícula B y C, entre 20 y 35 cm de la cuadrícula A y entre 50 y 100 cm de la gruta interior.

**Conjunto C:** incluye los 40-80 cm de la cuadrícula A, los 35-75 cm de la cuadrícula B y C y los niveles de 80-120 cm de la gruta interior.

**Conjunto D:** corresponde a los niveles con evidencia de ocupación humana con mayor antigüedad, los cuales abarcan entre los 80-170 cm de la cuadrícula A y los 75 y 160 cm de las cuadrícula B y C, mientras que en la pequeña gruta corresponde a los niveles entre 120 y 215 cm.

**Conjunto E:** solo está representado en la pequeña gruta y abarca desde los 215 a los 235 cm.

En la Tabla VI.1 se sintetizan las distintas unidades sedimentarias definidas por Gambier (1980) y se las compara con las propuestas por Neme *et al.* (2011). También se exponen los resultados de los distintos fechados realizados en la Gruta los cuales permiten diferenciar dos componentes temporales. Uno correspondiente al comienzo del Holoceno medio, abarca un lapso que va desde los 8300 años  $^{14}\text{C}$  AP hasta 7000 años  $^{14}\text{C}$  AP. Este componente temprano se corresponde con el Conjunto D propuesto por Neme *et al.* (2011). Una segunda ocupación correspondiente al Holoceno tardío, que se extiende desde los 2100 años  $^{14}\text{C}$  AP hasta tiempo históricos, se corresponde con los Conjuntos A, B y C (*sensu* Neme *et al.* 2011). Se destaca una discordancia temporal en la secuencia de El Manzano ya que se carece de evidencia de ocupación durante gran

parte del Holoceno medio (ca 7000 a 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP), las tasas de depositación estarían indicando que el sitio no fue ocupado durante este periodo (Neme *et al.* 2011) Este *hiatus* durante el Holoceno medio ha sido explicado por distintos autores como producto de los cambios ambientales y culturales que habrían caracterizado el Holoceno medio (Durán 2000, Durán y Mikkan 2009, Gil 2002, Neme y Gil 2009).

Unidad Espacial	Nivel (en m)	Gambier (1985)	Neme ( <i>et al</i> 2011)	Material	Fecha $^{14}\text{C}$ y Código	Referencia
Cuadrícula A	0,40/0,50	B	C	Carbón	1.300 $\pm$ 50 LP-166	Gil <i>et al.</i> 2008
Fondo	1,00/1,20 *	D	C	Carbón	2.100 $\pm$ 70 LP-1663	Gil <i>et al.</i> 2008
Fondo	1,20/1,40*	D	D	Madera	1.629 $\pm$ 33 AA-73204	Gil <i>et al.</i> 2008
Fondo	1,40/1,55*	E	D	Carbón	7.330 $\pm$ 150 GaK-7529	Gambier 1985
Fondo	1,55/1,75*	E	D	Carbón	7.110 $\pm$ 180 GaK-7530	Gambier 1985
Fondo	1,75/1,95*	E	D	Carbón	7.190 $\pm$ 130 GaK-7531	Gambier 1985
Fondo	1,95/2,15*	E	D	Carbón	7.070 $\pm$ 170 GaK-7532	Gambier 1985
Sondeo 2007	1,24-1,44	Rojizo (E)	D	Carbón	7.940 $\pm$ 45 AA-73203	Gil <i>et al.</i> 2008
Sondeo 2007	1,44-1,48	Castaño (E)	D	Carbón	8.141 $\pm$ 44 AA-73201	Gil <i>et al.</i> 2008
Sondeo 2007	1,48-1,58	Gris (F)	D	Carbón	7.835 $\pm$ 44 AA-73202	Gil <i>et al.</i> 2008
Fondo	2,15/2,35	F	E	Óseo (Megatheri dae)	Sin colágeno AA-62918	Gil <i>et al.</i> 2008

Tabla VI.1: Cronología de la Gruta de El Manzano (tomada de Neme *et al.* 2011)

\*corresponde a aquellos niveles con carbonos

Considerando los distintos fechados, los materiales arqueológicos y los niveles con los que presentan carbón de madera, en la presente tesis hemos agrupado los registros antracológicos en dos unidades agregativas que se sintetizan en la Tabla VI.2.

<b>Bloques Temporales</b>	<b>Cronología Estipulada</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Nivel</b>
Holoceno tardío	1300 a 2100 años AP	A	0,40/0,50 m
		Fondo	Desde 1,00 m hasta 1,40 m
Holoceno medio	7070 a 7330 años AP	Fondo	Desde 1,40 m hasta 2,15m

Tabla VI.2: .Unidades agregativas utilizadas en la presente tesis para el análisis antracológico

### **IV.a.3. Estudios arqueológicos**

Las primeras publicaciones de la gruta consisten en la descripción general del sitio, las técnicas de excavación y en algunas inferencias respecto de los materiales arqueológicos (Gambier 1980). Con posterioridad, Gambier (1985) publica una detallada enumeración de los materiales arqueológicos recuperados en cada uno de los niveles y de las cuadrículas excavadas. Neme *et al.* (2011), retoman los estudios de Gambier a la vez que incorporan nuevos fechados e interpretaciones. En esta tesis se realiza la descripción del registro arqueológico a partir de los datos de esta última publicación. El registro arqueológico de Gruta de El Manzano, incluye materiales líticos, cerámicos, arqueofaunísticos, arqueobotánicos, y malacológicos, entre otros. En general, se aprecia una disminución en la tasa de depositación de los materiales arqueológicos en los niveles superiores en comparación con los inferiores (Neme *et al.* 2011).

El registro zooarqueológico del sitio evidencia un importante número de *taxa* (n=15), entre los que se destacan por su cantidad los camélidos, dasipódidos, peces, cáscaras de huevos de *Rehidos* y un número importante de carnívoros (Neme *et al.* 2011). En cuanto a los camélidos, que son el *taxon* mejor representado, se observan variaciones en las partes anatómicas representadas en los distintos conjuntos. En los depósitos correspondientes al Holoceno tardío (Conjunto A) se registran tanto partes del esqueleto axial como apendicular, mientras que en los componentes más tempranos

(Conjunto B, C y D) existe mayor cantidad de restos correspondientes a los cuartos traseros (esqueleto apendicular). Estas diferencias fueron interpretadas como el producto de cambios en los rangos de acción de los ocupantes de la Gruta de El Manzano, lo cual implica que en el conjunto del Holoceno medio ingresaron al sitio solo aquellas partes con mayor rendimiento económico. Para explicar la presencia de esqueleto axial y apendicular de camélidos en el conjunto del Holoceno tardío se han propuesto dos posibles hipótesis. La primera plantea que este conjunto arqueofaunístico es el producto de la reducción en la movilidad, mientras que la segunda hipótesis consiste en interpretar la presencia de esqueleto axial y apendicular de camélidos como producto de la introducción del caballo en la economía de los cazadores-recolectores que ocuparon el sitio, lo cual permitiría el traslado al sitio de la casi totalidad de cada animal cazado (Neme *et al.* 2011). Respecto de la presencia de un elevado número de restos de peces, lo cual constituye un registro novedoso para el área, los mismos fueron recuperados en estado articulado y no muestran indicios de actividad antrópica, por lo cual es plausible que los mismos hayan sido depositados por la actividad de aves ictiófagas (Neme *et al.* 2011). Los restos de moluscos recuperados en la gruta están representados mayoritariamente en el componente más temprano, los mismos corresponden a tipos marinos y prácticamente la totalidad están formalizados como algún tipo de adorno (Neme *et al.* 2011). El registro faunístico del sitio presenta, además, un total de 41 retocadores confeccionados sobre hueso principalmente de camélidos. Finalmente en la Gruta se registraron, en los niveles inferiores, restos de megafauna pleistocénica (*Megatheridae*), aunque los mismos no muestran evidencia de consumo por parte del hombre, ni asociación estratigráfica. La ausencia de colágeno en los restos óseos de megaterio impidió la obtención de fechados, aunque su presencia en niveles inferiores a aquellos con ocupación humana es concordante con el registro regional (Gil *et al.* 2008, Neme *et al.* 2011, Neme y Gil 2012).

El análisis del material lítico del sitio muestra cambios en las frecuencias de las materias primas (obsidiana, sílice, basalto, entre otras). En este sentido, en los primeros niveles de ocupación se registra un predominio de materias primas locales, tales como el sílice, y en menor cantidad, no locales como la obsidiana (Neme *et al.* 2011). En los componentes tardíos la relación se invierte y la obsidiana es la materia prima mejor representada, mientras que el sílice disminuye. Por su parte el basalto, presenta su mayor frecuencia en los componentes tempranos (Conjunto D) y disminuye

progresivamente a lo largo de componentes más tardíos de la secuencia (Neme *et al.* 2011). Los estudios sobre instrumentos líticos evaluaron las diferencias entre instrumentos formales e informales (*sensu* Andrefsky 1998, en Neme *et al.* 2011). Las herramientas informales prevalecen sobre las formales solo en el componente más antiguo (entre 8000 y 7000 años <sup>14</sup>C AP), lo cual podría estar ligado a estrategias de conservación de las materias primas o implicar cambios en la movilidad (Neme *et al.* 2011). La mayoría de las herramientas formales están confeccionadas sobre obsidiana y sílice, materias primas que poseen buena calidad para la talla. Respecto de la procedencia de la obsidiana se han realizado estudios de elementos traza (Giesso *et al.* 2011), estos trabajos muestran un predominio de la canteras de Laguna Maule, distantes 60 km aproximadamente del sitio, y, en menor cantidad, de la cantera de Las Cargas, distante 113 km del sitio (Neme *et al.* 2011).

El material cerámico en el sitio está presente solo en los conjuntos más tardíos (Conjunto A, B, y C). En líneas generales los tiestos analizados se muestran homogéneos para los distintos rasgos relevados (Neme *et al.* 2011). Se reconoció la presencia de algunos estilos cerámicos característicos del sur mendocino como son Atuel Cepillado, Marrón Pulido y Arbolito. La cronología más temprana de la cerámica de la Gruta de El Manzano, permite a Neme *et al.* (2011) pensar que la incorporación de esta tecnología en el área se produjo sincrónicamente con la de otros grupos del área *ca* 2000 años <sup>14</sup>C AP (Neme *et al.* 2011).

El análisis del material arqueobotánico, principalmente carporrestos, fue realizado por Llano (2010), el cual se ha integrado con el antracológico en una síntesis regional reciente (Llano y Andreoni 2012). La evidencia de carporrestos se remonta principalmente al Holoceno tardío y corresponde a especies nativas del área. El registro de macrorrestos vegetales evidencia aspectos vinculados a la subsistencia del grupo y a otros aspectos tecnológicos. Entre los primeros, se destaca la presencia de frutos secos de *Prosopis strombulifera* y un endocarpo seco de *Prosopis* sp. con marcas de desgaste (producto de la molienda) y un fruto seco de *Hoffmannseggia erecta* (Llano 2010, Neme *et al.* 2011, Llano y Andreoni 2012). Respecto del registro de macrorrestos vegetales vinculados a prácticas tecnológicas, éstos fueron confeccionados mayoritariamente sobre material leñoso y preservados en estado seco (Llano 2010 y Neme *et al.* 2011). Se destaca una importante cantidad de fragmentos de caña colihue (*Chusquea*), artefactos tallados sobre *Larrea nítida*, un estolón de *Schoenplectus*

*californicus*, manufacturas realizados sobre *Phragmites australes*, y un de tallo de *Tessaria dodonaefolia* (Neme *et al.* 2011). La descripción de la muestra de material leñoso no carbonizado será retomada en los resultados ya que hemos ampliado el número de especímenes identificados.

## **IV.b. Materiales y métodos**

El material antracológico analizado fue colectado por Gambier en la década del '70. Las observaciones realizadas para El Mallín en cuanto a las técnicas de recolección de las muestras antracológicas son extrapolables para la Gruta El Manzano, donde solo se recolectaron carbones en niveles puntuales (Tabla VI.3). Consideramos que las muestras colectadas en este sitio corresponden a carbones dispersos en el sedimento, ya que no hay indicios escritos de que provengan de fogones. No obstante, posiblemente se hayan recogido los carbones de mayor tamaño, fácilmente distinguibles a ojo desnudo. Esto podría implicar que aquellas especies que tienden a producir carbones mayor tamaño luego de la carbonización pueden estar sobrerrepresentadas en la muestra. Dado que las muestras de cada nivel estaban depositadas en bolsas, las cuales contenían además de los carbones, gran cantidad de sedimento mezclado con polvo y espículas de carbón, previo al análisis antracológico se tamizó en seco el contenido de cada una de estas bolsas a través de una malla de 2 mm. El resto de la metodología se aplicó tal como está descripta para el sitio AMA-3 (capítulo II).

## **IV.c. Resultados**

### **IV.c.1. Registro antracológico**

Se contabilizó un total de 2674 carbones, de los que se analizaron 197 carbones. Se identificó el 93,4% de la muestra. Se reconoció la presencia de 9 géneros (Tabla VI.3). En términos de frecuencia porcentual se distinguen las siguientes cantidades de cada *taxa* (Figura IV.4): *Larrea* (46,70%), *Prosopis* (19,29%)-tallos (6,09%) y raíz (13,2%)- *Schinus* (11,17%), *Boungainvillea* (9,14%), *Atriplex* (4,06%), *Neosparton* (1,52%), *Acantholippia/Junellia* y *Prosopidastrum* (0,51%). A partir del porcentaje de ubicuidad calculado para los distintos *taxa* (Figura IV.5), se aprecia que *Larrea* es el único género que se observa en todos los niveles analizados (100%). Otros *taxa* presentan valores de ubicuidad superiores al 50%: *Boungainvillea* (87,5%), *Prosopis* - tallo y raíz- (75%), *Schinus* (62,5%), *Atriplex* (50%). Los restantes *taxa* presentan

valores inferiores, *NeosEoarton* (37,5%), *Adesmia*, *Acantholippia/Junellia* y *Prosopidastrum* (12,5%).

<b>Cuadrícula</b>	<b>B</b>		<b>Fondo- Pequeña Gruta</b>					
<b>Periodo</b>	<b>Holoceno tardío</b>		<b>Holoceno medio</b>					
<b>Nivel (cm)</b>	<b>010 a 025</b>	<b>100 a 120</b>	<b>140 a 155</b>	<b>145 a 155 (F-F)</b>	<b>155 a 175</b>	<b>175 a 195 (F-F)</b>	<b>195 a 215 (F-F)</b>	<b>Total</b>
Nº de restos recuperados	81	268	221	567	205	648	684	2674
Peso de restos recuperados (g)	81,29	98,90	66,94	80,07	121,47	167,24	151,71	767,62
<i>Acantholippia/ Junellia</i>	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Adesmia</i>	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Atriplex</i>	-	-	2	2	-	3	1	8
<i>Bounganvillea</i>	-	2	2	2	6	4	2	18
<i>Larrea</i>	10	14	13	15	8	17	16	93
<i>Neosparton</i>	1	1	1	-	-	-	-	3
<i>Prosopidastrum</i>	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Prosopis</i> Raíz	-	5	4	5	3	4	5	26
<i>Prosopis</i> Tallo	-	1	1	4	1	2	3	12
<i>Schinus</i>	10	2	4	-	6	-	-	22
<i>Indeterminables</i>	-	1	1	1	3	2	4	12
Nº de restos identificados	21	27	28	30	27	33	31	197
Peso de restos analizados (g)	15,45	12,38	17,96	13,53	25,45	15,19	35,69	135,65
Nº total de restos por periodo	48		149					197
Peso de restos por periodo (g)	27,83		107,82					135,65

Tabla VI.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y analizados en Gruta El Manzano. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie. (F-F) niveles con carbones que presentaban fracturas en fresco

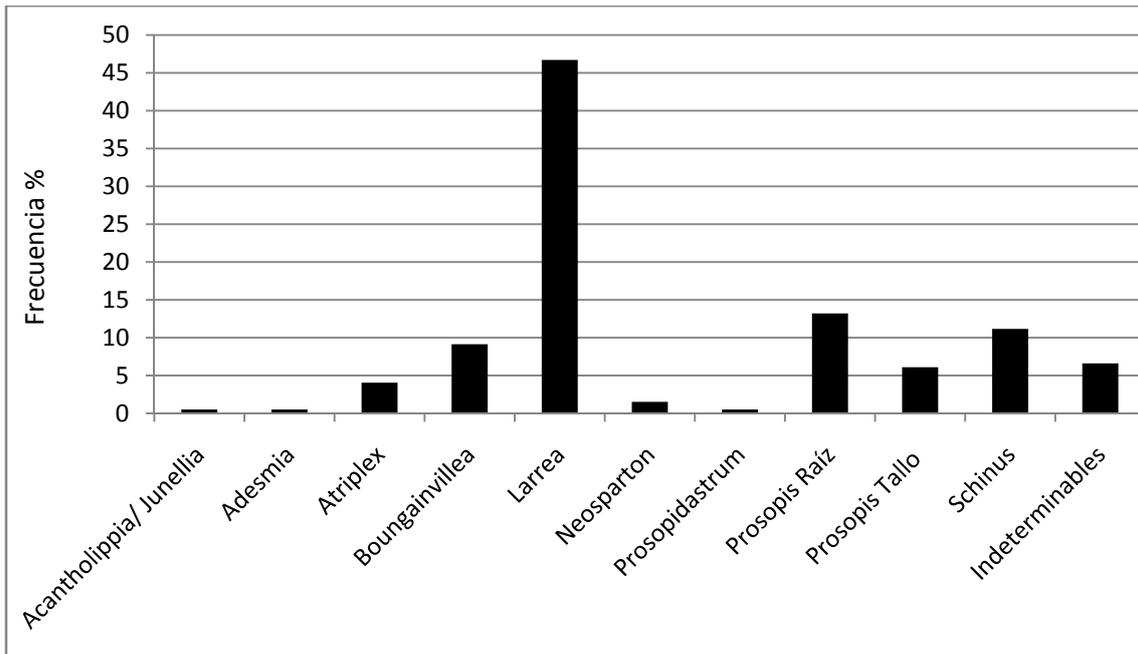


Figura IV.4: Frecuencia relativa (%) de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de la Gruta de El Manzano, basada en el conteo de fragmentos.

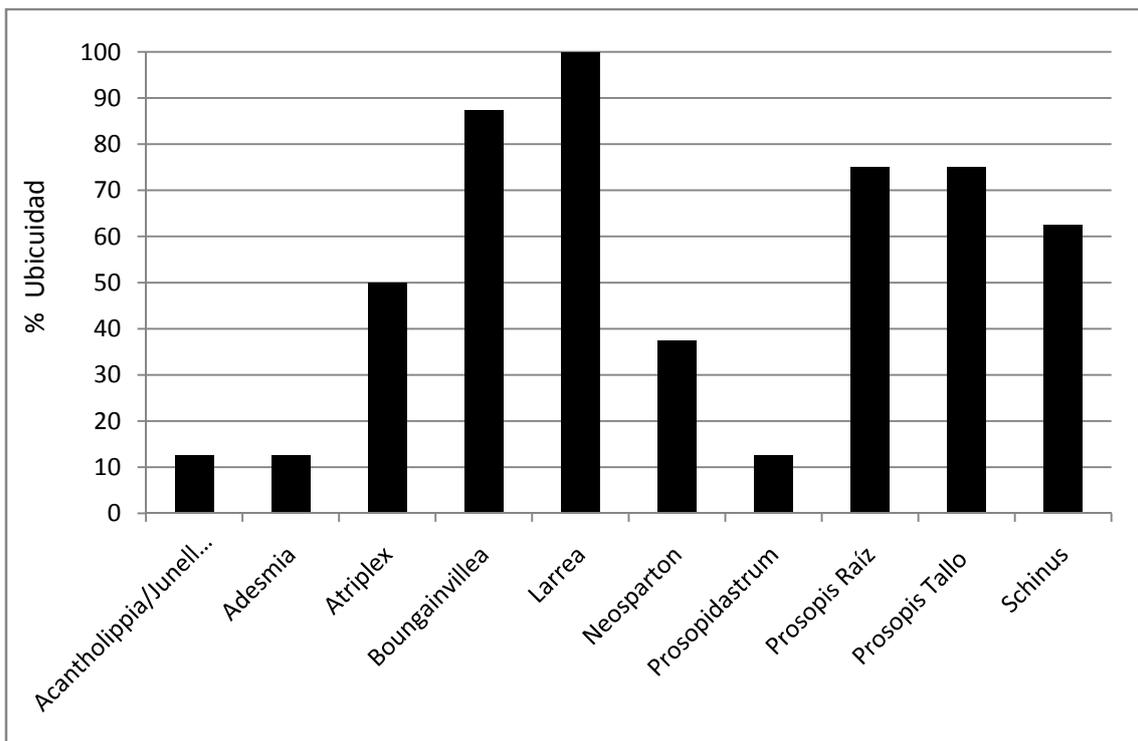


Figura IV.5: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de la Gruta de El Manzano.

El análisis de correlación entre el número de fragmentos contabilizados por nivel arqueológico y el peso de los mismos dio 0,44  $p < 0,01$  (n=7 niveles) (Figura IV.6). Si

bien la correlación es positiva, es inferior a 0,75 que es el valor a partir del cual hemos considerado la correlación como altamente significativa. Si se observa el gráfico de dispersión (Figura IV.6), se aprecia que los niveles 140/155 y 155/175 presentan cantidades similares de carbones, no obstante el último posee el doble de peso que el primero. Al igual que en la Gruta El Mallín, no se descarta aquí la posibilidad de que el bajo índice de correlación, producido por una gran disparidad la relación número de carbones/peso de cada muestra, se deba principalmente a un muestreo no sistemático de los mismos. Pero además de ello, se suman aquí desfavorables condiciones de transporte y/o depósito de estas colecciones arqueológicas, ya que se registra una alta cantidad de fracturas en fresco de los carbones (ver muestras 140/155, 175/195 y 195/215) que se habrían dado luego de su recuperación.

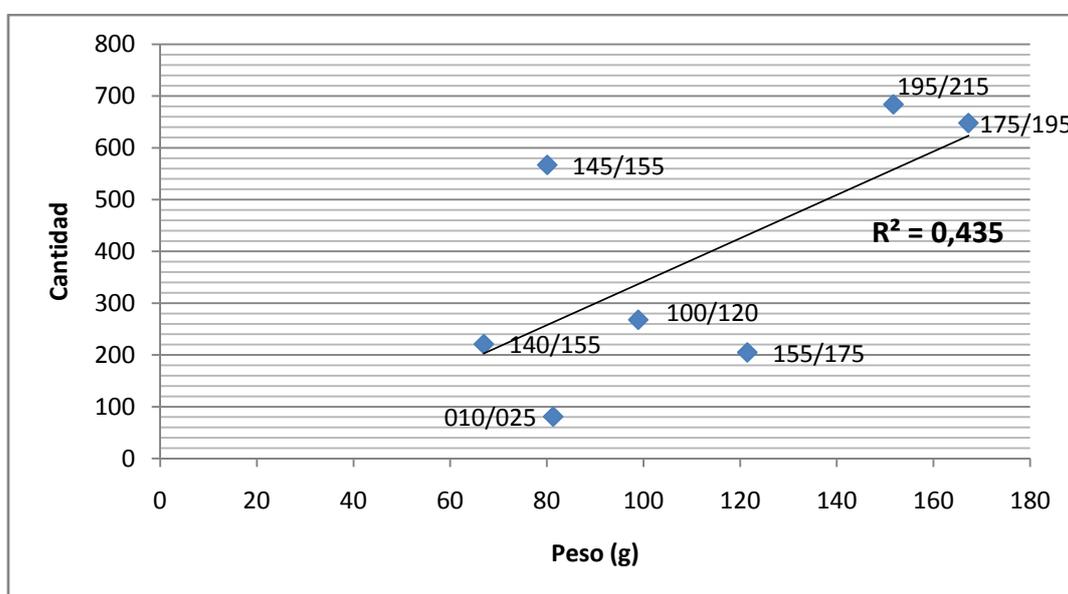


Figura IV.6: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico.

En el perfil antracológico de El Manzano (Figura IV.7), se aprecia que *Larrea* es el género más utilizado en todos los componentes. Obsérvese que en los niveles en que disminuye levemente la frecuencia relativa de *Larrea* (i.e. nivel 155/175) se incrementa la de otras *taxa*, tales como *Schinus* y *Boungainvillea* (Tabla VI.3 y Figura IV.7). En todos los niveles, *Prosopis* (tallo y raíz) es el principal acompañante de *Larrea*, excepto en el superior (010/025 cm) donde *Prosopis* está ausente y se registra la máxima frecuencia de *Schinus*. En este último nivel se registra la menor diversidad de *taxa* vegetales del sitio ( $n = 3$  *taxa*), mientras que en los restantes niveles se identificaron

entre 6 y 8 géneros. De todos modos, debemos ser cautos con la interpretación de los datos de este nivel superior, ya que corresponde al alero exterior y está aislado del resto de la secuencia antracológica (la muestra siguiente se recuperó a 75 cm de la primera y ya dentro de la Pequeña Gruta). Pensamos que, por corresponder al alero exterior, este nivel pudo haber estado más expuesto a procesos postdeposicionales que el resto de las unidades analizadas que corresponden a la Pequeña Gruta (Tabla VI.3).

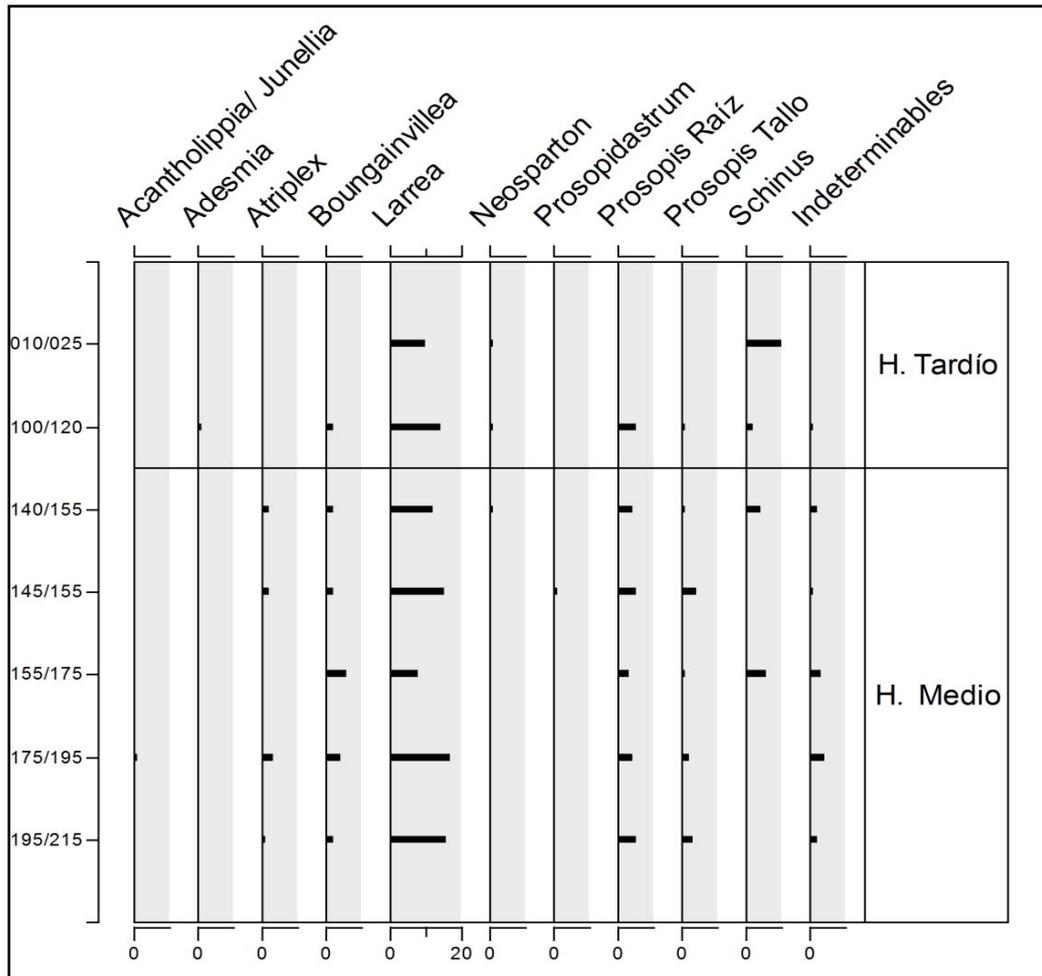


Figura IV.7: Perfil antracológico de la Gruta de El Manzano realizado sobre la base del conteo absoluto de fragmentos de cada *taxa*.

Como se dijo anteriormente los fechados radiocarbónicos y las unidades sedimentarias del sitio permiten agrupar la muestra antracológica en dos conjuntos. El conjunto correspondiente al Holoceno medio, que se corresponde con la unidad D propuesta por Neme *et al.* (2011), y un segundo conjunto que abarca el Holoceno tardío, representando por la unidad C de Neme *et al.* (2011). En el conjunto del Holoceno medio se contabilizó un total de 2325 carbones de los cuales se analizaron 149

especímenes, de éstos se identificó el 91,95 % reconociéndose un total de 8 *taxa*. Mientras que, en el conjunto correspondiente al Holoceno tardío, se contabilizó un total de 349 carbones de los cuales se analizaron 48, identificándose el 97,92% que correspondieron a 6 géneros distintos. De la comparación en términos de frecuencia porcentual (Figura IV.8) y ubicuidad (Figura IV.9) entre ambos periodos, se observa que, al igual que para el sitio en su conjunto, *Larrea* es el único género que presenta en los dos periodos temporales la mayor frecuencia relativa y una ubicuidad del 100%. En tanto que las diferencias entre conjuntos se observan principalmente en los *taxa* secundarios. Así, en el Holoceno medio, *Prosopis* 21,47 -tallo 7,38% y raíz 14,09%- y *Boungainvillea* 10,74%, son los géneros que siguen en cantidad relativa a *Larrea* y presentan, al igual que esta última, el 100% de ubicuidad para el periodo (Figura IV.9). En menor cantidad se identificó *Atriplex* (5,37%), con el 80% de ubicuidad, y *Schinus* (6,71%) con 40% de ubicuidad. Otros *taxa* identificados en este componente son *Acantholippia/Junellia*, *Neosparton* y *Prosopidastrum* (cada uno con 0,67%), y con valores de ubicuidad del 20 %. Por otro lado, el componente correspondiente al Holoceno tardío muestra un cambio en las estrategias de gestión de la madera para leña, se aprecia un aumento significativo en la frecuencia de *Schinus* (25%) y, en menor medida, de *Neosparton* (4,17%) (Figura IV.8), géneros que, junto con *Larrea*, presentan el 100% de ubicuidad en este conjunto (Figura IV.9). Durante el Holoceno tardío se observa también, en comparación con el periodo anterior, una disminución de las frecuencias porcentuales y de la ubicuidad de *Prosopis* (12,5%) y *Boungainvillea* (4,17%). Mientras que algunos *taxa* desaparecen del registro en este periodo (i.e. *Atriplex* y *Prosopidastrum*), otros se incorporan al mismo (i.e. *Adesmia*).

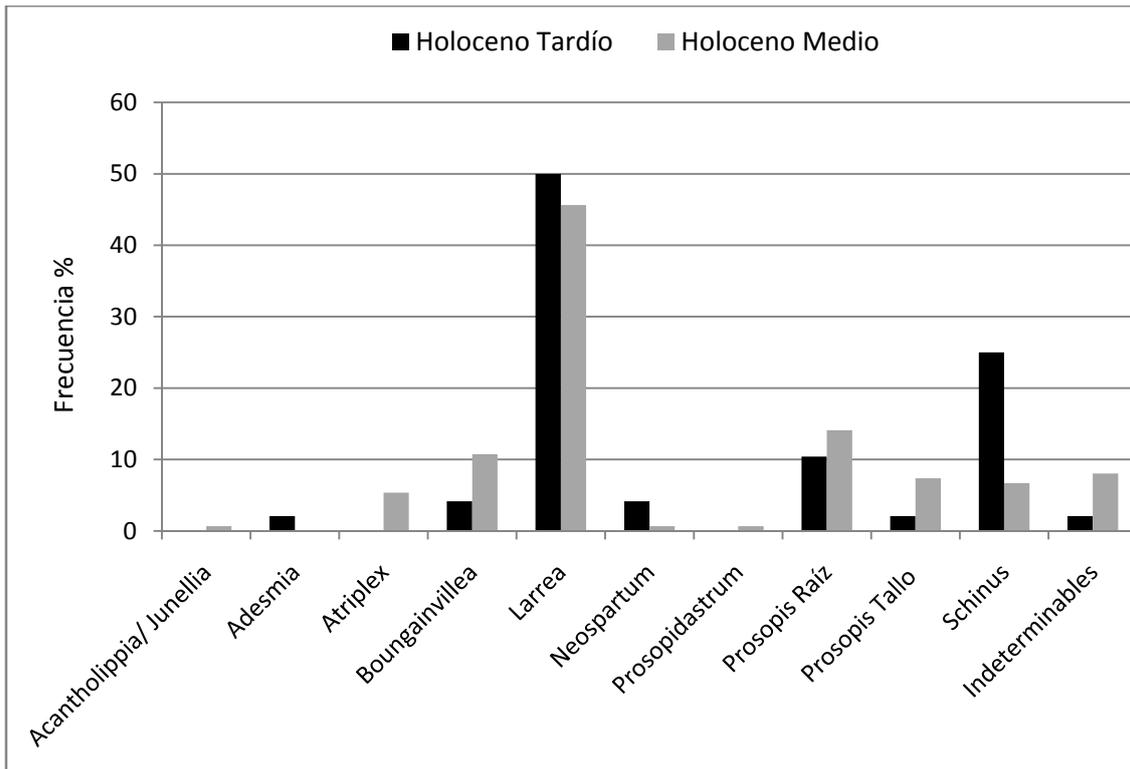


Figura IV.8: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* por periodos temporales. Basada en el conteo absoluto de fragmentos.

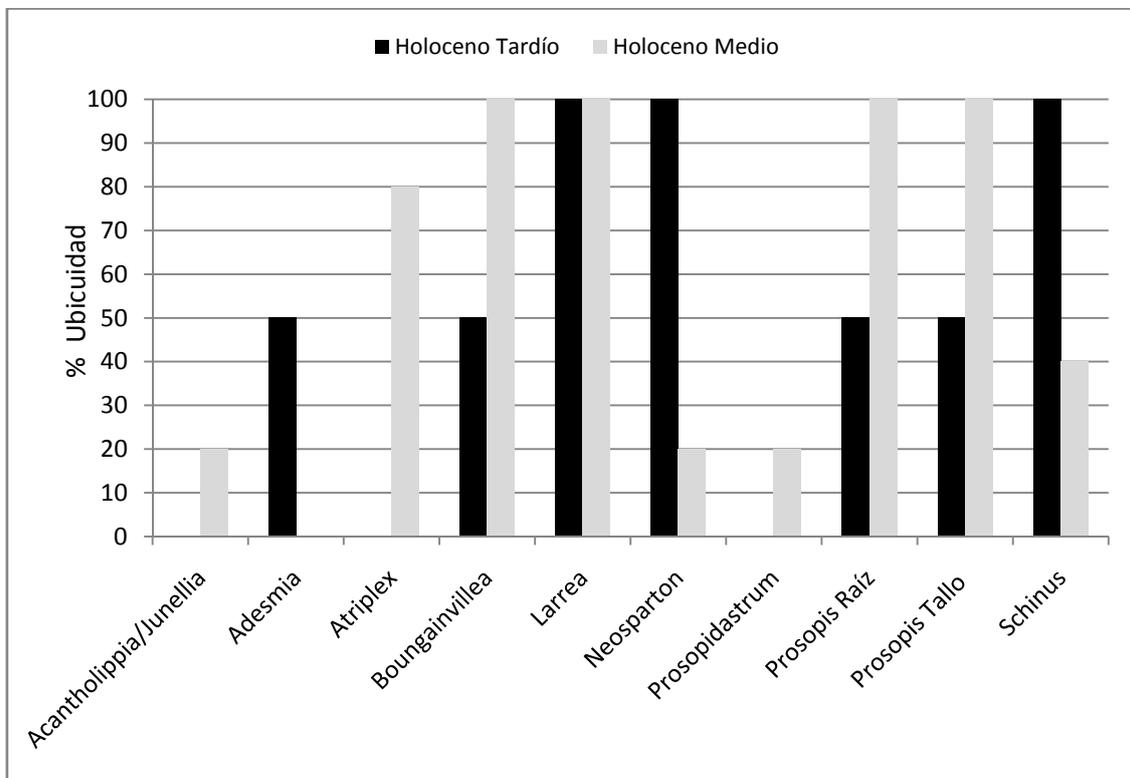


Figura IV.9: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxa* comparando los dos periodos temporales.

<i>Taxa</i>	<b>Holoceno tardío vs Holoceno medio</b>	
	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<i>Adesmia</i>	-	-
<i>Atriplex</i>	-	-
<i>Boungainvillea</i>	1,89	0,16
<i>Acantholippia/ Junellia</i>	-	-
<i>Larrea</i>	0,28	0,59
<i>Neosparton</i>	2,96	0,08
<i>Prosopidastrum</i>	-	-
<i>Prosopis</i>	1,88	0,17
<i>Prosopis Tallo</i>	0,37	0,54
<i>Prosopis Raíz</i>	1,76	f= 0,16
<i>Schinus</i>	<b>12,24</b>	<b>0,004</b>

Tabla IV.4: Resultado del la aplicación del test  $\chi^2$  comparando entre el Holoceno tardío y medio (En rojo se marcan los valores significativos).

La aplicación del test de  $\chi^2$  a los conjuntos antracológicos de El Manzano permitió estimar si las variaciones en las frecuencias son significativas estadísticamente. En este sitio se comparó Holoceno tardío vs Holoceno medio. Se contrastó un total de 7 muestras (*Boungainvillea*, *Larrea*, *Neosparton*, *Prosopis*, *Prosopis tallo*, *Prosopis raíz* y *Schinus*) que representan a 5 *taxa* (*Boungainvillea*, *Larrea*, *Neosparton*, *Prosopis* y *Schinus*) (Tabla VI.4). En este caso el único *taxon* cuyas variaciones en las frecuencias presentaron diferencias altamente significativas fue *Schinus* ( $p= 0,004$ ).

Respecto de los rasgos reconocidos a partir de los ensayos experimentales desarrollados en la presente tesis (Capítulo I), los conjuntos antracológicos de El Manzano muestran que en los niveles inferiores del Holoceno medio (entre los 155 y 215 cm) el 44% los carbones de *Larrea* presentan aberturas y/o split en anillos y el 67% de los carbones de *Schinus* ojos en los radios, lo cual indica que los fuegos que originaron al menos una parte de estos depósitos, alcanzaron temperaturas próximas a los 700°C. Por otro lado, esos mismos *taxa*, en niveles superiores al mencionado, no presentan evidencias claras de altas temperaturas.

Otro de los rasgos evaluados fue la presencia de vitrificaciones, que estuvieron presentes en *Atriplex*, *Schinus*, *Larrea*, *Prosopis* y *Boungainvillea*, aunque con algunas diferencias en %. Por ejemplo, en *Atriplex* el 50% de los carbones tuvo un grado 1 de vitrificación. En cambio, en *Schinus* el 40% mostró grado 1 de vitrificación y un 9 % grado 2. Por su parte, *Larrea* presentó el 47 % de carbones con grado 1 de vitrificación y un 2,5 % con grado 2. En cuanto a *Prosopis* el 47% de los carbones presentaron grado 1, mientras el 13 grado 2 de vitrificación. Finalmente en el 33% de los carbones de *Boungainvillea* se registro grado 1 de vitrificación. En todos los casos los carbones que presentaban grado 3 de vitrificación no pudieron ser identificados por el estado de fundición de los elementos anatómicos.

### **II.c.2. Registro artefactual**

Como se comentó durante la compilación de la información arqueológica del sitio, en la Gruta El Manzano se recuperó un importante conjunto de elementos de madera preservados en forma desecada. Una primera parte (n=30) de este material fue identificada e interpretada conjuntamente entre quien suscribe y Carina Llano (ver Llano 2010), mientras que otra muestra (n=29) fue discriminada de las colecciones e identificada por quien suscribe con posterioridad y se describen por primera vez en esta tesis (ver más adelante). Prácticamente la totalidad de dicha muestra estaba rotulada por Gambier como Gruta el Manzano, Malargüe, Fondo de Limpieza, y carecía de una asignación estratigráfica precisa. En tres casos se mencionaba su hallazgo en superficie, previo al inicio de la excavación, mientras que en seis casos se registró una posición estratigráfica precisa, estos últimos todos correspondientes a los primeros 40 cm de excavación. A partir de estos exiguos datos, sumados a la asociación de estos restos con otros materiales arqueológicos y carpológicos, y al fechado realizado sobre uno de los artefactos de madera (cuya especie no fue identificada) (Tabla IV.1), es que se ha propuesto que estas muestras corresponden al conjunto del Holoceno tardío (Neme *et al.* 2011). Se reconocieron distintas aplicaciones (i.e. leña, astiles, iniciadores de fuego o distintos tipos de artefactos o mangos), lo cual constituye un aporte valioso para discutir distintas estrategias de selección de la madera.

Entre los *taxa* mejor representados en los artefactos identificados en la primera análisis se encuentra la caña colihue (*Chusquea* sp.), de estos en el primer análisis de material se identificaron 19 fragmentos (14 del fondo de limpieza y los restantes entre

los niveles 000 y 040 cm) (Llano 2011, Llano y Andreoni 2012, para mayor detalle ver a continuación). Además se registró un total de 4 espinas de *Prosopis alpataco*, algunas de las cuales no tenían modificaciones claramente antrópicas, aunque sí presentaban restos de sangre o pigmentos rojos, de las cuales una incluso se encontraba decorada todas en estratigrafía entre la superficie de excavación y los 40 cm de profundidad (Figura IV.10-A) (Llano 2010, Llano y Andreoni 2012). Entre otros *taxa* identificados para la confección de artefactos se registró en una primera instancia tres artefactos de *Larrea nitida*, dos de estos presentan marcas de descortezado, tallados y posteriormente pulidos), su funcionalidad es aún desconocida. Por su aspecto general posiblemente se trate de usos de hilado (Figura IV.10-B). El restante artefacto de *Larrea nitida* podría responder a un iniciador de fuego presenta un extremo termoalterado y ocre rojo por toda la superficie (Figura IV.10-C) Otro *taxon* identificado entre los artefactos corresponde a *Phragmites australis*, del que se hallaron cuatro muestras de longitud variable (Llano 2010, Llano y Andreoni 2012). Es de particular interés uno de estos artefactos, el cual presentaba engarzada una espina amarrada con cuero (Figura IV.10-D), que posiblemente pudo ser utilizada como punzón También se identificó la presencia de tres fragmentos de longitud variable de *Schoenoplectus californicus*, cuya función es aún desconocida (Llano 2010). Además en esta primera instancia se identificó un pieza de *Tesaria dodonaefolia*. El cual fue definido por Neme *et al.* (2011) y Llano (2010.) como astil, presenta marcas antrópicas, como una escotadura en el extremo (Figura IV.10-E). Sin embargo, resulta llamativo que se haya confeccionado un astil con esta especie, siendo la madera de *Tesaria dodonaefolia* liviana y blanda (densidad de 0,33gr/cm<sup>3</sup>), por lo cual tendría escasas posibilidades de resistir la fuerza que debe ejercerse sobre su estructura al atravesar el cuero de un animal. Según las fuentes etnohistóricas (Abate Americano [1787] 1940) esta especie fue muy apreciada para la obtención de gomas y resinas. Por lo cual, entendemos que las distintas incisiones que la muestra presenta en todo lo largo del tallo, y la escotadura en su extremo, podrían responder a la extracción de estas sustancias.

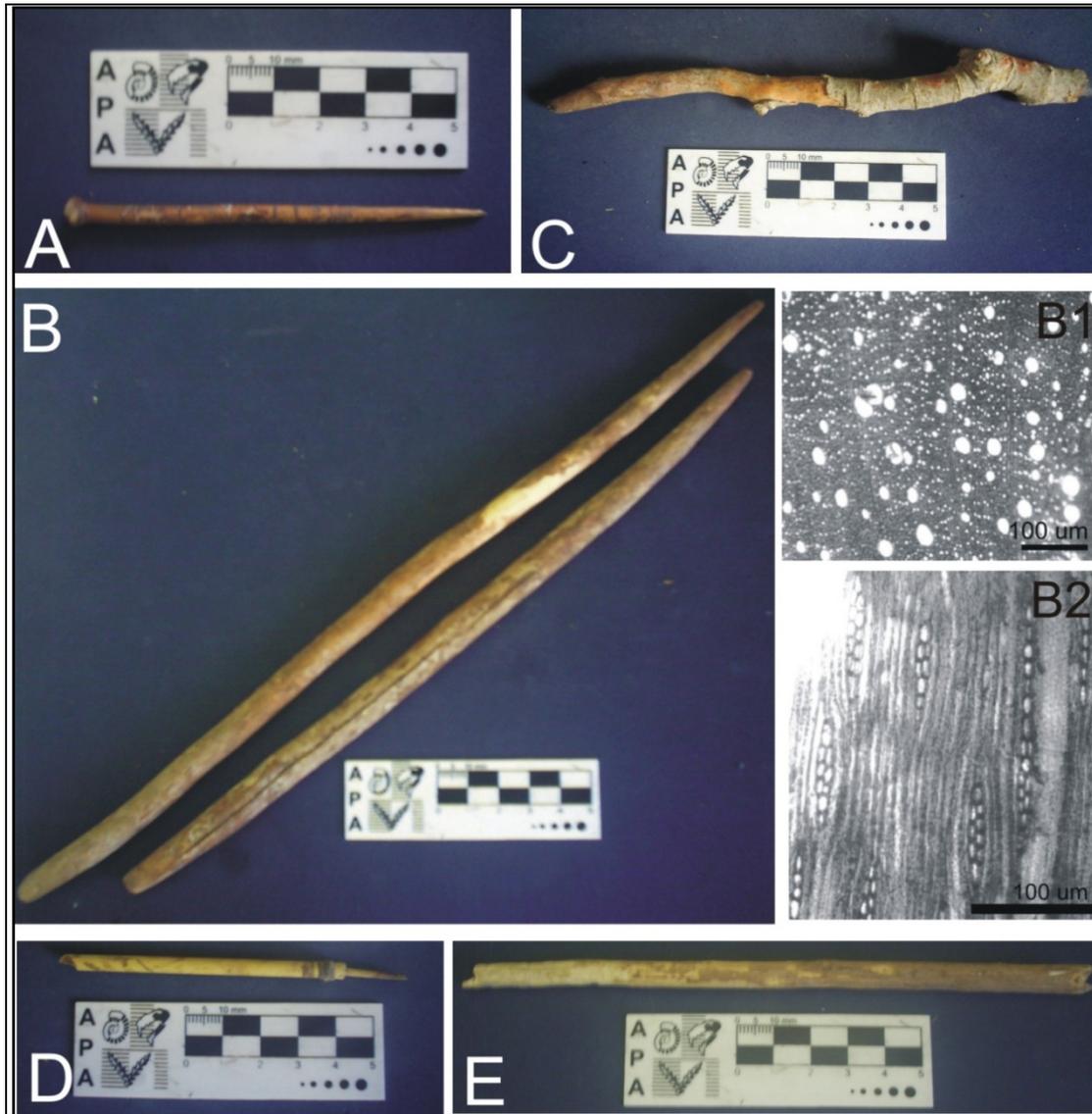


Figura IV.10; A) Espina de *Prosopis alpataco* decorada, B) posibles usos de hilar de *Larrea nítida*, B1 corte transversal y B2 corte longitudinal tangencial, C) posible activo para iniciar fuego de *Larrea nitida*, D) posible punzón de *Phragmites australis* con una espina engarzada y atada con tientos de cuero, E) fragmento de madera de *Tessaria dodonaefolia*

En una segunda instancia se determinaron 29 fragmentos de madera en estado seco. De este modo la muestra total de El Manzano es de 59 macrorrestos. Se determinó 10 fragmentos más de *Chusquea* sp. algunos de los cuales estaban tallados y decorados (Figura IV.11 A y B). La funcionalidad de otros fragmentos de caña se piensa que estuvo relacionada en algunos casos con la manufactura de activos para la iniciación de fuegos (Figura IV.11-C), En general los fragmentos que corresponden a esta caña presentan una longitud variable que va desde los 2 cm a los 17 cm de largo (Figura

IV.11-D). No todos los fragmentos de caña muestran claras evidencias de modificaciones antrópicas, más allá del hecho de estar cortadas o de haber sido transportadas desde su lugar de procedencia al sitio. Entre las modificaciones más conspicuas se aprecia, en algunos casos, el termoalterado, curvado, grabado, tallado y coloreado con distintos pigmentos, así como la presencia de adherencias, posiblemente resinas o gomas naturales. Mientras que en otros casos podría tratarse de restos de la confección de otros artefactos como por ejemplo astiles. Otras sin rasgos antrópicos conspicuos pudieron corresponder a materia prima almacenada para ser utilizada en la manufactura de artefactos posteriormente. Respecto de la procedencia de estas cañas, Gambier (1985) propone que posiblemente hayan sido traídas de las quebradas costeras del lado de Chile Central, entre los 34° y 37° de latitud S, donde se encuentran relictos de flora del último periodo Glaciar. Fuera de esta área *Chusquea culeou* crece en los bosques Andinos Patagónicos sobre los 41° de latitud S (Gambier 1985)..

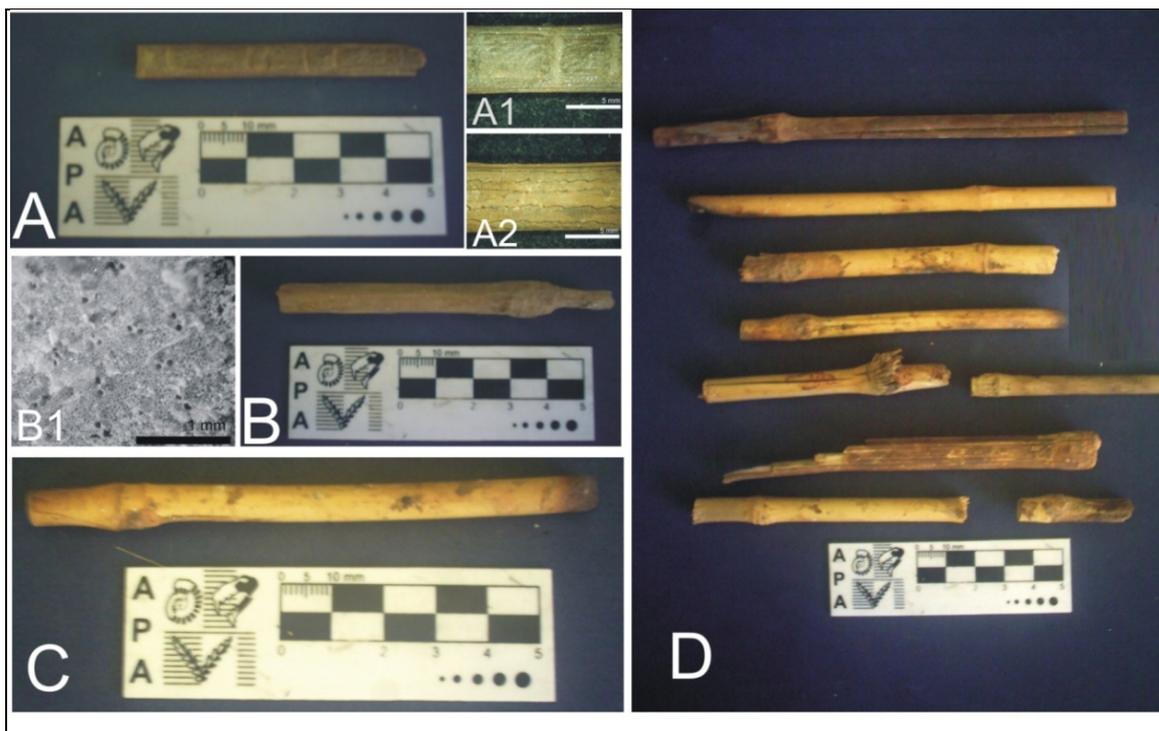


Figura IV.11: Distintos tipos de fragmentos de *Chusquea*: A) fragmento tallado de función desconocida, A1) detalle de cara superior tallada, A2) detalle de cara inferior decorada; B) fragmento tallado, B1) corte transversal visto bajo microscopio; C) posiblemente activo para iniciar fuego D) fragmentos de *Chusquea* de distintos tamaños y diferentes modificaciones.

En cuanto a las muestras de *Larrea* se amplió la muestra a 6 con la identificación de tres artefactos más, uno de *Larrea nitida* (Figura IV.12-A) y los dos restantes de *Larrea cuneifolia/divaricata* (Figura IV.12 B y C). Todos presentan algún tipo de modificación antrópica, ya sea termoalteraciones, descortezado, pulido, aguzado y pintado o marcas de ocre. Respecto de su funcionalidad, dos de estos artefactos (uno confeccionado en *L. nitida* (Figura IV.12-A) y el otro en *L. cuneifolia/divaricata* (Figura IV.12 B y C), pudieron ser utilizados como estacas por su descortezado y extremo intencionalmente aguzado. Además se suma la identificación de un nuevo instrumento realizado sobre *Tessaria dodonaefolia*, el cual debió ser utilizado como estaca ya que presentaba uno de los extremos aguzados, además de estar totalmente descortezado (Figura IV.12 D).



Figura IV.12: A) posible estaca confeccionada en madera de *Larrea nitida*; B) posible estaca de madera *Larrea cuneifolia/divaricata*, B1) corte transversal, y B2) corte longitudinal tangencial; C) Fragmento de madera descortezado y termoalterado en un extremo de *Larrea cuneifolia/divaricata*; D) posible estaca de *Tessaria dodonaefolia*

Un artefacto de particular interés, que corresponde a un pasivo para iniciar fuego el cual presenta un extremo agotado y una horadación funcional. A partir de los cortes histológicos se determinó como *Proustia cuneifolia* (Figura IV.13).

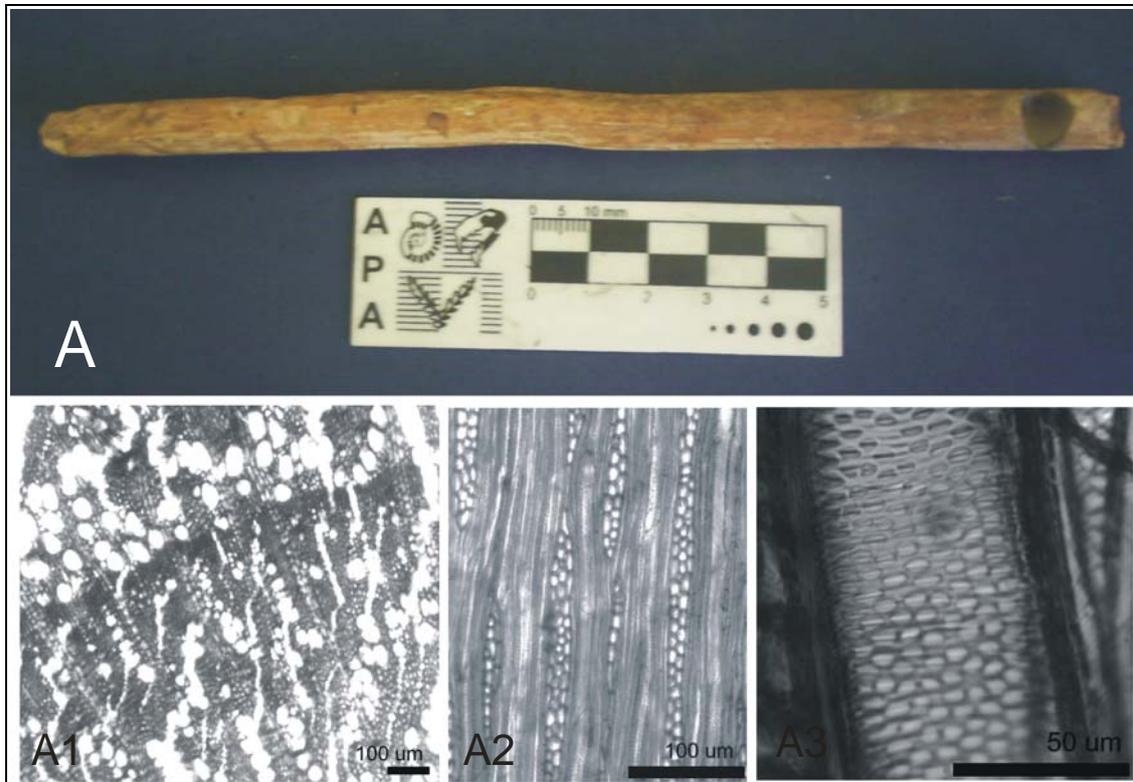


Figura IV.13: A) Pasivo para iniciar fuego de *Proustia cuneifolia*, A1) corte transversal del iniciar fuego de *Proustia cuneifolia*, A2) Corte longitudinal tangencial del iniciar fuego de *Proustia cuneifolia* y A3) elemento de vaso visto en Corte Longitudinal tangencial del iniciar fuego de *Proustia cuneifolia*

En un primer momento se pensaba que la única especie foránea en la región estaba representada por *Chusquea* sp. Recientemente determinamos un pequeño artefacto (Figura IV.14 A) de función desconocida, pero con claras marcas de formatización, el cual potencialmente podría pertenecer a un mango de alguna herramienta y fue determinado por medio de la realización de cortes histológicos como *Luma apiculata* sym *Myrceugenella apiculata* (arrayan). Tanto esta muestra, como las de *Chusquea* sp., son de particular importancia ya que por ser foráneas permiten discutir aspectos vinculados a la movilidad de las sociedades.

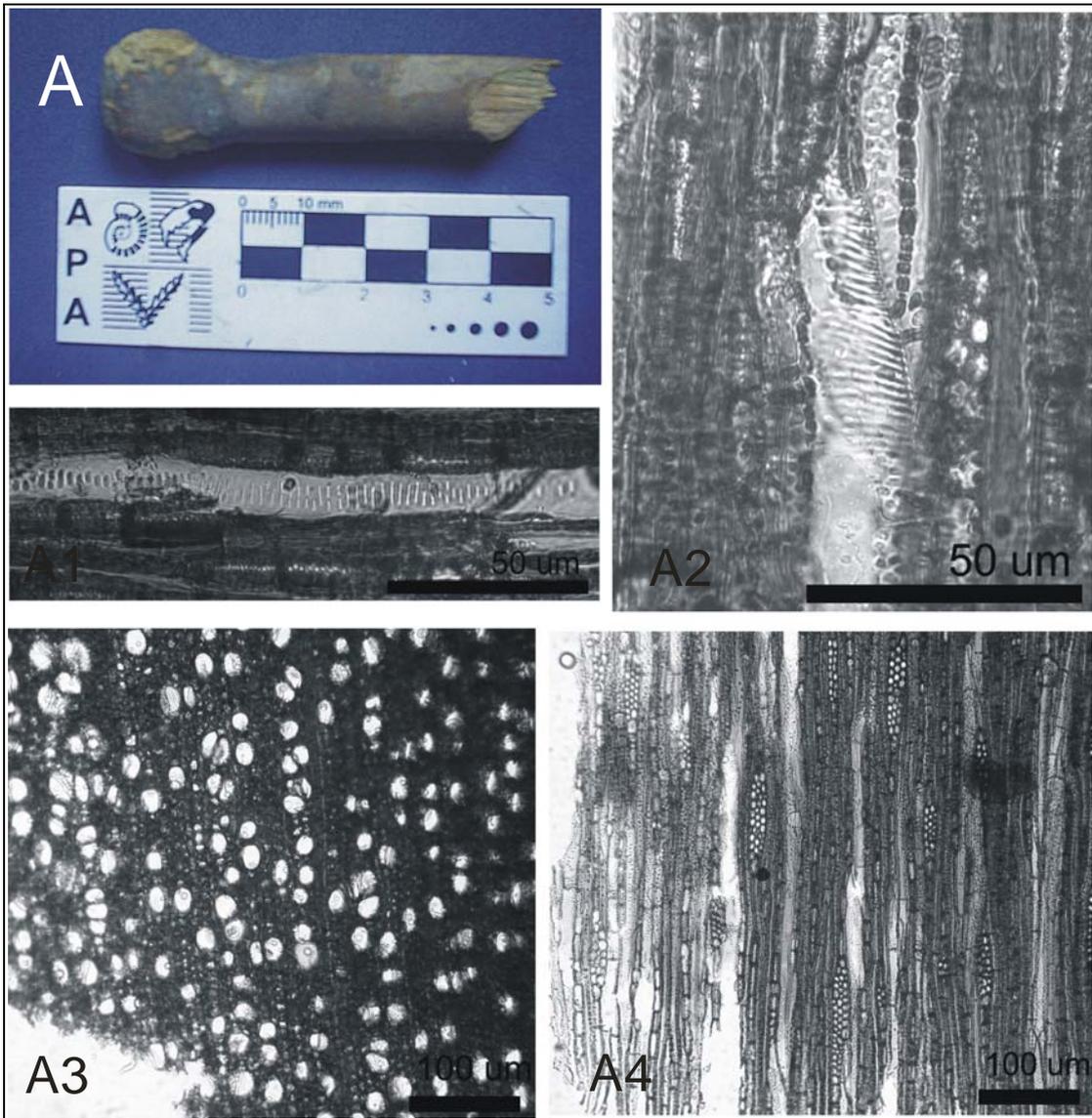


Figura IV.14: A) vista del fragmento de artefacto de *Luma apiculata*; A1) Elemento de vaso mostrando punteaduras reticuladas, A2) placa de perforación reticulada en elementos de vaso, A3) Corte Transversal, A4) Corte longitudinal tangencial.

Junto con los artefactos I previamente el registro de macrorrestos vegetales de la Gruta de El Manzano presento una importante cantidad de restos de textilería, cestería y cordelería (Figura IV.15 A y B). Este conjunto de tecnofacturas no ha sido analizado para la presente tesis su determinación a quedado para futuros estudios, ya que la misma excede los objetivos que nos hemos propuesto.

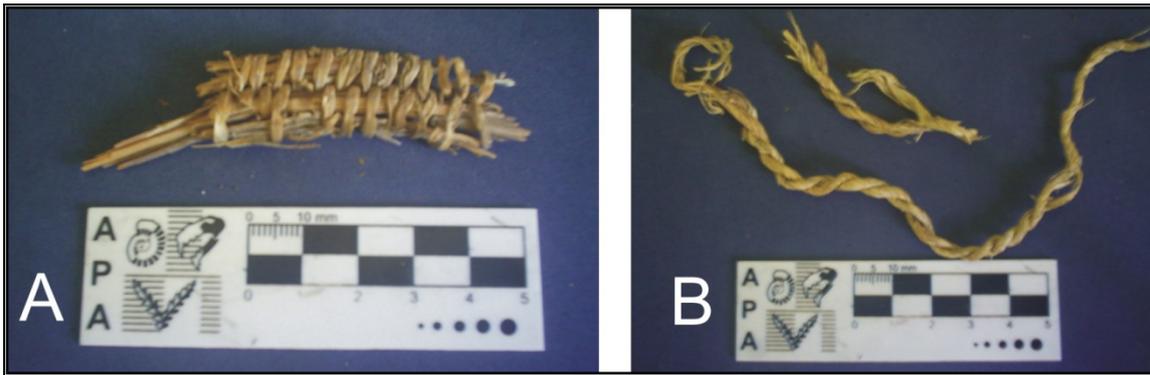


Figura IV.15: A) Fragmento de cestería sin determinación taxonómica; B) restos de cordelería sin determinación taxonómica

#### IV.d. Discusión y conclusiones

Las primeras evidencias de ocupación de la Gruta El Manzano corresponden al Holoceno medio (*ca* 8000/7000 años  $^{14}\text{C}$  AP). En cuanto a las condiciones ambientales para este periodo, Markgraf (1983) propone que *ca* 8500 años  $^{14}\text{C}$  AP se produciría una disminución en las lluvias de verano con un consecuente incremento de la temperatura, lo cual se vería reflejado en un creciente proceso de desertificación con respecto al periodo anterior. En el registro polínico esto se traduce en un aumento en la frecuencia de los *taxa* de Monte (D'Antoni 1983, Markgraf 1983). Una situación similar se ha observado, por ejemplo, en el registro polínico de Laguna Cari Laufquen Chica (Neuquén), donde para esta época, se evidencia una retracción del Lago y una disminución del polen de *Nassauvia* y la ocasional aparición de elementos de monte tales como *Larrea* y *Prosopis*, que son interpretados como indicadores o bien de un aumento en la temperatura o de una disminución en las precipitaciones con respecto a periodos previos (Mancini *et al.* 2008).

El registro antracológico del Holoceno medio en Gruta de El Manzano posee una diversidad de 8 *taxa*, de los que *Larrea* es el mejor representado. La presencia, junto con *Larrea*, de otros *taxa* típicos de monte, como son *Prosopis*, *Boungainvillea*, y *Atriplex* nos llevan a pensar que la selección de madera para leña durante este período se orientó principalmente a especies próximas al sitio. Tanto *Boungainvillea* como *Prosopis* –tallos y raíces-, presentan el 100% de ubicuidad, al igual que *Larrea*, lo cual indica que fueron utilizados recurrentemente a lo largo de todo este periodo.

Si consideramos las propiedades físicas y las menciones en fuentes etnográficas, etnohistóricas y etnobotánicas de los distintos *taxa* identificados y los usos dados por las poblaciones actuales podemos caracterizar las aptitudes de cada *taxon* como leña. En este sentido la utilización de *Larrea* (*L. divaricata*, *L. cueneifolia* y *L. nitida*) para leña está ampliamente documentada por distintas fuentes en la provincia de Mendoza (Abate Americano [1787] 1940, Hernández 2002, Ladio y Lozada 2009, Ruiz Leal 1972 b, entre otras), así como también para la confección de techos (Hernández 2002, Ruiz Leal 1972 b). Resulta interesante mencionar aquí que su nombre en mapuzungun, según Groeber (1926), sea *Kohue* lo que se ve reflejado en distintas toponimias como *Kohue-Ko* en Malargüe, el cual podríamos traducir como Agua de las Jarillas, o *Kohue-Mlehue*, este último arroyo afluente del río Grande (Groeber 1926) sobre el cual se encuentra la Gruta El Manzano. Respecto de los *taxa* secundarios (*Prosopis*, *Schinus* y *Boungainvillea*), sabemos que en la región crece *Prosopis alpataco* en ambientes de Monte del sur mendocino. El uso de sus raíces para leña fue registrado para San Juan, donde se las combina con otras especies (i.e. *Larrea divaricata*, *Bulnesia retama* o *Prosopis flexuosa*), dado que las raíces de alpataco se consume con facilidad por el fuego (Vega Rivero *et al.* 2011). En Chubut se utilizan como leña las raíces de *Prosopis denudans* (Ancibor y Pérez de Micou 2002 y Marconetto 2002) estas raíces son consideradas buen combustibles aunque generalmente se hace cenizas. Como menciona Marconetto (2002) esta característica de combustión puede disminuir la representatividad de las raíces de *Prosopis* en el registro antracológico. Respecto de *Schinus* hemos expuesto sus propiedades como combustible en el caso del sitio AMA-3 (ver apartado Discusión y conclusión del Capítulo II). En cuanto a *Boungainvillea* en nuestra región crece *B. spinosa*, esta especie es actualmente utilizada como leña en la región de La Payunia (Candial *et al.* 1993), incluso se ha propuesto que el exceso en su explotación en este área a llevado a las poblaciones rurales a utilizar como leña especies de calidad inferior como *Grindelia chiloensis* (Candial *et al.* 1993). Los cálculos de densidad de los *taxa* antes mencionados nos permitieron caracterizar su dureza. Las distintas especies de *Larrea* ssp. poseen maderas duras o semiduras (0,72 gr/cm<sup>3</sup> a 0,58 gr/cm<sup>3</sup>), mientras que *Boungainvillea* (0,67 gr/cm<sup>3</sup>) y *Schinus* (0,57 gr/cm<sup>3</sup>) tiene maderas de semiduras. En cuanto a *Prosopis* ssp. los valores de densidad varían según se trate de tallo o de raíz, en el caso de los tallos de *Prosopis flexuosa* y *P. alpataco* la densidad es de 0,62 gr/cm<sup>3</sup> y 0,71 gr/cm<sup>3</sup>, respectivamente, lo cual indica que se trata de maderas duras; mientras que la de la raíz de *P. alpataco* es de 0,50 gr/cm<sup>3</sup>, más blanda

que las anteriores. Estos datos nos permiten inferir que las observaciones de Vega Rivero *et al.* (2011) respecto de la poca duración de raíces de alpataco en el fuego pueden estar relacionadas con su densidad. Por último, y con respecto a *Atriplex*, es interesante destacar que es actualmente utilizada por las poblaciones rurales de Piedra Parada en Chubut para iniciar fuegos (Marconetto 2002), así como también como leña (Ladio y Lozada 2009). Otra aplicación de *Atriplex* y de otras Quenopodiáceas leñosas (i.e. *Suaeda*) es la combustión para obtener cenizas que son utilizadas en la confección de jabón y lejías (Abate Americano [1787] 1940, Giménez *et al.* 2008).

La procedencia local de la materia prima para leña durante este periodo es coincidente con aquella del material lítico, en la que también dominan los sílices locales, en tanto que la obsidiana (no local) se encuentra en menores proporciones (Neme *et al.* 2011). Con respecto al registro arqueofaunístico, en toda la secuencia el *taxon* mejor representado es el guanaco (*Lama guanacoe*) (dentro de un n=15 de *taxa* identificados), no obstante, existen diferencias en cuanto a las partes esqueléticas representadas en cada periodo. En el componente correspondiente al Holoceno medio se recuperaron mayoritariamente partes del esqueleto apendicular, que son aquellas con mayor rendimiento económico (cuartos traseros) (Neme *et al.* 2011). Pensamos, aunque no podamos tener certeza al respecto, que quizás el hallazgo (en los niveles situados entre los 155 y 215 cm de este componente) de carbones de *Larrea* y *Schinus* con rasgos que se corresponden a aquellos observados en carbonizaciones experimentales de altas temperaturas (700°C), pueda tener que ver con la cocción de estas partes esqueléticas de mayor tamaño. Estos rasgos no fueron observados en ejemplares de los mismos *taxa* procedentes de niveles superiores. Cabe aclarar también que el componente arqueológico del Holoceno medio ha sido planteado como un periodo donde la ocupación humana de la gruta, ha sido más intensa, a juzgar por la cantidad de material arqueológico recuperado, la cual disminuye hacia los niveles de ocupación más tardíos (Neme *et al.* 2011). Esto no implica, sin embargo, que la gruta haya sido necesariamente ocupada de forma continua, sino recurrentemente por sociedades altamente móviles y de baja densidad demográfica (Neme y Gil 2012). No se cuenta con evidencia a nivel de carporrestos para el Holoceno medio .

El periodo comprendido entre los 7000 y 4000 años <sup>14</sup>C AP no se encuentra representado en el registro arqueológico de la Gruta de El Manzano. Tal como fue expuesto en el capítulo II de esta tesis (sitio AMA-3), la ausencia de registro durante

este periodo es un t3pico de debate actualmente en la arqueolog3a regional de todo el Sur de Mendoza. Para explicar este *hiatus* en el registro se han propuesto distintas hip3tesis. En primer lugar que se deber3a a un problema de muestreo (Garc3a 2010). En segundo lugar, a partir de la existir de una serie de vulcanismos se considera que estos debieron afectar la distribuci3n y frecuencias de los recursos y de este modo influyeron en los patrones de movilidad de las poblaciones de la regi3n por lo cual el registro arqueol3gico de este periodo ser3a menos conspicuo (Dur3n y Mika 2009, Dur3n 2000). Finalmente se ha propuesto que la disminuci3n de la visibilidad arqueol3gica est3 ligada al proceso de desertificaci3n registrado para esa 3poca, el cual, al igual que la propuesta anterior, debi3 afectar la distribuci3n y frecuencias de los recursos naturales (Grim en Neme y Gil 2012). Todas las hip3tesis expuestas aceptan que la ausencia de registro no implica la ausencia de ocupaci3n para este lapso a nivel macro-regional. Recientemente Neme y Gil (2012) consideran que la baja densidad de sitios estratigr3ficos y la baja tasa de depositaci3n de materiales arqueol3gicos durante el Holoceno medio se corresponde con el tipo de sociedades de grupos de cazadores altamente m3viles y con baja densidad demogr3fica, quienes pudieron abandonar 3reas espec3ficas durante largos periodos de tiempo.

En suma, aunque los registros pol3nicos presentan un *hiatus* a nivel regional en este periodo, se acepta que el Holoceno medio ocurri3 un incremento en la aridez (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010) y por lo tanto las especies de monte debieron estar mejor representadas, dada su adaptaci3n a la aridez. Un ejemplo de esto puede ser la presencia de *Boungainvillea taxon* que es resistente a la aridez extrema (Roig 1998). La ocupaci3n de la Gruta se reanuda durante el Holoceno tard3o. En este per3odo ya las condiciones clim3ticas y las comunidades vegetales de los alrededores del sitio ser3an similares a las actuales una estepa de *Larrea*, *Retamilla patag3nica* y *Grindelia chilensis* (Roig *et al.* 2000) acompa3adas por *Ephedra ochreatea*, *Berberis grevileana*, mientras que en las quebradas bajas se formar3an bosquecitos de *Maytenus boaria*, *Escallonia myrtoidea*, finalmente a en quebradas altas se presentan distintas especies de *Adesmia* spp. (Gambier 1985). El conjunto antracol3gico para este periodo evidencia una disminuci3n en la diversidad taxon3mica (n=6 *taxa*). En este conjunto, al igual que en el anterior, *Larrea* es el *taxon* mejor representado, pero cambian las frecuencias de los *taxa* secundarios. *Prosopis* y *Boungainvillea* disminuyen sus valores (Figura IV.8) y se incrementa el uso de *Schinus* y *Neosparton*.. Vale resaltar que los cambios en las

frecuencias de *Schinus* fueron los únicos que mostraron valores estadísticamente significativos de  $\chi^2$ . Entre otras diferencias se observa que algunos *taxa* estuvieron presentes en el registro del Holoceno medio no aparecen en este periodo (i.e. *Prosopidastrum*, *Acantholippia/Junellia* y *Atriplex*), a la vez que se incorpora al registro *Adesmia*. *Taxon* que posee una madera de buena calidad (Andreoni 2010, Groeber 1926, Ruiz Leal 1972 b, entre otros). Algunas de sus especies, como *Adesmia pinifolia*, son conocidas como leña amarilla o *coli-mamil* (*mamil* o *mamul* se refiere a palo o madera ver Capítulo II). Respecto de la incorporación de este último *taxon* y del aumento de *Neosparton*, es interesante remarcar que ambos son géneros característicos de ambientes patagónicos. Este hecho, sumado a la disminución del uso de *taxa* de Monte (*Prosopis*, *Boungainvillea*, *Atriplex*, entre otros) sugiere que, nuevamente, la recolección de leña en este periodo, donde la vegetación sería similar a la actual, tuvo carácter local. Es llamativo el hecho de que disminuya el uso de *Prosopis* a nivel de leña en este periodo, pero se incorpore a nivel de carporrestos, Se han identificado endocarpos de *Prosopis* sp. y vainas de *Prosopis strombulifera*, que, si bien no presentan claras marcas antrópicas, se las ha interpretado como vinculadas a la subsistencia (Llano 2011, Llano y Andreoni 2012, Neme *et al.* 2011). También se ha recuperado una legumbre de *Hoffmansegia erecta*, de esta última especie no existe mención sobre su uso como alimenticia.

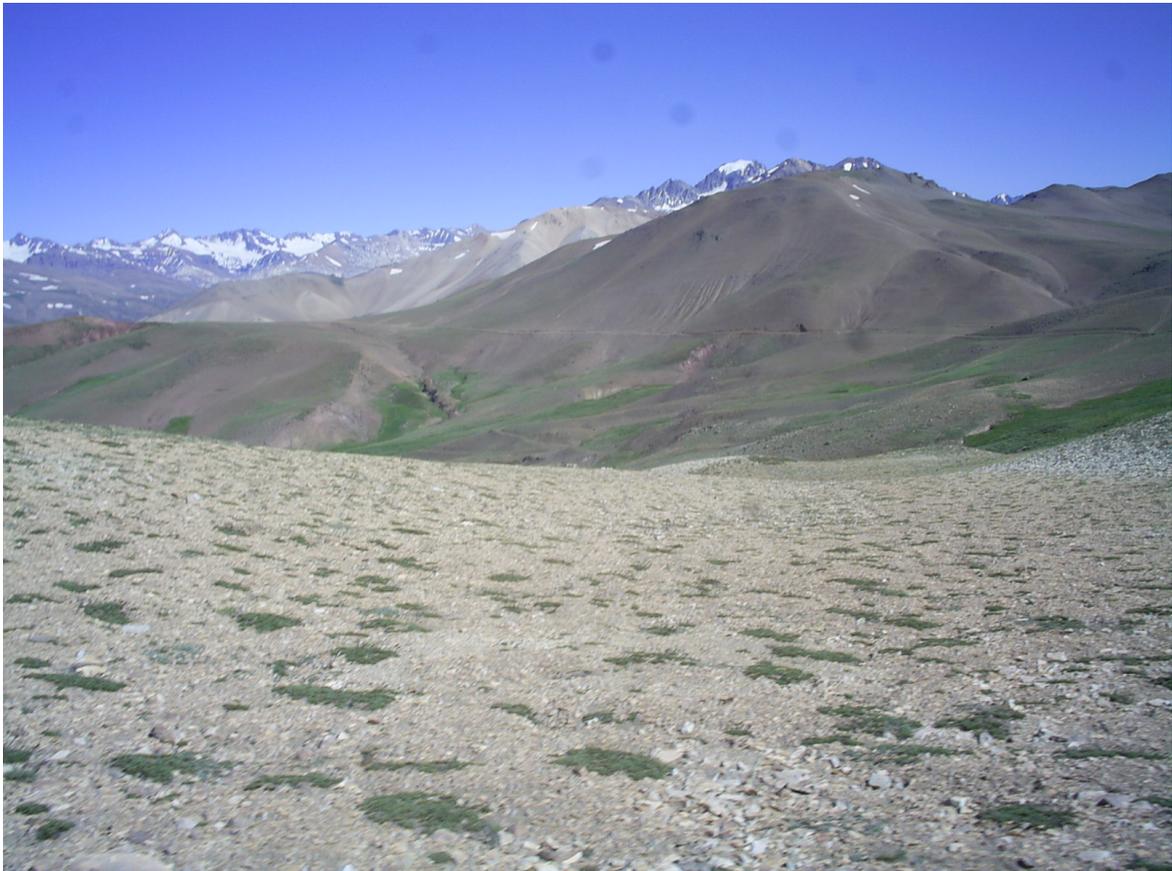
Una particularidad de este periodo tardío es el registro de un interesante conjunto de artefactos confeccionados sobre madera. Si bien se asume que estos artefactos se corresponden al Holoceno tardío, ya que se han fechado fragmentos de *Chusquea* correspondientes a esta cronología en El Mallín (ver Capítulo III), no obstante debemos ser cautos en cuanto a su asignación cronológica en tanto no se realicen fechados directos sobre estos artefactos. Los resultados de la determinación taxonómica de los mismos permitieron reconocer especies nativas (i.e. *Larrea* spp, *Prosopis*, *Proustia cuneifolia*, *Phragmites australis*, *Tessaria dodonaefolia*, *Schoenoplectus californicus*) y otras alóctonas (i.e. *Chusquea* sp. y *Luma apiculata*). Entre las especies que no crecen en el área de estudio *Chusquea* está representada por distintos fragmentos de caña de longitud variable, algunos de los cuales tienen evidencia de haber funcionado como iniciadores de fuego y astiles, aunque en la mayoría de los casos no resulta posible asignarles una funcionalidad específica. Dado a que se trata de fragmentos de caña, en los cuales no aparecen extremos termoalterados o redondeados

tales como los de los iniciadores de fuego, ni escotaduras como la del astil de El Mallín, parecen ser partes de descarte producidas durante la confección de otros artefactos o posiblemente partes almacenadas en la gruta con la intención de ser utilizados en futuras visitas al sitio. En cuanto al fragmento de madera identificado como *Luma apiculata* (arrayán), consideramos que pudo haber formado parte de un mango o del cabo de una herramienta. Tal como se expresó en los resultados de este capítulo, esto se infiere, en primer lugar, por la morfología general del artefacto, la cual se asemeja el extremo de un mango de herramienta cuyo extremo opuesto tiene el aspecto de haberse fracturado o quebrado. En segundo lugar, por las propiedades de la madera de arrayán y las menciones actuales sobre su uso, el arrayán o cuthú (*Luma apiculata*) es un árbol de hasta 18 metros de alto que en Argentina crece en la parte norte del Bosque Subantártico, desde el Noreste de Chubut hasta el sur este de Neuquén (Roig 1998, Tortorelli 2009), mientras que en Chile su distribución llega más al norte formando parte del tipo forestal esclerófilo que se distribuye entre 30° S y los 36° S, tanto por la cordillera de la Costa como por el Llano Central, mientras que en la cordillera de los Andes se extiende entre los 32° S y los 38° S (García y Ormazabal 2008, [www.bosqueschilenos.com](http://www.bosqueschilenos.com)). La madera de luma es apta para la talla, y es utilizada en ambos países por poblaciones rurales para la confección de mangos de herramientas (Tortorelli 2009, [www.bosqueschilenos.com](http://www.bosqueschilenos.com)).

Finalmente, si bien a nivel antracológico el registro de uso de *taxa* para el Holoceno tardío tiene carácter local, la confección de artefactos no parece reflejar lo mismo, dado que se encuentran materias primas alóctonas, como los géneros *Chusquea* y *Luma*. También el registro arqueológico lítico muestra un marcado incremento en el uso de materias primas no locales (obsidiana) y un predominio de instrumentos formales confeccionados en obsidiana.

Parte 3.  
Alta Cordillera  
(Ambiente actual: Prov. Altoandina)

---



## Capítulo V. El Indígena

---

### V.a. Introducción

#### V.a.1. Localización e información general del sitio

El sitio arqueológico El Indígena se encuentra ubicado a los 34° 30' 08" S y 69° 59' 14" W, localizándose a unos 15 km de las nacientes del río Atuel, a una altura de 3600 msnm (Figura 1.2). Fitogeográficamente, la vegetación es típica de la Provincia Altoandina, Distrito Cuyano, el cual se extiende desde los 2200 msnm a los 4500 msnm (Cabrera 1976). La comunidad vegetal dominante es la estepa de gramíneas, principalmente de especies de *Stipa* spp., *Festuca* spp. y *Poa* spp. En las laderas se desarrollan especies arbustivas tales como *Adesmia pinifolia*, asociadas con *Ephedra andina*, *Berberis empetrifolia*, *Senecio uspallatensis*, entre otras. Otras veces predomina *A. obovata* asociada con *Mulinum ovalleanum*. En las cumbres hay arbustos o sufrútices, en cojín o formando placas contra el suelo, como *Adesmia subterranea*, *Nassauvia lagascae*, entre otras. Mientras que en las vegas altoandinas predomina *Andesia bisexualis*, acompañada por *Plantago barbata*, *Senecio brebiscapus*, entre otras (Cabrera 1979).

El sitio arqueológico El Indígena fue descubierto en 1971, por un grupo de andinistas guiados por el reconocido baqueano René Lima, quienes en su camino hacia el cerro Guanaquero advirtieron la presencia de concentraciones de pircas de formas circular con numerosos restos culturales en superficie. A su regreso informaron el hallazgo al Lagiglia, quien al año siguiente, realizó una campaña al lugar a fin de relevar y compilar la mayor cantidad de información posible. En el lugar se relevó un total de 126 recintos circulares pircados cuyas dimensiones varían entre 1,5 m y 12 m de largo y entre 0,50 a 1 m de altura. El conjunto total abarca un superficie de aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup> y puede ser apreciado con imágenes satelitales (Figura V.1).

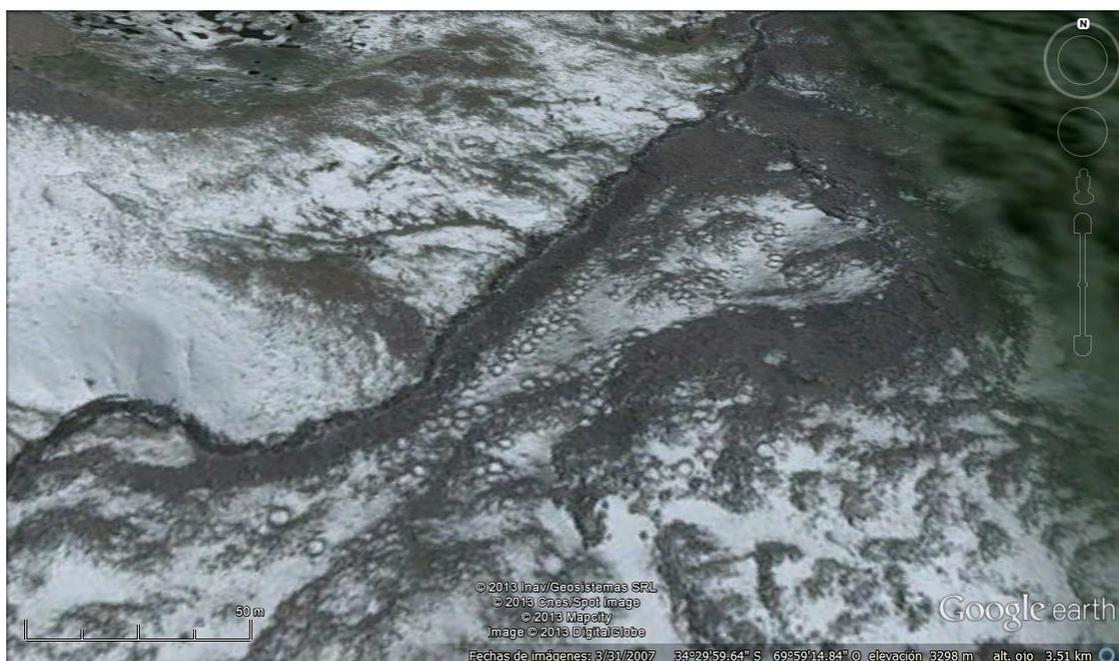


Figura V.1: Foto satelital donde se aprecian los recintos del sitio El Indígena

El sitio se encuentra emplazado en una vega cordillerana sobre el piso de un valle intermontano. Está rodeado por cordones montañosos que superan los 4.500 msnm, por el norte el Cerro Guanaquero (4.841 msnm), al sur el volcán Overo (4.804 msnm) y al oeste y norte el cordón montañoso que representa el límite argentino-chileno. El asentamiento se encuentra próximo al paso cordillerano de Las Leñas (4.200 msnm) y no muy lejos de otros pasos como los del Borbollón y Las Lágrimas. En estas latitudes de la cordillera principal las vegas del tipo de la de El Indígena, que cuenta incluso con recursos leñosos, se encuentran en el fondo de los valles, inmersas en un desierto de altura, por lo cual, son los únicos lugares que presentan las condiciones mínimas para el asentamiento humano. Próximas al sitio se encuentran otras vegas que carecen de leña, recurso fundamental para el asentamiento humano en este tipo de ambientes.

El asentamiento se encuentra sobre una colada basáltica fuertemente meteorizada paralela al arroyo El Indígena. El mismo corre por el oeste del sitio y se junta con el arroyo Barroso formando una vega de grandes dimensiones donde se reúnen aves migratorias como patos y piuquenes (Neme 2007). Ambos arroyos fluyen hacia el río Diamante por lo cual el sitio se localiza en la cuenca de este río. Las rocas basálticas que forman la colada

sobre la cual se encuentra el asentamiento, han sido utilizadas para la construcción de las pircas, el color oscuro de las rocas permite la retención del calor durante el día y de este modo sirve como atemperante de las bajas temperaturas existentes durante la noche (Lagiglia 1997).

La primera campaña arqueológica estuvo a cargo de Lagiglia, durante la misma se levantó un mapa a brújula y cinta métrica y se numeraron las pircas de norte a sur. Ya para ese entonces Lagiglia (1997) se preocupa por indagar las potenciales fuentes de leña, recurso considerado crítico para la zona, más próximas a El Indígena. Este autor señala que “...hasta los 2500 msnm se registra un estrato arbustivo de *Schinus polygamus*, *Chacaya trinervis*<sup>1</sup>, *Anarthrophyllum rigidum*, *Adesmia obovata* y *A. pinifolia*, todos buenos recursos combustibles en esa altitud. A éstas se les agregan numerosas más que permiten mantener los hogares: como son *Adesmia* cordilleranas con añosos leños subterráneos y *Azorellas*, que en alturas superiores a los 3000 msnm se hacen frecuentes y mantienen la combustión por su contenido de resinas” (Lagiglia 1997: 245). Cabe aclarar que otras especies mencionadas por el mismo investigador como recursos alimenticios (i.e. *Berberis empetrifolia*) también poseen raíces que son actualmente utilizadas como leña (ver Discusión y Conclusiones del Capítulo II AMA-3). Lagiglia realizó la excavación de cuatro estructuras, registradas con los números 17, 18, 21 y 52. En la estructura 52 se realizó un fechado sobre el carbón del nivel 2 (15-30 cm) que dio una fecha de 980±90 años <sup>14</sup>C AP (Lagiglia *et al.* 1994). Las excavaciones fueron realizadas en niveles artificiales de 15 cm, recuperándose una gran cantidad de material cerámico (más del 90 % del material corresponde a cerámica) principalmente atribuidas al tipo Overo. También aparecieron fragmentos de cerámica Aconcagua Salmón y de Overo Inciso, en este último caso parece tratarse en realidad de cerámica Llolleo del actual territorio de Chile Central (Sanhuesa y Falabella 2001). Además se recuperaron elementos de molienda tanto superficiales como en estratigrafía, productos de talla y distintos instrumentos líticos como raspadores, raederas, percutores y puntas de proyectil. Otros hallazgos consisten en restos óseos muy meteorizados, pigmentos y un fragmento de pipa (Lagiglia 1997; Neme 2007). La segunda

---

<sup>1</sup> *Chacaya trinervis* actualmente ha sido redefinida como *Ochetophila trinervis*, aunque en esta cita textual hemos respetado la taxonomía utilizada por Lagiglia (1997) la cual es sinónimo.

campana fue realizada en 1994 y estuvo a cargo de Neme. Durante esta campana se ampli6 la muestra excavada, se realiz6 un muestreo superficial sistem6tico y se relev6 con teodolito la totalidad del asentamiento. Como resultado de 6sta, se confeccion6 un plano que incluye la topograf6a del terreno (Figura V.2). Se realizaron prospecciones en las inmediaciones del sitio, con la finalidad de caracterizar los recursos que existen en el lugar y de localizar otros asentamientos (Neme 2007). A partir de estas prospecciones se ubicaron potenciales fuentes de le6a. La le6a provista por los baqueanos durante esa campana de excavaci6n se correspond6a con especies localmente disponibles del g6nero *Adesmia*, que Neme colect6 y que fueron identificadas por nosotros como *Adesmia aff aegiceras* o *A. aff pentaphylla* (ver resultados del Cap6tulo I: Colecci6n de Referencia). Algunas de 6stas podr6an ser las “*Adesmias* de ra6ces a6osas” a las que se refiere Lagiglia (1997). Adem6s de las fuentes de le6a tambi6n se registraron en la zona numerosos cuerpos de agua con importante cantidad de avifauna. Asimismo, Neme (2007) reconoci6 tres nuevos asentamientos pircados de peque6as dimensiones, a una distancia de 1000 m hacia el norte, sumando un total de siete pircas m6s a las relevadas por Lagiglia en la primera campana. De 6stas solo una tiene el aspecto de haber sido confeccionada por criollos, las restantes comparten las caracter6sticas constructivas del agrupamiento principal, con formas mayoritariamente semicirculares, baja o mala conservaci6n y muchas de las estructuras colmatadas (Neme 2007). Dentro del asentamiento principal, Lagiglia (1997) hab6a identificado tres niveles altitudinales distintos, con una diferencia de entre 3 y 5 metros. Basados en el registro arqueol6gico superficial, las dataciones radiocarb6nicas, el estado de conservaci6n y altura de las pircas, el enterramiento de los materiales en distintos sondeos, la cer6mica chilena asociada y la meteorizaci6n del material 6seo, se subdividi6 el sitio en dos sectores uno Norte y otro Sur (Lagiglia 1997, Neme 2007). Toda esta informaci6n permiti6 considerar que el Sector Norte es el m6s antiguo ( $1.470\pm 60$  y  $840\pm 60$  a6os  $^{14}\text{C}$  AP), asociado a cer6mica chilena de tipo Llolleo y con una mala conservaci6n de las estructuras pircadas; mientras que el Sector Sur se asocia a complejo Aconcagua de Chile Central y es temporalmente m6s tard6o ( $980\pm 90$  a6os  $^{14}\text{C}$  AP) en este las pircas presentan un buen estado de conservaci6n (Neme 2007).

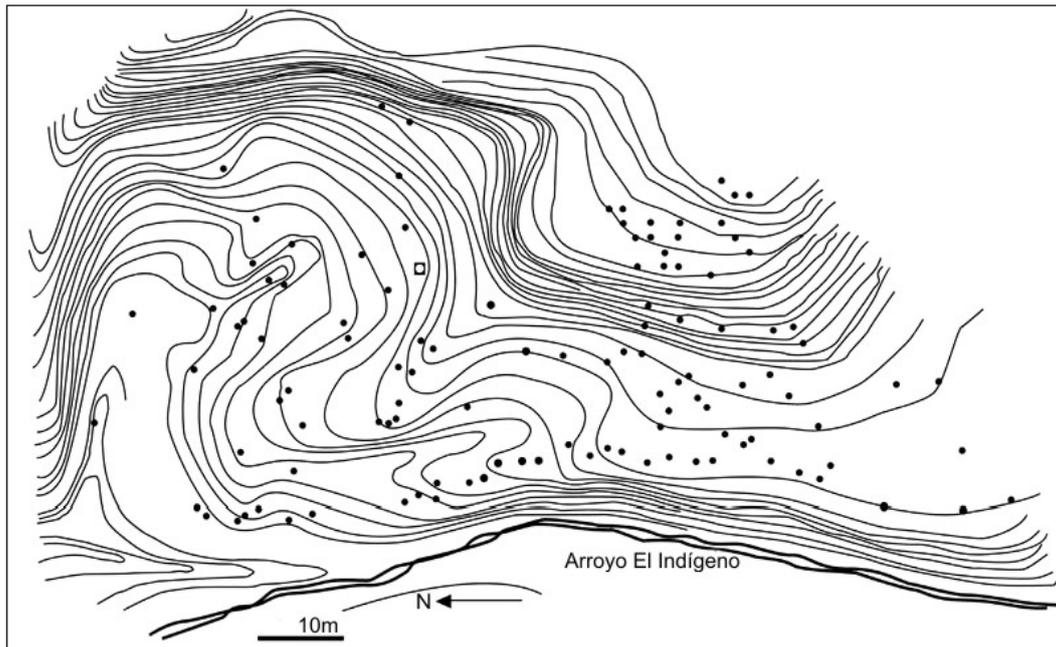


Figura V.2: Plano del sitio El Indígena mostrado la disposición de las estructuras habitacionales, el arroyo y las curvas de nivel (modificado de Neme 2007).

En cuanto a la forma de las pirchas, se han reconocido dos tipos básicos: unas circulares o semicirculares y otras rectangulares. Durante la primera campaña las cuatro estructuras excavadas fueron de tipo circulares y estaban ubicadas en el sector central del sitio, donde se encontraba la mayor concentración de materiales arqueológicos. Durante la campaña coordinada por Neme en 1994 se decidió excavar uno de los recintos rectangulares (N° 96) con la expectativa de que los materiales recuperados fueran distintos a los obtenidos en los recintos circulares (Neme 2007). En total se han relevado tres pirchas rectangulares, la 84, 94 y 96, todas en el sector norte del asentamiento. De estas tres se optó por excavar el número 96, ya que era la que mejor estado de conservación presentaba, posiblemente por encontrarse al reparo de una lomada de escoria (Neme 2007).

La estructura numero 96 tiene la abertura orientada al SE, sus dimensiones son 12 m de largo por 3 m de ancho. La pirca fue cuadrículada en 12 unidades de 2 m por 2 m. Las cuadrículas fueron designadas con letras y numeradas, en el lado Sur de Oeste a Este se denominan A1, A2, A3, A4, A5 y A6, y las del lado Norte B1, B2, B3, B4, B5 y B6. De las 12 cuadrículas solo se excavaron dos: la A1 (de 1 m por 1 m) y la B2 (de 2 m por 2 m) (Figura V.3), la excavación se realizó siguiendo niveles artificiales de 5 cm de espesor, en

el caso de la cuadrícula A1 se alcanzó una profundidad de 45 cm y en la cuadrícula B2 la profundidad alcanzada fue de 65 cm. Las profundidades máximas se corresponden en ambos casos a los niveles hasta los que se recuperó material arqueológico (Neme 2007).

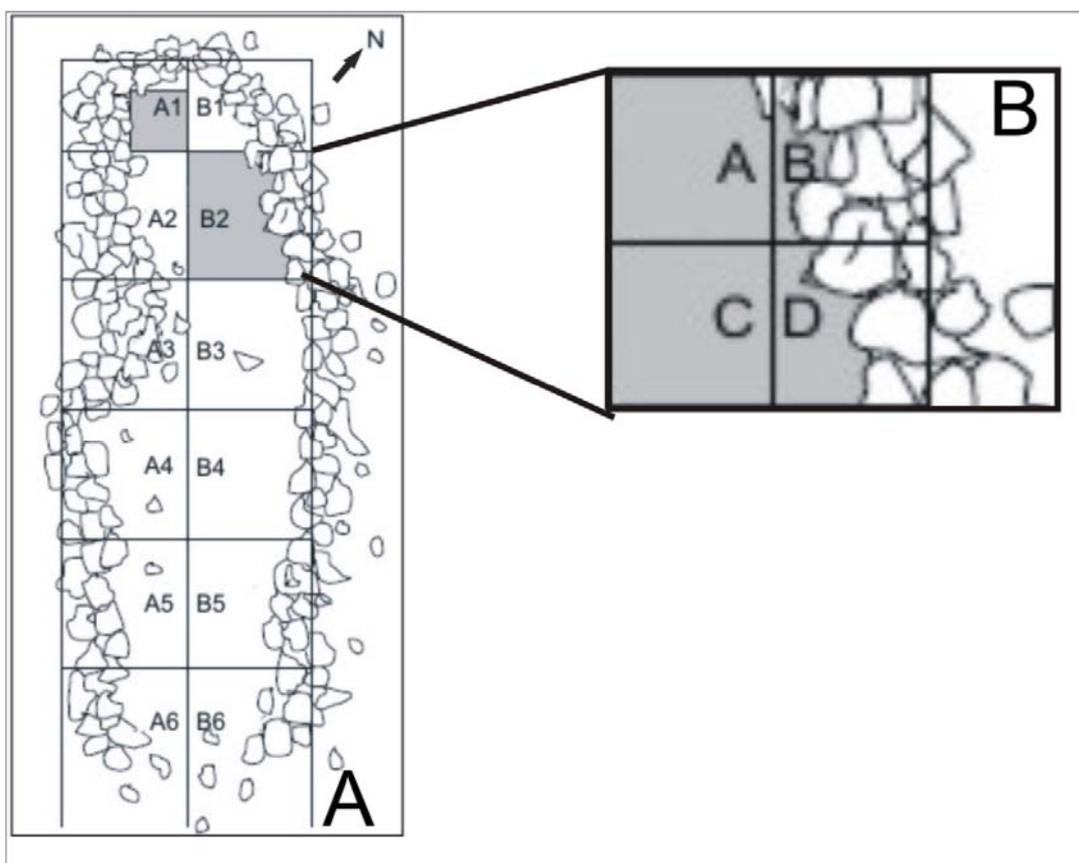


Figura V.3: A) Estructura 96 con las unidades excavadas (sombreado), B) Cuadrícula B2 mostrando la disposición de los sectores.

### V.a.2. Estratigrafía y Cronología

En la cuadrícula B2 se identificó un total de ocho paquetes sedimentarios designados con letras (A, B, C, D, E, F, G y H). Las unidades D, G y H, aparecen solo en algunos perfiles y en determinados sectores (Figura V.4). La unidad sedimentaria A está compuesta por arena suelta de color pardo, presenta material arqueológico y corresponde a los primeros 5 cm del perfil (Figura V.4 y V.5). La unidad B corresponde al mismo sedimento pero en este caso muestra una microestratificación a manera de “hojaldre”, también presenta material cultural. El estrato C consiste en arena friable de coloración gris,

con una gran cantidad de carbón disperso, es la unidad que presenta mayor cantidad de especímenes arqueológicos. La unidad E está formada por arena con estratificación oblicua y grava, posiblemente corresponda a un pequeño canal o paleocauce. La unidad F está constituida por arcilla compacta de color rojizo a castaño. La unidad G consiste en arena gris con grava. Las dos últimas unidades son estériles en material arqueológico. Durante la excavación fue difícil detectar alteraciones postdepositacionales por lo friable del sedimento, solo a partir de los 40 cm, es decir en la denominada unidad F (arcillosa y compacta), fue posible reconocer cuevas de roedores. Este estrato F parece constituir el límite de la ocupación del recinto (Neme 2007).

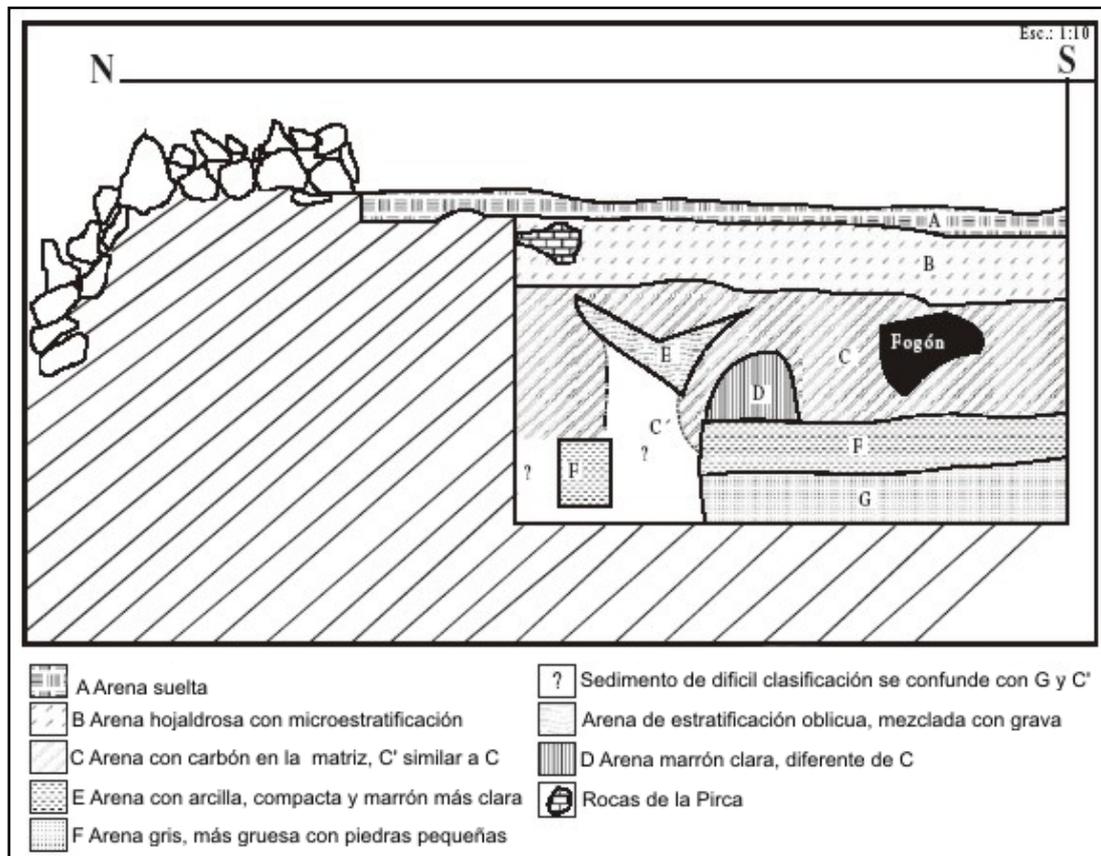


Figura V.4: Perfil de la pared Este de la cuadrícula B de la estructura 96 (modificado de Neme 2007)

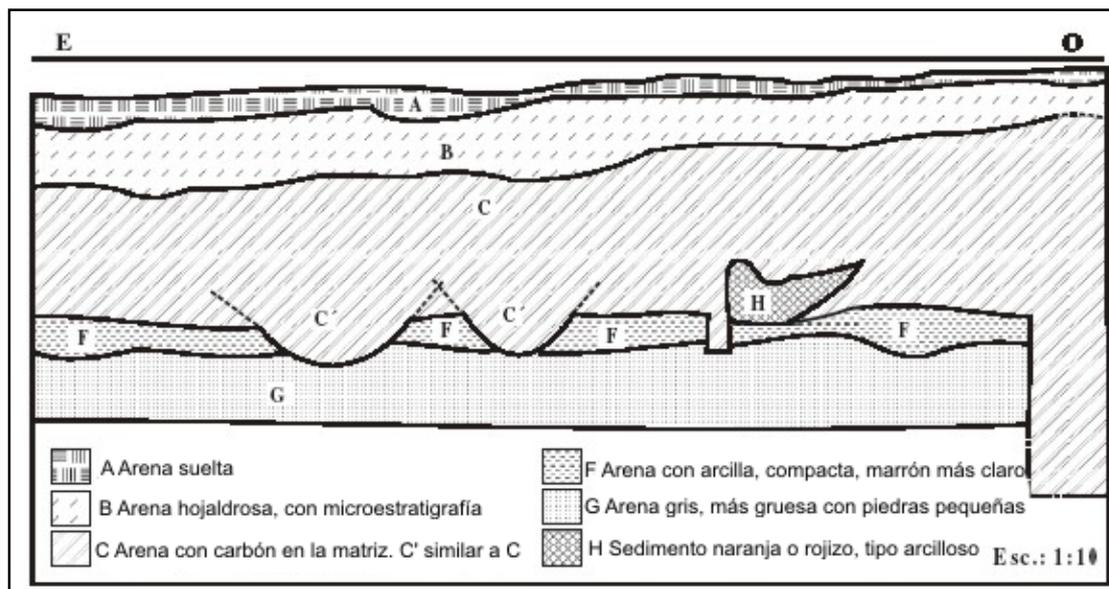


Figura V.5: Perfil de la pared Sur de la cuadrícula B de la estructura 96 (modificado de Neme 2007).

En los primeros estudios arqueológicos se asignó este asentamiento al periodo de contacto o influencia Incaica (Lagiglia 1975, Schobinger 1975). Esta asignación cronológica se fundamentó en las recolecciones superficiales y en datos etnohistóricos. El primer fechado radiocarbónico, tal como se dijo anteriormente, fue realizado en 1993 sobre materiales obtenidos por Lagiglia en 1972, y dio una cronología más temprana que la esperada según la interpretación antes mencionada. Posteriormente se realizaron tres fechados convencionales de  $^{14}\text{C}$  sobre carbón y un AMS sobre un marlo de maíz (Tabla V.1). Todos los fechados señalan una antigüedad mayor a la esperada originalmente (Neme 2007). La ocupación del sitio debió iniciarse unos *ca* 1400 años  $^{14}\text{C}$  AP. Los fechados obtenidos se muestran coherentes con los indicadores estilísticos de los tipos cerámicos del Periodo Agroalfarero Temprano y Tardío de Chile Central, hallados en el sitio. Los fechados radiocarbónicos junto con los indicadores estilísticos y la presencia de elementos hispánicos, señalan que las ocupaciones se sucedieron con pocas interrupciones hasta momentos históricos (Neme 2007).

Recinto	Cuadrícula	Nivel	Fecha <sup>14</sup> C	Código de Laboratorio	Material Fechado	Referencias
17	-	2	980± 90	LP-430	Carbón	Lagiglia <i>et al.</i> 1994
96	B2	4	840± 60	LP-611	Carbón	Neme 2007
96	B2	6	1.170± 60	LP-573	Carbón	Neme 2007
96	B2	9	1.045± 45	AA-26192	Marlo de maíz	Neme 2007
96	B2	11	1.470± 60	LP-562	Carbón	Neme 2007

Tabla V.1: Fechados realizados en El Indígena

### V.a.3. Estudios arqueológicos

El conjunto arqueológico recuperado en El Indígena es muy variado e incluye una gran cantidad de material cerámico local y exótico, instrumentos de molienda, maíz, *Lagenaria*, carbones, productos de talla, restos arqueofaunísticos, y adornos personales, tales como tembetá y cuentas de collar (Lagiglia 1997, Neme 2007). El material zooarqueológico es escaso y presenta un alto grado de meteorización y fragmentación. Los materiales colectados en la campaña de 1972 en el recinto 21 fueron los que presentaron mayor cantidad de restos identificables; durante dicha excavación se optó por coleccionar aquellos especímenes con mejor grado de conservación (más completos). Los mismos permiten tener una aproximación de los *taxa* consumidos en el sitio. El guanaco (*Lama guanacoe*) es el mejor representado, también se identificaron restos de aves (probablemente *Cholephaga melanoptera*) y, en menos cantidad, mamíferos pequeños y grandes indeterminados (Neme 2007). Si bien, en el sitio se ha registrado la presencia de elementos culturales asociados al periodo Hispano-Indígena, en ninguno de los casos se ha identificado la presencia de fauna de origen euroasiático (Neme 2007). El material arqueobotánico es de particular interés ya que se trata de un fragmento de *Lagenaria* (Lagiglia *et al.* 1994), una semilla de maíz (*Zea mays*) y un marlo recuperado de la cuadrícula B2, sobre el cual se realizó el fechado de AMS (Tabla V.1). Ni *Lagenaria*, ni maíz pueden ser cultivados en este ambiente, por lo cual, su procedencia presenta una serie de interrogantes. Estos *taxa* podrían provenir tanto de Chile Central como de la planicie oriental mendocina, ambas regiones con un importante registro de cultivos (Neme 2007,

Lagiglia 1997). En el sitio se ha recuperado un gran número de molinos y manos de moler, su presencia estaría indicando la importancia que el procesamiento de vegetales debió tener para sus ocupantes. Además de los instrumentos de molienda, el material lítico encontrado en el recinto 96 se caracteriza por un predominio de microlascas y ultramicrolascas con una gran diversidad de materias primas, muchas de las cuales pueden ser obtenidas en el arroyo El Indígena. El elevado número de desechos de talla (microlascas y ultramicrolascas) de obsidiana, principalmente en los niveles inferiores, parece estar indicando la conservación de los artefactos confeccionados sobre esta materia prima que no se encuentra disponible en las proximidades del sitio. Un patrón similar puede inferirse para aquellas realizadas en sílice. Los estudios geoquímicos realizados para determinar procedencia de la obsidiana señalan, de un total de tres muestras analizadas, que una procede de la cantera de Las Cargas (aproximadamente 90 km del sitio) mientras que las restantes proceden de alguna cantera aún no determinada (Giesso *et al.* 2011).

Uno de los ítems arqueológicos mejor representado es el material cerámico. Se han encontrado no solo *tiestos dispersos*, tanto superficialmente como estratigráficamente, sino que además se han recuperado vasijas completas, lo cual, representa un hallazgo único para la región, tanto por su cantidad como por su conservación. Un exhaustivo análisis del material cerámico fue realizado por Lagiglia (1997), evidenciando la presencia de materiales procedentes de ambas vertientes de la cordillera. Entre los materiales cerámicos existe un número importante de tiestos asignables a tipos cerámicos no locales, particularmente de Chile Central (Lagiglia 1997, Neme 2007, Sanhueza *et al.* 2004). Recientes estudios petrográficos, de activación neutrónica y análisis macroscópicos realizados sobre fragmentos de cerámica Overo procedentes del sitio, indican que este tipo cerámico tiene una gran afinidad tecnológica con el Complejo Llolleo del Periodo Alfarero Temprano de Chile Central (Sanhueza *et al.* 2004). Neme (2007) realiza algunas consideraciones respecto de los tres tipos cerámicos mejor representados en el sitio (Overo, Marrón Pulido, Negro Pulido y Pintada). En primer lugar, observa una disminución del tipo Marrón Pulido (Llolleo) hacia los niveles superiores, lo cual es coherente con la cronología de este tipo cerámico en Chile Central. El tipo Negro Pulido puede ser también asignable al complejo Llolleo y tiene una tendencia similar al Marrón Pulido; el fragmento de rojo Pintada también podría ser incluido en el complejo Llolleo (Neme 2007). El tipo cerámico

Overo es definido por Lagiglia (1997) como un o cerámico utilitario característico de grupos cazadores recolectores móviles, que ocuparon sitios de altura y mantuvieron un fluido contacto con grupos provenientes de la vertiente occidental, de este tipo cerámico se han encontrado ollas y escudillas completas en el sitio (Lagiglia 1997, Neme 2007, Sugrañes y Franchetti 2012). Además de éstos, se han recuperado en superficie (Lagiglia 1997) y en estratigrafía (Neme 2007) tipos cerámicos correspondientes al periodo al Agroalfarero Tardío como Aconcagua Salmón y Diaguita Chileno.

A partir de los fechados radiocarbónicos y los tipos cerámicos, principalmente los chilenos, Lagiglia (1997) definió al menos cuatro ocupaciones del sitio: la primera, denominada *primera ocupación* se corresponde con el material Llolleo y está fechada *ca* 1400 años <sup>14</sup>C AP (en el recinto 96 abarca desde la base hasta el nivel 5), la segunda, denominada *segunda ocupación*, se corresponde con el periodo Agroalfarero Tardío en Chile Central y está mejor representa en el sector sur, fechada en *ca* 980 años <sup>14</sup>C AP (en el recinto 96 desde el nivel 4 a la superficie). La *tercera* y *cuarta* se corresponden con los hallazgos superficiales de materiales postcontacto entre los que se incluyen cuentas de vidrio y monedas del siglo XIX de origen chileno y fragmentos cerámicos Diaguita Chileno. De las cuatro ocupaciones propuestas por Lagiglia (1997), en el recinto 96 se encuentran representadas las dos primeras (Neme 2007), las cuales hemos denominado como *Primera Ocupación* (desde *ca* 1200 años <sup>14</sup>C AP hasta 840 años <sup>14</sup>C AP), la cual está representada por los niveles 10 al 5 y se corresponde con el material Llolleo y *Segunda Ocupación* (fechada en *ca* 980 años <sup>14</sup>C AP), la cual está representada por los niveles 4 al 2 y ha sido asociada a cerámica Aconcagua (Tabla V.2).

<b>Unidades de análisis</b>	<b>Cronología estipulada</b>	<b>Registro antracológico</b>	<b>Cerámica Chilena asociada (Periodo en Chile Central)</b>
Primera ocupación	<i>ca</i> 1200 - 840 años <sup>14</sup> C AP	10 al 5	Llolleo (Agroalfarero Temprano)
Segunda ocupación	<i>ca</i> 980 años <sup>14</sup> C AP	5 al 2	Aconcagua (Agroalfarero Tardío)

Tabla V.2: Unidades agregativas utilizadas en la presente tesis para el análisis antracológico

## **V.b. Materiales y métodos**

Para el análisis antracológico se optó por trabajar con los carbones procedentes del recinto 96, y, dentro de éste con la cuadrícula B2, ya que es la única de las dos cuadrículas excavadas donde se recuperaron carbones (Neme 2007). Durante la excavación, la cuadrícula B2 fue dividida en cuatro sectores (A, B, C y D). Para la selección del sector a ser analizado en esta tesis se consideró su posición respecto de la pirca. En este sentido, en la Figura V.3 se aprecia que de los 4 sectores de B2, dos son internos (A y B) y dos externos (C y D), los cuales incluyen parte de la pirca del recinto. La submuestra de carbones analizada procede de los sectores internos porque el sector externo se reducía en sus dimensiones por la presencia de la pirca, principalmente del sector A, ya que de los dos sectores internos fue en él A donde se registró mayor cantidad de carbones. En aquellos casos en que no se contó con muestras para este sector se trabajó con el C y solo cuando no se registraban carbones en estos dos se optó por trabajar con el sector D (ver Tabla V.2)

Las muestras analizadas corresponden a carbones dispersos, que fueron recuperados por medio de la aplicación de la técnica de zaranda en seco, utilizando mallas de 3 mm de apertura, a la totalidad del sedimento extraído por nivel (Neme 2007). Una segunda muestra de carbones procede de fogones o estructuras carbonosas. Tal como se dijo en el capítulo II de esta tesis, entendemos por estructuras carbonosas o fogones a un rasgo observado durante la excavación del sitio que consiste en concentraciones de carbones asociadas a sedimentos termoalterados, las cuales fueron mapeadas y recuperadas in situ. Dichos rasgos, no implican necesariamente estructuras definidas espacialmente como pircas o cubetas de origen claramente antrópico. Durante la excavación de la cuadrícula B2, en el recinto 96, se registraron 16 estructuras carbonosas de distintas dimensiones y características, las cuales figuran en libretas de campo como fogones, fogoncitos y en algunas casos con signo de interrogación. En el sector A se registraron seis de estos rasgos arqueológicos, de los cuales se analizaron aquellos que figuraban como “fogones”, mientras que los que figuraban como fogoncitos o presentaban signos de interrogación fueron excluidos del análisis. En un solo caso coincidía la ubicación tridimensional de dos rasgos de niveles sucesivos (niveles 6 y 7, registro tridimensional 93 y 108 respectivamente), por lo cual interpretamos que se trataba de un mismo evento prolongado de combustión, el cual

fue analizado como una unidad designada como fogón A. El siguiente fogón analizado se registró en el nivel 9 (registro tridimensional 133= fogón B).

Dada la localización en ambiente de altura, de El Indígena, dentro de la provincia fitogeográfica Altoandina, y teniendo en cuenta la escasez de recursos combustibles en el área, para el análisis antracológico se utilizó la clave dicotómica elaborada para un ambiente de tipo patagónico (Andreoni y Capparelli 2012, en anexo). Sin embargo, se tuvo que recurrir, además, a otras descripciones y bibliografía específica de Chile (Wagemann 1948, Rancusi *et al.* 1987) y Argentina (Tortorelli 2009, Roig y Videla 2006-2009), así como a la consulta de la página web de la IAWA (Inside Wood 2012). Un ejemplo de ello son las descripciones anatómicas de *Nothofagus leoni*, *Cryptocarya alba* y *Maytenus boaria* (Rancusi *et al.* 1987, Tortorelli 2009), de *Dasyphyllum diacanthoides* (Tortorelli 2009) y de *Escallonia myrtilloides* (Inside Wood 2012, Rallo *et al.* 2008) y *Anarthrophyllum* sp. (Cozzo 1950, Ancibor y Pérez de Micou 1995, 2002 y Marconetto 2002). En cuanto a la determinación de *Nothofagus* cf. *leoni*, hemos comparado los carbones arqueológicos con distintos representantes del género *Nothofagus* (*N. alessandri*, *N. antarctica*, *N. glauca*, *N. oblicua*, *N. procera*, *N. pumilla*, *N. betuloides*, *N. dombeyi* y *N. nitida*), utilizándose como referencia muestras de la colección de la Lic. Laura Ciampagna y considerando las descripciones anatómicas de Rancusi *et al.* (1987), Rivera (1988) y Tortorelli (2009). Además de estos *taxa*, se consideró también la posibilidad que la leña utilizada en El Indígena se correspondiera con distintos tipos de yaretas o plantas en cojín, las cuales son actualmente utilizadas por los puesteros en sus incursiones a la alta cordillera.

## **V.c. Resultados**

### **V.c.1. Registro antracológico**

Se contabilizó un total de 3248 carbones en los sectores seleccionados para su estudio. Se analizó una submuestra de 277, lo que representa el 8,49 % de la muestra. De éstos se identificó el 90,25 % (249 carbones), considerando tanto los carbones dispersos como los contenidos en los fogones A y B. Se reconocieron representantes de 14 *taxa* vegetales distintos (Tabla V.3), que se distinguen en términos de frecuencia relativa (%)

(Figura V.6): *Adesmia* (30,33 %) -tallo (6,86 %) y raíz/tallo (23,55%)-, *Escallonia* (22,83%), *Maytenus* (6,52%), *Anartrophyllum* (6,16%), *Taxon C* (5,43%), *Schinus* (4,35%), *Nothofagus cf. leoni*, *Berberis* raíz (3,26%), *Ochetophila* (2,90), *Senna* (2,54%) *Cryptocarya cf. alba* (0,72%), *Dasyphyllum cf. diacanthoides*, *Grindelia* y *Taxon I* (0,36%). En cuanto al porcentaje de ubicuidad (Figura V.7), en el sitio El Indígena se aprecia que los únicos *taxa* con el 100% de ubicuidad son *Adesmia* (raíz/tallo) y *Escallonia*, seguidos por el *Taxon C* (77,78%), y por *Adesmia* tallo, *Anartrophyllum*, *Berberis* raíz y *Maytenus* (66,67%). Valores menores al 50 % presentaron *Nothofagus cf. leoni* (44,44%), *Schinus*, *Senna* y *Ochetophila* (33,33%) y *Cryptocarya cf. alba*, *Dasyphyllum cf. diacanthoides*, *Grindelia* y *Taxon I* (11,11%).

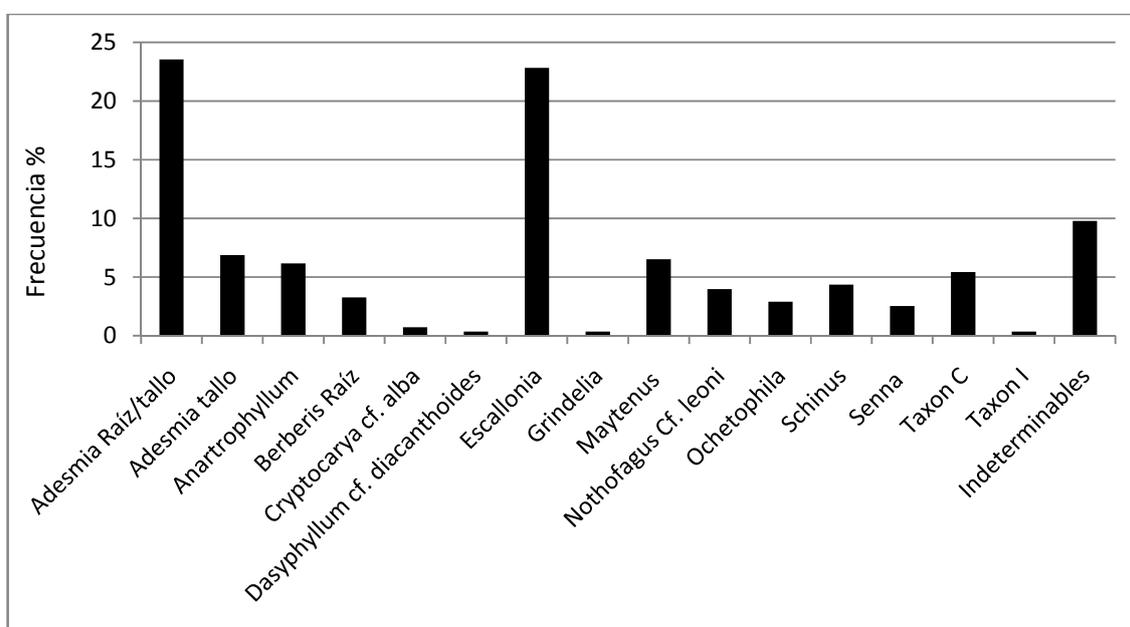


Figura V.6: Frecuencias relativas (%) de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de El Indígena, basadas en el conteo de fragmentos.

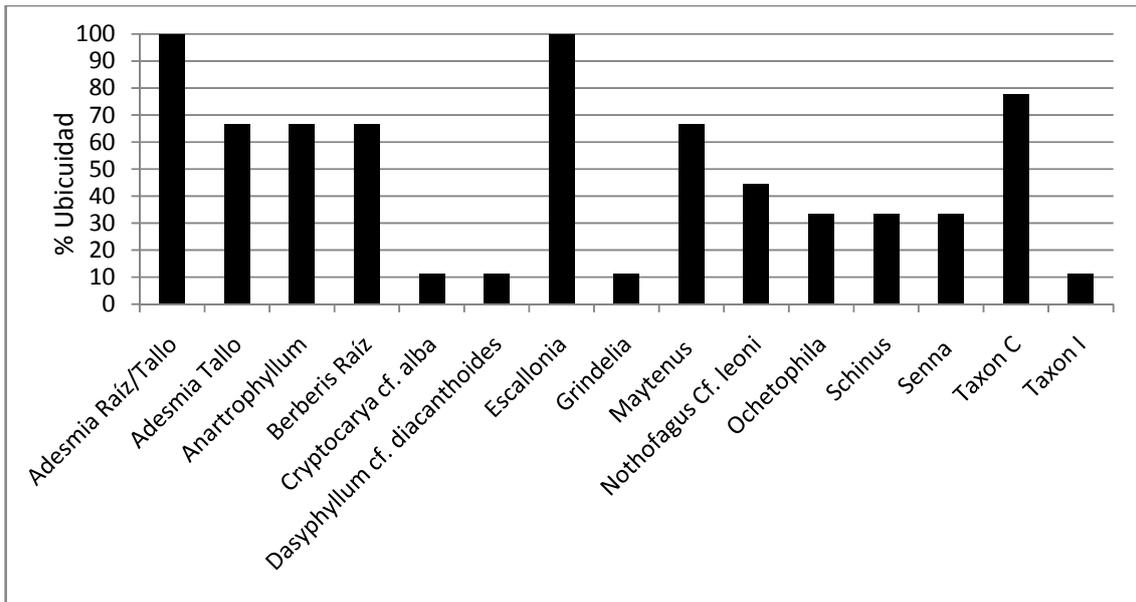


Figura V.7: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de El Indígena

Niveles	2	3	4	5	6	6/7 Fogón A	7	8	9	9 Fogón B	10	Totales
Sector	A	A	C	A	C	A	D	A	A	A	A	
N° total de restos recuperados	190	198	89	406	382	599	204	381	344	227	228	3248
Peso total de restos recuperados (g)	10,34	6,26	3,88	15,49	17,68	37,69	11,24	27,34	25,69	27,99	16,44	200,04
<i>Adesmia</i> Raíz/tallo	7	5	2	5	2	-	6	11	10	9	8	65
<i>Adesmia</i> tallo	-	1	1	-	-	1	-	2	5	1	8	19
<i>Anartrophyllum</i>	-	1	3	4	-	3	4	2	-	-	-	17
<i>Berberis</i> Raíz	-	-	3	1	1	2	2	-	-	-	-	9
<i>Cryptocarya</i> cf. <i>alba</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Dasyphyllum</i> cf. <i>diacanthoides</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Escallonia</i>	6	9	8	12	6	4	3	1	1	11	2	63
<i>Grindelia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Maytenus</i>	7	-	-	1	-	7	2	-	-	-	1	18
<i>Nothofagus</i> cf. <i>leoni</i>	-	-	-	-	1	7	3	-	-	-	-	11
<i>Ochetophila</i>	-	-	-	-	4	3	-	-	1	-	-	8
<i>Schinus</i>	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	1	12
<i>Senna</i>	-	-	4	1	2	-	-	-	-	-	-	7
<i>Taxon C</i>	-	3	1	-	2	5	-	3	-	-	1	15
<i>Taxon I</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Indeterminables	1	5	2	3	2	6	1	2	3	-	2	27
Total analizado	21	24	24	30	21	49	21	21	21	21	24	276
Peso de restos analizados (g)	3,32	2,1	2,45	3,01	4,25	6,85	2,94	5,19	3,29	11,11	4	

Tabla V.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en El Indígena. Valores por nivel y por especie

El cálculo de correlación se realizó en una primera instancia utilizando tanto las muestras de carbones dispersos como los concentrados. Éste dio como resultado un índice de correlación de 0,41  $p < 0,01$ , para un  $n=11$  muestras (9 niveles y 2 fogones). Dado que las concentraciones de carbones, si bien debieron atravesar los mismos procesos postdepositacionales que el resto de los conjuntos antracológicos, representan un rasgo claramente antrópico y posiblemente contengan mayor cantidad de carbones que las muestras de carbón disperso, hemos optado luego por recalcular el índice de correlación considerando únicamente los carbones dispersos. De esta manera, el índice de correlación entre cantidad de fragmentos y peso de carbones dio como resultado 0,65  $p < 0,01$  para un  $n=9$  niveles (Figura V.8). En el gráfico de dispersión se aprecia que los niveles 5 y 6 presentan un elevado número de carbones para su peso. En ambos niveles se aprecia que más del 60 % de los carbones se corresponden a la clase diamétrica de menor tamaño, es decir a carbones de entre 2 y 5 mm. Ambos niveles corresponden a la unidad sedimentaria C, que, a diferencia del resto, fue definida por ser de naturaleza arenosa con una matriz carbonosa (Neme 2007). Estos carbones parecen haber atravesado por procesos postdepositacionales diferentes al resto, cuya causa podría ser la matriz sedimentaria diferente en la cual se emplazan.

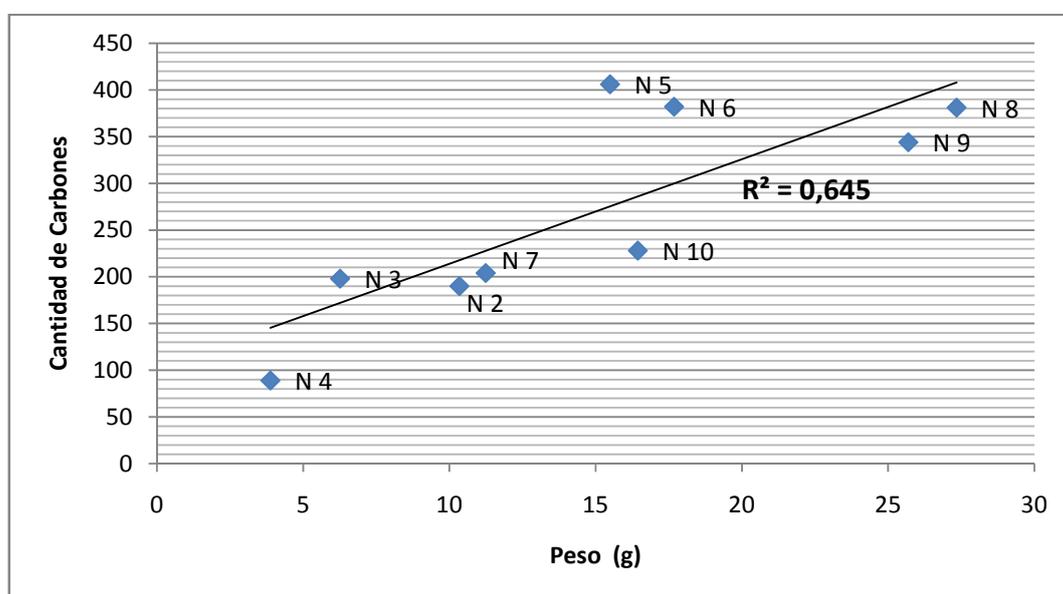


Figura V.8: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico.

El perfil antracológico de El Indígena (Figura V.9) nos permite apreciar los cambios en las frecuencias porcentuales de los distintos *taxa*, a lo largo de la secuencia antracológica del sitio. Se evidencia que el uso de leña se centró principalmente en dos géneros: *Adesmia* y *Escallonia*. En relación a éstos se aprecia que en los niveles donde la frecuencia de *Adesmia* disminuye, se incrementa la de *Escallonia*, mientras que cuando disminuye la frecuencia de ambas, aumenta la frecuencia de otros *taxa* tal como sucede con *Anartrophyllum*, *Berberis* raíz, y *Senna* en los niveles 4 y 7. El perfil antracológico también nos permite observar que en los niveles más profundos (niveles 8, 9 y 10), y considerando únicamente los carbones dispersos, el uso de maderas para leña se concentró en *Adesmia*; mientras que, a partir del nivel 7, se aprecia una diversificación en el uso de maderas para combustible incorporándose nuevos *taxa* (i.e. *Anartrophyllum*, *Berberis* raíz, *Senna*, *Maytenus*, *Ochetophila* y *Nothofagus*).

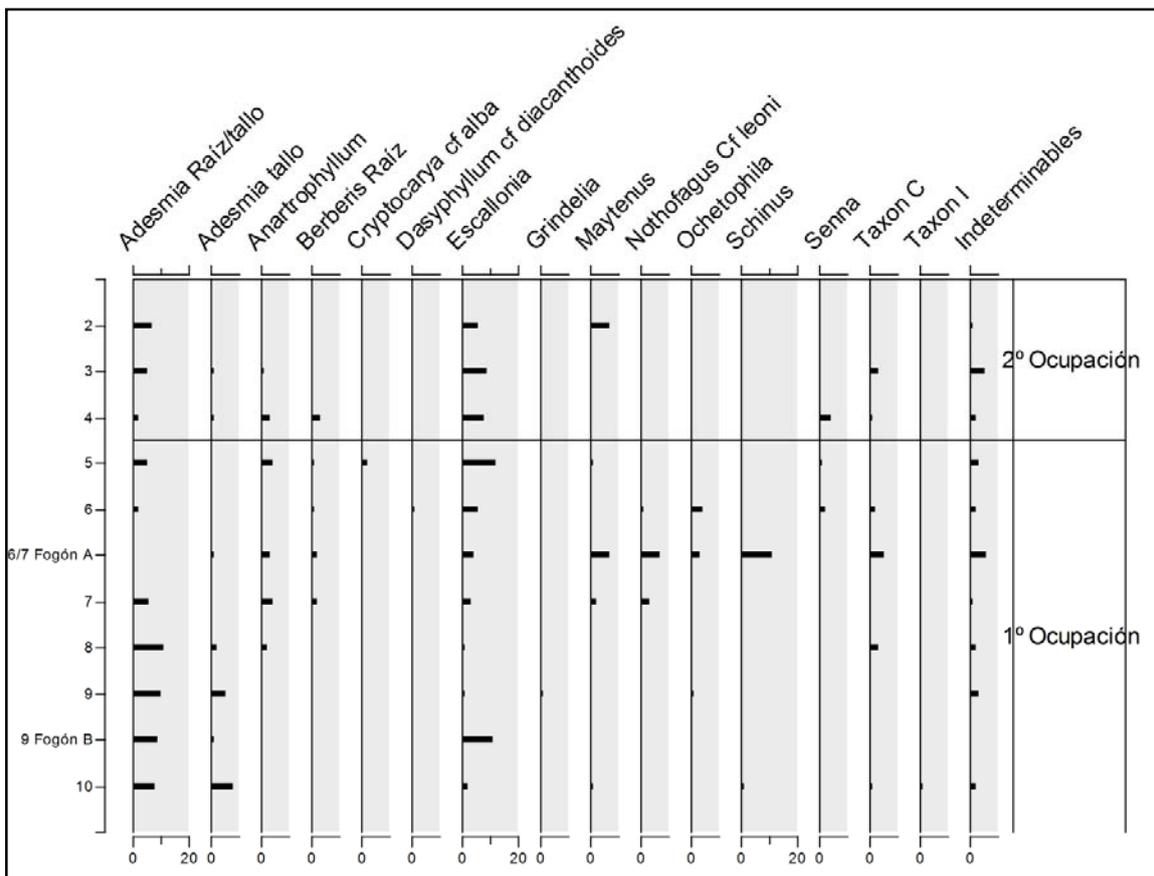


Figura V.9: Perfil antracológico de El Indígena realizado sobre la base la cantidad absoluta de cada *taxa*..

El registro antracológico de la *Primera Ocupación* está representado por 1945 carbones, considerando únicamente los dispersos en los sectores analizados, de los cuales se analizó un total de 138 carbones identificándose el 90,58 % (125 carbones). Se reconoció la presencia de 14 *taxa*, los cuales se distinguen en términos de frecuencias (%) (Figura V.10): *Adesmia* (41,3%) –raíz/tallo (30,43%) y tallo (10,87%)-, *Escallonia* (18,12%), *Anartrophyllum* (7,25%), *Taxon C* (4,35%), *Berberis* raíz y *Ochetophila* (3,62%), *Maytenus* y *Nothofagus cf. leoni* (2,90%), *Senna* (2,17%), y en más bajas proporciones, *Cryptocarya cf. alba* (1,45%) y *Dasyphyllum cf. diacanthoides*, *Grindelia*, *Schinus*, *Taxon I* (0,72%). Para el conjunto antracológico de la *segunda ocupación* se contabilizó un total de 477 carbones, de los cuales se analizaron 69 carbones, identificándose el 88,41 % (61 carbones). Se reconoció la presencia de 7 *taxa*, los cuales se distinguen en términos de frecuencias (%) (Figura V.10): *Escallonia* (33,33%), *Adesmia* (23,10%) –raíz/tallo (20,29%) y tallo (2,90%)-, *Maytenus* (10,14%), en menor proporción se identificó *Anartrophyllum*, *Senna* y *Taxon C* (5,80%), *Berberis* raíz y (4,35%). En cuanto a los porcentajes de ubicuidad los únicos *taxa* con el 100% en ambas ocupaciones son *Adesmia* (tallo/raíz) y *Escallonia* (Figura V.11). Los *taxa* secundarios en términos de ubicuidad en la *primera ocupación* son *Anartrophyllum*, *Berberis* raíz y *Taxon C* (50%), seguidos de *Nothofagus cf. leoni* y *Senna* (33,33%), y finalmente *Cryptocarya cf. alba*, *Dasyphyllum cf. diacanthoides*, *Grindelia*, *Ochetophila*, *Schinus* y *Taxon I* (16,66%). Mientras que en la *segunda ocupación* los *taxa* secundarios son *Anartrophyllum* y *Taxon C* (66,66%), en menor proporción *Berberis* raíz, *Maytenus*, y *Senna* (33,33%) (Figura V.11).

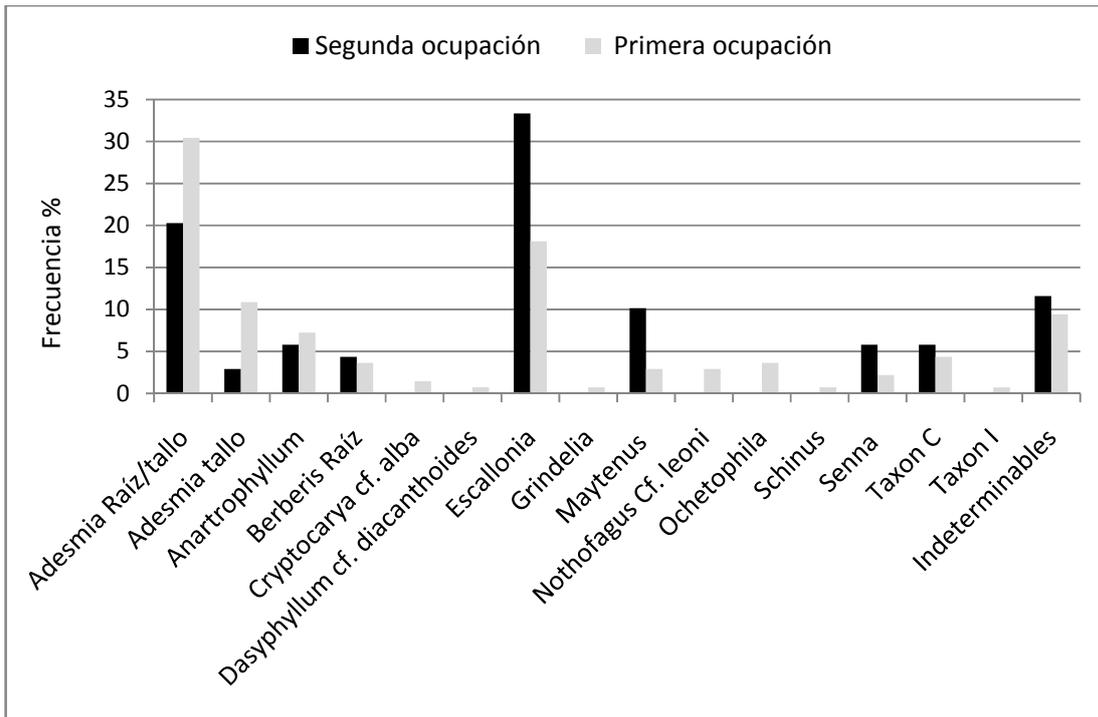


Figura V.10: Grafico comparando las frecuencias porcentuales en ambas ocupaciones, en base al conteo de fragmentos.

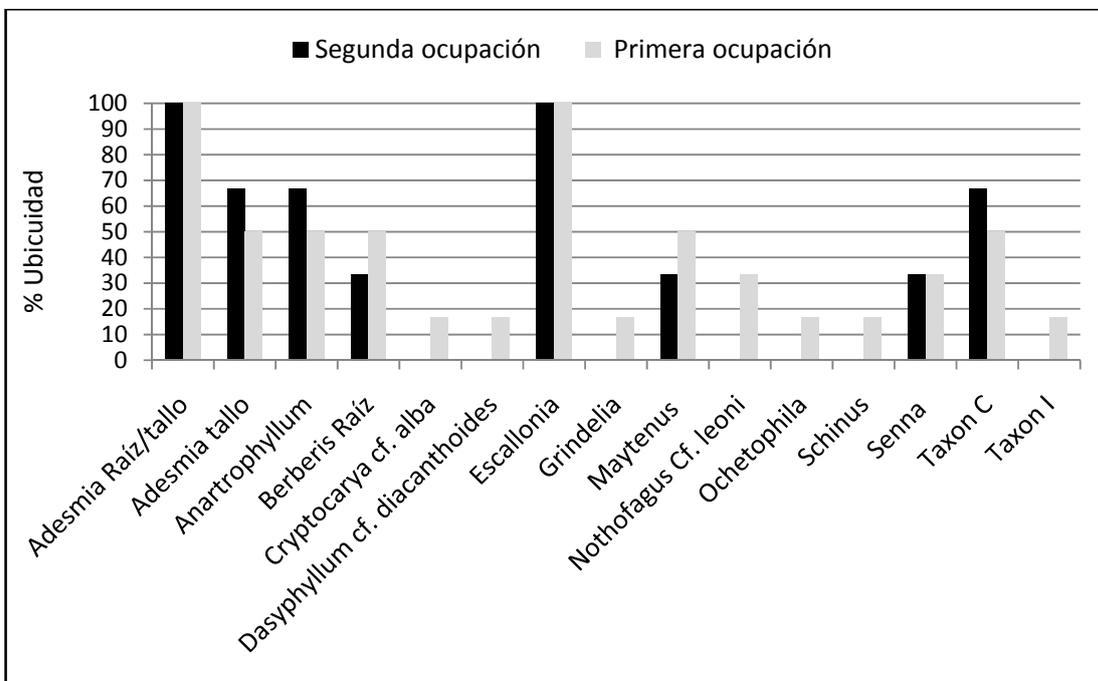


Figura V.11: Cuadro comparando los valores de ubicuidad de cada *taxon* entre las dos ocupaciones.

La aplicación del test de  $\chi^2$  a los conjuntos antracológicos de El Indígena permitió estimar si las diferencias en las frecuencias entre la *primera ocupación* y la *segunda ocupación* son estadísticamente significativas. En este sitio se cotejó un total de 9 muestras (*Adesmia*, *Adesmia* tallo/raíz, *Adesmia* tallo, *Berberis* raíz *Anartrophyllum*, *Escallonia*, *Maytenus*, *Senna* y *Taxon C*), entre las cuales están representados 6 *taxa* distintos (*Adesmia*, *Berberis*, *Anartrophyllum*, *Escallonia*, *Maytenus*, *Senna* y *Taxon C*) (Tabla V. 4). En este sitio se observó que las variaciones en las frecuencias de *Adesmia*, *Escallonia* y *Maytenus* son estadísticamente significativas. Es interesante observar que *Adesmia* presentó diferencias significativas únicamente cuando se la comparó a nivel de género, mientras que en el caso de *Adesmia* Tallo/raíz y *Adesmia* tallo no se observaron diferencias estadísticamente significativas. En el caso de *Escallonia* las diferencias fueron altamente significativas ( $p < 0,01$ ).

Taxa	Primera ocupación vs Segunda ocupación	
	$\chi^2$	<i>p</i>
<i>Adesmia</i> Raíz/tallo	1,18	0,277
<i>Adesmia</i> tallo	3,13	0,076
<i>Adesmia</i>	<b>5,72</b>	<b>0,016</b>
<i>Anartrophyllum</i>	0,04	f= 0,55
<i>Berberis</i> Raíz	0,16	f= 0,473
<i>Cryptocarya</i> cf. <i>alba</i>	-	-
<i>Dasyphyllum</i> cf. <i>diacanthoides</i>	-	-
<i>Escallonia</i>	<b>7,85</b>	<b>0,005</b>
<i>Grindelia</i>	-	-
<i>Maytenus</i>	<b>5,73</b>	<b>f= 0,023</b>
<i>Nothofagus</i> cf. <i>leoni</i>	-	-
<i>Ochetophila</i>	-	-
<i>Schinus</i>	-	-
<i>Senna</i>	2,3	0,129
<i>Taxon C</i>	0,4	0,529
<i>Taxon I</i>	-	-

Tabla V.4: Resultado del la aplicación del test  $\chi^2$  (En rojo se marcan los valores significativos)

De la comparación entre los fogones y los carbones dispersos en los sedimentos, se pueden apreciar algunas diferencias y similitudes, tanto en términos de presencia/ausencia de *taxa* como con respecto a sus frecuencias porcentuales (Figura V.12 A y B). Entre los carbones procedentes de los fogones se contabilizó un total de 826 carbones, sumadas ambas estructuras de combustión, del cual se analizó el 8,47%, que representa 60 carbones, identificándose el 91,43%. En el Fogón A (niveles 6 y 7) se contabilizó un total de 599 carbones, de los cuales se analizó el 8,18% (49 carbones), de éstos se identificó el 87,76% (Tabla V.2). Se reconocieron representantes de 9 *taxa* vegetales, los cuales se distinguen en términos de frecuencia relativa (%) (Figura V.12 A): *Schinus* (22,45%), *Maytenus* y *Nothofagus cf. leoni* (14,29%), *Taxon C* (10,20%), *Escallonia* (8,16%), *Anartrophyllum* y *Ochetophila* (6,12%), *Berberis* raíz (4,08%) y *Adesmia* tallo (2,04%). Respecto del Fogón B (nivel 9) se contabilizó un total de 227 carbones de los cuales se identificó el 9,25% que se corresponden con 21 carbones, de los cuales se identificó el 100%. Se reconoció la presencia de 2 géneros (Figura V.12 B), que se distinguen en términos de frecuencia relativa (%): *Adesmia* (47,62%) -raíz/tallo (42,86%) y tallo (4,76%)- y *Escallonia* (52,38%). En cuanto a las temperaturas de combustión en el caso del Fogón A se registró la presencia de *Schinus*, *taxon* que hemos discriminado durante los estudios experimentales como diagnóstico para evaluar temperaturas de combustión (Capítulo I, Colección de Referencia), en el caso de el fogón A el 55% de los ejemplares de *Schinus* presentaron rasgos diagnósticos coincidentes con altas temperaturas (del orden de los 700 °C). Los restantes *taxa* identificados en la secuencia antracológica de El Indígena no presentan rasgos experimentales diagnósticos que nos permitan inferir las temperaturas de los fuegos alcanzados durante la combustión. En cuanto a la vitrificación observamos que si bien este rasgo no resulta relevante para inferir temperatura es interesante que siempre se presenta en los mismos *taxa* *Adesmia*, *Berberis*, *Schinus*, *Senna*, *Ochetophilla* entre otros lo cual estaría vinculado a las propiedades anatómicas de estos más que a las temperaturas de combustión (ver por ejemplo el caso de AMA-3 y El Mallín).

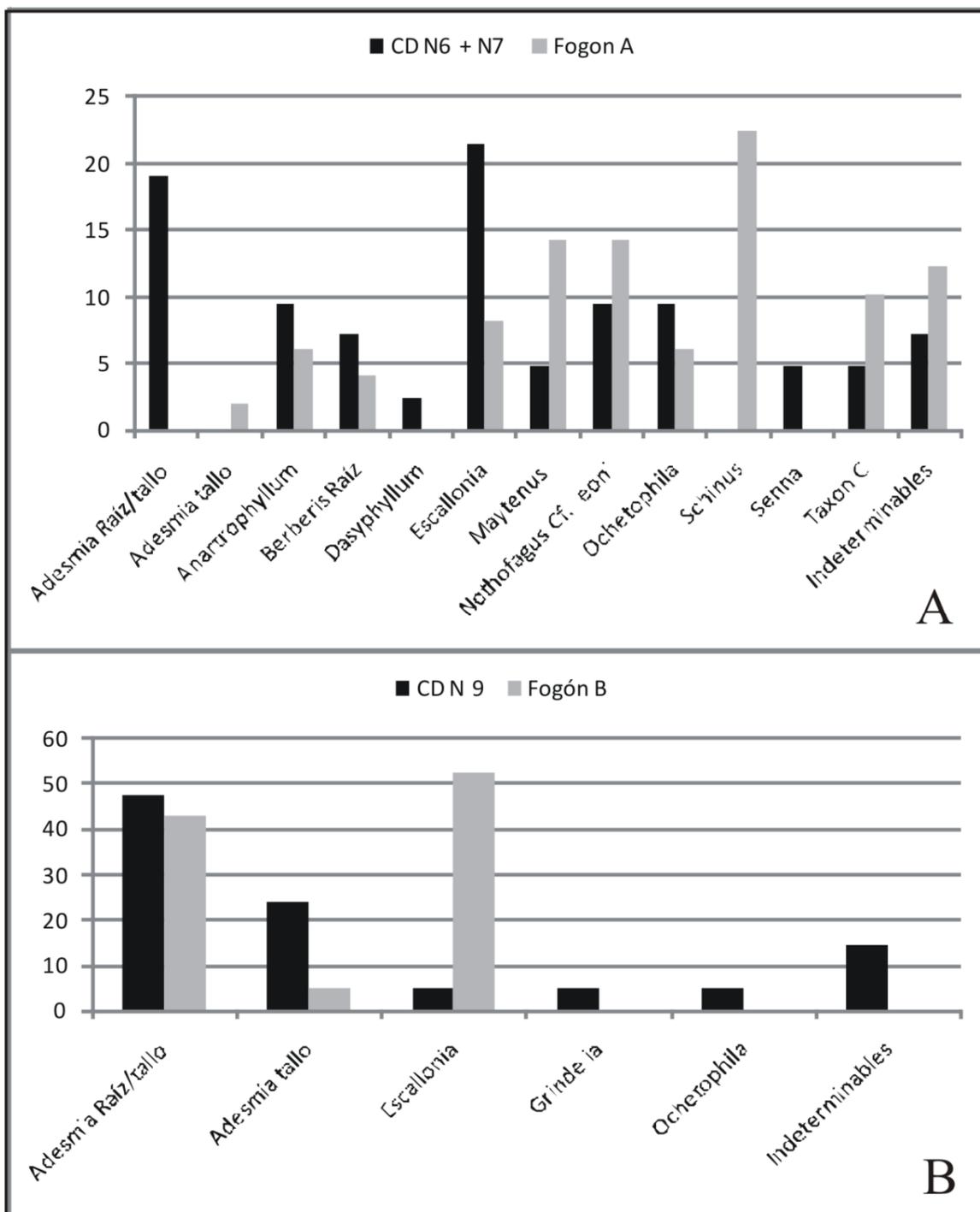


Figura V.12: Comparación entre las frecuencias observadas en los dos Fogones analizados y sus respectivos niveles. A) Fogón A comparado con la suma de los carbones dispersos (CD) de los niveles 6 y 7. B) Fogón B comparado con los carbones dispersos (CD) del nivel 9.

## V.d. Discusión y conclusiones

Tal como se dijo en la introducción de este capítulo, las condiciones ambientales en las que se encuentra emplazado el sitio El Indígena, que se habrían establecido ya durante los últimos 4000 años <sup>14</sup>C AP, su altitud de 3600 msnm, las dimensiones del sitio y la diversidad de materiales arqueológicos recuperados le confieren al mismo características particulares. Si bien existen otros sitios arqueológicos de altura en la región, como por ejemplo el sitio Los Peuquenes (entre otros mencionados por Lagiglia 1997), ninguno tiene la concentración de estructuras de El Indígena. Su registro arqueológico se caracteriza por la diversidad de materiales (líticos, cerámicos, cuentas de collar, *Lagenaria*, maíz, arqueofaunísticos, instrumentos de molienda, entre otros) (ver más arriba). El registro antracológico, en particular, se caracteriza por presentar una importante diversidad taxonómica, para el área (n= 14 *taxa*), con respecto a otros sitios del sur mendocino. A pesar de dicha diversidad más del 50% del registro antracológico general del sitio está representado por dos *taxa*: *Adesmia* (30,33 %) y *Escallonia* (22,83%). Ambos se encuentran en todos los niveles analizados (100% de ubicuidad). Respecto a *Adesmia*, se encuentra disponible en la zona, tal como se apreció durante las campañas de excavación por lo que habría constituido un recurso local. Ya hemos mencionado previamente la buena calidad de su madera como combustible y su utilización con esta finalidad en la cordillera mendocina (ver discusión AMA-3 y El Mallín). La procedencia de *Escallonia* no resulta tan clara, aunque sabemos que a estas latitudes, pero del lado occidental de la cordillera, crecen varias especies de este género (i.e. *Escallonia alpina*, *E. illita*, *E. revoluta* y *E. rubra*), específicamente en la región de Bosques Esclerófilos Chilenos (a unos 40 a 50 km del sitio). Para Mendoza, la única especie es *Escallonia* mencionada es *E. myrtoidea*, la cual forma galerías, junto con *Ochetophila trinervis*, a orillas del arroyo La Remonta, tributario del río Tunuyán (a 100 Km al NE del sitio), así como también se la encuentra en pequeños grupos en las márgenes del arroyo Chacay, en Malargüe (a unos 100 km al SE del sitio) (Ruiz Leal 1972 b), esta también es mencionada por Roig *et al* (2000) (ver figura 1.2.). Entre los restantes *taxa* identificados debemos diferenciar aquellos que son de ambiente Patagónico, que crecen en cotas altitudinales inferiores al sitio y en ambas vertientes de la cordillera (i.e. *Maytenus*, *Anartrophyllum*, *Schinus*, *Senna*, *Ochetophila*, *Berberis* raíz y *Grindelia*), de aquellos que no crecen en las inmediaciones del sitio (i.e. *Nothofagus* cf.

*leoni*, *Cryptocarya* cf. *alba* y *Dasyphyllum* cf. *diacanthoides*). Sobre este último grupo de plantas, consideramos que *Cryptocarya* cf. *alba* y *Nothofagus* cf. *leoni* pueden haber sido trasladadas desde los Bosques Esclerófilos Chilenos, los cuales se extienden desde los 30° S a los 36°S en los llanos centrales, mientras que en la Cordillera de los Andes se extienden entre los 32° S y los 38° S con cotas de altura que oscilan entre los 600 msnm y los 1600 msnm (aproximadamente 40 a 50 km del sitio) (Rancusi *et al.* 1987, [www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl), García y Ormazabal 2008). Respecto a *Dasyphyllum* cf. *diacanthoides* (trevo), sabemos que este árbol crece en Argentina en el sector de Bosques Andinos-Patagónicos (Cabrera 1959, García y Ormazabal 2008, Tortorelli 2009). El género *Dasyphyllum* cuenta también con dos representantes en Chile, *D. excelsum* y *D. diacantoide*, el primero de éstos con una distribución restringida a la Cordillera de la Costa, en las provincias de Santiago y Valparaíso (V Región) (Cabrera 1959), mientras que *D. diacantoide* presenta una distribución más amplia, desde Curicó hasta la isla de Chiloé (VII a X región) y es un árbol de gran porte que habita lugares sombríos y húmedos, así como terrenos áridos, entre los 200 y 800 msnm (Cabrera 1959, [www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)). Respecto de sus propiedades como combustibles según los cálculos de densidad, 0,760 kg/d<sup>3</sup> (Tortorelli 2009) se correspondería a una madera semi-dura, lo cual permite inferir que es un buen combustible aunque por otro lado hemos encontrados citas que expresan lo contrario, en este sentido en Chile se considera que su madera no es un buen que combustible. Por último, *Cryptocarya* cf. *alba* (peumo) es un árbol de la familia de las Lauraceae que crece entre Coquimbo (30° S) y Cautín (39° S), principalmente en la zona central de esta distribución (70 km aproximadamente del sitio), sobre suelos húmedos que no excedan los 800 msnm ([www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl), Rancusi *et al.* 1987), respecto de la propiedades de su madera desconocemos sus aptitudes en el fuego, aunque se la considera una madera dura ([www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)).

Tal como se dijo anteriormente, a partir de los fechados radiocarbónicos y los tipos cerámicos, principalmente los correspondientes a complejos culturales de Chile, Lagiglia (1997) definió al menos cuatro ocupaciones en el sitio, de las que en el recinto 96 se reconocen las dos más antiguas. Dijimos ya que la *primera ocupación* (nivel de base hasta el nivel 5) se corresponde con el estilo cerámico Llolleo, del periodo Agroalfarero Temprano de Chile Central (1.470 años <sup>14</sup>C AP) (Neme 2007). A nivel general esta

ocupación presentó un registro antracológico caracterizado por una alta diversidad (n=14 *taxa*) pero concentrado en la utilización de *Adesmia* (casi el 50% de la leña utilizada correspondió a este género) y de *Escallonia*, en segundo lugar, a las cuales se suman plantas leñosas de la zona pero presentes a niveles altitudinales menores, así como otras procedentes de la vertiente occidental de la cordillera (i.e. *Nothofagus cf. leoni*, *Cryptocarya cf. alba* y *Dasyphyllum cf. diacanthoides*), las cuales están ausentes en la *segunda ocupación* del sitio (ver más adelante). La *primera ocupación* del sitio ha sido asociada al complejo cultural Llolleo de Chile Central (Lagiglia 1997, Neme 2007). Lagiglia (1997) interpreta que El Indígena formaría parte de un circuito de movilidad de grupos cazadores recolectores cordilleranos, con circuitos de trashumancia, estos grupos se asentarían en el piedemonte y la llanura oriental en invierno (1600 msnm) y que durante el verano se desplazarían hacia los valles interandinos (entre 2000 y 4000 msnm) y bajarían ocasionalmente hacia la vertiente occidental para intercambiar productos en los valles del Maipo y/o Cachapoal/Tinguiririca (Lagiglia 1997). Por otro lado, Sahuesa *et al.* (2004) consideran que el El Indígena podría ser parte de un circuito de movilidad de los grupos Llolleo que accederían al sitio "...desde la cuenca y precordillera de Santiago por el valle del Maipo, o desde la región de Rancagua subiendo por el río Cachapoal, Las Leñas u otro.." (Sahuesa *et al.* 2004:124). La procedencia de la vertiente occidental de la cordillera de al menos tres de los *taxa* identificados en el registro antracológico para este periodo estarían avala las hipótesis de conexión entre una y otra vertiente cordillerana. No obstante, cuando miramos al interior de esta *primera ocupación* se observan algunas diferencias importantes en el registro de uso de leña de las primeras etapas con respecto a las últimas. Llamativamente, el uso relativo de *Adesmia* en las primeras etapas (niveles 8 a 10) es siempre cercano al 50%. Sin embargo, en las últimas (niveles 5 a 7) las frecuencias de *Adesmia* no sobrepasan el 20%, a la vez que hay un paulatino incremento en las frecuencias de *taxa* que estuvieron presentes en los niveles inferiores con valores menores (i.e. *Taxon C*, *Maytenus*, *Escallonia*), se suman al registro los nuevos *taxa* de niveles altitudinales menores (i.e. *Berberis*, *Anartrophyllum*, *Senna* y *Schinus*), así como las maderas procedentes de la vertiente occidental de la cordillera (i.e. *Nothofagus cf. leoni*, *Cryptocarya cf. alba* y *Dasyphyllum cf. diacanthoides*). Una situación similar se observa en los fogones A y B. En este sentido, en el Fogón B (el más antiguo) *Adesmia* y *Escallonia*

representan los únicos *taxa* identificados; mientras que en el Fogón A (el más reciente de la *primera ocupación*), la frecuencia de *Adesmia* es muy baja y el registro antracológico muy diverso (n=9) donde está presente incluso *Nothofagus*. Si bien estas diferencias podrían responder a la realización de actividades distintas, entre un periodo y otro, dentro del seno de un mismo tipo de sociedad, la gestión de leña entre estos dos periodos parecería haber cambiado significativamente. Es llamativo que entre los otros materiales cerámicos recuperados del sitio el único fragmento de cerámica rojo pintado, asignable al complejo Llolleo (Período Agroalfarero Temprano de Chile Centra), se registre también en el nivel 7 (Neme 2007). No obstante, considerando las dimensiones del sitio y que solo contamos con la secuencia antracológica de un recinto, que posee una forma distinta al resto (la mayoría son circulares o semicirculares y el recinto 96 es rectangular), es posible que lo que haya cambiado hayan sido las actividades específicas que se llevaron a cabo en este recinto particular o los grupos sociales que tuvieron acceso a él. Otra posibilidad sería que un uso más intenso de *Adesmia* al comienzo de la ocupación de El Indígena haya llevado a una disminución en la disponibilidad de leña de este recurso para la segunda mitad de la *primera ocupación* y esto haya provocado las diferencias en las estrategias de gestión de leña. Sin embargo, la leña de base (en este caso *Adesmia*) podría haber sido reemplazada por otras varias leñas locales, tal como ocurre por ejemplo en los sitios AMA-3 (ver capítulo II). En El Indígena, no solo aumenta la diversidad e intensidad de uso de otras leñas locales, sino que aparecen maderas de la vertiente occidental de la cordillera. Es por ello que esta situación hace pensar en diferencias que van más allá de la disponibilidad de las plantas leñosas de la zona.

De la comparación entre los carbones dispersos en el sedimento de El Indígena y los concentrados en estructuras carbonosas se aprecian algunas otras diferencias, además de las mencionadas anteriormente. La primera y más evidente es la menor diversidad taxonómica de los fogones (N= 9 géneros), mientras que entre los carbones dispersos en el sedimento se identificaron (N=16 géneros). Entre los *taxa* identificados en el Fogón A se observa que algunas especies tienen mayor frecuencia dentro de las estructuras carbonosas que entre los carbones dispersos en el sedimento (i.e. *Schinus* y *Maytenus*). Otros aspectos contrastantes entre ambos registros es la baja frecuencia de *Adesmia* en el Fogón A y la presencia en éste, en cantidades importantes, de carbones de *Nothofagus cf leoni*. El Fogón B presenta una

diversidad 2 géneros (*Adesmia* y *Escallonia*) las especies registradas en el Fogón B coinciden con las mejor representadas en el sitio en general (Figura V.6 y 2.V.7).

La *segunda ocupación* del sitio se habría dado a partir de los 980 años <sup>14</sup>C AP, la misma ha sido vinculada al estilo cerámico Aconcagua del Periodo Agroalfarero Tardío de Chile Central (Lagiglia *et al.* 1994, Lagiglia 1997, Neme 2007). En términos de la secuencia antracológica, durante esta ocupación se aprecia una continuidad en la utilización de los recursos combustibles en el sentido de que también *Adesmia* y *Escallonia* son los géneros mejor representados, aunque en este componente es *Escallonia*, y no *Adesmia*, el *taxon* con valores más elevados en términos de frecuencia relativa. Estas variaciones en las frecuencias antracológicas fueron estadísticamente significativas para ambos *taxa*, así como para *Maytenus*. A diferencia del periodo previo se registra una disminución en la diversidad, con un n= 7 *taxa* en esta ocupación, contra n=14 de la primera ocupación. Uno de los aspectos más llamativos de esta disminución en la diversidad es que entre los *taxa* ausentes se encuentran aquellos cuya procedencia podíamos claramente asignar a la vertiente occidental de la cordillera de los Andes (i.e. *Dasyphyllum*, *Cryptocarya* y *Nothofagus*).

Finalmente, y tal como se mencionó en la metodología de este acápite, una de las expectativas que teníamos previo al análisis antracológico era encontrar dentro del registro distintos tipos de yaretas (i.e. *Azorella* spp, *Mulinum valentinii*, *Oxalis* sp., entre otras). Sin embargo, no hemos identificado ninguno de estos *taxa*. Esta ausencia posiblemente no signifique una ausencia de su uso, sino que pueden haber sido utilizados pero no preservados en el registro. Las experimentaciones realizadas para la presente tesis evidenciaron que tanto *Azorella nucamentosa* como *Mulinum valentinii* poseen baja densidad y combustionan con gran facilidad por la presencia de resinas. No obstante, los carbones resultantes estaban cubiertos por una capa de ceniza y fuertemente deteriorados, lo cual nos permite inferir también que su exposición a fuegos prolongados puede disminuir su presencia en el registro antracológico por convertirse en cenizas durante la combustión.

## Parte 4. Valles Fluviales Extracordilleranos

(Ambiente actual: Prov. de Monte)

---



# Capítulo VI. Agua de los Caballos 1

---

## VI.a. Introducción

### VI.a.1. Localización e información general del sitio

El sitio arqueológico Agua de los Caballos 1 (ACA-1), se encuentra emplazado a 35°22'03" S y 68°18'07" W, en la margen izquierda del arroyo Agua de los Caballos, a 1025 msnm," (Figura 1.2) (Hernández *et al.* 1999-2000, Gil 2006). El alero se ha formado en el frente de las bardas basálticas de la Formación Coyocho. Su abertura tiene 4,5 metros y se orienta hacia el este, la profundidad en planta es de 3,8 metros aproximadamente (Gil 2006) (Figura VI.1).



Figura VI.1: Vista del alero Agua de los Caballos antes de ser excavado (tomado de Giardina210)

Desde el punto de vista paleoambiental, se ha señalado que las condiciones climáticas y las comunidades vegetales actuales se establecieron en este área de estudio *ca* de 4.000 años <sup>14</sup>C AP (Navarro *et al.* 2012). Las condiciones fitogeográficas circundantes al alero permiten caracterizar su vegetación (*sensu* Cabrera 1976) dentro del Dominio Chaqueño, Provincia de Monte. Esta provincia consiste en una amplia llanura cubierta de vegetación arbustiva, siendo la familia mejor representada las Zigophyllaceas, destacándose la presencia de tres especies de jarilla (*Larrea nitida*, *L. divaricata*, *L. cuneifolia*), así como también de retama (*Bulnesia retama*). Otros

arbustos acompañantes son *Zuccagnia punctata* y *Gochnatia glutinosa*. Esta extensa planicie arbustiva es interrumpida por comunidades edáficas de bosques de algarrobo (*Prosopis flexuosa*, *P. alba*, *P. alata*), que son acompañados por chañar (*Geoffroea decorticans*), y chañar brea (*Cercidium praecox*). El monte se caracteriza por una diversidad de arbustos, entre los que se destacan, por su potencial uso como combustibles, el piquillin (*Condalia microphylla*), la mata negra (*Boungainvillea spinosa*), el llaullin o piquillín de víbora (*Lycium guillesianum*), el molle (*Schinus molle*), el romerillo (*Senecio* spp.), la lagaña de perro (*Caesalpinia gilliesii*), el ardegras (*Chuquiraga erinacea*), y el altepe (*Proustia cuneifolia*), entre otros. Otros arbustos menores los constituyen el tomillo macho (*Junellia sheriphoides*) y el tomillo (*Acantholippia seriphioide*), mientras que los arbustos y matas afilas son el ala de loro (*Monttea aphylla*) y la pichanilla (*Senna aphylla*), que están acompañados de numerosas cactáceas. Sobre los márgenes de los ríos se forman bosques de sauce criollo (*Salix humboldtiana*). En suelos salinos se destaca la presencia de zampa (*Atriplex lampa*), vidriera (*Suaeda divaricata*) y jume (*Allenrolfea vaginata*), todos arbustos pertenecientes a la familia de las Chenopodiaceas. Desde un punto de vista faunístico el área de estudio posee representantes tanto de fauna de Llanura, Montaña, como Patagónica (Gil 2006, Roig 1972). En la primera, se encuentran guanacos (*Lama guanacoe*), zorros (*Dusicyon griseus*), pumas (*Felis concolor*), pequeños mamíferos (i.e. *Ctenomys mendocinus*), y numerosas aves. La fauna Patagónica, es más diversa e incluye las especies antes mencionadas, y otras aves mayores como de *Pterocnemia pennata* y *Rhea americana* (Morales *et al.* 2009, Roig 1972).

## **VI.a.2. Estratigrafía y Cronología**

Los estudios arqueológicos se realizaron en 1996 como parte de un proyecto regional a cargo de Gil. Para la excavación del sitio se planteó una cuadrícula de 2 m x 2 m (Figura VI.2), la cual se dividió en 4 sectores según los puntos cardinales (N-W, N-E, S-E y S-W). Se excavó un total de 17 niveles artificiales de 5 cm de espesor, se obtuvo un perfil de 85 cm de profundidad, hasta alcanzar la roca de base (Gil 2006). Durante la excavación se identificaron tres unidades sedimentarias: (Figura VI.3): 1- *estrato A* comprende los primeros 10 cm y corresponden a guano compactado; 2- *estrato B* y *B'* son los siguientes 20 cm formado por sedimento con guano; 3- *estrato C* alcanza la roca de base, y consiste en una matriz sedimentaria limo-arenosa con algunos clastos grandes y acumulaciones de gramíneas (Gil 2006). Se realizaron una serie de

fechados radiocarbónicos (Tabla VI.1), los cuales, junto con los materiales arqueológicos, permitieron dividir la secuencia en dos conjuntos. El conjunto A presenta las ocupaciones más antiguas, incluye desde el nivel 17 al 7, corresponde al lapso comprendido entre 1.200 y 250 años  $^{14}\text{C}$  AP. El conjunto B abarca desde la base del nivel 6 a la superficie actual, y es atribuido al periodo Hispano Indígena, con una cronología posterior a 250 años  $^{14}\text{C}$  AP (Gil 2006, Hernández *et al.* 1999-2000). En general los fechados son coherentes con los materiales arqueológicos, aunque cabe hacer una salvedad respecto del fechado obtenido del fogón H nivel 12 (Tabla VI.1), el cual es discordante con el resto de los fechados obtenidos para el sitio. Para explicar esta discordancia se han propuesto dos alternativas: que la anomalía sea el producto de la actividad de animales fosoriales o bien de un problema estratigráfico aún no detectado (i.e. pozos antrópicos para fogones o limpieza de otros sectores) (Gil 2006).

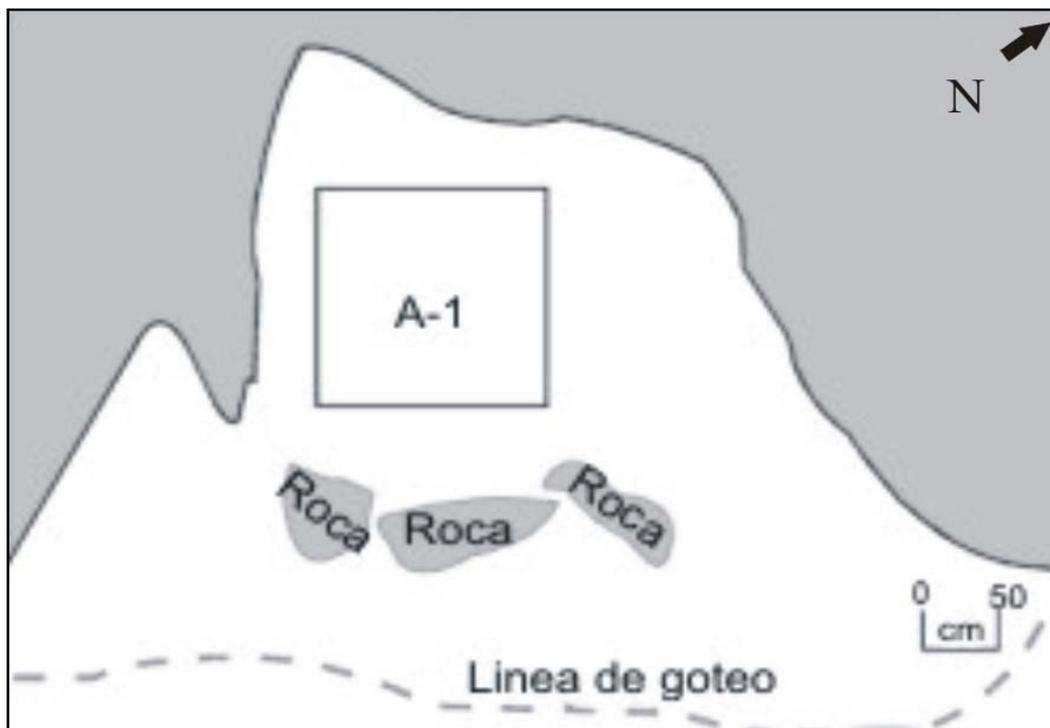


Figura VI.2: Planta de excavación (modificado de Gil 2006).

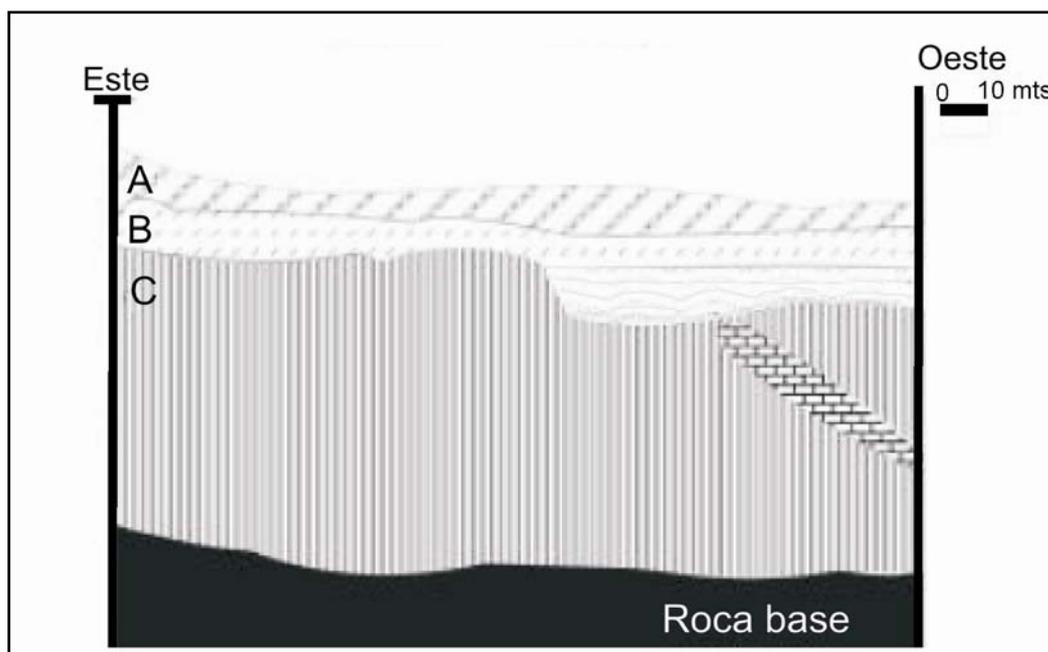


Figura VI.3: Perfil de la planta de excavación (modificado de Gil 2006).

Conjunto	Nivel	Fecha $^{14}\text{C}$	Código de Laboratorio	Material Fechado	Comentarios
B	7	250±60	LP-962	Carbón	Fogón A
A	10	365± 40	AA-26196	Maíz	
	12	Moderno	LP-950	Carbón	Fogón H
	12	640± 60	LP-1037	Carbón	Disperso
	14	740 ±40	AA-26194	Maíz	
	16	1240±70	LP-794	Carbón	Disperso

Tabla VI.1: Cronología del sitio ACA-1 (modificado de Gil 2006).

### VI.a.3. Estudios arqueológicos

El material arqueológico recuperado en ACA-1 fue estudiado por Gil (2006). En cuanto a los materiales líticos, se obtuvieron distintos artefactos, puntas y desechos de talla. Se aprecian variaciones importantes en cuanto a la materia prima de los mismos (Gil 2006). El sílice, es la materia prima mejor representada en el Conjunto A, mientras que la obsidiana es la materia prima mejor representada en Conjunto B. Solo en el Conjunto A se recuperaron puntas enteras y una mayor variabilidad morfológica de las

mismas (Gil 2006). También, en el conjunto pre-hispánico se recuperaron artefactos confeccionados sobre basalto, materia prima que solo se presenta en forma de desechos de talla en los niveles inferiores del Conjunto B (Gil 2006). Recientemente se han realizado estudios tendientes a localizar y caracterizar geoquímicamente las distintas canteras de obsidiana de la región (Durán *et al.* 2004, Giesso *et al.* 2011). Los mismos señalan que la obsidiana recuperada en ACA-1 procede de las canteras del Cerro el Peceño en el en el Área el Nevado (Durán *et al.* 2004, Giesso *et al.* 2011, Raven 2012), a una distancia de 30 km del sitio aproximadamente. En cuanto al material cerámico, todos los fragmentos recuperados son de producción local, corresponden a los estilos conocidos como Arbolito y Atuel Cepillado (Sugrañes y Franchetti 2012). Los mismos no pudieron ser segregados en relación a los conjuntos definidos para ACA-1. La diferencia entre ambos conjuntos, está dada por el menor espesor de la cerámica en el Conjunto B (Gil 2006). El registro arqueofaunístico de ACA-1, analizado por Gil (2006), evidencia un aprovechamiento de mamíferos, aves y reptiles. La mayoría de los *taxa* se encuentran a lo largo de la secuencia estratigráfica, mientras que los carnívoros se registran solo en los niveles inferiores y los rehdos se incorporan a partir del nivel 9 en adelante. Recientemente Giardina (2011), analiza la avifauna de ACA-1 y señala la presencia de marcas de corte en huesos de *Tinamidae* y *Rheidos*, además de cáscaras de huevo de estos dos grupos, lo cual avala la interpretación del consumo humano de aves en el sitio. Fernández (2012) realizó el análisis de micromamíferos procedentes del sitio, de su trabajo se desprenden dos observaciones: la primera es que los restos de micromamíferos recuperados en ACA-1 no muestran marcas de corte ni evidencia de consumo por parte del hombre, las marcas de desgastes de ácidos gástricos permiten interpretar que los mismos son producto de aves Stringiformes (Fernández 2012). En segundo lugar los *taxa* identificados en el sitio se corresponden a aquellos que viven en ambientes abiertos y rocosos afines al desierto de Monte, y coinciden con el ensamble de micromamíferos que viven actualmente en la región (Fernández 2012). Por lo cual, el ensamble de micromamíferos identificados permiten inferir que una continuidad con las condiciones ambientales actuales durante la ocupación del alero.

El estudio de los restos vegetales no leñosos, principalmente carporrestos, en ACA-1, fue realizado por Hernández *et al.* (1999-2000) y Gil (2006). En el presente tesis mencionaremos en forma sintética la información expuesta por los autores, la cual, será retomada en la discusión con el objetivo de evaluar las estrategias de selección de

la madera en relación a los distintos usos de los *taxa*. La muestra analizada fue obtenida por medio de cernido en seco, recuperación *in situ* y flotación (Gil 2006, Hernández *et al* 1999-2000). Tomando en cuenta la procedencia (autóctonas vs. europeas) y su modo de crecimiento (silvestres o adventicias vs. cultivadas) se pueden definir cuatro categorías (*europeas cultivadas*, *europeas silvestres*, *autóctonas cultivadas* y *autóctonas silvestres*) (Hernández *et al* 1999-2000). Entre las especies *autóctonas cultivadas*, la más abundante es el maíz (*Zea mays*) registrándose tanto en componentes pre-hispánicos (Conjunto A), como en el post-hispánico (Conjunto B), siendo mayor el números de restos recuperados en este último. Se observaron, significativas diferencias morfométricas entre los maíces del Conjunto B y los del Conjunto A (Gil 2006, Hernández *et al* 1999-2000). También se registró la presencia de semillas de *Cucurbita* sp. en ambos componentes. La categoría de plantas *silvestres autóctonas*, no presenta cambios significativos en la presencia/ausencia de los *taxa* a lo largo de la secuencia (Gil 2006, Hernández *et al* 1999-2000). Por su abundancia, se destacan Cactaceae, *Trichocereus candicans*, *Opuntia sulphurea*, *Gramineae*, *Prosopis* sp., *Schinus polygamus*, *Geoffroea decorticans*, entre otras (ver Gil 2006, Hernández *et al* 1999-2000). Entre las plantas *europeas cultivadas*, se recuperaron semillas de *Prunus persica* (durazno) y fragmentos de endocarpo de *Junglas regia* (nogal). Entre los *taxa*, *europeos silvestres* o *adventicios* se identificó *Arundo donax* y *Xanthium spinosum*. Ambos grupos de europeos se registraron solo en los niveles superiores, periodo hispano-indígena, lo que es concordante con los fechados y el resto del registro arqueológico del alero (Gil 2006, Hernández *et al*. 1999-2000). Entre los restos arqueobotánicos también se recuperó, del nivel 7, un fragmento de cestería elaborado con la técnica de *checker*. El mismo está confeccionado con *Sporobolus mendocinus* y fue determinado por Cortella y López, de la Cátedra de Botánica Aplicada de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Gil 2006).

Dada la diversidad de elementos arqueológicos y las distintas actividades que de estos se derivan, Gil (2006) considera que el sitio sirvió como un lugar de actividades múltiples. La evidencia arqueológica permite inferir que en ACA-1 se realizaron tareas de talla, reacondicionamiento de instrumentos, procesamiento de caza, recolección de vegetales y molienda, entre otras. La presencia de expresiones rupestres junto con la presencia de cactáceas de posible efecto alucinógeno, ha permitido especular sobre el potencial uso ritual del sitio en algún momento de su ocupación (Gil 2006, Hernández *et*

al 1999-2000). Entre los aspectos que resta incorporar a este conjunto de información arqueológica, está el rol de la madera en las actividades realizadas en ACA-1, durante los últimos 1200 años <sup>14</sup>C AP, el que se analizará a continuación.

## **VI.b. Materiales y métodos**

En el caso de la elaboración de la colección de referencia de este sitio cabe aclarar que tres especies de la flora actual no pudieron ser colectadas. Por ello se usaron para su identificación las descripciones anatómicas publicadas por otros autores. Para *Bulnesia retama* y *Acantholippia seriphioides* se tomaron las caracterizaciones de Cozzo (1948), Cozzo y Cristiani (1950), Roig y Vidal (2006-2009) mientras que para *Monttea aphylla* el trabajo de Cristiani (1949) y de Giménez *et al.* (1998).

Con respecto al material arqueológico, la mayor parte de las muestras analizadas corresponden a carbones dispersos, que fueron recuperados por medio de la aplicación de la técnica de zaranda en seco, utilizando mallas de 3 mm de apertura a la totalidad del sedimento extraído por nivel (Gil 2006). Una porción menor de carbones procede de fogones o estructuras carbonosas (para una definición de este rasgo ver Capítulo II, apartado II.b. Materiales y métodos).

Del material disperso se seleccionó para la extracción de las submuestras solo un sector (aquel que presentaba mayor cantidad de carbones) de los cuatro excavados (NE, NW, SE o SW) y para cada uno de los 17 niveles arqueológicos. La cantidad de carbones analizada por sector y por nivel, así como aquella de cada fogón se presenta en la Tabla VI.2. De un total de ocho fogones o estructuras carbonosas relevadas durante la excavación, se analizaron cinco. Las restantes no pudieron ser consideradas porque algunas se utilizaron para realizar fechados (fogón A, nivel 7), mientras que otras dos no pudieron ser encontradas en los depósitos del Museo de Historia Natural de San Rafael (Fogones F y G ambos en el nivel 11).

## **VI.c. Resultados**

### **VI.c.1. Registro antracológico**

De un total absoluto de 3771 carbones contabilizados para todos sectores seleccionados, se analizaron 448, los que representan el 11,88 % de la muestra recuperada. De éstos se identificó el 95,53 % (n =428 carbones). Se reconocieron

representantes de 16 géneros (Tabla VI.2), de los cuales se distinguen, por presentar los valores más altos de frecuencia relativa (%) a nivel de sitio, *Larrea* (32,37%) y *Bulnesia* (20,76%) (Figura VI. 4). Con valores intermedios se presentan *Geoffroea* (8,48%), *Cercidium* (7,59%), *Lycium* (6,25%) y *Schinus* (4,46%); mientras que los valores más bajos fueron los de *Monttea* y *Proustia* (2,90%), *Condalia* (2,68%), *Boungainvillea* (2,46%), *Caesalpinia* y *Prosopis* (1,34%), *Senecio* (0,89%), *Acantholippia/Junellia* (0,67%), *Atriplex* (0,22%) y *Chuquiraga* (0,22%). En cuanto al cálculo de la ubicuidad (Figura VI. 5) *Bulnesia* y *Larrea* fueron los únicos que presentaron valores del 100%; con valores intermedios se hallaron *Geoffroea* (76,46 %), *Cercidium* (58,82%), *Lycium* (64,71%), *Condalia*, *Monttea* y *Proustia* (47,06%), y *Boungainvillea* y *Schinus* (41,18%), mientras que *Prosopis* (29,41%), *Caesalpinia* (23,53%), *Acantholippia/Junellia*, *Senecio* (17,65%) y *Atriplex* y *Chuquiraga* (5,88%) presentaron los valores más bajos.

Nivel	Conjunto B					
	1	2	3	4	5	6
Sector	SE	SE	SW	NW	SE	NE
Nº total de restos recuperados	56	69	79	94	127	179
Peso de restos recuperados (g)	11,1	22,3	43,9	35,5	36,8	99,8
<i>Larrea</i>	12	12	5	7	5	6
<i>Bulnesia</i>	2	3	6	5	2	4
<i>Chuquiraga</i>	1					
<i>Lycium</i>	1		1	2	3	3
<i>Prosopis</i>	2	1				
<i>Boungainvillea</i>		3		3		
<i>Geoffroea</i>		2	2	1	2	3
<i>Cercidium</i>			2	2	3	1
<i>Condalia</i>			1	2		1
<i>Schinus</i>				1	2	
<i>Monttea</i>						
<i>Acantholippia/ Junellia</i>						
<i>Proustia</i>						
<i>Caesalpinia</i>						
<i>Atriplex</i>						
<i>Senecio</i>						
Indeterminables	2		2	1	1	
Total analizado	20	21	19	24	18	18
Peso de restos analizados (g)	5,11	6,48	17,48	10,3	6,85	4,39
Nº de restos por conjunto	120					
Peso de restos por conjunto(g)	46,22					

Tabla VI.2: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en ACA-1. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie. (F=estructuras carbonosas; B, C, D, E y H designación de cada fogón durante la excavación y \* nivel con alto porcentaje de fractura en fresco)

Nivel	Conjunto A																Total
	7	7 FB	8	8 FC	8 FD	9	9 FE	10	11	12	12 FH	13	14	15	16	17*	
Sector	SE	NE/SE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	SE	SE	NE	NE	NE	SE	
Nº total de restos recuperados	187	49	265	29	29	268	6	245	230	216	52	225	326	300	221	519	3771
Peso de restos recuperados (g)	77,1	26,4	83,6	22,1	7,8	126,9	11,6	138	117,4	122,8	22,4	113,2	124,1	148,3	88	78,6	1558,8
<i>Larrea</i>	4	3	4		5	4		8	10	7	4	5	5	12	12	15	145
<i>Bulnesia</i>	2	4	9	4	6	11		5	4	3	6	2	7	4	3	1	93
<i>Chuquiraga</i>																	1
<i>Lycium</i>		5	1	5							1	1	4			1	28
<i>Prosopis</i>					1								1		1		6
<i>Bougainvillea</i>					1							1		1	1	1	11
<i>Geoffroea</i>	8	1	4		1	3		4	3		2	1		1			38
<i>Cercidium</i>	1	6		7		1				5		3		1	2		34
<i>Condalia</i>	1	1				1			2		2	1					12
<i>Schinus</i>	2		3		1	2	5	1			3						20
<i>Monttea</i>	3				1			1	1			2	1	1	3		13
<i>Acantholippia /Junellia</i>				1					1				1				3
<i>Proustia</i>			1			2		2		1		3	2	1	1		13
<i>Caesalpinia</i>					3	1						1	1				6
<i>Atriplex</i>						1											1
<i>Senecio</i>										1			2	1			4
Indeterminables		1	2	1	2	1	1	1		1		1		2	1		20
Total analizado	21	21	24	18	21	27	6	22	21	18	18	21	24	24	24	18	448
Peso de restos analizados (g)	11,2	18,67	7,83	18,7	7,39	19,04	11,6	4,6	10,3	13,1	15,5	15,2	11,99	18,89	7,87	5,7	248,19
Nº de restos por conjunto	328																
Peso de restos por conjunto(g)	197,58																

Tabla VI.2 (continuación): Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en ACA-1. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie. (F=estructuras carbonosas; B, C, D, E y H designación de cada fogón durante la excavación y \* nivel con alto porcentaje de fractura en fresco)

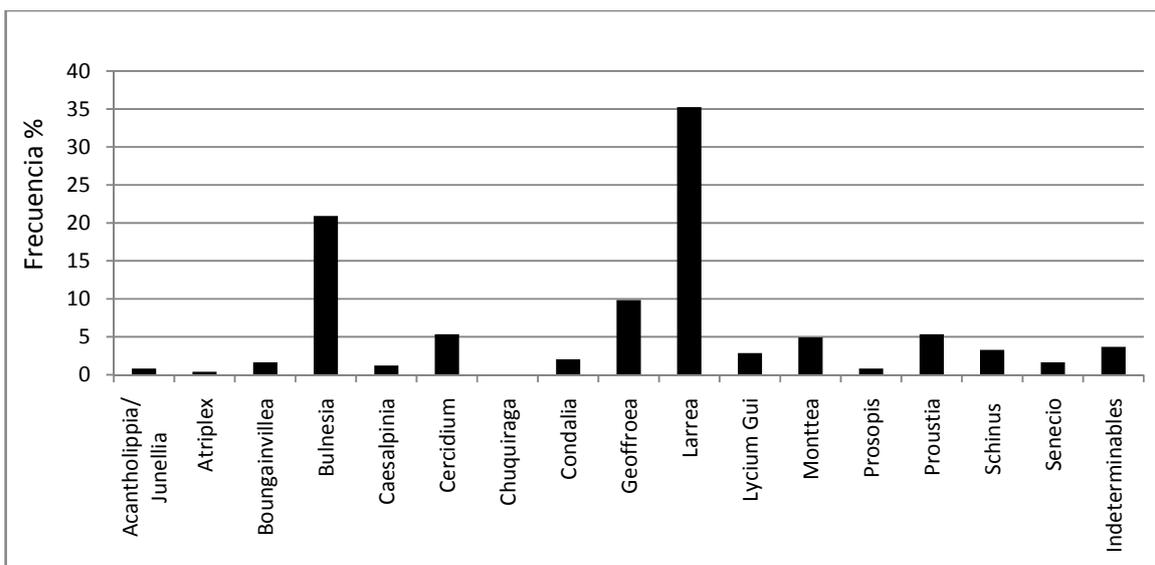


Figura VI. 4: Frecuencia relativa (%) de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de ACA-1, basadas en el conteo de fragmentos.

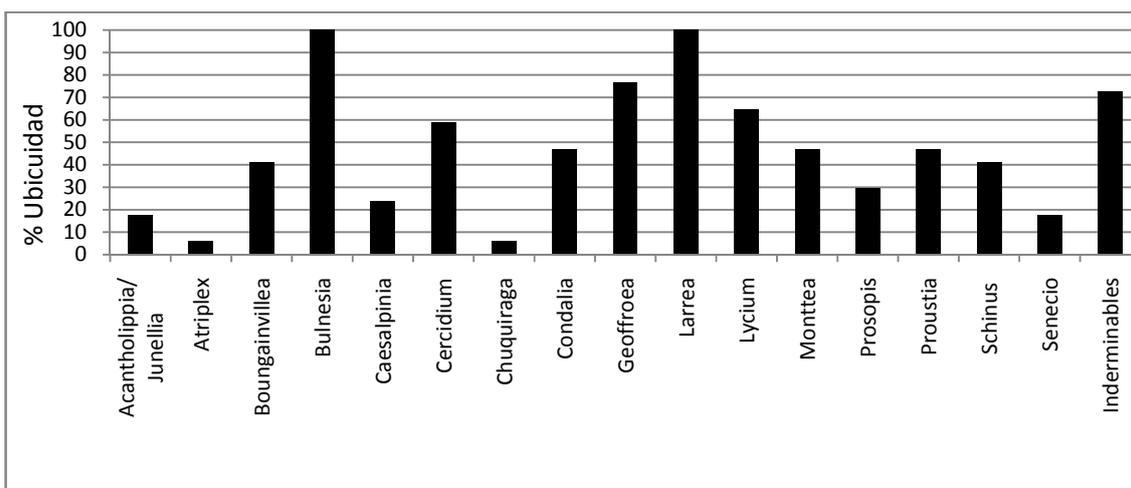


Figura VI. 5: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de ACA-1.

El índice de correlación entre el número de fragmentos efectivamente recuperados por nivel arqueológico y el peso de los mismos, se calculó de tres maneras distintas. En el primer caso, considerando tanto las estructuras carbonosas como cada uno de los niveles arqueológicos independientemente, el cual dio como resultado un índice de correlación de 0,58  $p < 0,01$  para un  $n = 22$  muestras. En una segunda instancia se calculó el índice de correlación únicamente con los carbones dispersos en el sedimento, en este caso dio como

resultado un índice de correlación 0,38  $p < 0,01$  para un  $n = 17$  unidades (Figura VI.7). En tercer lugar, y como se observó que el nivel 17 podía estar afectando los resultados dado que durante el conteo de los carbones se identificó una gran cantidad de fracturas en fresco, se recalculó el índice excluyendo dicho nivel, lo que dio como resultado un índice de correlación 0,83  $p < 0,01$ , para un  $n = 16$  niveles. Efectivamente, el nivel 17 ha debido atravesar por procesos postdepositacionales diferentes al resto de los niveles, que probablemente estén ligados a una fragmentación postrecuperación elevada, quizás por deficientes condiciones de almacenamiento.

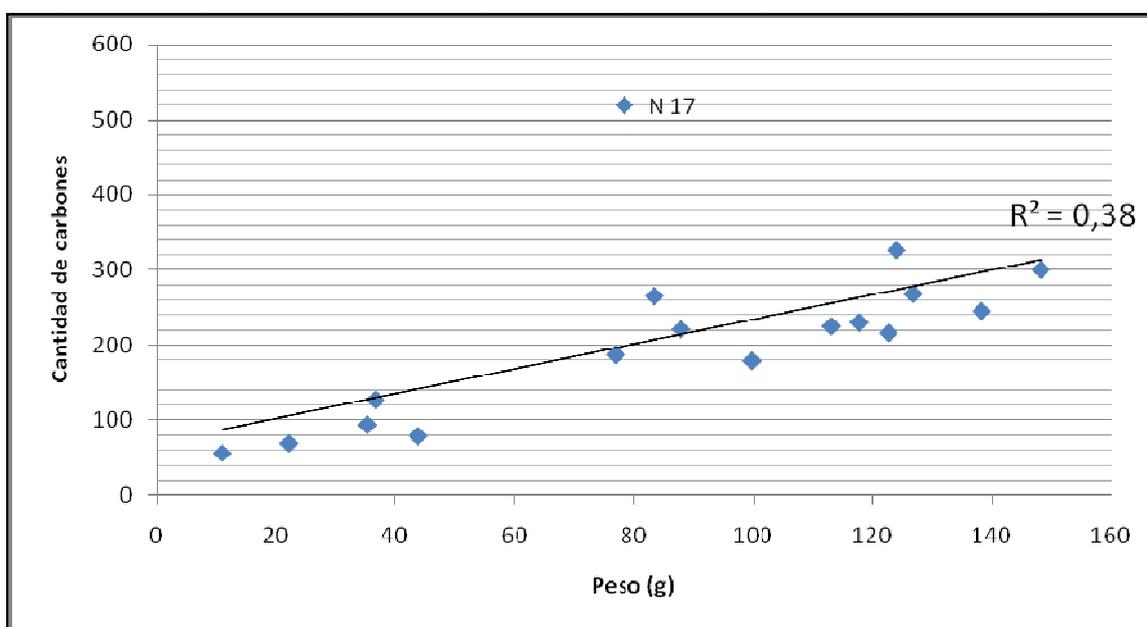


Figura VI.7: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico ( $R^2$  en el gráfico incluye el nivel 17).

El perfil antracológico del Sitio ACA-1 (Figura VI.8) muestra los cambios a lo largo del tiempo de las frecuencias de los distintos *taxa* identificados como carbón disperso en cada uno de los niveles y de aquellos de los distintos fogones. Se evidencia que a nivel general de sitio el uso de leña se centró principalmente en dos géneros *Larrea* y *Bulnesia*. En relación a éstos se aprecia que en los niveles en que la frecuencia de *Larrea* disminuye, se incrementa la de *Bulnesia*; mientras que cuando disminuye la frecuencia de ambas, aumenta la frecuencia de otros *taxa* (tal como sucede con *Geoffroea* en el nivel 7, o *Lycium*

y *Cercidium* en el fogón B y C), a la vez que se incorporan nuevos *taxa* al registro (*i.e.* *Boungainvillea*).

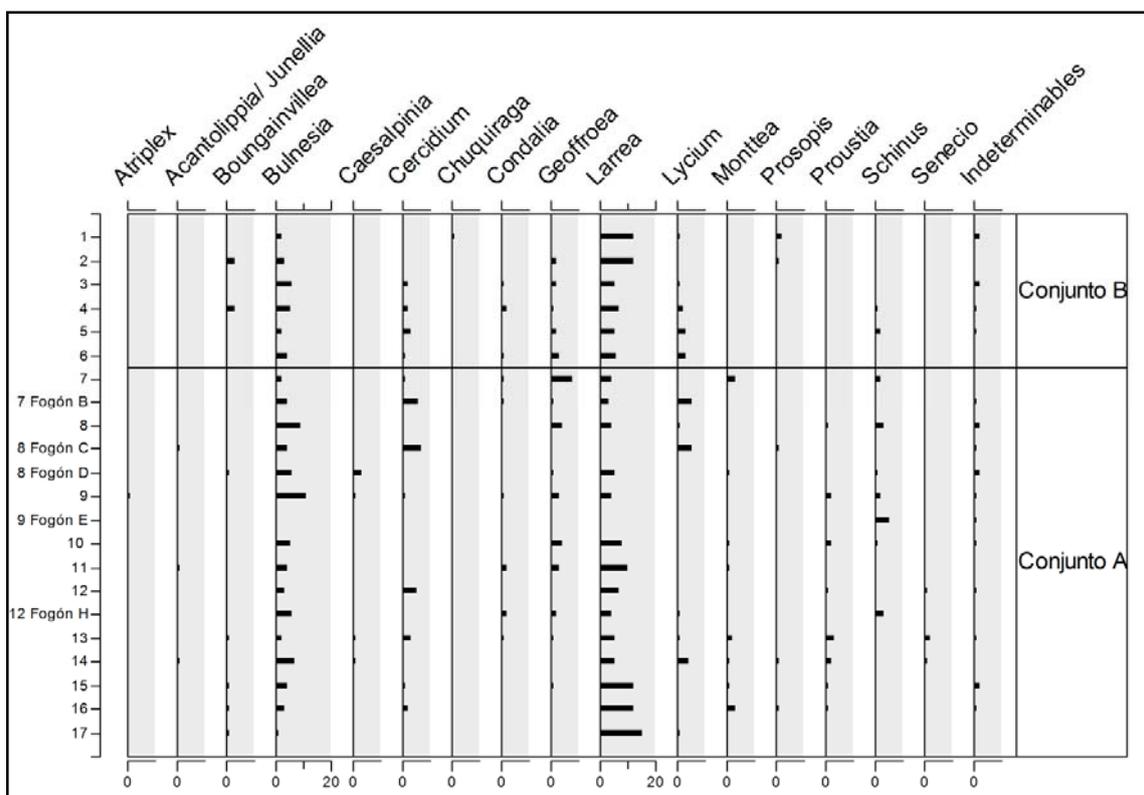


Figura VI.8: Perfil antracológico de ACA-1 realizado sobre la base del conteo absoluto de fragmentos de cada *taxa*.

Como se dijo anteriormente, el material arqueológico, junto con los distintos fechados radiocarbónicos (Tabla VI.1), permiten dividir la secuencia de ACA-1 en dos conjuntos (Figura VI.9 y Figura VI.10). Del conjunto A se analizó un total de 342 carbonos de los cuales se identificó el 95,73%. La diversidad taxonómica fue de  $n=15$  *taxa* (Figura VI.9). Se observó aquí un claro predominio en la frecuencia relativa (%) de dos géneros, *Larrea* (29,88%) y *Bulnesia* (21,65%), mientras que el porcentaje individual de los restantes *taxa* no supera el 10%. Entre estos últimos se destacan *Geoffroea* (8,54%), *Cercidium* (7,93%), *Lycium* (5,49%), *Schinus* (5,18%). Los demás géneros se presentan solo en valores inferiores al 5% *Monttea* y *Proustia* (3,96%), *Condalia* (2,44%),

*Caesalpinia* (1,83%), *Boungainvillea* (1,52%), *Senecio* (1,22%), *Prosopis* y *Acantholippia/Junellia* (0,91%) y *Atriplex* (0,30%). Del conjunto B, correspondiente al periodo Hispano Indígena, se analizó un total de 120 carbones, identificándose el 95%. El conjunto presenta una menor diversidad taxonómica que el conjunto previo n= 10 *taxa* (Figura VI.9). Los géneros mejor representados en función de la frecuencia relativa (%) son: *Larrea* (39,17%) y *Bulnesia* (18,33%). Los restantes *taxa*, se presentan en porcentajes de frecuencia relativa menores al 10 %, entre éstos se destacan *Lycium* y *Geoffroea* (8,33%), *Cercidium* (6,67%), *Boungainvillea* (5%), en menor cantidad *Condalia* (3,33%), *Prosopis* y *Schinus* (2,5%) y *Chuquiraga* (0,83%). Respecto a los porcentajes de ubicuidad, en cada uno de los conjuntos (Figura VI.10), los únicos géneros con un 100% de ubicuidad fueron *Larrea* y *Bulnesia*. Las diferencias más importantes en esta variable se aprecian en los *taxa* secundarios. En el conjunto A, tres géneros presentaron valores superiores al 70% (i.e *Geoffroea*, *Monttea* y *Proustia*), a éstos los siguen en importancia *Cercidium* (63,64%), y *Lycium* (54,55%), mientras que los restantes *taxa* no superan el 50% de ubicuidad (i.e. *Boungainvillea*, *Schinus* y *Condalia* (45,45%), *Caesalpinia* (36,36%)) (Figura 4-B). En el conjunto Hispano Indígena, algunos *taxa* secundarios incrementan marcadamente su ubicuidad (i.e. *Geoffroea* 80%, *Lycium* 80%), otros mantienen la tendencia del conjunto previo (i.e. *Cercidium*, *Condalia*), o muestran leves modificaciones (i.e *Schinus*, *Prosopis*) (Figura VI.10).

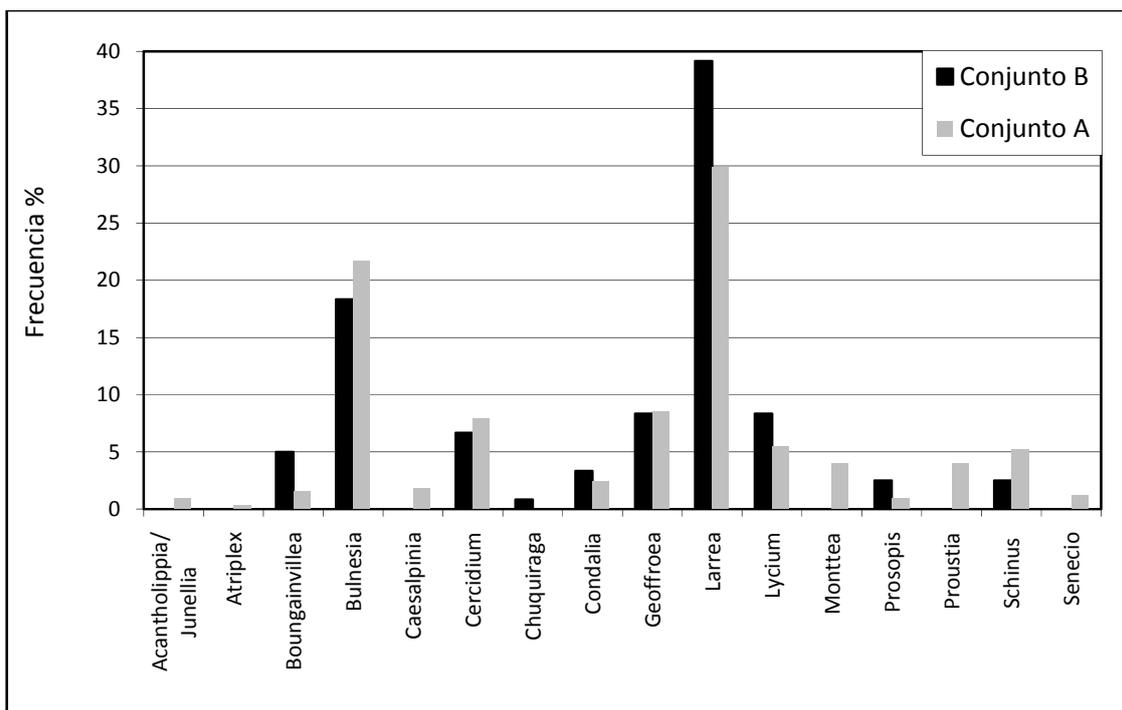


Figura VI.9: Comparación entre las frecuencias relativas (%) de cada *taxon* en los conjuntos A y B.

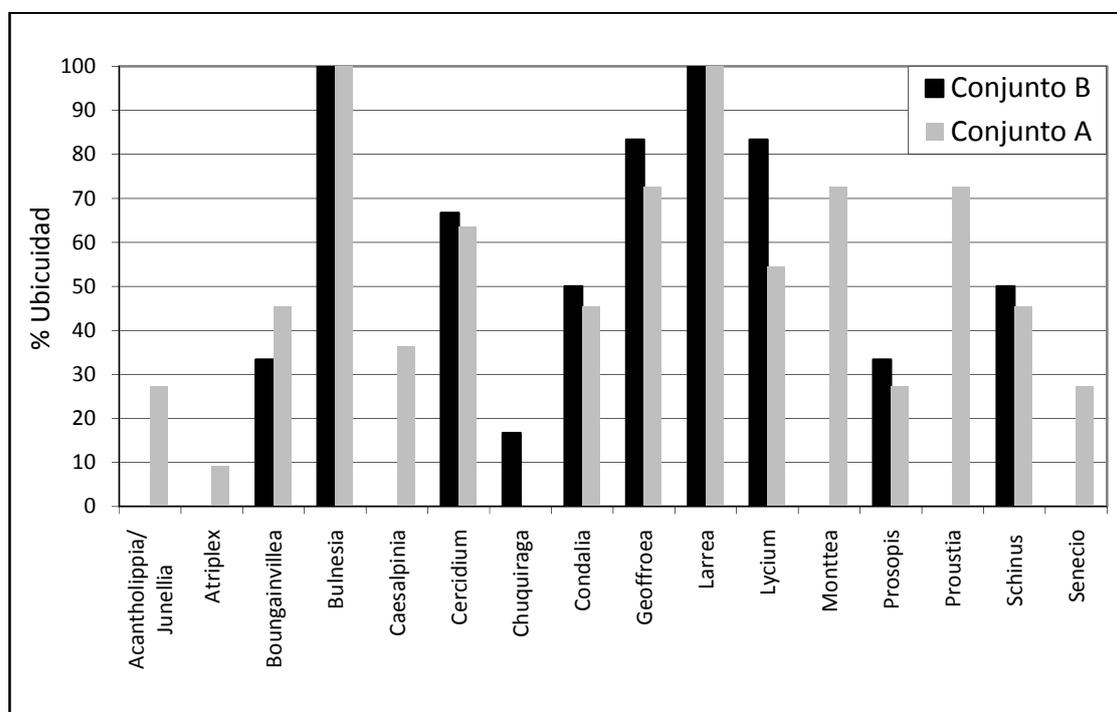


Figura VI.10: Cuadro comparando los valores de ubicuidad de cada *taxon* entre los conjuntos A y B.

La aplicación del test de  $\chi^2$  a los conjuntos antracológicos de ACA-1 permitió comparar si las variaciones en las frecuencias entre el Conjunto A y Conjunto B son estadísticamente significativas (Tabla VI.3). En este sitio se comparó un total de 9 *taxa* (*Boungainvillea*, *Bulnesia*, *Cercidium*, *Condalia*, *Geoffroea*, *Larrea*, *Lycium*, *Prosopis* y *Schinus*). De todos los *taxa* evaluados el único que presentó diferencias altamente significativas en términos estadísticos fue *Boungainvillea*.

<i>Taxa</i>	Conjunto A vs Conjunto B	
	$\chi^2$	p
<i>Acantholippia/ Junellia</i>	-	-
<i>Atriplex</i>	-	-
<i>Boungainvillea</i>	<b>3,46</b>	<b>0,007</b>
<i>Bulnesia</i>	0,4	0,52
<i>Caesalpinia</i>	-	-
<i>Cercidium</i>	0,01	0,92
<i>Chuquiraga</i>	-	-
<i>Condalia</i>	-	f=0,40
<i>Geoffroea</i>	0,02	0,09
<i>Larrea</i>	3,05	0,08
<i>Lycium</i>	0,72	0,37
<i>Monttea</i>	-	-
<i>Prosopis</i>	-	f=0,19
<i>Proustia</i>	-	-
<i>Schinus</i>	0,93	0,33
<i>Senecio</i>	-	-

Tabla VI.3: Resultados del cálculo de  $\chi^2$  comparando entre el Conjunto A y Conjunto B (en rojo se marcan los valores significativos)

En cuanto a la muestra de carbones procedentes de los fogones se contabilizó un total absoluto de 165 especímenes, de los que se analizó el 50%, identificándose 94,05% de la muestra estudiada. Se reconocieron representantes de 12 géneros. Los mejor representados, en función de su frecuencia relativa (%), fueron *Bulnesia* (23,81%), *Cercidium* (15,48%), *Larrea* (14,29%), *Lycium* (13,1 %), *Schinus* (10,71%); mientras que en proporciones inferiores al 10% se identificó *Geoffroea* (4,76%), *Condalia* y *Caesalpinia*

(3,57 %), *Monttea*, *Boungainvillea*, *Acantholippia/Junellia* y *Prosopis* (1,19%). En términos de ubicuidad, considerada a partir de todos los fogones analizados, el *taxon* más ubicuo fue *Bulnesia* (80%), seguido por *Geoffroea*, *Larrea*, *Lycium* y *Schinus* (60%), en menor cantidad *Cercidium*, *Condalia* (40%), y finalmente *Boungainvillea*, *Acantholippia/Junellia*, *Caesalpineae*, *Monttea* y *Prosopis* (20%). En la Figura VI.11 se comparan los distintos fogones con los carbones dispersos de los niveles correspondientes a cada uno de éstos. En primer lugar, el fogón B (Figura VI.11-A), registrado en el nivel 7, se caracteriza por una diversidad de 6 *taxa*, de los que los géneros mejor representados en términos de frecuencia relativa (%) fueron *Cercidium* (28,57%), *Lycium* (23,81%), *Bulnesia* (19,05%) y *Larrea* (14,29 %), teniendo los restantes frecuencias inferiores al 5%, como *Condalia* y *Geoffroea* (4,76%). En el nivel 8 se registraron dos de estos rasgos arqueológicos; en primer lugar el fogón C tuvo una diversidad de 4 *taxa* vegetales entre los que se encuentran *Cercidium* (38,89%), *Lycium* (27,78%), *Bulnesia* (22,22%) y *Acantholippia/Junellia* (5,56%) (Figura VI.11-B); en segundo lugar, el fogón D, registró 8 géneros (Figura VI.11-C), siendo éste el fogón con mayor diversidad, incluso superior a aquella del nivel que lo contiene. En este fogón se destacan por sus frecuencias *Bulnesia* (28,57 %), *Larrea* (23,81%), *Caesalpineae* (14,29) y en menor cantidad *Boungainvillea*, *Geoffroea*, *Monttea*, *Prosopis* y *Schinus* (4,76%). Por otro lado, en el fogón E, correspondiente al nivel 9, se identificó únicamente *Schinus* (83,33%), siendo los restantes carbones indeterminables (Figura VI.11-D). Finalmente el fogón H, correspondiente al nivel 12, tuvo una diversidad de 6 *taxa* (Figura VI.11-E), que poseen distintas frecuencias relativas: *Bulnesia* (33,33%), *Larrea* (22,22%), *Schinus* (16,67%), *Condalia* y *Geoffroea* (11,11%), y *Lycium* (5,56%).

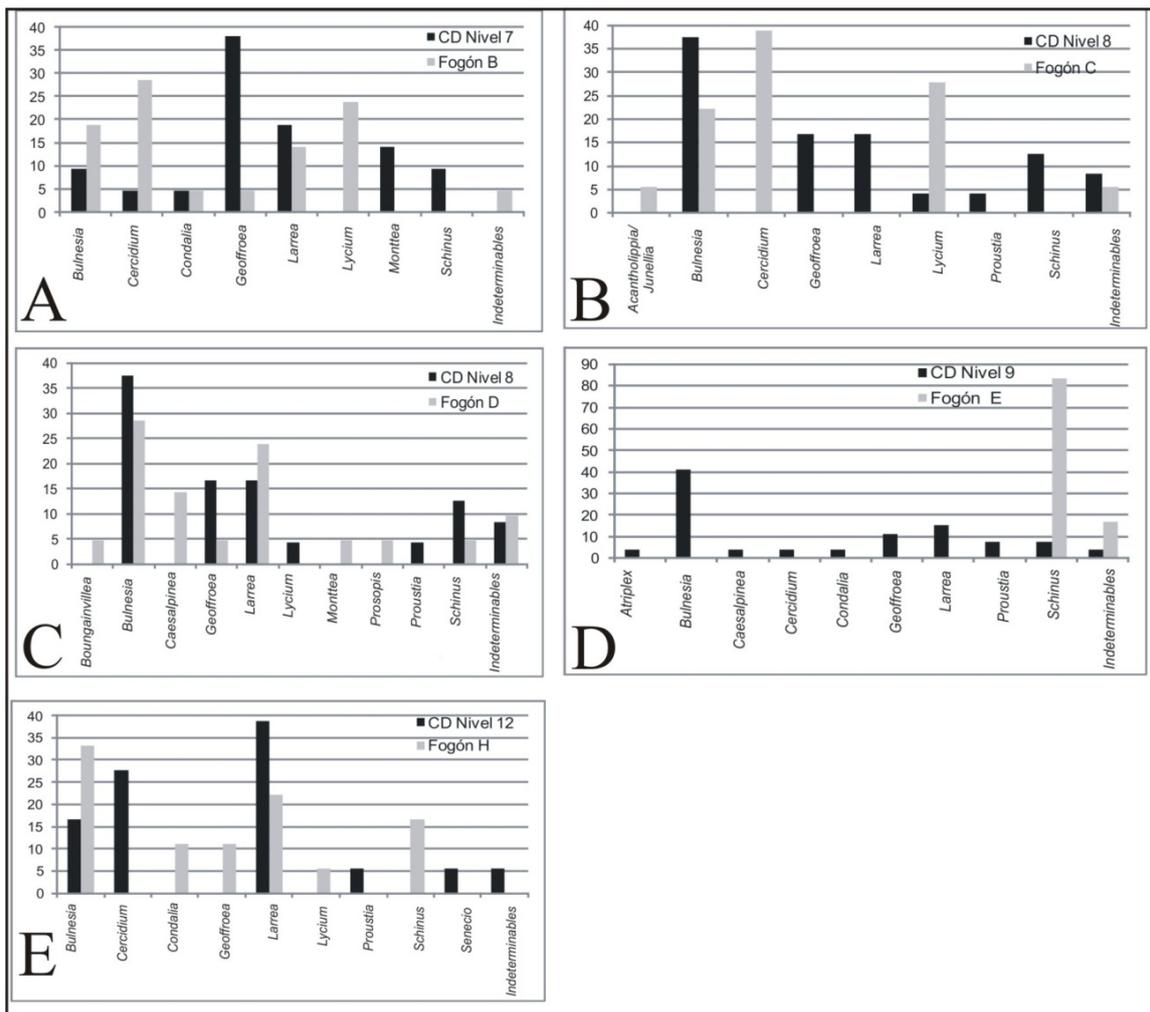


Figura VI.11: Valores de frecuencia relativa (%) de cada *taxa*, basados en el conteo absoluto de fragmentos. Comparación entre los carbones de fogones y los dispersos (CD) de cada nivel arqueológico respectivo.

De la comparación entre los carbones dispersos y los concentrados en estructuras carbonosas se aprecian otras diferencias y similitudes. La primera es la menor diversidad taxonómica general de los fogones (N= 12 géneros), con respecto a la general de los carbones dispersos (N= 16 géneros). Además, las frecuencias de los *taxa* principales dentro de los fogones ((*Bulnesia* (23,81%), *Larrea* (14,29%)), difieren de aquellas observadas en los carbones dispersos del sitio en general (*Bulnesia* (20,76%), *Larrea* (32,37%)), y del conjunto A en particular (*Bulnesia* (21,65%) y *Larrea* (29,88%)). También se evidencian cambios en las frecuencias de otros *taxa*, como por ejemplo el elevado porcentaje de

*Cercidium* (15,48%) y *Lycium* (13,1%) en los fogones, mientras que en los carbones dispersos los valores son relativamente bajos: *Cercidium* (7,59%) y *Lycium* (6,25%). Otros géneros, escasamente representados entre los carbones dispersos (*i.e.* *Schinus* (4,46%)), se presentan en un elevado porcentaje en los fogones. Respecto de este *taxón*, debemos aclarar que el 25% de carbones de *Schinus* corresponde al Fogón E del Nivel 9, y dentro de este rasgo el género representa el 90%, lo que puede indicar que tal rasgo corresponda a un evento de combustión particular, o a un carbón de mayor tamaño que por procesos postdepositacionales o antrópicos (*i.e.* limpieza o acondicionamiento del sitio o de la estructura) se fragmentó, dando lugar a que esté sobredimensionando en el registro.

Finalmente respecto de aquellos rasgos vinculados a la descripción dendro-tipológica, se observó la presencia de vitrificaciones, que estuvieron presentes en *Boungainvillea*, *Bulnesia*, *Caesalpineia*, *Condalia*, *Larrea*, *Lycium*, *Prosopis* y *Schinus* aunque con algunas diferencias en %. Por ejemplo, en *Boungainvillea* el 36% de los carbones tuvo un grado 1 de vitrificación, mientras que el 18% tuvo grado 2. En cambio, en *Bulnesia* el 37% de los ejemplares presentó grado 1 de vitrificación y un 4 % grado 2. Por su parte, *Caesalpineia* presentó el 50 % de carbones con grado 1 de vitrificación. Además *Condalia* evidencio el 25% de vitrificación grado 1 y el 8,3% de grado 2. A su vez, el 36% de los carbones de *Larrea* presento vitrificación grado 1 y el 3,5% el grado 2. Entre los carbones de *Lycium* el 14% presento vitrificación grado 1. Mientras que *Prosopis* el 66,7 % presento vitrificación de grado 1. Finalmente los carbones de *Schinus* presentaron un 35% de vitrificación grado 1 y el 20 % de grado 2. En todos los casos los carbones que presentaban grado 3 de vitrificación no pudieron ser identificados por el estado de fundición de los elementos anatómicos.

En cuanto a las temperaturas de combustión en líneas generales se identifico rasgos de altas temperaturas en un 25 % de los carbones de *Larrea*, pero en ACA-1 no se encuentran restringidos a un nivel particular como en otros sitios analizados. No obstante se evidencian dos niveles (nivel 11 y 15) donde los carbones de *Larrea* con aperturas en anillos representan el 50% de los especímenes correspondientes en este *taxon* en cada uno de los niveles lo que estaría indicando elevadas temperaturas de combustión de los fuegos correspondientes a estos niveles. Ahora bien, el 80% de los especímenes de *Schinus*

correspondientes al Fogón E presentan rasgos asociados a altas temperaturas de combustión, en condiciones similares el Fogón H los carbones de *Larrea* y *Schinus* muestran evidencias de altas temperaturas.

#### **VI.d. Discusión y conclusiones**

Si consideramos que la vegetación que actualmente se encuentra en las inmediaciones de ACA-1, tal como lo señalan los registros polínicos, no ha sufrido cambios significativos durante los últimos 1200 años  $^{14}\text{C}$  AP (Navarro *et al.* 2012; Paez *et al.* 2010), se puede decir que las distintas frecuencias observadas en el registro antracológico de ACA-1 a lo largo del tiempo no responden estrictamente a cambios climáticos que pudieron afectar las comunidades vegetales, sino que pudieron ser una consecuencia tanto de la aplicación de distintos criterios culturales de selección de la madera, como de la ocurrencia de procesos postdepositacionales/tafonómicos. Los resultados obtenidos del estudio antracológico, considerados conjuntamente con las propiedades físicas de la madera, así como con la información procedente de fuentes escritas y de los usos dados por poblaciones actuales a los distintos *taxa*, nos permiten evaluar algunas tendencias en cuanto a la explotación del recurso leñoso en el sitio.

El perfil antracológico de ACA-1 evidencia una importante diversidad de *taxa* (n=16 géneros). A pesar de dicha diversidad hay un predominio marcado de dos géneros, *Larrea* y *Bulnesia*, en menor proporción se identificaron *Geoffroea*, *Cercidium*, *Lycium*, entre otros. Todos los géneros identificados son nativos y característicos de la provincia de Monte (Cabrera 1976; Roig *et al.* 2000). Si los comparamos con el relevamiento de la vegetación actual en las inmediaciones del sitio realizado por Hernández *et al.* (1999-2000), podemos diferenciar tres categorías de *taxa*. En primer lugar, aquellos presentes tanto en el área relevada por Hernández como en el registro antracológico, tales como *Prosopis* spp, *Larrea* spp, *Caesalpinia*, *Cercidium*, *Bulnesia*, *Condalia*, *Senecio* spp, *Proustia* y *Lycium* sp. En segundo lugar, hay géneros mencionados por Hernández *et al.* (1999-2000) que no presentan evidencia a nivel antracológico, tales como *Chenopodium*, Gramíneas y distintas Cactáceas, ninguno de los cuales posee propiedades adecuadas para su uso como leña. Por último, hay especies identificadas a nivel antracológico, pero que no fueron relevadas en las inmediaciones de ACA-1, por ejemplo, *Atriplex* sp, *Boungainvillea* sp,

*Acantholippia/Junellia*, *Schinus* sp, todas nativas del monte, las cuales debieron seguramente estar disponibles durante la ocupación del sitio.

Las primeras evidencias de ocupación son las correspondientes al conjunto A, que cronológicamente abarca desde los 1.200 años <sup>14</sup>C AP hasta los 250 años <sup>14</sup>C AP y durante el cual se habrían sucedido múltiples ocupaciones de variada intensidad en las cuales se realizaron diversas tareas tales como el acondicionamiento de artefactos, procesamiento de presas de caza, molienda de vegetales, entre otras (Gil 2006). El registro antracológico de este conjunto se caracteriza por un marcado dominio de dos géneros, *Larrea* y *Bulnesia*. Ambos *taxa* fueron identificados en todas las clases diamétricas consideradas, lo cual permite inferir que las elevadas frecuencias de éstos se vinculan más a un mayor uso como leña que a una preservación diferencial o a sesgos muestrales producidos durante la identificación. Vale la pena destacar que ninguna de las especies de *Larrea* o *Bulnesia*, poseen uso alimenticio, por lo cual su adscripción como recurso leñoso resulta más que evidente. La madera de las distintas especies de *Larrea* spp, es actualmente utilizada como leña y en la confección de techos (Ruiz Leal 1972 b). Los cálculos de densidad de madera, realizados por nosotros (Capítulo I), señalan que la jarilla puede ser catalogada como una madera semidura, con presencia de resinas y de fibras con paredes gruesas, lo cual aumenta su potencial valor como leña. Otro elemento a considerar es su amplia disponibilidad en las proximidades de ACA-1 (Hernández *et al.* 1999-2000). Las inferencias sobre *Larrea*, en cuanto a sus propiedades como combustible, son extensibles a *Bulnesia retama*<sup>1</sup>. Respecto de los *taxa* que en términos de frecuencia relativa fueron secundarios, son *Geoffroea*, *Cercidium* y *Lycium* los mejor representados durante este periodo. Sabemos, por distintas fuentes (Delhey 1991; Hernández *et al.* 1999-2000; Lutzina 1937; Ruiz Leal 1972 b; entre otros), que el chañar (*Geoffroea decorticans*), disponible en la región en forma de pequeños bosques, es un importante recurso alimenticio, medicinal, tintóreo, de madera dura a

---

<sup>1</sup> En el conjunto A de ACA-1 Hernández *et al.* (1999-2000) identificaron mericarpios secos de *Bulnesia retama* en muy bajas frecuencias, así como una vaina de *Cercidium praecox*, los cuales consideramos no debieron haber sido utilizados como alimento, sino que podrían haber constituido, o bien desechos de otras actividades (i.e. obtención de resinas, madera para algún tipo de artefacto, leña, entre otros), o una introducción por causas naturales.

semidura, que tiene distintas aplicaciones en la elaboración de mangos o postes, además de ser un excelente combustible. Sin embargo, dada la gran cantidad de restos carpológicos de esta especie recuperados tanto a nivel de sitio en ACA-1 (Hernández *et al.* 1999-2000, Gil 2006), como en otros sitios del sur mendocino (Hernández 2002; Llano 2010), posiblemente su principal aplicación en el pasado haya sido alimenticia, en tanto que su utilización como leña podría corresponderse con la disminución en la disponibilidad de otros recursos (*i.e.* *Larrea* y *Bulnesia*). Lo mismo puede haber acontecido con *Cercidium praecox*, cuyo registro antracológico es significativo tanto por su frecuencia como por su ubicuidad, pero que posee una madera que por su densidad es clasificada como liviana o blanda, suele ser atacada por xilófagos y es de fácil descomposición, siendo actualmente poco utilizada como combustible (Ruiz Leal 1972 b). Es probable que *Cercidium* haya sido utilizada como combustible solo cuando otras especies de mayor calidad eran poco disponibles, o, tal como dice Hernández *et al.* (1999-2000), pueda haberse empleado, en el pasado, como fuente de resina y este uso haber implicado la carbonización de porciones leñosas. La madera de *Lycium* es actualmente muy preciada como combustibles por poblaciones rurales de el norte de Neuquén (Cardoso *et al* 2009) los cálculos de densidad la caracterizan como una madera semidura por lo cual esta debió proporcionar mejor leña que *Cercidium*. Respecto de otras especies identificadas en ACA- 1, disponemos de escasa información sobre las propiedades de su madera, tal es el caso de *Proustia* o *Monttea*, géneros bien representados en el conjunto A. Respecto del primero, no contamos con información sobre su uso como combustible, aunque Hernández *et al.* (1999-2000) señalan que actualmente crece en las proximidades del arroyo Agua de los Caballos-1. En el caso de *Monttea*, éste es utilizado como leña por poblaciones rurales del Monte (Ladio y Lozada 2009). Ambos debieron estar disponibles en las inmediaciones de ACA-1 durante su ocupación y, considerando su alto porcentaje de ubicuidad, es evidente que su uso fue prolongado en el tiempo de ocupación. Es interesante observar que algunos *taxa* con muy buenas propiedades combustibles (*i.e.* *Prosopis* sp, *Schinus* sp y *Condalia microphylla*), se encuentran en bajas frecuencias a nivel antracológico, pero con un importante registro carpológico en ACA-1 (Gil 2006, Hernández *et al.* 1999-2000). El algarrobo (*Prosopis* spp) ha sido y es utilizado en la Argentina para la elaboración de comidas (*i.e.* patay), y bebidas (*i.e.* añapa, aloja, entre otros) (Abate Americano [1778] 1940, Capparelli 2007, 2008,

Hernández 2002, Ladio y Lozada 2009; Llano *et al.* 2012), así como por sus propiedades del leño (Abate Americano [1778] 1940, Capparelli y Raffino 1997, Rusconi 1958, Tortorelli 2009, entre otros). Respecto de *Schinus*, su madera es semidura y ha sido ampliamente explotada como leña por las poblaciones actuales (Ladio y Lozada 2009; Ruiz Leal 1972 b). A nivel arqueológico regional este *taxa* evidencia un intenso uso como combustible en ambientes de tipo patagónico (Andreoni y Capparelli 2012; Llano y Andreoni 2012), sin embargo, su presencia dentro de los carbones dispersos de ACA-1 es escasa. Por el contrario, gran parte de los carbones asignados a *Schinus* en ACA-1 proceden de concentraciones o fogones, como por ejemplo del fogón E, lo cual podría estar implicando un uso más o menos localizado o la realización de actividades específicas lo cual puede inferirse también por la presencia de rasgos con experimentales que están indicando altas temperaturas. Sus frutos se encuentran en un elevado porcentaje en el alero (Gil 2006; Hernández *et al.* 1999-2000). Si bien éstos podrían provenir del uso combustible de las partes terminales de las ramas durante la época de su fructificación, las propiedades medicinales y/o alimenticias de dicha baya podrían implicar, tal como opinan Gil (2006) y Hernández *et al.* (1999-2000), que su consumo puede haber sido importante en ACA-1 y en otros sitios de la región (Hernández 2002; Llano 2010). Es probable que la presencia de un mortero de arenisca en este conjunto se vincule al procesamiento de distintas plantas (i.e. *Prosopis*, *Geoffroea*, *Schinus*), aunque deberían realizarse los correspondientes estudios de microrrestos para contrastar esta hipótesis. Respecto de *Condalia microphylla*, se sabe que formó comunidades densas en la región, y su sobreexplotación en tiempos recientes disminuyó notablemente su presencia (Ruiz Leal 1972 b), aunque actualmente sigue siendo utilizado como leña y como comestible (Ladio y Lozada 2009). En ACA-1 se identificaron semillas de *Condalia microphylla* (Gil 2006; Hernández *et al.* 1999-2000). Aunque, al igual que *Schinus*, éstas pueden provenir de un uso combustible, el registro actual de utilización alimenticia en el Monte (Capparelli 1997) permite suponer también que pudieron haber sido utilizadas en ACA-1 como alimento. De esta manera, se piensa que en el caso de *Prosopis* sp, *Schinus* sp y *Condalia microphylla*, pudo haber primado un énfasis en un uso ligado a la subsistencia de los cazadores recolectores que habitaron ACA-1, relegando a una posición secundaria sus buenas propiedades combustibles. En menor frecuencia se identificaron distintos *taxa*, con otras posibles aplicaciones. Algunos, como *Atriplex*, han

sido reportados como iniciadores de fuegos (Marconetto 2002), función que potencialmente podemos aplicar también a *Acantholippia seriphiodes* y *Junellia seriphiodes*, dado su alto contenido en aceites esenciales que facilitan su combustión, aunque no contamos con menciones bibliográficas sobre tal aplicación en estos *taxa*. Tanto el registro antracológico analizado por nosotros, el carpológico (Hernández *et al* 1999-2000), como el arqueológico en general (Gil 2006) evidencian el uso de recursos próximos al sitio durante este periodo (combustibles, alimenticios, líticos, faunísticos, entre otros).

Durante el proceso de excavación del conjunto A se identificaron distintas estructuras carbonosas. El análisis independiente y su comparación con los carbones dispersos permiten realizar algunas inferencias ligadas a aspectos muestrales e interpretativos. En primer lugar, sumando todos los eventos de fogón, se evidenció una mayor diversidad taxonómica entre los carbones dispersos que entre los fogones. Además se observaron diferencias en las frecuencias observadas dentro de los fogones (*i.e.* en el conteo general *Bulnesia* es el género con frecuencias más elevadas, seguido por *Larrea*). Respecto de la representatividad de ambos tipos de registro habitualmente se considera que los carbones dispersos nos proveen información que resulta de un promedio de todas las actividades ligadas con el fuego, realizadas en un sitio en un momento dado, sin embargo nos brindan escasa información acerca de las características de cada una de las actividades desarrolladas en particular (Piqué i Huerta 1999). Por el contrario, los carbones procedentes de concentraciones o de estructuras de combustión son rasgos que nos brindan información más específica del uso de leña, ya que responden a actividades acotadas. Habitualmente se espera que las muestras procedentes de fogones sean menos diversas, e incluso hasta monotípicas (Chabal 1990, Zapata y Figueiral 2003). Si analizamos cada fogón en particular, y en relación a su nivel correspondiente en el perfil, en ACA-1 se aprecia que la única estructura carbonosa monotípica es el fogón E del nivel nueve, en tanto que otros dos fogones tuvieron menos diversidad que los carbones dispersos de su nivel correspondiente (*i.e.* B y C) y otros dos presentaron el caso inverso (*i.e.* fogón D y H). Esta situación nos alerta sobre recaudos que debemos tener con respecto a la interpretación de las estructuras de combustión, las cuales están sujetas procesos antrópicos (*i.e.* limpieza, superposición de fuegos, eventos particulares de combustión) que pueden afectar significativamente la representatividad de los carbones identificados dentro de dichas estructuras. Si bien se

piensa que el fogón E pudo tener un uso más restringido en cuanto a sus aplicaciones con respecto a los otros fogones, se necesita mayor cantidad de datos arqueológicos y de trabajos experimentales para definir las posibles funciones de estos últimos.

La ocupación del sitio continúa hasta tiempos históricos. El denominado conjunto B, asignado al periodo Hispano-Indígena, abarca en ACA-1 los últimos 250 años  $^{14}\text{C}$  AP (Gil 2006). El registro arqueológico de este periodo es contrastante con respecto al del conjunto previo. Por ejemplo, se evidencia un cambio en las estrategias de obtención de materias primas líticas, disminuye el uso de materias locales (sílices y basaltos) y se incrementa la presencia de obsidiana en el sitio. Ésta última tiene una señal química que permite asignarla a la cantera del Cerro Peceño, distante unos 30 km de ACA-1, aproximadamente (Durán *et al.* 2004, Giesso *et al.* 2011, Raven 2012). Además, se observa en el conjunto B un leve incremento en la diversidad taxonómica animal (Gil 2006) y en la de los carporrestos si consideramos las especies introducidas (ver más arriba). Gil (2006) interpreta que estas diferencias pueden estar reflejando los cambios organizacionales que Durán (1997) postula para las poblaciones del Período Hispano Indígena, entre estos quizás el cambio más importante sea la introducción del caballo lo que permitió realizar desplazamientos a largas distancias. Ahora bien la pregunta es en qué medida la incorporación del caballo modificó las estrategias de gestión de madera para leña. En este sentido existen menciones en las fuentes escritas de Patagonia las cuales narran que al realizarse viajes por zonas donde este recurso era escasa se acarrea suficiente cantidad en los caballos de carga para la travesía (Beerbohm 2004 en Frank 2011). El registro antracológico para este lapso, evidencia una disminución en la cantidad de los *taxa* utilizados como combustible (n=10 géneros). La explotación de recursos leñosos se centró, al igual que en el conjunto previo, en *Larrea* y *Bulnesia*, aunque en este momento se observa la disminución del primero y un incremento en el segundo. A los *taxa* principales les siguen en importancia, *Geoffroea*, *Lycium* y *Cercidium*, entre éstos se produce un incremento en la frecuencia y ubicuidad de *Lycium*. Un *taxa* que también incrementa su frecuencia durante este periodo es *Boungainvillea*. En la región crece *Boungainvillea spinosa*, la cual es muy preciada como combustible por las poblaciones rurales en la región de La Payunia, además sabemos que *B. stipitata*, que crece en la Mesopotamia, posee madera semi-dura que alcanza altos valores de calorimetría, similares a *Geoffroea*

*decorticans* (Latzina 1937), por lo cual, la madera de *Bougainvillea* puede ser señalada como un buen combustible. Los demás géneros identificados (*i.e.* *Condalia*, *Schinus* y *Prosopis*), no presentan cambios significativos en la secuencia. El único género identificado en este periodo y ausente en el conjunto previo es *Chuquiraga* sp., comúnmente conocida como monte chirriador o ardegras, la cual es de fácil encendido y utilizada etnográficamente como iniciadora de fuego o para realizar señales de humo a distancia (Andreoni 2010, Andreoni y Caparelli 2012; Ladio y Lozada 2009; Ruiz Leal 1972 b). Si bien los estudios carpológicos previos desarrollados en ACA-1 (Gil 2006; Hernández *et al.* 1999-2000) mencionan la presencia de especies europeas (*i.e.* *Prunus persica*, *Junglans regia*, *Xanthium spinosum* y *Arundo donax*), en ningún caso éstas se identificaron a nivel antracológico. Por lo cual, se supone que las prácticas de obtención de leña no se habrían modificado demasiado tras la incorporación del uso de dichas especies en la región.

Regionalmente podemos interpretar en forma preliminar algunas prácticas en torno de la recolección de madera con distintas aplicaciones. En ACA-1 no se observó una mayor diversidad en los componentes tardíos (conjunto B periodo Hispano Indígena), por el contrario se registró una disminución en la diversidad. Algunos *taxa* (*i.e.* *Proustia*, *Monttea*) que se registran en el conjunto A, no se registraron en el periodo Hispano-Indígena, ausencia que podría vincularse a una disminución en la disponibilidad de éstos en las proximidades del sitio. Sin embargo, el ambiente de Monte en nuestra área de estudio, a diferencia del Patagónico, se caracteriza por una importante diversidad de arbustos, por lo cual podemos inferir que en ACA-1 la leña no debió ser un recurso limitante para el asentamiento humano. Finalmente, pensamos que si bien el registro arqueológico de ACA-1, durante el periodo Hispano Indígena se caracteriza por una mayor movilidad, la cual se ve reflejada en la incorporación de productos europeos y en el mayor uso de obsidiana la cual si bien es considerada local procede de las canteras del Cerro Peceño a 30 km del sitio, este incremento en la movilidad y consecuentemente en los rangos de acción de las sociedades de cazadores recolectores no debió modificar significativamente las estrategias de obtención de los recursos combustibles. Por el contrario, se observa que la mayoría de las especies combustibles de alta calidad son compartidas por ambos conjuntos (*i.e.* *Larrea*, *Bulnesia*, *Prosopis*, *Geoffroea*, *Condalia*, entre otras).

En suma, si bien el perfil antracológico evidencia una interesante diversidad de especies utilizadas como leña, las estrategias de aprovisionamiento en ACA-1 demuestran que todos los géneros utilizados son nativos y se encuentran en los alrededores del área de estudio. Se observa un énfasis en el uso de dos géneros (*Larrea* y *Bulnesia*). La utilización de estos géneros se justifica por su disponibilidad y las propiedades físicas de su madera, siendo ambos combustibles de buena calidad.

Si integramos los análisis de carporrestos realizados previamente con los antracológicos propios se observa, a nivel general de sitio, que los *taxa* mayormente representados como combustibles (*Larrea* y *Bulnesia*) no poseen registro de utilidad como alimentos. Por otro lado, los *taxa* mayormente representados a nivel de carporrestos -y potencialmente útiles como leña-, están escasamente representados a nivel antracológico (*i.e.* *Schinus*, *Prosopis*, *Condalia*). Por ello se piensa que en el caso de estos últimos pudo haber primado en ACA-1 un énfasis en el uso alimenticio, relegando a una posición secundaria sus buenas propiedades combustibles.

La comparación entre los dos conjuntos temporales del sitio permitió observar cambios menores en las estrategias de gestión de combustibles. En este sentido, el conjunto B (Hispano Indígena) presentó menor diversidad taxonómica que el conjunto A y variaciones en *taxa* secundarios de *taxa* secundarios (incremento relativo en el uso de *Lycium* y *Bougainvillea* y ausencia de *Proustia* y *Monttea* en su registro), sin embargo, el uso de los dos *taxa* principales mencionados (*Larrea* y *Bulnesia*) fue ininterrumpido y presentó frecuencias relativas similares a lo largo del tiempo. Incluso, aunque entre los carporrestos del conjunto B se registren plantas europeas (*i.e.* *Juglans regia*, *Prunus persica*), las cuales pueden vincularse con incrementos en la movilidad o con el establecimiento de relaciones comerciales con poblaciones criollas característico del periodo Hispano-Indígena, a nivel antracológico no se observó la incorporación de maderas exóticas en la leña utilizada. Si bien los procesos de intensificación propuestos para el sur de Mendoza se darían *ca* 2200 años AP (Neme 2007, 2009) y la cronología de ACA-1 es posterior, no obstante ello nos interesaba estimar si el registro antracológico en ambientes de Monte mostraba cambios que pudieran vincularse con dichos procesos. El registro antracológico de ACA-1 muestra entonces diferencias en los tipos de estrategias vinculados

al periodo Hispano-Indígena las cuales se ven reflejadas en los registros lítico, carpológicos y arqueofaunístico, tendiente a la diversificación de especies y a un incremento en la movilidad, en el uso de recursos combustibles la estrategia habrían tendido a una especialización (uso más intenso de menor cantidad de especies de buena calidad, i.e. *Bulnesia*), la cual puede ser entendida como una intensificación hacia la especialización (Morrison 1994, Wollstonecroft 2007). Ahora bien, salvando las diferencias espaciales y cronológicas, lo observado en ACA-1 es diferente a lo que se registró en sitios de *Valles Intermedios* tales como Arroyo Malo 3, emplazado en un ambiente Patagónico, donde la tendencia parece haber sido hacia la diversificación tanto en el número de especies utilizadas (mayor número de especies de menor calidad), como en las áreas de procedencia y las partes usadas de cada una (tallo y raíz de *Adesmia* y *Berberis*). Si comparamos estos resultados con aquellos obtenidos por Llano (2010) para macrorrestos arqueobotánicos del sur mendocino, observamos que esta autora al comparar los índices de diversidad entre ambientes Patagónicos y de Monte, encuentra que en ambientes primero la diversidad de especies utilizadas es mayor, aunque su retorno calórico individual es bajo, mientras que en ambientes de Monte, la diversidad de especies es menor y el retorno calórico individual más alto. Esta misma tendencia es la que parece reflejarse en el uso de los recursos combustibles de AMA-3 vs ACA-1.

## Capítulo VII. Rincón del Atuel 1

---

### VII.a. Introducción

#### V II.a.1. Localización e información general del sitio

La localidad arqueológica de Rincón del Atuel ha sido intensamente estudiada desde los comienzos de la arqueología del Centro Oeste Argentino. Los primeros estudios de materiales superficiales en el RA-1 los realizó Lagiglia (1959), quien consideró que este registro arqueológico superficial era producto de dos horizontes etnográficos, los cual infirió a partir de distintas fuentes escritas (Cabreras 1929, Morales Guñazu 1938). El primero de estos horizontes etnográficos correspondería al asentamiento del pueblo Huarpe, esto se desprendía de las lecturas de los juicios realizados a seis miembros de esta etnia quienes se declaraban naturales del río Atuel (Cabreras 1929, Canal Frau 1937). Lagiglia atribuía a este grupo la construcción del denominado Pucará del Atuel (Lagiglia 1959), el cual fue posteriormente redefinido por él como un parapeto de caza (Lagiglia 1963). El segundo horizonte etnográfico correspondería según Lagiglia (1956) a los pueblos pehuenches araucanizados, interpretación que se fundamentaba en los escritos de Morales Guñazú (1938). Como señala Gil *et al* (2008) los distintos fechados obtenidos del sitio, incluso de sectores que contienen a la unidad estratigráfica A (que es la más superficial), como por ejemplo el del Hornillo N° 1, permiten proponer otro tipo de ocupaciones que las definidas originalmente por Lagiglia (1956) a partir del enfoque etnográfico antes mencionado (ver estratigrafía y cronología).

A mediados de los años '60 se excavó la Gruta del Indio (Semper y Lagiglia 1962-1968), ubicada a unos 500 metros de RA-1. Es sobre los materiales de este sitio que Lagiglia (1977) construye la primera secuencia de desarrollos culturales del Sur Mendocino, estableciendo una serie de unidades culturales (llamadas en algunas oportunidades como "culturas") denominadas Atuel VI, Atuel III Atuel II Atuel I (Lagiglia 1977, 1980, Semper y Lagiglia 1962-1968). La importancia del registro arqueológico de la Gruta del Indio, y en general la relevancia dada a los registros en cuevas o aleros, hizo que los sitios a cielo abierto fueran relegados en los trabajos arqueológicos del área. Esto se debía principalmente a la presunción de que este tipo de registro arqueológico tenía escasa

resolución temporal y significativas perturbaciones postdepositacionales (Gil *et al.* 2008). Ahora bien la Gruta del Indio influyó desde muchos aspectos en la arqueología regional y nacional, por ejemplo fue en este sitio donde D'Antoni (1982) estableció la primera secuencia polínica de la Argentina. Otro aspecto relevante de la Gruta del Indio lo constituyó el registro arqueobotánico, asociado al entierro de un párvulo, identificándose plantas alimenticias tanto silvestres (*Geoffroea* y *Prosopis*), como cultivadas (*Zea mays*, *Curcubita* sp., *Phaseolus* y *Chenopodium quinoa*), así como tecnofacturas confeccionadas a partir de materias primas locales (i.e. cestería de *Phragmites*) o foráneas (i.e. *Chusquea*), y una bolsita de cuero que contenía restos de *Mizodendron* (Semper y Lagiglia 1962-1968). Este registro arqueobotánico fue interpretado por Lagiglia (1977, 1980, 2001) como el producto de la actividad de agricultores incipientes, que *ca* 2000 años AP conforman una sociedad sedentaria o semi-sedentaria productora de alimentos, o agricultores, que incorporan la cerámica *ca* 2.000 AP (Atuel II). Esta propuesta fue posteriormente reevaluada desde un marco teórico donde el riesgo y la incertidumbre determinan la conducta humana (Gil 1998-1999). En este sentido, la incorporación de los cultígenos se entiende como un proceso a largo plazo que las sociedades cazadoras recolectoras practican para poder vivir en una región semiárida con un alto grado de incertidumbre producida por variaciones ambientales (Gil 1998-1999). Como ya se mencionó previamente Lagiglia (1977, 1980, 2001) interpretó la presencia de cultígenos en el Sur del Diamante como evidencia de la existencia de sociedades agricultoras. La ausencia de estructuras de agrícolas (i.e. canales de riego) y de herramientas vinculadas a este modo de producción (i.e. palas de madera o piedra), los nuevos fechados sobre los *taxa* cultivados, entre otros rasgos arqueológicos, llevaron a Gil (1998-1999) a proponer que las plantas cultivadas debieron llegar al sur de Mendoza por medio de relaciones sociales que se establecieron con los vecinos agricultores del norte de la región. A partir de este momento y con el hallazgo del cementerio de Jaime Prats, próximo a la Gruta del Indio, donde se hallaron una gran cantidad de individuos culturalmente afines a los cazadores-recolectores cronológicamente contemporáneos a la Cultura Atuel II, agricultora, (Gil *et al.* 2012), marca el inicio de una serie de estudios bioarqueológicos orientados a mejorar el nivel interpretativo en cuanto a la diferenciación entre individuos que practicaron una subsistencia cazadora recolectora con respecto a aquellos productores de alimento

(Novellino y Guichon 1997-1998, Gil *et al.* 2012). Recientemente se han incorporado estudios de isótopos estables, los cuales se han orientado principalmente a discutir el rol que ocupó el maíz (*Zea mays*) en la subsistencia de los cazadores recolectores que ocuparon el sur de Mendoza (Gil 2003, Gil *et al.* 2006, Gil *et al.* 2012). Estos estudios han permitido hasta el momento establecer que la dieta de los cazadores recolectores del Sur de Mendoza fue muy variada y que el maíz si bien fue consumido no fue central en la dieta de estas sociedades (Gil *et al.* 2012). A nivel regional Llano (2009) construyó una propuesta sobre la ecología isotópica regional.

Esta discusión sobre las distintas propuestas para explicar el registro arqueobotánico de especies cultivadas en la región permite entender el porqué los sitios a cielo abierto fueron relegados en la arqueología regional, y cómo el registro superficial de Rincón del Atuel, en particular, se vio o “opacado” por su proximidad con la Gruta del Indio, cuyo registro material es indiscutidamente relevante.

El sitio Rincón del Atuel-1 (RA-1), es un depósito arqueológico a cielo abierto, ubicado a los 34°45'31" S y 68°22'14" W, a 747 msnm, emplazado en la terraza sur del Río Atuel (Gil *et al.* 2008) (Figura 1.2). El sitio es parte de la localidad arqueológica Rincón del Atuel, que incluye la denominada Gruta de El Indio, ubicada a unos 500 metros de RA-1 (Figura VII.1). Además de estos dos sitios, la localidad arqueológica Rincón del Atuel está formada por abrigos rocosos con pintura rupestre y por otro tipo de estructuras rocosas. Estas últimas fueron en un primer momento interpretadas como estructuras defensivas ya mencionadas. Finalmente, también se han registrado 13 “hornillos”, varios han sido excavados por Lagiglia (Lagiglia 2006). Los hornillos, “botijas”, “hogares”, “hornos de tierra”, “silos” o “tinajas”, como también se los ha denominado en la literatura arqueológica (Hierling 1986, Lagiglia 2006, Rusconi 1940, 1942 a y b, 1961-1962), consisten en un hoyo excavado desde la superficie del suelo, al cual se le ha dado forma y dimensiones variadas. Estas estructuras presentan paredes termoalteradas y en algunos casos consolidadas a modo de ladrillos, dentro de las cuales se encuentra gran cantidad de carbones de madera.

En suma, la importancia de esta área arqueológica en general radica en sus aportes a la historia cultural de la región (Lagiglia 1977) y al estudio de la historia de la práctica agrícola en el sur de Mendoza (Gil 2003, Gil *et al.* 2006, Lagiglia 1999).

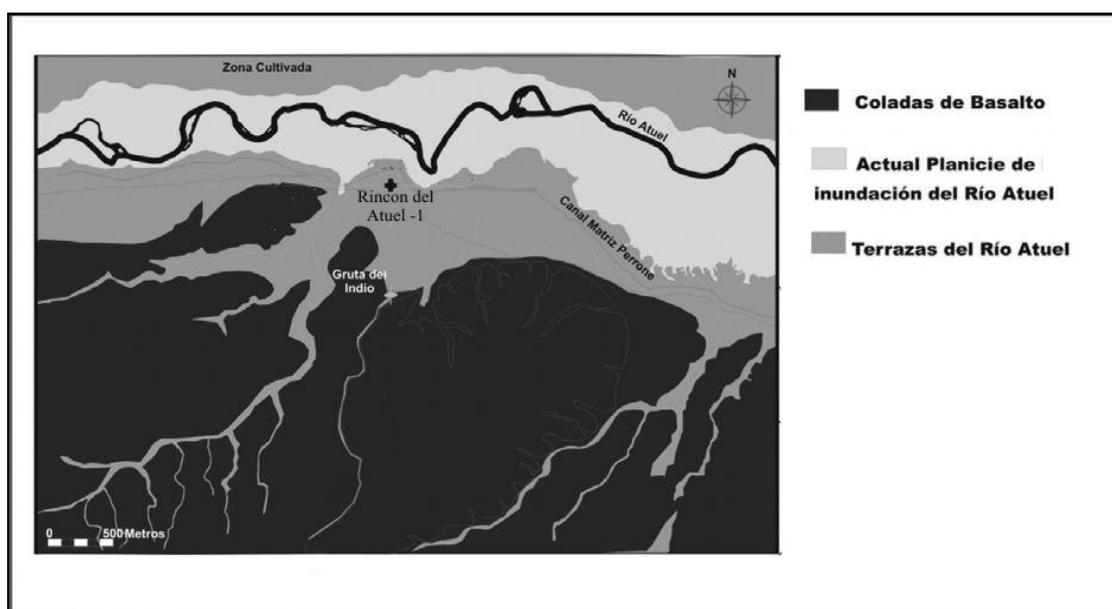


Figura VII.1: Localidad arqueológica Rincón del Atuel (modificado de Gil *et al.* 2008)

La vegetación en torno de RA-1 es característica de la provincia fitogeográfica Monte (*sensu* Cabrera 1976), por lo cual la descripción realizada para el sitio Agua de los Caballos-1 (capítulo VI) es aplicable a este sitio. Las diferencias pueden darse principalmente en las frecuencias de las distintas especies, dada la proximidad del Río Atuel. Es plausible que el área de Rincón del Atuel estén mejor representadas algunas comunidades de freatófitas, tales como pequeños bosques de algarrobo (*Prosopis* spp.) y chañares (*Geoffroea decorticans*), aunque en líneas generales el área consiste en una extensa planicie de especies arbustivas de *Larrea* spp. La Fauna es típica de llanura (Roig 1972), los elementos más conspicuos son los endentados y los gatos, entre los primeros se destacan los pichi (*Chaetophraactus villosus*, *C. vellerosus*) y otros que invaden desde la Patagonia como *Zaediuss pichiy*. Entre los felinos se puede mencionar *Felis geoffroyi*, *F. yaguarondi*, *F. concolor* y *F. pajero*. También se encuentran gran cantidad de roedores

(*Dolichotis australis*, *Lagostomus maximus*, entre otros) y aves, entre las que se destaca el ñandú, las perdices, águilas y numerosas passeriformes (Roig 1972).

### **VII.a.2. Estratigrafía y Cronología**

Lagiglia es el que reconoce por primera vez el sitio RA-1 que fue en un primer momento denominado como Yacimiento Arqueológico N° 1 o Paradero Puesto Limeño (Lagiglia 1956). En esa instancia Lagiglia realiza recolecciones superficiales (Lagiglia 1956). Entre los años 2001 y 2002 se retoman los trabajos arqueológicos en RA-1. Estos trabajos incluyeron nuevos relevamientos del material superficial (Albarrán *et al.* 2001), la realización de sondeos y la excavación amplia del sitio. Tras la realización de los sondeos se designó un área de excavación, en la cual se realizaron 3 cuadrículas de 2 metros de lado cada una, abarcando una superficie de 12 m<sup>2</sup> (Figura VII.2). Se excavó un total de 27 niveles artificiales de 5 cm. Las tres cuadrículas excavadas fueron designadas de Sur a Norte como A-1, A-2 y A-3 (Figura VII.3). La cronoestratigrafía de RA-1 fue estudiada por Diéguez *et al.* (2004) con el objetivo de analizar los procesos depositacionales y postdepositacionales en ambientes aluviales en ecosistemas áridos-semiáridos. Se diferenciaron dos grandes unidades sedimentarias con diferencias internas entre ellas (Diéguez *et al.* 2004): una sección superior que abarca los primeros 130 centímetros de sedimento, principalmente arenosa, que presenta la mayor densidad de material arqueológico; y una sección inferior de más de 3 metros de espesor, sin base visible, constituida por un sedimento limo-arenoso muy homogéneo en su color y granulometría. La sección superior posee diferencias litológicas en las tres unidades de excavación (Figura VII.3). En las cuadrículas A-1 y A-2 se registra una sucesión de paquetes de arena separados por niveles arcillosos de espesor variable entre 5 cm y 20 cm (unidades A, B, C, D, E, F, G) (Figura VI.3) (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008). En la unidad A-3 se aprecia un rasgo negativo, en forma de “U”, designado como unidad “J”, con un relleno diferente en cuanto a la granulometría de los sedimentos adyacentes. En esta misma unidad de excavación (A-3) se diferencia la denominada unidad “K” la cual no presenta el patrón estratigráfico del resto de la excavación. La única unidad compartida por las tres cuadrículas corresponde al último nivel arcilloso (unidad F), no obstante en A-3 este solo se presenta parcialmente (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008).



Figura VII.2: Fotografía tomada durante la excavación de RA-1 (archivo Museo de Historia Natural de San Rafael).

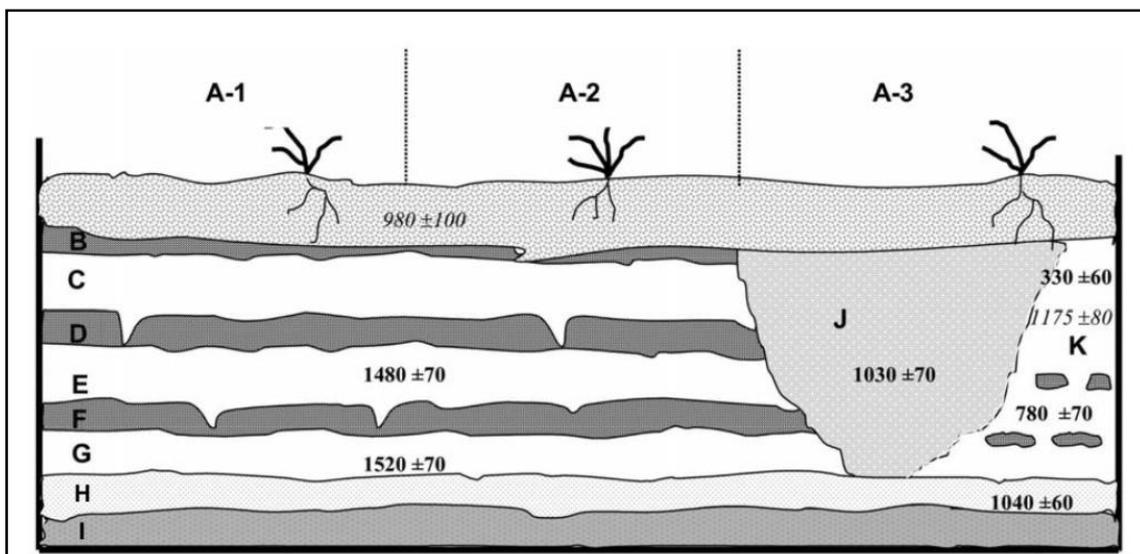


Figura VII.3: Perfil de las tres cuadrículas excavadas en RA-1 (tomado de Gil *et al* 2008)

Dadas las diferencias entre las dos secciones se ha propuesto que el sitio RA-1 estaría emplazado en la antigua planicie de inundación de río Atuel y que la ocupación del mismo se habría dado con posterioridad a la depositación de la unidad H (Figura VII.3) (Diéguez *et al.* 2004). Las unidades suprayacentes (B, C, D, E, F y G) se habrían comportado como ciclos sedimentarios compuestos alternadamente de un estrato arenoso y otro arcilloso, los cuales se agruparían del siguiente modo B-C, D-E y F-G. Estos ciclos sedimentarios representarían tres eventos de inundación de la planicie del río, cada uno de los cuales finalizaría con el estrato arcilloso. Finalmente, la unidad A se correspondería con el suelo actual, de matriz arenosa (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008). Las unidades J y K son interpretadas como eventos puntuales que no se corresponden con la historia geológica del asentamiento. La denominada unidad J se habría depositado temporalmente luego de la unidad B (Diéguez *et al.* 2004), con respecto a su origen se ha propuesto que podría pertenecer a un basurero o bien a un paleocauce o paleocárcava. La hipótesis más plausible es que se trate de un paleocauce, ya que si estuviéramos en presencia de un basurero de origen antrópico se esperaría recuperar mayor cantidad de material arqueológico que en las otras unidades, lo cual no sucede, por el contrario, la densidad de materiales en esta unidad es más baja (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008).

La cronología de RA-1 se ha construido en base a un total de ocho fechados radiocarbónicos y de dos por termoluminiscencia sobre material cerámico (Tabla VII.1). Seis de los fechados radiocarbónicos fueron realizados con muestras de carbón procedentes de la excavación de RA-1. Un séptimo procede del carbón recuperado en uno de los hornillos mencionados anteriormente, el Hornillo N° 1, el cual se encuentra a 20 metros del sitio RA-1 (para un mayor detalle sobre las características e interpretaciones de este tipo de estructuras ver apartado VII.a.4.). El último fechado fue realizado sobre restos humanos de uno de los cuatro entierros encontrados por Lagiglia en la zona (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008). En la Tabla VII.1, se aprecian los distintos fechados obtenidos en el sitio los cuales indican que la ocupación humana se produjo entre 1500-1700 años <sup>14</sup>C AP, lo cual se ve reflejado principalmente en el sector sur de de la excavación. La unidad A se habría depositado posteriormente a unos 1000 años <sup>14</sup>C AP, esto es concordante con los fechados obtenidos en la unidad J. Mientras que en el sector norte, cuadrícula A3, se aprecian algunas discordancias entre los fechados y las unidades sedimentarias del sector sur

(Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008). Los fechados del sector sur (cuadrícula A1 y A2) estarían indicando un enterramiento rápido de los materiales dadas las diferencias entre fechados estadísticamente contemporáneos, pero obtenidos en distintas unidades sedimentarias. Los fechados de termoluminiscencia son concordantes con la secuencia general del sitio. Respecto del Hornillo N° 1, que será analizado con mayor detalle en el apartado de resultados antracológicos, los fechados señalan su contemporaneidad con las primeras ocupaciones del sitio (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008).

<b>Cuadrícula</b>	<b>Nivel</b>	<b>Unidad</b>	<b>Sector</b>	<b>Fecha</b>	<b>Código</b>	<b>Material Fechado</b>
A2	9-10	E	Sur	1480±70	LP-1341	Carbón
A2	17-18	G	Sur	1520±70	LP-1354	Carbón
A3	9 SE/SO- 10 SE/SO	J	Centro	1030±70	LP-1355	Carbón
A3	5 NE	K	Norte	330±60	LP-1338	Carbón
A3	16 NE	K	Norte	780±70	LP-1349	Carbón
A3	24 NO	H	Norte	1040±60	LP-1351	Carbón
Estructura carbonosa	-	Hornillo 1	-	1430±70	LP-1489	Carbón
Entierro humano	-	AF-500	-	1760±70	LP-1370	Hueso
A3	8 NE	K	Norte	1175±80	UCTL-1478	Cerámica
A2	3 NE	C	Sur	980±100	UCTL-1479	Cerámica

Tabla VII.1: Fechados radiocarbónicos y por termoluminiscencia de distintas muestras procedentes de RA-1 (Gil *et al.* 2008).

A partir de los distintos fechados y del materiales arqueológicos Gil *et al.* (2008) divide la secuencia de RA-1 en dos conjuntos (ver más abajo) los cuales han sido utilizado como unidades de análisis en la presente tesis (Tabla VII.2).

<b>Conjuntos</b>	<b>Cronología Estipulada</b>	<b>Cuadrícula</b>	<b>Unidades sedimentarias con registro antracológico</b>
Conjunto Superior	1000 a 1200 <sup>14</sup> C años AP	A-1	A, B, C
Conjunto Inferior	ca 1500 años <sup>14</sup> C AP	A-1	D, E, F, G

Tabla VII.2: Unidades agregativas utilizadas en la presente tesis para el análisis antracológico

### **VII.a.3. Estudios arqueológicos**

El registro arqueológico de RA-1 está compuesto por distintos tipos de materiales: líticos, arqueofaunísticos, arqueobotánicos y cerámicos. En líneas generales se aprecia una mayor densidad de material arqueológico en las unidades superiores (A, B y C), que en las inferiores (D, E, F, G y H). Los fechados radiocarbónicos y la distribución de los materiales en las distintas unidades litoestratigraficas permiten a Gil *et al.* (2008) definir dos conjuntos, los cuales son principalmente herramientas heurísticas, que no necesariamente representan situaciones distintas. El conjunto superior incluye las unidades sedimentarias A, B, C y K, mientras que el conjunto inferior está representado por las unidades D, E, F, G y H. Por último, y tal como se dijo anteriormente, las unidades I y J son interpretadas como producto de procesos fluviales. El conjunto inferior sería contemporáneo al Hornillo N° 1 y al entierro humano, este depósito se habría formado a lo largo de 300 a 500 años y su ubicación cronológica corresponde aproximadamente a los 1500 años <sup>14</sup>C AP. Tal como se dijo anteriormente posee una baja densidad de restos arqueológicos, los cuales se describen a continuación. Se caracteriza por una predominancia de materiales líticos realizados en sílice, en menor cantidad se registran otros confeccionados a partir de obsidiana y otras materias primas locales (andesita, toba, basalto, entre otras) (Gil *et al.* 2008). El material arqueofaunístico, aunque posee un alto porcentaje de indeterminados, se caracteriza por la

presencia de rehidros y mamíferos pequeños y grandes, así como un elemento de mara (*Dolichotis patagonus*), el cual no presenta indicios de consumo humano (Gil *et al.* 2008). Los materiales cerámicos son escasos en este conjunto (Gil *et al.* 2008). Recientemente se han realizado estudios sobre micromamíferos procedentes de RA-1, en este sentido en el conjunto inferior el número de este tipo de materiales es escaso y no ha permitido realizar consideraciones paleoambientales (Fernández 2012). El registro arqueobotánico no leñoso presenta, en general, un bajo porcentaje de muestras carbonizadas y un alto porcentaje de indeterminadas. Todos los restos arqueobotánicos identificados en este conjunto son nativos del Monte (*Larrea*, *Bulnesia retama*, *Chenopodium* y *Poaceas*), el único elemento correspondiente a una especie cultivada es un fragmento de maíz (*Zea mays*) (Gil *et al.* 2008). Lamentablemente en dicha publicación no se aclaran las partes de la planta que representan a cada *taxa*. Es llamativa también la presencia de moluscos marinos del género *Trichidae* (Diéguez *et al.* 2004, Gil *et al.* 2008).

El conjunto superior se habría desarrollado entre los 1000 a 1200 <sup>14</sup>C años AP y presenta una mayor densidad y diversidad de elementos arqueológicos (Gil *et al.* 2008). Entre los líticos se aprecian cambios con respecto al conjunto anterior, aquí hay una mayor cantidad de elementos manufacturados a partir de obsidiana, los que predominan sobre aquellos realizados a partir de sílice (Gil *et al.* 2008). Los estudios geoquímicos indican que las obsidias de RA-1 provienen, mayoritariamente, de la fuente localizada en el Cerro el Peceño a 50 Km del sitio Área El Nevado (Durán *et al.* 2004), y en menor cantidad de la cantera de Las Cargas, en la cordillera principal, a 200 km aproximadamente de RA-1 (Giesso *et al.* 2011). El conjunto arqueofaunístico del componente tardío muestra una mayor diversidad taxonómica, ya que además de los *taxa* identificados en el componente previo, se registraron elementos de *Lama* sp., *Dasipodidae*, peces (*Teleostei*) y roedores. Respecto de estos últimos, Fernández (2012) identificó la presencia de roedores de gran tamaño y gregarios (*i.e.* *Ctenomys* sp. *Microcavia australis*) que no poseían marcas de corte ni termoalteraciones, a la vez que sí presentaban corrosión gástrica ligera. Esto permite al autor inferir que los mismos posiblemente fueron acumulados por la actividad de aves Strigiformes, posiblemente *Bubo magellanicus*, aunque no descarta totalmente la posibilidad que el Hombre haya participado en dicha acumulación (Fernández 2012). Los micromamíferos identificados en RA-1 se corresponden con los que actualmente viven en

el área, siendo los mismos afines a ambientes rocosos del desierto de Monte (Fernández 2012). El registro arqueobotánico no leñoso presenta mayor diversidad que el del conjunto anterior, también está compuesto por especies nativas del Monte (*Larrea*, *Bulnesia retama*, *Chenopodium*, *Geoffroea decorticans*, *Cacataceas*, *Prosopis*, *Verbena seriphioides*). Solo algunos especímenes presentaban termoalteraciones: *Prosopis*, *Geoffroea decorticans* y *Cactaceas* (*Trichocereus candicans*). Al igual que en el componente previo la única especie cultivada está representada por un fragmento de maíz (*Zea mays*). Entre las especies exóticas se identificó *Salsola kali* (cardo ruso) el cual crece en las inmediaciones del sitio. En el material cerámico de este componente están representados distintos estilos entre los cuales se destacada el *Arbolito*, en menor cantidad se reconocieron los estilos *Atuel cepillado* y *Nihuil* (Gil et al 2008).

Las diferencias observadas en los materiales arqueológicos, entre ambos componentes, son concordantes con el modelo de intensificación propuesto por Neme (2007) para los últimos 2000 años AP. Éste, se ve reflejado en RA-1 por la diversificación en los recursos vegetales y animales, el incremento en el uso de materias primas no locales (obsidiana) y la incorporación de productos de regiones distantes (i.e. moluscos marinos) hacia momentos tardíos de ocupación. Las características de los materiales recuperados demuestran también cambios en los patrones de movilidad de las poblaciones de cazadores recolectores y/o en la ampliación de redes de intercambios (Gil et al 2008). Estas evidencias, además de contribuir al modelo de intensificación antes mencionado, soportan el modelo de poblamiento propuesto para la Payunia por Gil (2006).

#### **VII.a.4. Estructuras de combustión**

La distribución de este tipo de estructuras fue estudiada por Hierling (1986), rasgo arqueológico que ha sido relevado en la región central de la Argentina. Se los ha encontrado en el centro de la provincia de Santa Fe, al sur del Chaco, en el norte de Córdoba y San Luis, y en el sureste de La Rioja, sur de San Juan mientras que en la provincia de Mendoza se ha hallado un importante número de hornillos de forma y dimensiones variables. En el norte de la provincia de Mendoza Rusconi (1942b, 1961-1962) registra estas estructuras durante la construcción de distintas obras hidráulicas para la ciudad de Mendoza, también a orillas del Río Mendoza, en Barrancas (Maipú), menciona el

hallazgo de más de un centenar de estas estructuras; otros se encontraron, asimismo, en Altos de Melián, en la Laguna del Rosario y en Potrero de Las Colonias (valle de Uspallata). Recientemente se ha identificado este tipo de estructuras en la zona del valle de Potrerillo, donde fueron fechadas en 1360 años <sup>14</sup>C AP (García 2004 en Lagiglia 2006).

Respecto de la función de este tipo de estructuras de combustión se han propuesto distintas hipótesis, las cuales fueron sintetizadas por Lagiglia (2006). En un primer momento se consideró que las mismas podrían hacer las veces de tinajas enterradas (Llerena 1881, en Lagiglia 2006), o servir como reservorios de agua de lluvia, esto en particular en la provincia de San Luis (Gez 1916, en Lagiglia 2006). Otro uso que se le asignó a estas estructuras es el de haber funcionado como bóvedas sepulcrales (Reyes 1919, en Lagiglia 2006). Respecto a este uso, Lagiglia (2006) propone que debió darse de manera excepcional, dado que solo en uno de los varios hornillos registrados por él se recuperaron restos humanos. Posteriormente se interpretó que los hornillos pudieron ser utilizados para la cocción de cerámica (Outes 1926) o para la elaboración de alimentos (Vignati 1928). Por su parte Frenguelli (1941) propuso que pudieron cumplir ambas funciones. Aparicio (1931 en Lagiglia 2006) interpretó que los hornillos podrían haber funcionado como silos subterráneos, no obstante esta última aplicación puede haberse realizado con posterioridad a su uso como hornos y no como función principal. Tras la realización de una serie de estudios experimentales, Rusconi (1942a, 1961-1962) propone que estas estructuras funcionaron para calefaccionar y para preservar el fuego encendido por varios días (para mayor detalle sobre metodología experimental de Rusconi y resultados ver apartado Capítulo I apartado I.b.2. Experimentación). También Otz y Cahiza (2013), desde otra línea de análisis, se propusieron indagar la posible funcionalidad de estructuras similares encontradas en San Juan, pero a partir de características arqueométricas de sus paredes. Estos autores concluyen que la temperatura alcanzada en ellos debió ser de entre 600°C a 900°C, por lo cual piensan que pudieron ser usados para la cocción de cerámica (Otz y Cahiza 2013).

Rusconi (1942 b) desarrolla una tipología para este tipo de estructuras de combustión considerando aspectos tales como la forma general del hornillo, las dimensiones y la inclinación de las paredes. De este modo Rusconi (1942 b) establece dos formas básicas con sus respectivas variantes, estas son: -Tipo I (hornillos campanuliformes)

con tres variedades: A) hornillos de sección casi periforme, B) hornillos de sección cupuliforme, y C) hornillos de sección cupuliforme pero de menor tamaño que la variedad B; y Tipo II con una sola variedad consistente en hornillos de forma semicircular con la boca grande hacia arriba y la base redondeada. Siguiendo la tipología propuesta por Rusconi (1942 a) el Hornillo N°1 de Rincón del Atuel correspondería con el Tipo I variante B. Esta estructura carbonosa presentaba un diámetro interno de 85 centímetros, sus paredes termoalteradas tenían un espesor de 5-7 cm, en el fondo presentaba una capa de 10 cm de cenizas y carbones (Figura VII.4 y Figura VII.5). El hornillo fue excavado en su totalidad y como una única unidad. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio, donde fueron tamizadas en mallas sedimentológicas del 4, 8, 16 y base. Dentro de este rasgo, además de gran cantidad de carbones que serán analizados en el apartado siguiente, se recuperaron dos lascas y un fragmento de roca. Tal como se dijo anteriormente, sobre la base de sus carbones, la estructura fue fechada en  $1430 \pm 70$  años  $^{14}\text{C}$  AP (Tabla VII.1) (Gil *et al.* 2008, Lagiglia 2006). Junto con este hornillo Lagiglia (2006) menciona la realización de dos fechados más sobre carbones recuperado de otros hornillos de RA-1 el primero de estos dio como resultado un fechado moderno (LP-954) (Lagiglia 2006), mientras que el segundo figura en el trabajo como fechado en curso (Lagiglia 2006) a la fecha de presentación de la corriente tesis no hemos podido conocer el resultado de este ultimo fechado, de todos modos seguimos haciendo arqueología de la arqueología para dar con este fechado el cual seria de mucha importancia para ajustar la cronología de este tipo de los hornillos.



Figura VII.4: Hornillo N°1 antes y después de la excavación

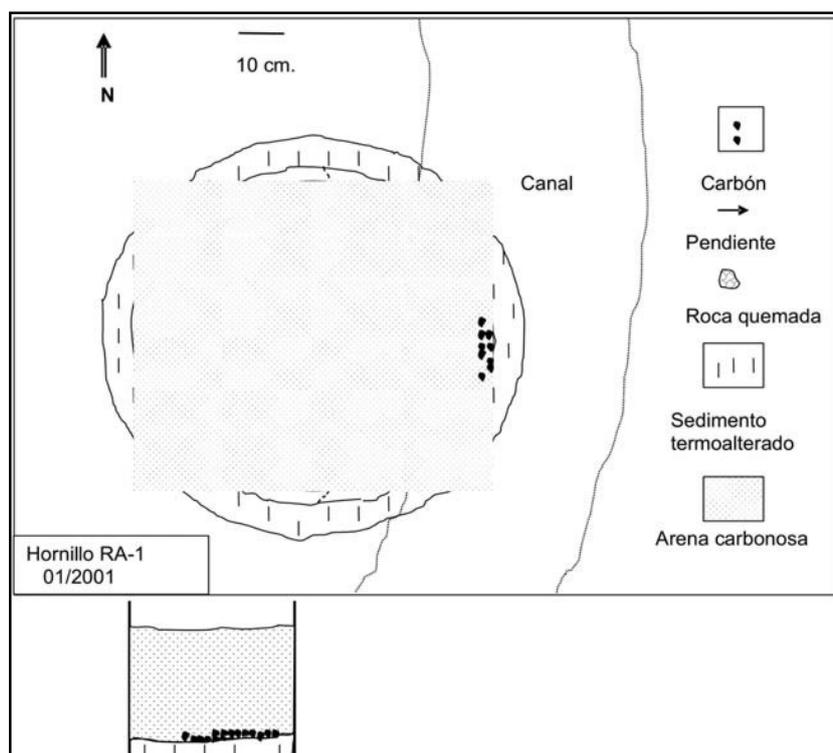


Figura VII.5: Esquema de la estructura del Hornillo N° 1 (Gil *et al.* 2008).

## VII.b. Materiales y métodos

Para el análisis de los carbones dispersos de RA-1 se seleccionó la cuadrícula A-1, por los siguientes motivos: **a-** por ser una cuadrícula que permite diferenciar claramente los paquetes sedimentarios del sitio, al igual que A-2, pero a diferencia de A-3 que presenta una bioturbación (unidad J) (Figura VII.3); **b-** por ser A-1 la única de las tres cuadrículas de la cual contamos con la totalidad de los carbones recuperados a lo largo de toda la secuencia estratigráfica, ya que parte de los carbones de la cuadrícula contigua (A2) fue utilizada para realizar fechados radiocarbónicos (Tabla VII.1).

Dado que RA-1 es un sitio a cielo abierto, debemos considerar que la mayor exposición del registro arqueológico a las condiciones ambientales reinantes hace que los carbones de madera se vean afectados por una serie de procesos naturales (i.e. lluvias, nevadas, viento, crecidas del río, entre otros) que tienden a reducir en número y tamaño de los especímenes la muestra originalmente depositada. Por ejemplo, en el caso de RA-1 el número total de carbones mayores a 2 mm fue mucho menor que en otros sitios, por ende,

la cantidad de carbones de este tamaño por nivel arqueológico fue reducida. Por este motivo, en lugar de realizar una curva de *riqueza específica* por cada nivel arqueológico, se tuvo que optar por realizar una por cada unidad sedimentaria (A, B, C..., etc) del perfil estratigráfico. Cada una de estas unidades representó uno o más niveles arqueológicos, por lo cual se tuvo la precaución de contar, en la submuestra seleccionada, con carbones procedentes aquellos niveles arqueológicos que pertenecieran claramente a la unidad sedimentaria considerada (ver Tabla VII.3).

Para el análisis de los carbones contenidos en el Hornillo 1, se obtuvo una única submuestra, a través de la aplicación de la mencionada curva de riqueza específica.

## **VII.c. Resultados**

### **VII.c.1. Registro antracológico**

Entre los carbones dispersos de RA-1 y los contenidos en el Hornillo N° 1 se contabilizó un total de 4314 carbones de los cuales se analizó el 8,18 %, que corresponde a 353 carbones. De éstos fue posible determinar el 90,37 %. La muestra posee representantes de 13 *taxa* vegetales distintos (Tabla VII.3). Los cuales se diferencian en términos de frecuencia relativa porcentual (Figura VII.6): *Boungainvillea* (34%), *Larrea* (16,71%), *Bulnesia* (9,92%), *Prosopis* (7,65%), *Condalia* (6,23%), *Atriplex* (3,68%), *Geoffroea* (3,40%), *Caesalpineia* (3,12%), *Cercidium* y *Senecio* (1,42%), *Schinus* (1,13%), *Lycium* (0,85%) y *Monttea* (0,57%). No obstante, cabe aclarar aquí que del alto porcentaje de *Boungainvillea* que presenta este registro general de RA-1, el 98% corresponde al Hornillo N° 1, por lo cual su valor en el cálculo general del sitio está sobredimensionado.

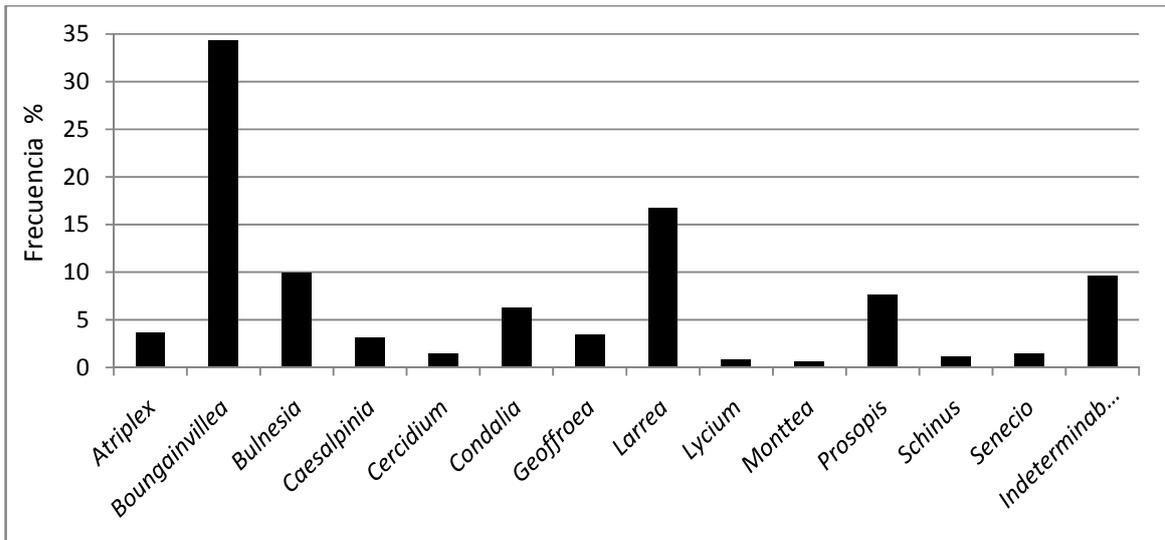


Figura VII.6: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* en RA-1, basada en el conteo de fragmentos (considerando la suma de los carbones dispersos y los del Hornillo N° 1).

Unidad	A	B	C	D	E	F	G	H	Hornillo N °1	Total
Componente	Componente Superior			Componente Inferior						
Niveles arqueológicos representados (sectores)	0 (NE, NW)	2 (NE, NW)	3 (NE, SE, SW)	5 (Todos)	7 (NE, SE, SW) 8 (SE, NE)	11-12 (NE)	15 (SO)	24 (NW, SE)		
N° de restos recuperados	62	100	61	47	189	12	753	184	2906	4314
Peso de restos recuperados (g)	2,28	4,8	2,33	2,2	7,37	2,87	28,11	8,74	122,27	180,97
<i>Atriplex</i>	-	3	3	1	4	-	2	-		13
<i>Boungainvillea</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	119	121
<i>Bulnesia</i>	-	3	1	-	5	-	-	4	22	35
<i>Caesalpinia</i>	7	2	-	-	1	1	-	-	-	11
<i>Cercidium</i>	-	2	-	1	-	-	2	-	-	5
<i>Condalia</i>	1	3	2	4	1	3	4	4	-	22
<i>Geoffroea</i>	2	1	2	3	-	-	2	-	2	12
<i>Larrea</i>	-	3	7	8	7	-	13	11	10	59
<i>Lycium</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	1	3
<i>Monttea</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
<i>Prosopis</i>	5	2	2	2	6	1	-	2	7	27
<i>Schinus</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Senecio</i>	-	-	2	-	2	1	-	-	-	5
Indeterminable	5	7	6	3	3	2	2	1	5	34
N° de restos determinados	22	30	26	24	30	8	25	22	166	353
Peso de restos determinados	1,59	0,75	0,64	0,12	0,89	0,09	2,91	0,34	11,06	18,39
Numero de restos analizados por componente	78			88						
Peso de restos analizados por componente (g)	2,98			1,44						

Tabla VII.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en RA-1. Valores por conjunto temporal, por nivel y por especie.

Considerando únicamente los carbones dispersos en el sedimento de RA-1, es decir excluyendo al Hornillo N° 1, se contabilizó un total de 1408 carbones de los cuales se analizó el 13,28%. De éstos se determinó el 84,49%. Esta muestra posee representantes de 13 *taxa* distintos (Tabla VII.3), los cuales se distinguen en términos de frecuencia relativa porcentual (Figura VII.7): *Larrea* (26,20%), *Condalia* (11,76%), *Prosopis* (10,70%), *Bulnesia* y *Atriplex* (6,95%), *Caesalpinia* (5,88%), *Geoffroea* (5,35%), *Cercidium* y *Senecio* (2,67%), *Schinus* (2,14%), *Boungainvillea*, *Lycium* y *Monttea* (1,07%). En cuanto al cálculo de ubicuidad (Figura VII.8), para cada una de las unidades litoestratigráficas analizadas, se aprecia que el único *taxa* que se identificó en el 100% de las unidades es *Condalia*, mientras que los restantes géneros se reconocieron en porcentajes variables: *Prosopis* (87,5%), *Larrea* (75%), *Atriplex* y *Geoffroea* (62,5%), *Bulnesia* y *Caesalpinia*, (50%), *Cercidium* y *Senecio* (37,5%), *Boungainvillea*, *Lycium*, *Monttea* y *Schinus* (25%).

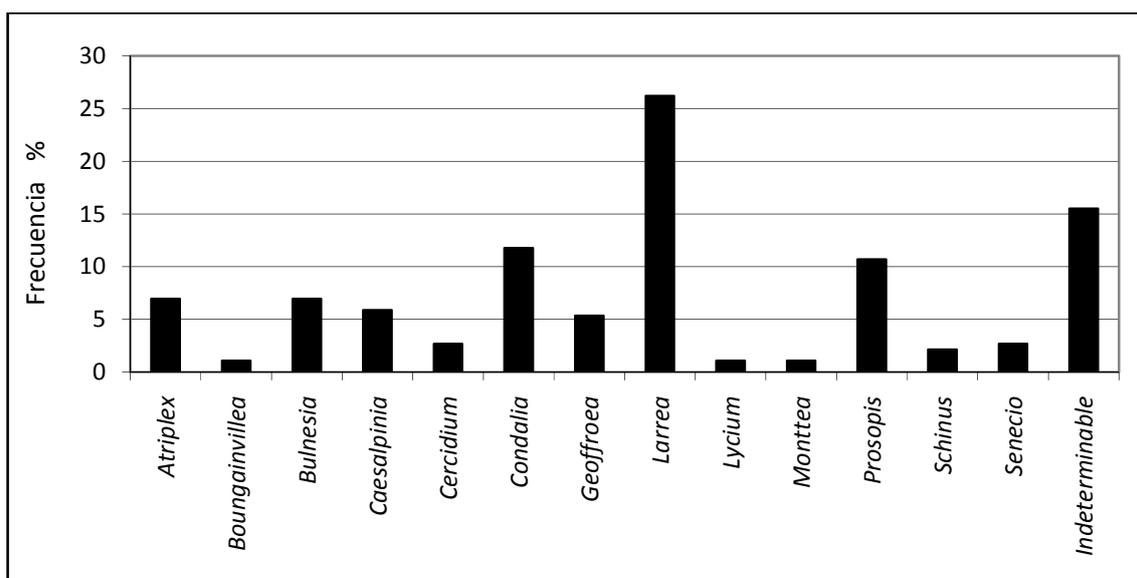


Figura VII.7: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de RA-1, basada en el conteo de fragmentos (considerando únicamente los carbones dispersos).

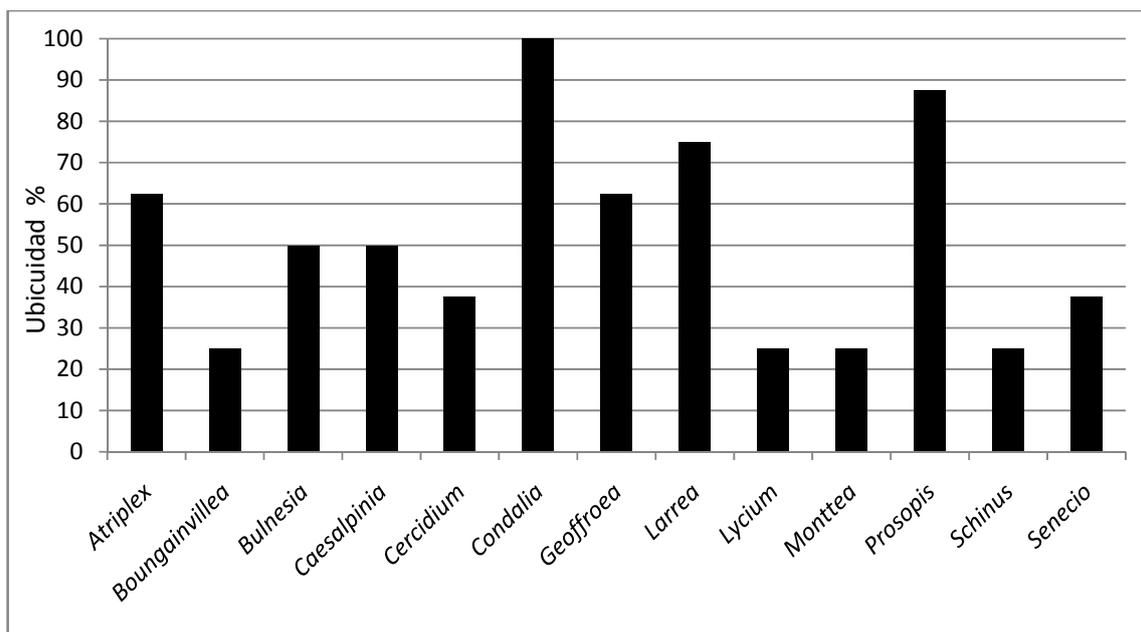


Figura VII.8: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxon* en la secuencia arqueológica general de RA-1 (considerando únicamente los carbones dispersos).

El análisis de correlación entre el número de fragmentos efectivamente recuperados por nivel arqueológico y el peso de los mismos dio como resultado un índice de correlación 0,99  $p < 0,01$  para un  $n=9$  unidades sedimentarias (Figura VII.9), lo que indica que dicha correlación es altamente significativa. Por lo cual, podemos inferir que los distintos procesos postdeposicionales que afectaron el registro antracológico de carbones dispersos del sitio, más allá de las diferencias litoestratigráficas, fueron relativamente homogéneos.

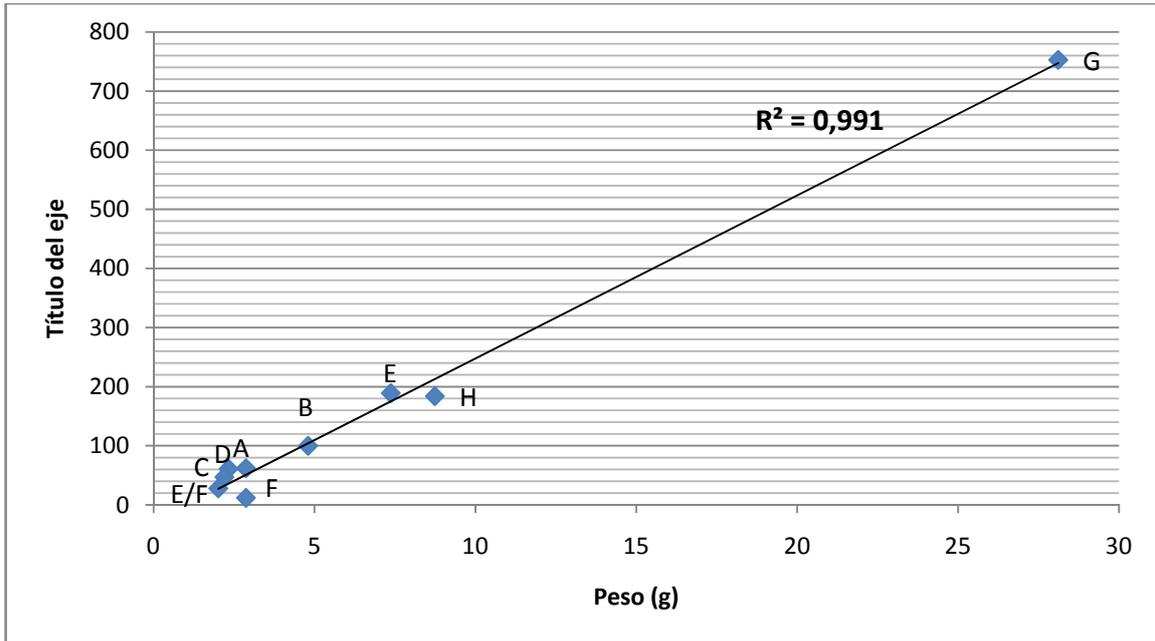


Figura VII.9: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por unidad sedimentaria en el sitio RA-1.

El perfil antracológico de RA-1 (Figura VII.10) permite observar las variaciones de las frecuencias de los distintos *taxa* en las distintas unidades sedimentarias. La primera apreciación que se puede realizar del perfil es que el *taxon* mejor representado es *Larrea*, aunque se registra una disminución en las cantidades del mismo en las unidades sedimentarias superiores. Esta disminución en los componentes superiores se ve acompañada por una mayor diversidad taxonómica a partir de la unidad E.

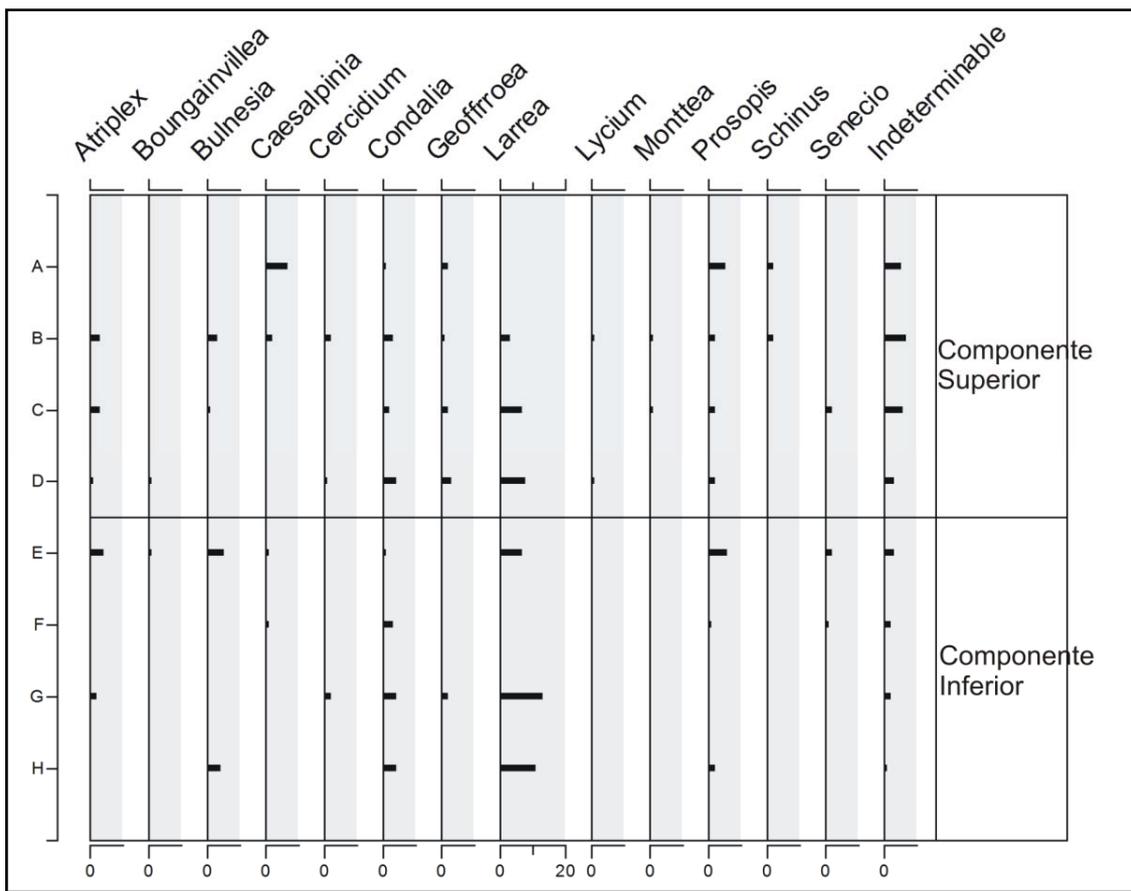


Figura VII.10: Perfil antracológico de RA-1 realizado sobre la base de la cantidad absoluta de cada *taxon*.

La división de la secuencia de RA-1 en sus dos componentes se deriva de las diferencias en los materiales arqueológicos (líticos, cerámicos, faunísticos, arqueobotánicos, entre otros) y en los distintos fechados radiocarbónicos (Tabla VII.1), tal como se expresó en la introducción de este capítulo. No obstante, se aclaró también previamente que estos componentes son principalmente herramientas heurísticas y no necesariamente representan situaciones distintas (Gil *et al.* 2008). El componente superior está representado por las unidades A, B y C, mientras que el componente inferior está formado por las unidades D, E, F, G y H. Las diferencias en las frecuencias relativas porcentuales de ambos componentes se presentan en la Figura VII.11.

De la comparación entre ambos componentes se puede realizar algunas observaciones en torno de la selección de madera para leña en RA-1. Se estima que *Larrea*

es el *taxa* mejor representado en los dos componentes, observándose una disminución en el componente superior (12,82%), respecto al componente (35,72 %). Un comportamiento similar se registra en *Condalia*, con una disminución en el componente superior (7,69%) en relación al inferior (14,68%) y en *Bulnesia* componente superior 5,13% mientras en el componente inferior 8,26%. Otro *taxon* como *Prosopis* presenta valores superiores al 10% en ambos componentes y su variación es mínima. El único *taxon* presente en el componente inferior y que está ausente en el superior es *Boungainvillea*, mientras que en otros *taxa* ocurre lo contrario están ausentes en el inferior y presentes en el superior (i.e. *Monttea* y *Schinus*). En algunos *taxa* las frecuencias observadas en ambos componentes son bajas y no presentan modificaciones significativas (i.e. *Atriplex*, *Cercidium*, *Senecio*). El único *taxon* que presenta un aumento significativo en el componente superior (11,54%) con relación al inferior (1,83%) es *Caesalpinia*. Un leve incremento se observa también en *Geoffroea* (componente inferior 4,59% y superior 6,41%) (Figura VII.11).

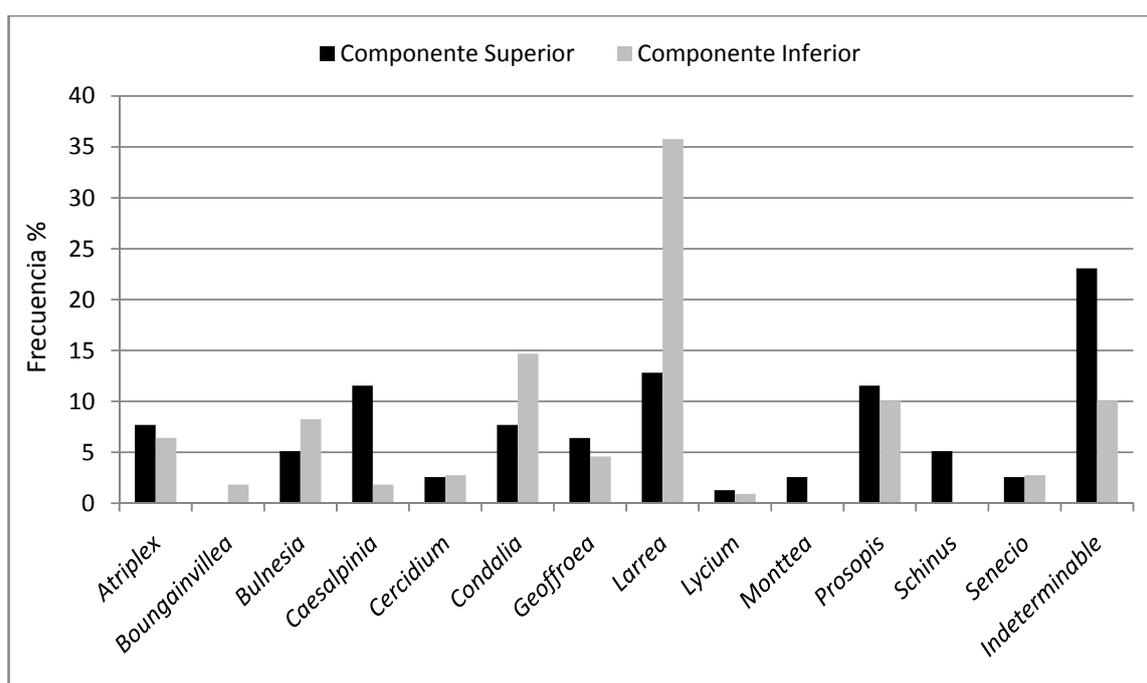


Figura VII.11: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* por componente del sitio RA-1, basada en el conteo absoluto de fragmentos.

Respecto de los valores de ubicuidad (Figura VII.12), el único *taxon* con 100% de ubicuidad en ambos componentes es *Condalia*, seguido por *Larrea* y *Prosopis* con 80 % de

ubicuidad en el componente inferior, mientras que en el componente superior los valores de ubicuidad de *Larrea* disminuyen (66,67%) y los de *Prosopis* aumentan (100%). Otros *taxa* incrementan también sus valores de ubicuidad en el componente superior (i.e. *Geoffroea* pasa del 40 al 100%, *Bulnesia* de 20 a 68%, y *Caesalpinia* del 40 al 68%). Al igual que lo observado en las frecuencias porcentuales, algunos *taxa* registran valores similares en ambos componentes (i.e. *Atriplex*), o sufren leves incrementos (i.e. *Lycium*), o disminuciones (i.e. *Cercidium*) en el componente inferior. Otros *taxa* solo se presentan en uno de los componentes, por ejemplo *Boungainvillea* en el inferior con una ubicuidad del 40% y *Schinus* y *Monttea* en el componente superior con valores de ubicuidad superiores al 50 %.

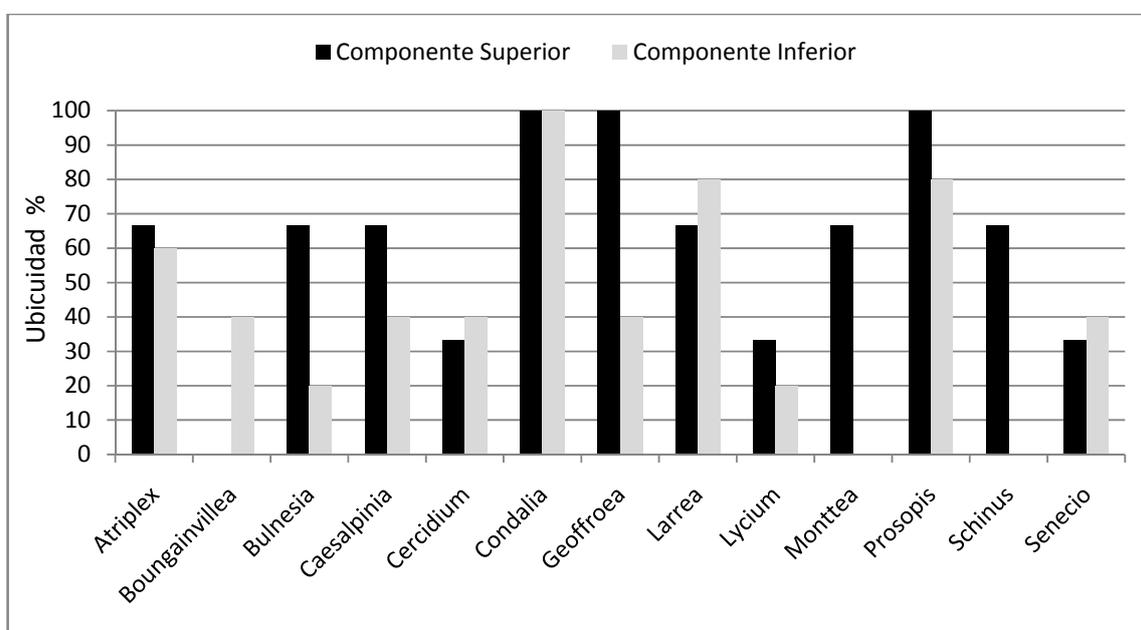


Figura VII.12: Porcentajes de ubicuidad de cada *taxon* en los dos componentes del sitio RA-1, basada en el conteo absoluto de fragmentos.

La aplicación del test de  $\chi^2$  a los dos conjuntos antracológicos de RA-1 permitió evaluar si las diferencias en las frecuencias de los distintos *taxa* son estadísticamente significativas (Tabla VII.4). En RA-1 el test de  $\chi^2$  se aplicó a un total de 10 *taxa* (*Atriplex*, *Bulnesia*, *Caesalpinia*, *Cercidium*, *Condalia*, *Geoffroea*, *Larrea*, *Lycium*, *Prosopis*, *Senecio*). Entre estos *taxa* se reconocieron diferencias altamente significativas entre las

frecuencias de ambos componentes en los casos de *Caesalpinia* ( $p=0,006$ ) y *Larrea* ( $p=0,0004$ ).

Taxa	Componente Inferior vs Componente Superior	
	X <sup>2</sup>	p
<i>Atriplex</i>	0,11	0,736
<i>Boungainvillea</i>	-	-
<i>Bulnesia</i>	0,69	0,406
<i>Caesalpinia</i>	7,73	f= 0.006
<i>Cercidium</i>	0,01	f=0.641
<i>Condalia</i>	2,14	0,143
<i>Geoffroea</i>	0,3	f= 0,408
<i>Larrea</i>	12,39	0,0004
<i>Lycium</i>	0,06	f= 0.661
<i>Monttea</i>	-	-
<i>Prosopis</i>	0,1	0,752
<i>Schinus</i>	-	-
<i>Senecio</i>	0,01	f=0.654

Tabla VII.4: Cálculo de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) comparando las frecuencias relativas % de los *taxa* registrados en los componentes superior e inferior de RA-1.

Resta mencionar la presencia de rasgos experimentales en los carbones arqueológicos de RA-1. En este sentido, el único *taxón*, de los registrados en el sitio, que puede ser usado como diagnóstico para inferir altas o bajas temperaturas de combustión es *Larrea*. En este género la presencia de ojos y/o aberturas en los anillos de crecimiento han sido observadas en carbonizaciones a 700 °C, mientras que a temperaturas menores (400 °C) no se observaron ni aberturas, ni ojos en radios o anillos de crecimiento (ver Capítulo I). En el registro antracológico de carbones dispersos de RA-1, solo en la unidad G fue posible reconocer la presencia de ojos y/o aberturas en anillos de crecimiento de ejemplares de *Larrea*. Por lo cual, podemos inferir que algunos de los fuegos de los que se derivan los

carbones de dicha unidad alcanzaron temperaturas próximas a los 700° C. En las demás unidades sedimentológicas donde se presentó *Larrea*, no se registraron rasgos que permitan inferir altas temperaturas de combustión.

Como se mencionó previamente, un segundo conjunto de carbones procede del Hornillo N° 1 (Figura VII.4: y 2.VII.5). Dentro de este rasgo se contabilizó un total de 2906 carbones de los cuales se analizó el 5,7% de la muestra. De éstos se identificó el 97%. Se reconocieron representantes de 6 *taxa* vegetales distintos, los cuales se distinguen en términos de frecuencia relativa porcentual (Figura VII.13): *Boungainvillea* (71,69%), *Bulnesia* (13,25%), *Larrea* (6,02%), *Prosopis* (4,22 %), *Geoffroea* (1,20%) y *Lycium* (0,60%) (Figura VII.13). Si bien se aprecia que el *taxon* mejor representado en este rasgo es *Boungainvillea*, debemos advertir que una parte de los carbones identificados de este género presentaban fracturas en fresco en los planos longitudinales. Por lo cual, su porcentaje puede estar levemente sobredimensionado en los respectivos análisis. No obstante ello, la elevada presencia de carbones de este *taxon* en todas las clases diamétricas consideradas en el presente análisis nos permite inferir que, aún teniendo en cuenta las fracturas en fresco mencionadas, este género parece haber sido el más usado en este rasgo. En cuanto a la temperatura de combustión que pudieron alcanzar los fuegos en este hornillo arqueológico, y al igual que entre los carbones dispersos de RA-1, el único *taxon* que nos permite inferir temperaturas es *Larrea*. Los especímenes de este género reconocidos en el Hornillo N° 1 no presentaron ni aberturas, ni ojos en anillos de crecimiento, por lo cual posiblemente la temperatura alcanzada haya sido del orden de los 400 °C, al menos en el momento en que la madera de *Larrea* fue utilizada como leña en este fogón (ver discusión a continuación).

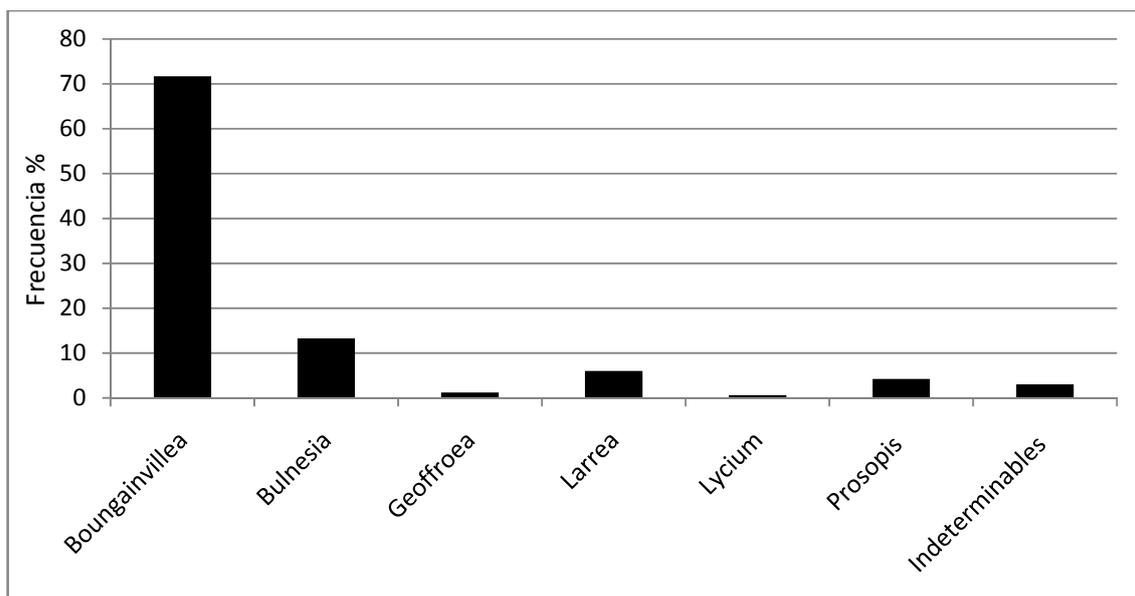


Figura VII.13: Frecuencia relativa (%) de cada *taxon* en el Hornillo N° 1 de RA-1, basada en el conteo absoluto de fragmentos.

#### VII.d. Discusión y conclusiones

El registro arqueológico RA-1 permitió evaluar aspectos tafonómicos en sitios a cielo abierto, demostrando que este tipo de registro tiene un potencial mayor del que se pensaba antiguamente. Rincón del Atuel-1 evidenció un importante grado de integridad estratigráfica y cronológica que se ve reflejada en la secuencia de eventos depositacionales descrita por Diéguez *et al.* (2004) y en los distintos fechados obtenidos. A nivel antracológico, si bien los fragmentos de carbones son de menor tamaño que los registrados en otros sitio, fueron igualmente identificables en su mayoría. Los *taxa* resultaron ser característicos del Monte y fueron observados creciendo actualmente en las inmediaciones del sitio. Ahora bien como señala Paez *et al* (2010) el Holoceno Tardío es un periodo de gran variabilidad climática por la influencia de los eventos del Niño. El registro polínico de Gruta del Indio analizado por D'Antoni (1983) indica que cerca de los 3800 años <sup>14</sup>C AP se desarrollan bosques de *Prosopis* y Jarillales (montes de *Larrea* spp) con *Cercidium* y *Lycium*, no obstante *ca* 2000 años <sup>14</sup>C AP se produce un incremento de vegetación halófila. Los estudios de micromamíferos realizados en de RA-1, indican que los roedores identificados son afines a ambientes rocosos del desierto de Monte (Fernández 2012), lo

cual coincide con la vegetación actual entorno del sitio. Ahora bien mas allá de las variaciones en las frecuencias observadas en el registro polínico, consideramos que los registros polínicos indican que la vegetación actual se establece *ca* 3000 años <sup>14</sup>C AP, por lo cual podemos interpretar las variaciones en las frecuencias de los *taxa* de los distintos componentes como producto de las estrategias de gestión de leña y de los distintos procesos depositacionales y postdepositacionales que intervienen en la formación del registro arqueológico

El registro arqueológico del componente inferior de RA-1 presenta una menor densidad de materiales arqueológicos que el del componente superior. En éste las materias primas mejor representadas fueron los sílices y otras locales (i.e. basaltos, andesitas, entre otras) y en menor cantidad la obsidiana, mientras que el material cerámico estuvo escasamente representado (Gil *et al.* 2008). El registro antracológico de este componente, considerando únicamente los carbones dispersos, permitió identificar un total de 11 *taxa*. Entre éstos el mejor representado es *Larrea* seguido por *Condalia* y *Prosopis*. En frecuencias bajas se identificó *Bulnesia* y *Atriplex Geoffroea*, *Boungainvillea*, *Caesalpineia*, *Cercidium*, *Schinus*, *Senecio* y *Lycium*. Es llamativo que entre los *taxa* con frecuencias más elevadas el único que tiene 100% de ubicuidad es *Condalia*, seguido por *Larrea*, *Prosopis* y *Atriplex* con valores superiores al 50 %. Respecto de las propiedades combustibles de estos *taxa*, las mismas han sido descritas en el caso de ACA-1, es por ello que solo destacaremos algunos aspectos relevantes. En primer lugar, se aprecia que las maderas mejor representadas en RA-1 concuerdan con las mencionadas por distintas fuentes como buenos combustibles, por ejemplo en el caso de *Larrea*, *Bulnesia*, *Condalia*, *Prosopis*, *Geoffroea* (Capparelli y Raffino 1997, Hernández 2002, Ladio y Lozada 2009, Ruiz Leal 1972 b, otros entre). Entre estos *taxa* varios tienen un registro de uso también como alimento en distintas fuentes escritas. Por ejemplo, *Condalia micrphylla* (Abate Americano [1778] 1940, Guinnard [1856-59]1941, Hernández 2002), *Prosopis* spp. (Abate Americano [1778] 1940, Capparelli 2008; Hernández 2002; Ladio y Lozada 2009; Llano *et al.* 2012, Rusconi 1956, entre otros), y *Geoffroea decorticans* (Abate Americano [1778] 1940, Delhey 1991; Hernández 2002, Latzina 1937, Ruiz Leal 1972 b, Hernández 2002). En el caso de *Prosopis* y *Geoffroea*, es interesante destacar que en RA-1 se los ha identificado también a nivel arqueobotánico de restos no leñosos, algunos incluso termoalterados, por lo

que se pensó que pueden haber sido utilizados para el consumo (Gil *et al.* 2008). No obstante, al no saber qué parte de la planta fue recuperada, no podemos avanzar demasiado en esta interpretación. Por otro lado, en el caso de *Bulnesia* y *Larrea* spp., especies no comestibles, también se encuentran en ambos tipos de registros, leñoso y no leñoso. Para *Larrea*, su presencia en ambos registros puede significar, el uso de este género para producir llama, más que brasa, donde toda la parte aérea de la planta es utilizada. Sin embargo, y considerando que el sitio está actualmente emplazado en medio de un extenso *Jarillal*, cabe la posibilidad también de que los macrorrestos de *Larrea*, ninguno de los cuales se encuentra termoalterados, hayan sido depositados por causas naturales y no antrópicas. Entre los restantes *taxa* identificados a nivel arqueobotánico podemos apreciar que *Zea mays*, *Chenopodium*, *Poaceas*, *Opuntia sulphurea*, *Verbena seriphoides* y *Trichocereus* estuvieron presentes entre los carporrestos, sin embargo, ninguno de éstos fue identificado entre los carbones de madera.

Uno de los aspectos más relevantes en términos antracológicos lo constituye la evidencia de contemporaneidad entre el Hornillo N° 1 y el componente inferior de RA-1, los cuales se habrían desarrollado entre los 1000 años <sup>14</sup>C AP y 1480 <sup>14</sup>C AP. En el Hornillo N° 1 como se expuso anteriormente, todos los *taxa* registrados están representados entre los de los carbones dispersos del sitio, pero es llamativo que la frecuencia relativa de *Boungainvillea* en el hornillo es muy superior a la registrada entre los carbones dispersos. Esto nos permite inferir que este género ha sido mayormente seleccionado para ser utilizado en el hornillo. Hasta el momento no se pudieron establecer las posibles funciones de este hornillo, aunque se ha considerado que podría potencialmente vincularse a la cocción de cerámica, o de alimentos o a la calefacción (Frenguelli 1941, Lagiglia 2006, Outes 1926, Rusconi 1961-1962 Vignati 1928). Es interesante destacar que ninguno de los especímenes de *Larrea* recuperados del hornillo presenta signos de altas temperaturas de combustión, por lo que se deduce que en los eventos en que este taxón fue utilizado las temperaturas pudieron ser de entre 0° y 400°C aproximadamente. Esta observación coincide con los resultados obtenidos por Rusconi (1942, 1961) en sus ensayos experimentales. En este sentido, Rusconi (1942, 1961) replicó hornillos y realizó fuegos en su interior con maderas de *Prosopis* y *Geoffroea*. Al carecer de instrumentos de medición de temperatura, calculó la misma por medio de la fundición de distintos metales con propiedades físicas

conocidas. De este modo, estimó que sus hornillos experimentales habrían alcanzado temperaturas de entre 300°C y 400°C, temperaturas similares a las estimadas para nuestro caso de estudio. Otz y Cahiza (2013), desde otra línea de análisis, se propusieron indagar la posible funcionalidad de estructuras similares encontradas en San Juan, pero a partir de características arqueométricas de sus paredes. Estos autores interpretan que la temperatura alcanzada en ellos debió ser de entre 600°C a 900°C. En comparación con nuestros resultados, sabemos que en el Hornillo N° 1 no se alcanzaron altas temperaturas en los eventos en que la madera de *Larrea* fue utilizada, pero no podemos saber si éstas se alcanzaron en otros eventos de combustión que no incluyeron madera de *Larrea*. Para salvar estas limitaciones interpretativas y estimar con mayor precisión las temperaturas alcanzadas por estos hornillos, en el sentido de poder establecer con certeza la potencial funcionalidad de los mismos, nos proponemos, a futuro, replicar experimentalmente estas estructuras utilizando las mismas especies identificadas en el registro antracológico del Hornillo N° 1, ahora que se conocen, y midiendo mediante termocupla las temperaturas alcanzadas a lo largo de la duración del fuego. Esta experimentación permitiría, además, conocer la cantidad de residuo dejado tras la combustión y estimar la fragmentación y representatividad diferencial de cada *taxon* (ver por ejemplo Théry-Parisot 2010 a), lo que conduciría a un mejor entendimiento del funcionamiento de los hornillos.

El componente superior se habría desarrollado entre los 1000 a 1200 <sup>14</sup>C años AP. Éste se caracteriza arqueológicamente por una mayor diversidad arqueofaunística y arqueobotánica, así como por un incremento en el uso de obsidiana y una disminución en el uso de sílice y otras materias primas locales (Gil *et al.* 2008). El registro antracológico es coincidente con esta tendencia en el sentido de que también muestra un leve incremento en la diversidad hacia el componente superior. Por otro lado, aunque no se observa en ninguno de los dos componentes un uso de materias primas leñosas foráneas que se puedan comparar con su contraparte local, hay cambios llamativos en las frecuencias de uso de los distintos *taxa* en ambos componentes. Por ejemplo, mientras que en el componente inferior el uso de *Larrea* es predominante, secundada por *Condalis*. Ambos *taxa* disminuyen sus frecuencias en el componente superior, en el cual ninguno predomina por sobre los otros, equiparándose sus frecuencias con las de *Atriplex*, *Caesalpinea*, y *Prosopis*. Se registra también la incorporación, en el componente superior, de nuevos *taxa* a la secuencia

antracológica (i.e. *Monttea*, y *Schinus*), mientras que *Boungainvillea* desaparece. Estos cambios podrían estar relacionados con variaciones en la disponibilidad de de *Larrea* y *Condalia*, si asumimos que estas plantas proporcionaron una leña muy apreciada según los pobladores actuales. En ambos casos contamos con menciones de su intensa explotación en tiempos históricos en la región. Según Ruiz Leal (1972 b) la madera de *Condalia* es muy requerida y ha sido severamente diezmada, mientras que de *Larrea* sabemos que en tiempos históricos fue intensamente utilizada para la confección de techos y leña.

## Parte 5 Payunia

(Ambiente actual: Payunia)

---



## Capítulo VIII. Agua de Pérez

---

### VIII.a. Introducción

#### VIII.a.1. Localización e información general del sitio

La localidad arqueológica Agua de Pérez se encuentra emplazada en el sector suroeste de la Altiplanicie de Payunia, a 1400 msnm (Figura 1.2). La localidad es atravesada por un cauce natural, Agua de la Zorra o de Nani, que recoge el agua de estación que escurre desde la mencionada altiplanicie, (Salgán 2012) (Figura VIII.1). Este cauce, junto con otros como Agua del Diablo forman el Cañadón Amarillo, que es parte del sistema cuenca del río Colorado. Durante las épocas de lluvia el caudal de la aguada (Agua de Zorra) aumenta bruscamente lo cual causa una erosión vertical que ha producido una barranca de más de 10 metros, lo que facilita la detección del material arqueológico (Salgán 2012). El clima de la región se corresponde con uno de tipo árido (Martínez Carretero 2004, 2006). La precipitación anual promedio es de 200 a 250 mm y a temperatura media es de 12,7 °C, estimada a partir de información procedente de la estación meteorológica del aeródromo de Malargüe (Abraham y Martínez 2000).



Figura VIII.1): Vista general del arroyo estacional Agua de la Zorra (modificado de Salgán 2012)

En la región de La Payunia, y tal como se dijo en el Capítulo IV correspondiente al sitio Gruta de El Manzano, convergen distintos tipos vegetacionales de tres provincias fitogeográficas: Altoandina, Monte y Patagonia (Cabrera 1976, Roig *et al.* 2000, Martínez Carretero 2004, 2006). Vale la pena recordar que dentro de la vegetación de monte se puede encontrar *Larrea nitida*, *Boungainvillea spinosa*, *Berberis grevilleana*, *Schinus* sp., mientras que la vegetación de tipo patagónica está representada por *Stillingia patagónica*, *Anarthrophyllum rigidum*, *Ephedra ochreatea*, *Colliguaya integerrima*. Un número importante de endemismos caracterizan la Payunia, por ejemplo *Prosopis castellanossi*, *Senna arnottiana*, *Schinus roigii*, *Condalia megacarpa*, *Poa durifolia*, entre otros. La fauna del área presenta especies de dos grandes regiones como son la Fauna de Montaña y la fauna de la Estepa Patagónica (Roig 1972). Entre las especies de animales se pueden encontrar: el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Felis concolor*) y el gato montés (*Felis* sp.), los chiñes o zorrinos (*Conepatus* sp.), el zorro gris y colorado (*Dusicyon* sp.), el chinchillón (*Lagidium viscacia*), el tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*), el cuis (*Microcavia*

*australis*), el peludo (*Chaetophractus villosus*), el piche (*Zaedius pichiy*) entre otros (Candia *et al.* 1993).

### VIII.a.2. Estratigrafía y Cronología

Entre los años 2004 y 2009 se realizó una prospección enmarcada en el PICT 2006-0049 y de impacto durante los cuales se realizaron recolecciones de material en superficie y excavaciones en Agua de Pérez-1 (APE-1). Además se practicaron muestreos superficiales en la cantera-taller Agua de Pérez Cantera y recolecciones de artefactos de obsidiana en el sitio Payún Sur (Gil *et al.* 2013, Salgán *et al.* 2012, Salgán 2012). Junto con estos estudios se extrajeron muestras de una estructura carbonosa en la barranca del arroyo Agua de Pérez, la cual fue designada como Agua de Pérez -9 (APE-9) (Figura VIII.1). En el presente apartado se analiza el material antracológico recuperado en el sitio APE-1 y aquel perteneciente al fogón de APE-9.

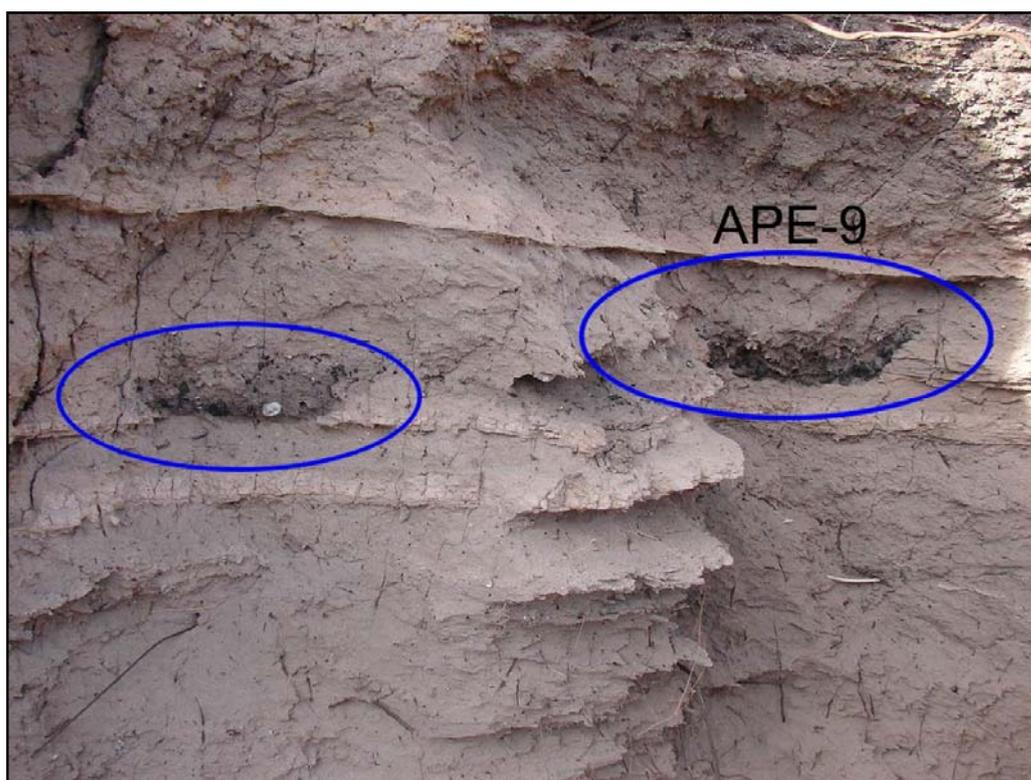


Figura VIII.2: Fogones aflorando en el perfil de la barranca de Agua de la Pérez (Foto archivo Museo de Historia Natural de San Rafael)

El sitio arqueológico APE-1 se encuentra localizado a 36°50'42.3" S y 69°29'17.6" W (Figura 1.2). Los trabajos se enmarcaron en estudios patrimoniales de la mina Potasio Río Colorado y del PICT 2006-0049 (Gil *et al.* 2013). Para la excavación del sitio se definió una única cuadrícula denominada A1, de 2 metros de lado por 1 metro de ancho, la cual se dividió en dos sectores según los puntos cardinales (Norte y Sur). La excavación se realizó siguiendo niveles naturales de potencial variable hasta alcanzar una profundidad de 145 cm. Durante la excavación de APE-1 se registró una serie de cambios en la estructura sedimentaria, formada principalmente por arena con lentes de arcilla. La estructura sedimentaria de APE-1 ha sido recientemente descrita por Salgán (2012), por lo cual a continuación reproducimos parcialmente las observaciones de la autora (Figura VIII.3). El primer estrato, o nivel 1, corresponde a la nivelación y abarca desde la superficie hasta una profundidad de 80 cm, y consiste en una estructura heterogénea con capas de arena, arcilla y cenizas volcánicas. El nivel 2 abarca los siguientes 20 cm, posee estructura homogénea y raíces carbonatadas. El nivel 3 se caracteriza por la presencia de cuatro variaciones o unidades sedimentarias distintas, las cuales fueron denominadas: 3 (Turba y Posturba), 3bis, 3bis 2 y 3bis 3. El nivel 3 Turba, con un potencial de 13 cm (100 a 110,5 cm), se presenta en el sector sur; el nivel 3 Posturba, se registra entre los 107,5 a 120 cm y se presenta únicamente en el sector norte. Mientras que los niveles 3bis, 3bis 2 y 3bis 3, poseen en conjunto un espesor de 5 a 8 cm y son los que mostraron mayor densidad de hallazgos arqueológicos. El nivel 4, abarca los últimos 5 cm de la excavación, en éste disminuye marcadamente el número de hallazgos (Salgán 2012). En Agua de Pérez-1 se han realizado una serie de cuatro fechados radiocarbónicos los cuales se presentan en la tabla (2.VIII.1) Los distintos fechados sugieren que la dinámica del suelo produjo la migración vertical de los materiales. Ahora bien, los fechados permiten establecer que el sitio fue ocupado entre 650 y 1050 años <sup>14</sup>C AP.



Figura VIII.3: Perfil de excavación de la cuadrícula A1 de APE-1 (modificado de Salgán 2012)

Cuadrícula	Nivel	Fecha	Código	Material
A1	2	1.504 ±37	AA-85709	Turba?
	3	685 ±31	AA-85706	Falange guanaco
	3bis	685 ±31	AA-85707	Falange guanaco
	4	1.010 ±32	AA-85708	Carbón

Tabla VIII.1: Fechos  $^{14}\text{C}$  de Agua de Pérez -1 (modificado de Salgán 2012).

### II.a.3. Estudios arqueológicos

Los primeros estudios realizados en La Payunia son reportes de hallazgos aislados (Rusconi 1962, Outes 1906) o descripciones y relevamientos de arte rupestre (Schobinger

1978, 2002, Gradin 1997-1998). Sobre este último aspecto, debemos destacar que existen nuevos relevamientos que amplían los datos de los registros en el sur de Mendoza y han permitido reinterpretar y re-discutir su función (Tucker *et al.* 2011). Pero las interpretaciones que se hacían del registro arqueológico de La Payunia consistían mayormente en la extrapolación de secuencias culturales de otras áreas. En este sentido, Durán (1993 en Candial *et al.* 1993), propuso elaborar un modelo del poblamiento de La Payunia recurriendo a estudios etnohistóricos y arqueológicos de áreas vecinas. De este modo establece una serie de cuatro periodos que se describen a continuación. El *Periodo 1* se habría dado entre los 7000 años <sup>14</sup>C AP y los 4000 años <sup>14</sup>C AP, y se corresponde con bandas de cazadores recolectores cuya principal presa de caza habría sido el guanaco, complementando su dieta con mamíferos menores, aves y vegetales. El *Periodo 2* se habría dado entre los Siglos XVI y XVII, momento en el cual la Payunia estaba ocupada por bandas de cazadores Puelches y Morcollanes, cuya subsistencia sería similar a la de las sociedades del periodo anterior. Entre los productos de recolección se encontrarían vegetales silvestres tales como el molle y el algarrobo. Se había estableciendo, para este momento, un sistema de intercambio de bienes con sociedades vecinas. El *Periodo 3* se habría dado entre el Siglo XVII y XVIII momento en el que se produce la introducción del caballo, lo cual no implica un cambio en los recursos tradicionalmente utilizados, sino en la forma de obtenerlos. En este período se mantiene el sistema de intercambio con grupos vecinos y se realizan incursiones guerreras para obtener distintos recursos (malones). El *Periodo 4* se habría dado en el Siglo XIX, es el momento de la denominada araucanización, donde se hacen más importantes en la economía las actividades crianza de ganado euroasiático (Durán 1993 en Candial *et al.* 1993). Recientemente Gil (2000, 2006) ha realizado un estudio regional de La Payunia, a partir del cual se han excavado nuevos registros arqueológicos. Para explicar el poblamiento de este sector del sur mendocino Gil (2002, 2006) aplicó el modelo biogeográfico propuesto para Patagonia por Borrero (1994-1995). En este sentido Gil (2002, 2006), propone la existencia de cuatro Contextos que se vinculan con las distintas etapas del modelo propuesto por Borrero (1994-1995). El *Contexto A* se corresponde con una etapa de exploración (sensu Borrero 1994-1995), en La

Payunia este contexto está representado únicamente por el depósito arqueológico de Cueva Delerma<sup>1</sup>, fechado en 7600 años <sup>14</sup>C AP (Gil 2006). Entre estas primeras evidencias de ocupación y el contexto siguiente se ha registrado un *hiatus* de unos 5000 años (Gil 2006), lo cual no implica que esta región no haya sido explotada por poblaciones de cazadores recolectores. Recientemente Durán y Mikkan (2009) han propuesto que este *hiatus* ocupacional podría vincularse, en Payunia, con la actividad volcánica, que habría modificado significativamente el ecosistema, el cual habría tardado miles de años en recuperarse, siendo apto para el asentamiento humano nuevamente *ca* 2000 años <sup>14</sup>C AP (Durán y Mikkan 2009). Este *hiatus* es seguido por una nueva etapa de exploración y /o colonización (sensu Borrero 1994-1995) que se corresponde con el denominado *Contexto B*, que cronológicamente abarca desde los 2000 a 1000 años <sup>14</sup>C AP, el cual se evidencia en varios sitios (i.e. La Corredera, Cueva Ponontrehue y los niveles inferiores de Agua de Mula y de Agua de los Caballos-1) (Gil 2002, 2006). El *Contexto C* se daría a partir de los 1200/1000 años <sup>14</sup>C AP, y ha sido interpretado como una etapa de ocupación efectiva (sensu Borrero 1994-1995), en este momento los sitios se han caracterizado como de actividades múltiples a la vez que se registran las primeras evidencias de cultígenos de la región, proliferan los instrumentos de molienda y se registran elementos culturales que proceden de regiones distantes (i.e. valvas del Pacífico o cerámicas chilenas). Este contexto se presenta en Agua de los Caballos 1, Puesto Ortubia-1, Cueva Zanjón del Buitre, Los Leones 3 y Los Leones 5 (Gil 2006). Finalmente, el *Contexto D* se daría a partir de los 250 años <sup>14</sup>C AP. El registro arqueológico de este periodo muestra cambios en la organización tecnológica, la subsistencia y posiblemente la movilidad. Este último aspecto se relaciona con el incremento en el uso de materias primas no locales (obsidiana) y por la presencia de fauna euroasiática. Este incremento en la movilidad durante el *Contexto D* puede vincularse con el denominado periodo Hispano Indígena (Durán 1997, 2002) o bien con el Periodo 4

---

<sup>1</sup> Respecto de este sitio, debemos aclarar que en el Plan de Tesis aprobado por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo habíamos incluido el análisis antracológico de Cueva Delerma, pero durante el proceso de trabajo no fue posible localizar los materiales correspondientes al mismo y depositados en el Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael, por lo cual su análisis antracológico ha quedado excluido.

(Duran 199, 2002). En términos del modelo de Borrero (1994-1995) podría ser interpretado como una nueva etapa de exploración (Gil 2006). En este marco la ocupación de APE-1 se correspondería al Contexto C, es decir una etapa de ocupación efectiva (Gil 2006, Salgán 2012).

Los únicos estudios arqueológicos realizados, por el momento, en el sitio APE-1 son aquellos vinculados al material lítico, los cuales fueron realizados por Salgán (2012), el resto del registro arqueológico se encuentra aún sin analizar ni publicar. Los análisis del material lítico permiten realizar algunas observaciones respecto de las materias primas y de las estrategias de aprovisionamiento de las mismas, así como de aspectos vinculados al cambio tecnológico. En primer lugar las materias primas utilizadas en la localidad arqueológica Agua de Pérez esta representadas por sílice, obsidiana y basalto. De éstas en APE-1 se presentan obsidiana y sílice, mientras que en APE-Cantera se registra basalto y sílice (Salgán 2012). En APE-1 se aprecia que en los niveles inferiores tanto la obsidiana como el sílice se encuentran en proporciones similares, y a medida que ascendemos en la secuencia estratigráfica los materiales de sílice incrementan su frecuencia, mientras que el uso de obsidiana disminuye. Respecto de la procedencia de estas última materia prima los estudios geoquímicos realizados sobre dos desechos de talla del sitio indican, que uno de éstos procedería de la cantera de Cerro Huemul y el otro de la de Laguna El Maule (Giesso *et al.* 2011; Salgán 2012, Salgán *et al.* 2012;). La primera de éstas se encuentra dentro del rango de recursos locales de APE-1 (30 km del sitios), mientras que la obsidiana de Laguna el Maule se considera como producto no local, distante aproximadamente 130 km de APE-1 (Salgán 2012, Salgán *et al.* 2012). Entre los artefactos recuperados en APE-1 se destacan la presencia de dos fragmentos de puntas de proyectil confeccionadas en obsidiana, un fragmento basal y otro apical, lo cual puede responder a que en APE-1 se hayan llevado a cabo tareas de remplazo de puntas en astiles y la formatización de los cabezales. Esta idea se ve fortalecida por la presencia de desechos de talla derivados casi exclusivamente de la obsidiana (Salgán 2012). Respecto del material lítico sobre rocas silíceas se observa una alta variedad de tipos morfológicos, destacándose los filos con rastros complementarios, bifaces y raspadores. No obstante, se observa escasa inversión de trabajo en la manufactura de estos instrumentos, así como el uso frecuente de filos activos y su descarte con escasa reactivación (Salgán 2012). Dentro de este marco es que se considera que APE-1 debió

funcionar como un sitio de actividades múltiples, donde se realizaron distintas tareas vinculadas al acondicionamiento de artefactos líticos y tareas extractivas (Salgán 2012).

### **VIII.b. Materiales y métodos**

Para el análisis antracológico de APE-1 se aplicó la misma estrategia de muestreo que para el resto de los sitios, es decir se extrajo una submuestra de carbones de cada nivel arqueológico. El sector (Norte o Sur) de dónde extraer la submuestra fue elegido en función del que presentaba mayor cantidad de carbones (Tabla VIII.2). Luego, el procedimiento aplicado fue el mismo que en los casos anteriores. Las apreciaciones realizadas en Rincón del Atuel -1 (Capítulo VII), con respecto a las condiciones de preservación de los sitios a cielo abierto son extrapolables al registro antracológico de APE-1. En el caso de APE-1 la mayoría de los carbones recuperados fueron del menor tamaño (2 a 5 mm) que los de otros sitios, por lo cual las muestras analizadas son menos. Dos de los niveles excavados (nivel 2 y 4) no pudieron ser estudiados dado que las muestras obtenidas en éstos fueron utilizadas para realizar los fechados radiocarbónicos (Tabla VIII.1).

### **VIII.c. Resultados**

#### **VIII.c.1. Registro antracológico**

El total de especímenes recuperados de APE-1 y APE-9 suma 2075 carbones, de éstos se analizaron 169 carbones de los cuales se identificó el 94,69% de la muestra, se reconoció la presencia de 10 *taxa* vegetales distintos. Ahora bien si consideramos únicamente los carbones dispersos en el sedimento de APE-1 se contabilizó un total de 1192 carbones de los cuales se analizó el 7,88 %, identificándose el 95,72%. Entre éstos se reconocieron representantes de 10 *taxa* vegetales distintas (Figura VIII.4), Predomina, en términos de frecuencia porcentual relativa, *Boungainvillea* (47,87%), y en segundo lugar *Larrea* (25,53%). Con frecuencias menores al 10 % le siguen *Prosopis* (9,57%), *Cactáceas* (3,19%), *Acantholippia/Junellia*, *Atriplex* y *Monocotiledonea* (2,13%), *Lycium*, *Geoffroea* y *Allenrolfea* (1,06%). Respecto de los valores de ubicuidad, calculados para APE-1 (Figura VIII.5), se observa que los únicos *taxa* que se presentan en todos los niveles del sitio (100% de ubicuidad) son *Larrea* y *Boungainvillea*. Con menor representación figura

*Prosopis* (66,67%), mientras que los restantes *taxa* se presentan en valores inferiores al 50%: *Cactáceas* y *Monocotiledoneas* (33,33%) y finalmente *Acantholippia/Junellia*, *Allenrolfea*, *Atriplex*, *Lycium* y *Geoffroea* (16,67%).

Niveles	1	3	3 Bis	3 bis 2	3 bis 3	3 Posturba	Total
Sector	Sur	Sur	Norte	Norte	Norte	Norte	
Nº restos recuperados	56	84	431	256	38	327	1192
Peso de restos recuperado (g)	1,19	1,67	15,26	9,71	0,81	8,25	36,89
<i>Acantholippia/Junellia</i>	-	-	-	-	2	-	2
<i>Allenrolfea</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>Atriplex</i>	-	-	-	-	2	-	2
<i>Boungainvillea</i>	6	10	8	5	6	10	45
<i>Cactacea</i>	1	2	-	-	-	-	3
<i>Geoffroea</i>	-	-	-	-	-	1	1
<i>Larrea</i>	5	1	7	5	4	2	24
<i>Lycium</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>Monocotiledonea</i>	-	1	-	-	-	1	2
<i>Prosopis</i>	2	2	-	4	-	1	9
Indeterminables	1	1	-	1	1	-	9
Nº restos determinados	16	18	15	15	15	15	94
Peso de restos determinados (g)	0,57	0,64	1,26	1,76	0,42	0,65	5.3

Tabla VIII.2: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en APE-1 Valores por nivel de cada *taxon*.

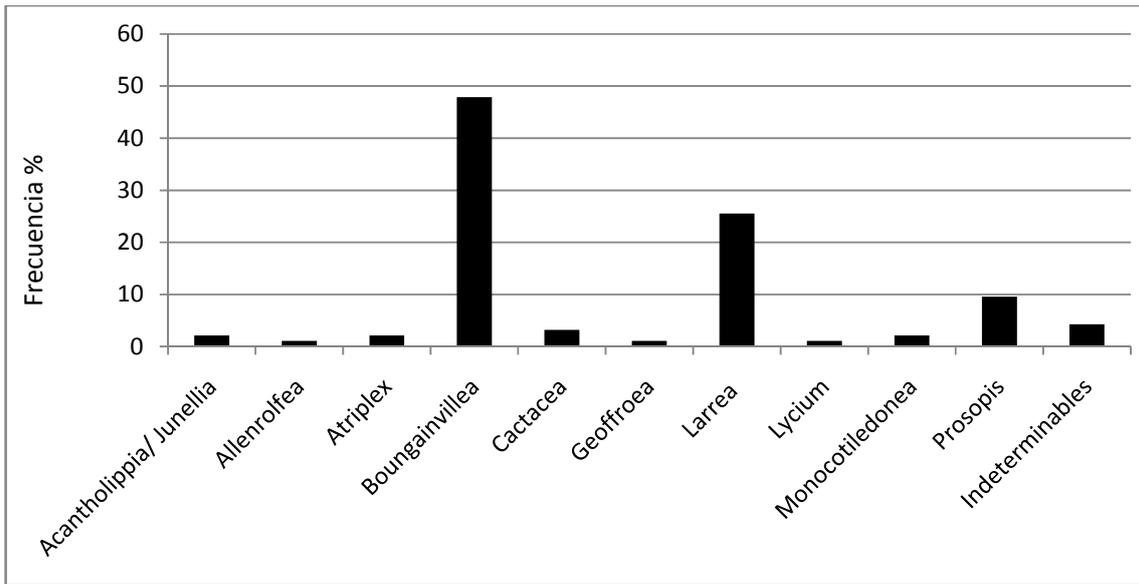


Figura VIII.4: Frecuencia relativa (%) de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de APE-1, basadas en el conteo de fragmentos

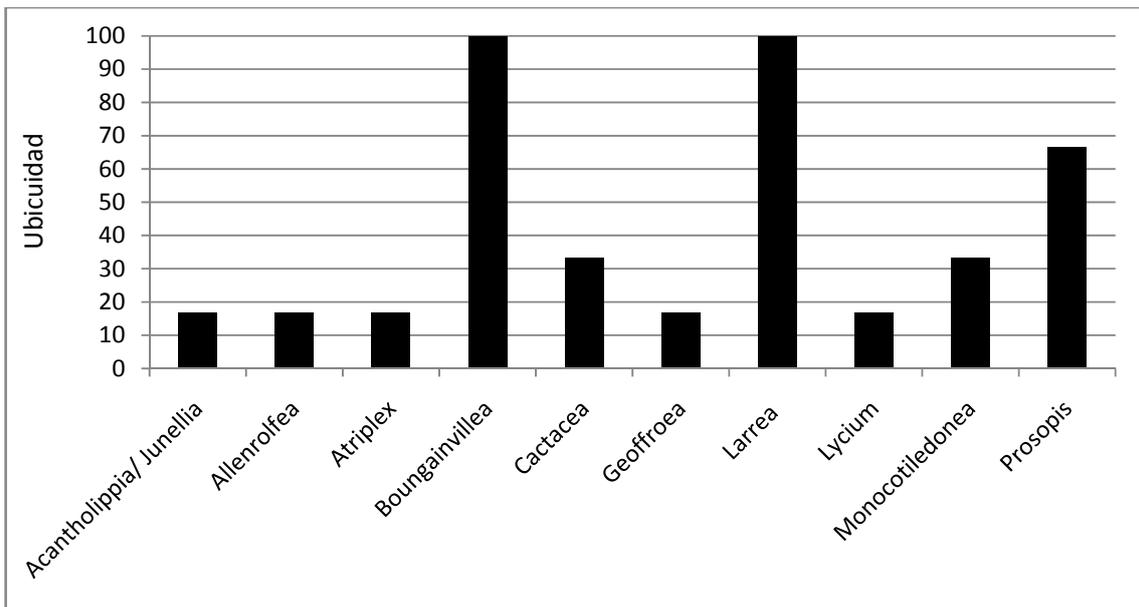


Figura VIII.5: Ubicuidad de cada *taxa* en la secuencia arqueológica general de APE-1.

El análisis de correlación entre el número de fragmentos efectivamente recuperados por nivel arqueológico y el peso de los mismos dio como resultado un índice de correlación 0,94  $p < 0,01$  para un  $n=6$  niveles (Figura VIII.6). Dicha correlación es alta y nos permite inferir que los procesos postdepositacionales no han afectado de manera diferencial la

preservación de los distintos set de carbones de cada nivel. Juntamente con esto, no se registran fracturas en fresco en los conjuntos antracológicos de APE-1.

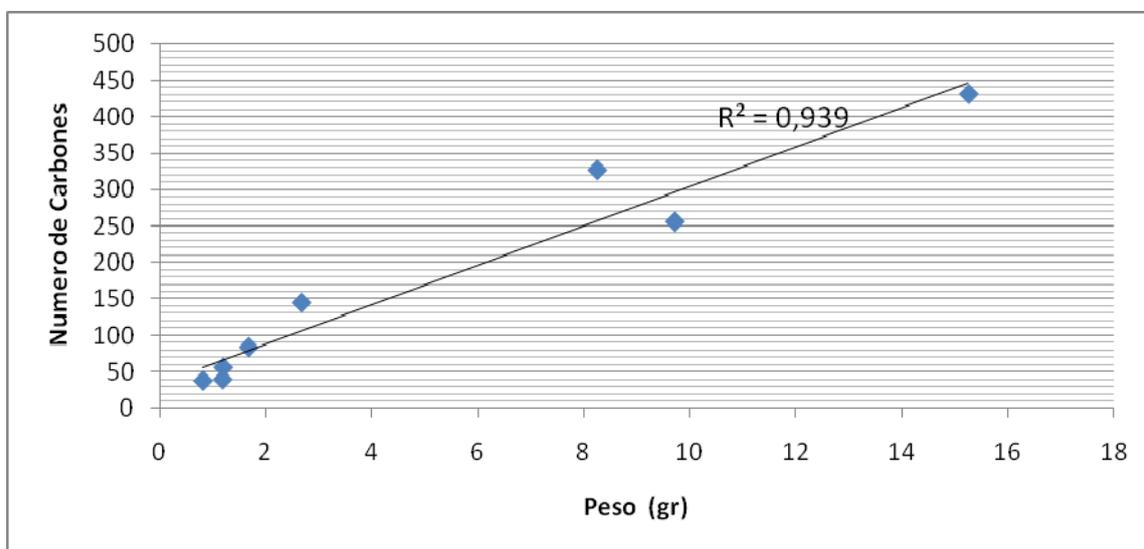


Figura VIII.6: Correlación entre cantidad y peso de carbón de madera recuperado por nivel arqueológico.

Ahora bien el perfil antracológico de APE-1 (Figura VIII.7) nos permite analizar los cambios en las frecuencias de los distintos *taxa* a lo largo de la secuencia del sitio. Se aprecia que en todos los niveles es *Boungainvillea* el *taxon* mejor representado el cual es secundado por *Larrea* y en menor medida por *Prosopis*. Del perfil antracológico se puede inferir que cuando la frecuencia de *Boungainvillea* disminuye se incrementa la de otros *taxa* como *Larrea* y *Prosopis* (i.e. niveles 3 bis y 3 bis 2). Ahora bien cuando disminuyen las frecuencias de *Boungainvillea*, *Larrea* y *Prosopis*, se observa que otros *taxa* se incorporan a la secuencias por ejemplo nivel 3 bis 3 (i.e. *Acantholippia/Junellia*, *Atriplex*).

En cuanto a la evaluación de temperatura de los fuego que dieron origen al registro antracológico, el único *taxa* cuyas modificaciones a distintas temperaturas pueden ser consideradas diagnosticas en APE-1 es *Larrea*. La mayoría de los especímenes de este género identificado en APE-1 no presentan modificaciones anatómicas correlacionables a altas temperaturas (i.e. ojos y/o aberturas en anillos de crecimiento). De un total de 24 carbones el 8% (2 carbones) tiene aberturas en anillos y ojos en radios, encontrándose además en niveles separados. Estas observaciones nos llevan a pensar que los fuegos de

APE-1 tuvieron temperaturas del orden de los 400°C, no obstante podemos inferir que los fuegos debieron alcanzar temperaturas mayores.

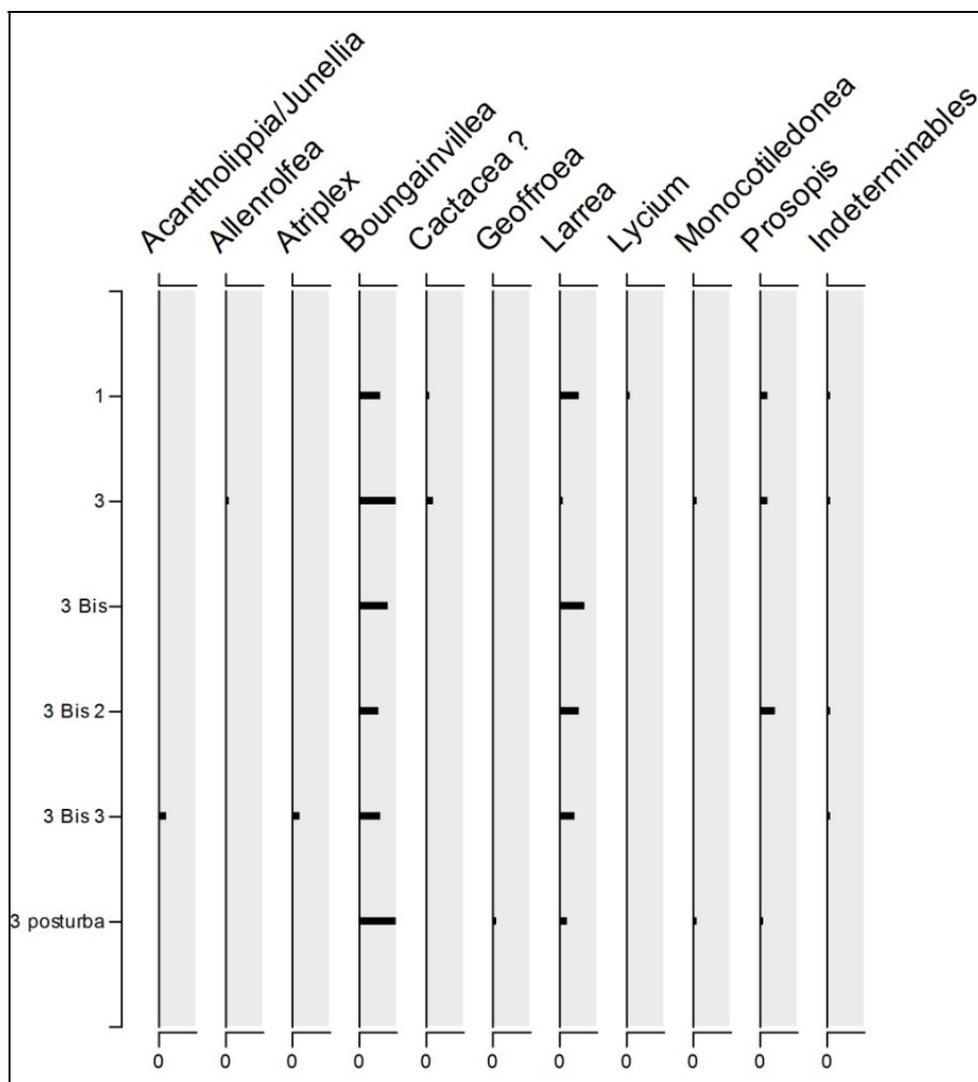


Figura VIII.7: Perfil antracológico de APE-1 realizado sobre la base de la cantidad absoluta de fragmentos de cada *taxa*

Durante el análisis de los carbones de madera de APE-1 se hallaron otros restos arqueobotánicos carbonizados: una semilla de *Larrea* en el nivel 3 (Figura VIII.8) y cuatro semillas de *Geoffroea decorticans* en el nivel 3 posturba (Figura VIII.9). Respecto del chañar es interesante resaltar que los únicos carbones de madera que se recuperan de este género se hallaron asociados a las semillas del mismo, todo en el nivel 3 posturba.

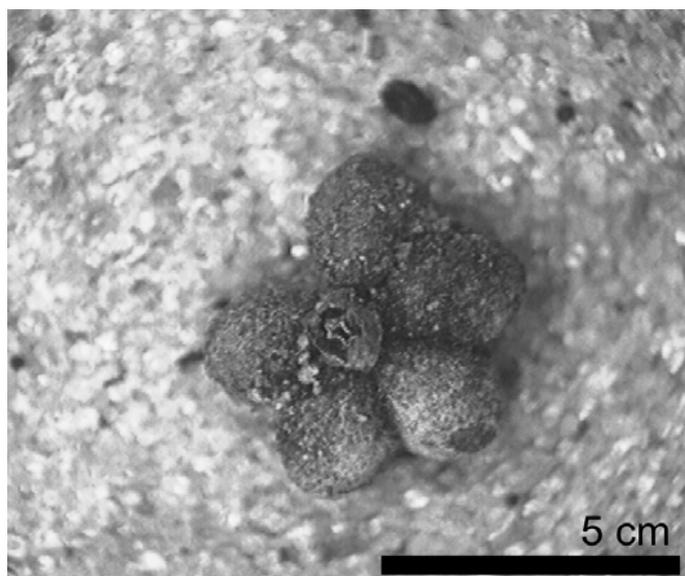


Figura VIII.8: Semilla de *Larrea* parcialmente termoalterada

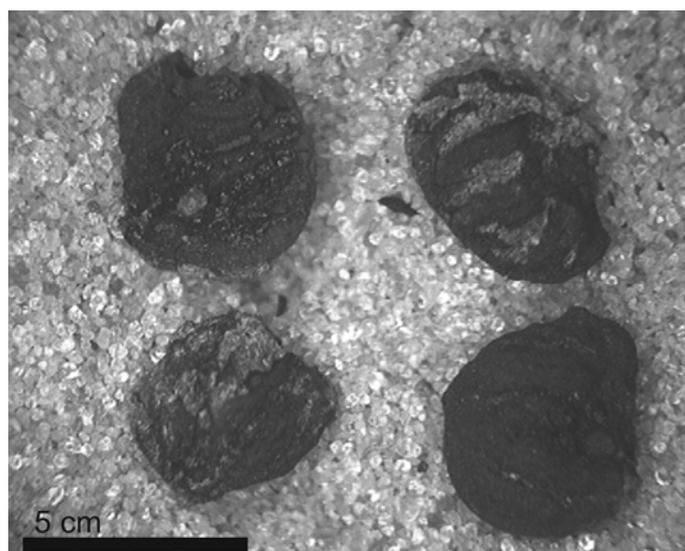


Figura VIII.9: Semillas de *Geoffroea decorticans* carbonizadas

En cuanto al Fogón de APE-9, se contabilizó un total de 883 carbones de los cuales se analizó el 8,49 %, identificándose el 93,3 % (Tabla VIII.3). Dentro de este rasgo se reconocieron representantes de dos *taxa* vegetales, los cuales se diferencian en términos de frecuencia relativa porcentual: *Boungainvillea* (53%) y *Lycium* (40%). El 7% de carbones indeterminables presentan una vitrificación de grado 3 (Figura VIII.10). En este caso ninguno de los dos *taxa* identificados tiene rasgos diagnósticos que permitan evaluar las

temperaturas alcanzadas por este fogón. Además, tal como se ha expuesto en el apartado sobre metodología, la presencia de vitrificaciones no puede asociarse ni a altas ni a bajas temperaturas por lo cual no es posible realizar una estimación de esta variable.

<b>Fogón APE-9</b>	
<b>Nº restos recuperados</b>	883
<b>Peso de restos recuperado (g)</b>	30,6
<i>Boungainvillea</i>	40
<i>Lycium</i>	30
- Indeterminables	5
<b>Nº restos determinados</b>	75
<b>Peso de restos determinados (g)</b>	5,74

Tabla VIII.3: Cantidad absoluta de carbones recuperados y de carbones analizados en el del fogón APE-9.

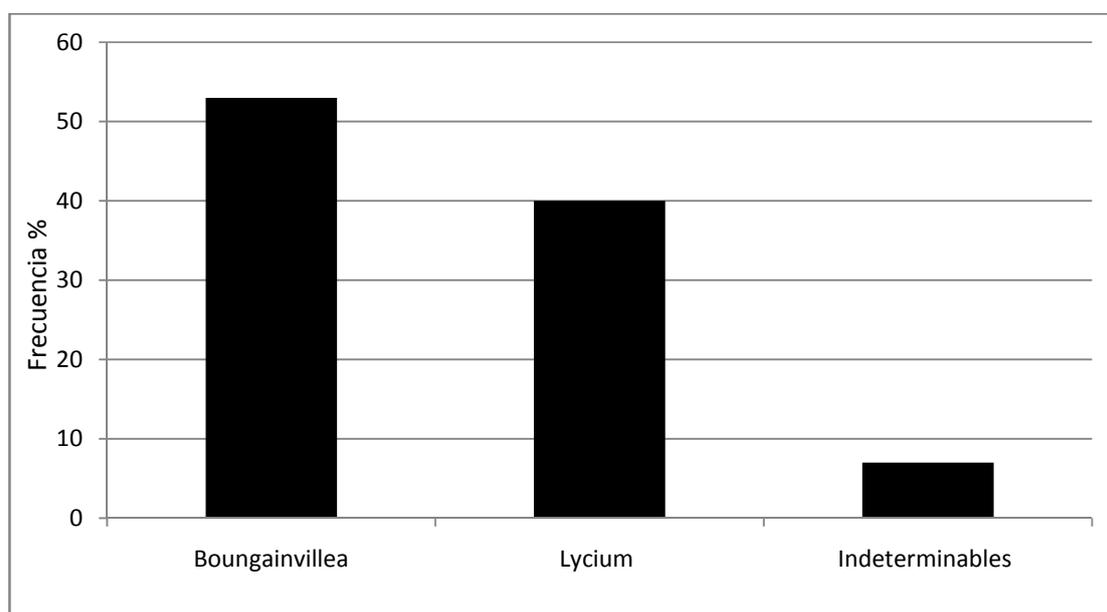


Figura VIII.10: Frecuencia porcentual relativa de los *taxa* identificados en el Fogón de APE-9.

## VIII.d. Discusión y conclusiones

Si consideramos que las condiciones ambientales actuales en La Payunia, se establecen, según los registros polínicos del área, *ca* 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP (Navarro *et al.* 2012, Morales *at al* 2009, Paez *et al.* 2010), durante la ocupación de APE-1 las condiciones climáticas actuales ya se habían establecido. Los estudios arqueológicos indican que el, sitio habría funcionado como un campamento de actividades múltiples donde se realizaron tareas tanto vinculadas al acondicionamiento de artefactos líticos como extractivas, principalmente de una cantera de sílice próxima (Salgán 2012, Salgán y Pérez Winter 2008-2009, Salgán *et al.* 2012).

Los *taxa* identificados en el registro estratigráfico de APE-1 poseen distintas aptitudes, funciones y propiedades para la realización de fuego. Algunas de estas plantas ya las hemos tratado en apartados previos, como es el caso de *Larrea* y *Prosopis*, sobre los cuales solo recordaremos la importancia que estas tienen en la vida de los pobladores rurales del sur mendocino, registrándose su uso como leña prácticamente en toda la extensión de la Planicie Oriental y en Valles Pedemontanos (ver Capítulo I y el caso de ACA-1, RA-1 y El Manzano). En cuanto a *Prosopis* además de haber constituido un importante recurso combustible debió también ser un recurso importante en la dieta de las sociedades cazadoras recolectoras, como lo atestigua el registro de carporrestos en la región (Hernández 2002, Llano 2010, Llano y Andreoni 2012) y en regiones vecinas como Neuquén en la Cueva Huemul 1 (Llano *et al.* 2013) y en Michacheo y Ayquihuecó (Lema *et al.* 2012). Respecto de otros *taxa* que se presentan en frecuencias bajas podemos diferenciar aquellos que pueden ser clasificados como iniciadores de fuego, como es el caso de *Atriplex* (Marconetto 2002) y posiblemente también *Acantholippia/Junellia*, que, como se dijo en otros capítulos, son especies resinosas y de fácil combustión. Con similar propósito pudo colectarse *Allenrolfea*, aunque esta especie también pudo ser quemada para la obtención de sus cenizas. Actualmente, éstas son utilizadas para la confección de jabones y de sustancias alcalinas aptas para curtido o como mordientes de tinturas naturales y lejías (Giménez *et al.* 2008). Entre los restantes *taxa* identificados consideramos los fragmentos de Monocotiledóneas posiblemente correspondan a elementos de desecho de otras actividades (por ejemplo alimenticias o tecnológicas) que se carbonizaron accidentalmente.

Entre las especies de Monocotiledoneas que poseen rizomas potencialmente comestibles, además de otras estructuras florales (ver para Chaco Arenas 2003), podemos mencionar distintas especies de *Typha* spp. (i.e. *Typha domingensis* y *T. angustifolia*), las cuales crecen en la región. En el caso de las actividades tecnológicas, una posibilidad es la confección de cestería. En la región de San Miguel (localidad al norte de la Provincia de Mendoza próxima al río Desaguadero), Rusconi (1958 b) menciona la confección moderna de cestería a partir de *Sporobolus rigens*. La utilización de especies de este género fue demostrada a partir del registro arqueológico (i.e. un fragmento de cestería identificado como *Sporobolus mendocinus* hallado en ACA-1). Además de estas especies, en Gruta del Indio se recuperó un fardo funerario (que contenía un párvulo) confeccionado con *Cortaderia dioica* (Semper y Lagiglia 1962-1968), en la Gruta de El Manzano se identificó un fragmento de *Schoenoplectus* (Llano 2010, Llano y Andreoni 2012, Neme *et al* 2011). Algunas de estas monocotiledoneas podrían corresponderse con las halladas en APE-1, lo cual será objeto de análisis futuros. Una segunda categoría que hemos considerado en APE-1 es el conjunto de carbones definidos como restos de *cactácea* los cuales posiblemente también ingresaron al fuego como producto secundario de otras actividades (i.e. posiblemente alimentación).

En cuanto al fogón de APE-9, tal como se dijo anteriormente, evidenció una baja diversidad en la utilización de leños, identificándose dos géneros (*Boungainvillea* y *Lycium*). Como se desprende estos datos, *Boungainvillea* está representada en frecuencias elevadas tanto en el fogón (53%), como entre los carbones dispersos en el sedimento de APE-1 (47,87%), mientras que *Lycium* se identificó en altos porcentajes en el Fogón APE-9 (43%) pero en muy bajos valores entre los carbones dispersos de APE-1 (1,06%). La elevada presencia de *Boungainvillea* en ambos registros permite inferir que este *taxon* debió ser muy valorado por sus propiedades combustibles. Según nuestros cálculos de densidad podemos caracterizar su madera como semidura, esta especie está ampliamente disponible en la región. Actualmente las poblaciones rurales de La Payunia utilizan la madera de *Boungainvillea spinosa* como leña, incluso se ha propuesto que la sobreexplotación de esta especie, y la de *Prosopis* sp, en la actualidad ha llevado a los puesteros de La Payunia a utilizar recursos combustibles de inferior calidad como *Grindelia chilensis* (Candial *et al.* 1993). En cuanto a *Lycium* la densidad de su madera permite

clasificarla como una madera semidura (ver Capítulo I), respecto de la disponibilidad de ésta en la región, los estudios ecológicos (Martínez Carretero 2004, 2006, Paez *et al.* 2004) permiten inferir que este género está representado por *Lycium guillessianun*, *Lyycium chilensis*, pero que no es tan conspicuo como *Boungainvillea* o *Larrea*, por lo cual la elevada frecuencia de *Lycium* en APE-9 y sus bajos valores en el sitio estratigráfico (APE-1). Estas diferencias entre ambos registros pueden vincularse por un lado a la realización de actividades específicas para las cuales posiblemente se reservó *Lycium* o la otra opción es que en realidad se trate de un único evento de combustión. En cuanto a la realización de actividades específicas en este fogón resultan difíciles de desentrañar. Si bien el mismo se encontró en un perfil, no se han realizado excavaciones sistemáticas que permitan establecer el contexto en el cual se realizaron los fuegos que dieron origen a este registro. Tampoco se encontraron rasgos diagnósticos que permitan estimar las temperaturas alcanzadas por los fuegos que dieron origen a este registro antracológico.

Como se dijo anteriormente, en APE-1 se identificaron distintos carporrestos durante la identificación del registro antracológico. Entre éstos, uno se corresponde a una semilla parcialmente termoalterada de *Larrea* spp., su presencia y condiciones de preservación permiten realizar algunas inferencias en cuanto a las técnicas de colecta de leña y a la estacionalidad de la ocupación del sitio. La presencia de esta semilla termoalterada permite inferir que posiblemente se hayan utilizado como leña no solo los tallos principales de la planta sino también sus ramas con hojas y frutos. Todas las especies de *Larrea* son altamente inflamables por la presencia de resinas las cuales arden incluso verdes, siendo sus ramas con hojas tradicionalmente utilizadas para la producción llama para calentar distintas estructuras (i.e. hornos de barro en el Monte, Capparelli y Raffino 1997). Si consideramos que la fructificación de *Larrea* se produce entre los meses de octubre y diciembre, y que posiblemente se hayan quemado las ramas con frutos y hojas, es probable que la ocupación de APE-1, al menos la correspondiente al nivel 3 fechado en  $685 \pm 31$  <sup>14</sup>C años AP, se hubiera desarrollado durante la primavera o el comienzo del verano. Además de los carporrestos antes mencionados en APE-1 identificamos cuatro semillas termoalteradas de *Geoffroea decorticans*, su presencia en APE-1 permite inferir algunos aspectos vinculados a la movilidad, pero a diferencia de las semillas de *Larrea* no podemos inferir estacionalidad ya que es probable que las semillas de *Geoffroea decorticans* sean

almacenadas y transportadas desde otras zonas próximas. Según el mapa de vegetación de Roig *et al.* (2000), *Geoffroea decorticans* llega al este de La Payunia, hasta Río Atuel y por el sur se encontraría al sur del río Colorado en Neuquén y Río Negro, dentro “Desierto de Monte” Subdistrito Monte Norte Patagonico (Roig *et al.* 2009). Esta especie no está mencionada para la Payunia propiamente dicha (ver por ejemplo Candial *et al.* 1993, Abrahan y Martínez 2000, Páez *et al.* 2004, Martínez Carretero 2004, 2006). Entonces, es viable suponer que estos frutos fueron trasladados a APE-1 posiblemente para su consumo, y desde áreas que distarían mínimamente 30 km lo cual es actualmente considerado como un recurso local si consideramos los rangos de acción establecidos para el aprovisionamiento de obsidiana y otros recursos (Neme y Gil 2012).

En conclusión, en APE-1 la colecta de leña se centró en especies locales típicas del Monte (algunas incluso de ambientes salinos como *Atriplex* y *Allenrolfea*) disponibles en los alrededores cercanos al sitio, con la posible excepción del chañar, que se encontraría mínimamente a 30 km. Además de las tareas de extracción y acondicionamiento de materiales líticos, en APE-1 pudieron haberse procesado vegetales para actividades relacionadas al consumo y/o la manufactura de artefactos, a juzgar por los restos de Monocotiledoneas, Cactaceae y chañar identificados.

## Sección 3. Discusión y Conclusiones

---

## 3.1 Discusión

---

A partir de los resultados del análisis antracológico expuesto en la sección precedente podemos caracterizar el uso de la madera para leña en el Sur de Mendoza tanto en el sentido espacial como temporal. En el primer caso, la comparación se realizó sobre la base de las unidades geomorfológicas propuestas por Neme *et al.* (2005), ya que éstas no han variado desde el Holoceno temprano a la actualidad. No obstante, también se tuvieron en cuenta las características fitogeográficas de cada unidad según Cabrera (1976), aunque considerando las modificaciones paleoclimáticas que se pueden haber producido a lo largo del Holoceno. Sucintamente recordaremos que a nivel espacial en los Valles Intermedios contamos con el análisis de sitios donde la vegetación actual es de tipo Patagónica (El Mallín y Arroyo Malo 3), y de otros con condiciones ecotonales entre Monte/Patagonia/Payunia (Gruta de El Manzano). En la Alta Cordillera el único sitio analizado (El Indígena) posee una vegetación de tipo Altoandina. Dentro de la Planicie Oriental, se analizaron sitios de los Valles Fluviales Extracordilleranos (Rincón de Atuel 1, Hornillo N° 1 y Agua de los Caballos 1), que poseen una vegetación actual del tipo de Monte; mientras que por otro lado en La Payunia se estudió un sitio y un fogón (Agua de Pérez-1 y el Fogón N° 1 de Agua de Pérez 9) en condiciones ecotonales entre Monte y Patagonia. En sentido temporal, contamos con datos como para caracterizar el registro antracológico durante los últimos 8900 años <sup>14</sup>C AP.

Durante los últimos 8900 años <sup>14</sup>C AP se sucedieron una serie de variaciones climáticas que afectaron la distribución de la flora y fauna de la región, lo cual fue demostrado a través de diversas fuentes de análisis paleoambientales (Navarro *et al.* 2012, Paez *et al.* 2010, Zárate 2002, Zárate *et al.* 2010, entre otros). En líneas generales ocurrieron aumentos de la temperatura y el derretimiento de las masas glaciares durante la transición Pleistoceno Holoceno, y un proceso de desertificación durante el Holoceno medio, hasta llegar al paulatino establecimiento de las condiciones actuales *ca* 4000 años <sup>14</sup>C AP, durante el Holoceno tardío. Estos cambios a nivel ambiental se han reflejado en el registro arqueológico del área. Desde una perspectiva biogeográfica se considera al periodo comprendido entre el Pleistoceno Final y principios del Holoceno temprano como un momento de exploración, esto se infiere a través de la asociación de fauna extinta y

ocupación humana, y por la ausencia de canteras de obsidiana explotadas durante este periodo (Nene y Gil 2012). La colonización se daría a finales del Holoceno temprano y comienzo del Holoceno medio en la zona de Valles Intermedios, al tiempo que se registran las primeras evidencias de exploración de las canteras de obsidiana en la región de la cordillera (Laguna El Maule y Las Cargas). Hacia el Holoceno tardío comenzaría a ocuparse toda la región, incluso la Alta Cordillera por encima de los 3000 msnm. Esta colonización de los distintos ambientes se entiende como reflejo de los procesos de intensificación que habrían ocurrido en el área, en tanto que, en La Payunia, la colonización efectiva se daría *ca* 1000 años <sup>14</sup>C AP (Gil 2006, Neme 2007, Neme y Gil 2008 a y b, 2012). En este sentido, el único sitio que tiene una secuencia que incluye estas fases biogeográficas es AMA-3, mientras que los restantes sitios o bien presentan evidencias en el Holoceno temprano y en el tardío, como El Mallín, o durante el Holoceno medio y el tardío como la Gruta de El Manzano. Los restantes sitios (ACA-1, RA-1, APE-1 y El Indígena) solo presentan evidencia para el Holoceno tardío. Por tal motivo tomamos la secuencia de ocupación de AMA-3 como secuencia base, a la cual fuimos incorporando los registros de los otros sitios según el periodo que corresponda.

Los resultados del análisis antracológico del Sur de Mendoza considerados conjuntamente con los distintos escenarios paleoambientales que se fueron sucediendo a lo largo del Holoceno, las propiedades físicas de la madera, así como la información procedente de fuentes escritas y los usos dados por los pobladores actuales a los distintos *taxa*, nos permiten evaluar algunas tendencias en cuanto a la gestión/selección/utilización de los recursos leñosos en la región. El siguiente apartado fue ordenado, en primer lugar, a partir de bloques temporales, y, dentro de éstos, a partir de las unidades geomorfológicas. En el caso del Holoceno tardío, donde se establecen las características fitogeográficas actuales, éstas constituyen el tercer rango de ordenamiento, dentro de las unidades geomorfológicas. En la cuadro 3.1 se presentan las principales tendencias del registro antracológico las cuales exponemos a continuación.

UG (Provincia Fitogeográfica)		Valles Intermedios (Patagonia)		Valles Pedemontanos (Patagonia/Monte /Payunia)	Alta Cordillera (Altoandina)	Valles Fluviales Extracordilleranos (Monte)		Payunia (Monte/Patagonia /Altoandina)
Sitios		AMA-3	El Mallín	Grua de El Manzano	El Indígena	ACA-1	RA-1	APE-1
Cronología								
Holoceno temprano	9000 AP	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Adesmia</i> y <i>Schinus</i> ) -Diversidad en el tipo de fuego (altas y bajas temperaturas)	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Adesmia</i> y <i>Schinus</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> ) -Diversidad en el tipo de fuego (altas y bajas temperaturas)	- Sin registro antracológico	-Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico
	8000 AP 7000 AP	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Adesmia</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> )	Sin registro antracológico	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Larrea</i> y <i>Prosopis</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Prosopis</i> ) -Diversidad en el tipo de fuego (altas y bajas temperaturas)	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico

	6000 AP							
	5000 AP	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i>						
Holoceno tardío	4000 AP	locales y de buena calidad ( <i>Adesmia</i> y <i>Schinus</i> )	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico	Sin registro antracológico	Sin registro antracológico
	3000 AP	-Incremento en el uso de <i>taxa</i> locales de menor calidad ( <i>Chuquiraga</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> y <i>Berberis</i> )						
	2000 AP	- Uso		Uso concentrado				
	1500 AP	diversificado en varios <i>taxa</i> locales de baja calidad -Uso de <i>taxa</i> locales de otros pisos ecológicos ( <i>Prosopis</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Adesmia</i> y <i>Schinus</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> ) -Uso de <i>taxa</i>	en pocos <i>taxa</i> locales y de buena calidad ( <i>Larrea</i> y <i>Schinus</i> ) -Uso de <i>taxa</i> foráneos en artefactos ( <i>Chusquea</i> y <i>Luma apiculata</i> )	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales de buena calidad ( <i>Adesmia</i> y <i>Escallonia</i> ) -Uso de tallo y raíz del mismo <i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> ) -Uso de <i>taxa</i> foráneas como leña (	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales de buena calidad ( <i>Larrea</i> y <i>Bulnesia</i> ) -Diversidad en el tipo de fuego (altas y bajas temperaturas)	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales de buena calidad ( <i>Larrea</i> ) - Diversificación en la tecnología vinculada al uso de combustibles (Hornillos)	Sin registro antracológico

	1000AP	<i>taxon</i> ( <i>Adesmia</i> y <i>Berberis</i> ) -Uso de <i>taxa</i> foráneos como leña/artefacto? ( <i>Chusquea</i> )	foráneos en artefactos ( <i>Chusquea</i> )	- Sin registro antracológico	<i>Nothofagus</i> <i>Cryptocarya</i> <i>Dasyphyllum</i> ) -Uso de <i>taxa</i> locales de otros pisos ecológicos ( <i>Maytenu</i> , <i>Anartrophyllum</i> , <i>Ochetophila</i> <i>Schinus</i> , etc.)		-Uso diversificado en varias especies locales de buena calidad ( <i>Larrea</i> , <i>Prosopis</i> , <i>Caesalpineia</i> )	Uso concentrado en pocas <i>taxa</i> locales de buena calidad ( <i>Boungainvillea</i> y <i>Larrea</i> )
	500 AP Hispano- Indígena	- Sin registro antracológico	- Sin registro antracológico		- Sin registro antracológico	-Uso concentrado en pocos <i>taxa</i> locales de buena calidad ( <i>Bulnesia</i> y <i>Larrea</i> ) -Diversidad en el tipo de fuego (altas y bajas temperaturas)	Sin registro antracológico	Sin registro antracológico

Cuadro 3.1: Resumen de las principales tendencias en el uso de material leñoso en los sitios del Sur mendocino, según el periodo temporal, la unidad geomorfológica (UG) y la provincia Fitogeográfica en los cuales se enmarcan.

### 3.1.1 Pleistoceno final-Holoceno temprano (12000-8000 años AP)

Las primeras evidencias antracológicas analizadas para el sur de Mendoza corresponden a estas fechas y se encuentran en la región de los Valles Intermedios. Son las registradas en Arroyo Malo 3 y en el Mallín, con una cronología de 8900 años  $^{14}\text{C}$  AP a 8350 años  $^{14}\text{C}$  AP, respectivamente. El conjunto antracológico de ambos sitios evidencia una importante diversidad taxonómica ( $n=10$  *taxa*), aunque se aprecia una tendencia marcada hacia la explotación de dos *taxa* *Adesmia* y *Schinus*, siendo éstos, además, los más ubicuos a lo largo de la estratigrafía. En menor medida se identificaron *Berberis*, *Chuquiraga*, *Senna* y *Ephedra*. Dado que para el Holoceno temprano los datos polínicos demuestran que la vegetación del área cordillerana se caracterizaría por especies de afinidad Andino-Patagónica (Paez *et al.* 2010), las especies arqueológicas recuperadas en ambos sitios tendrían carácter local. Es interesante destacar que, en la actualidad, tanto la madera de *Adesmia* como la de *Schinus* son muy apreciadas como combustible (Ruiz Leal 1972 b, Hernández 2002, entre otros), aunque *Adesmia* es señalada como de mejor calidad aún, por la duración de sus brasas. Dado que el rango de densidad de distintas especies de *Adesmia* ha demostrado ser muy variable (ver Tabla 2.I.4 en Capítulo I), es probable que los ejemplares hallados en AMA-3 y El Mallín provengan de especies de *Adesmia pinifolia* o *A. obovata* con maderas semiduras o semipesadas (ver Capítulo I). Si bien *Adesmia* y *Schinus* pueden haber estado ampliamente disponibles en los alrededores del sitio, es evidente que estas leñas han sido seleccionadas por las sociedades pasadas más intensamente que otras especies distribuidas en la zona, tales como *Anarthrophyllum*, *Senna*, *Mulinum* y *Chuquiraga*, que, también habrían estado disponibles. Asimismo, es interesante destacar que, entre los ejemplares de *Schinus* y de *Chuquiraga* de AMA-3 y El Mallín (Holoceno temprano), se observan especímenes con aperturas radiales o en anillos respectivamente. Según los trabajos experimentales realizados para la presente tesis (ver Capítulo I apartado I.c.2 y Andreoni *et al.* 2010), sabemos que estas aperturas tienen que ver con diferencias en las temperaturas de combustión. Se ha observado que, en especímenes carbonizados a altas temperaturas (700°C), *Schinus* desarrolla aperturas en el parénquima radial axial, mientras que *Chuquiraga* a nivel de los anillos de la madera; pero ni uno ni otro desarrolla estas aperturas cuando son carbonizados a bajas temperaturas (400°C) (Capítulo I y Andreoni *et al.* 2010). En los últimos años se han desarrollado en

antracología estudios experimentales tendientes a evaluar el origen de las vitrificaciones, rasgo que se asociaba a altas temperaturas de combustión, a la duración de los fuegos, a la utilización de carbón vegetal como combustibles, al uso de madera verde, a la presencia de resinas o al contenido silíceo en la madera (Andreoni *et al.* 2010, Marguearie y Hunot 2007, Mc Parlan *et al.* 2010). En este sentido Mc Parlan *et al.* (2010), demostró que este rasgo se vincula a múltiples factores, en la presente tesis observamos experimentalmente que la vitrificación no se puede relacionar con la temperatura de combustión, ni con el contenido de humedad de la madera (ver Capítulo 2.I). No obstante, el relevamiento de este rasgo en el registro antracológico expuesto en la Sección 2 nos permitió observar que la vitrificación se presenta siempre en los mismos *taxa*, aunque en grado y proporciones variables, los cuales tiene la particularidad de poseer fibras de paredes gruesas (i.e. *Adesmia*, *Larrea*, *Bulnesia*, *Senna*, *Caesalpinea*), o poseen gomas y/o resinas en los elementos de vaso o en otras estructuras celulares (i.e. *Schinus*, *Berberis*, *Bulnesia*, *Larrea*). Por lo cual, la presencia de este rasgo no puede ser utilizado para estimar altas o bajas temperaturas, ni la utilización de madera verde como se pensaba cuando iniciamos el proyecto de tesis; mientras que las modificaciones anatómicas antes mencionadas si resultaron diagnósticas para estimar temperaturas de combustión. Retomando la discusión de modificaciones por carbonización observadas en el registro antracológico del Holoceno temprano en Valles Intermedios, pensamos que durante este componente en ambos sitios existen carbones que provienen de fuegos que alcanzaron mayores temperaturas de combustión. La marcada concentración en el uso de las leñas más preciadas para la zona y la evidencia de fuegos de altas temperaturas podrían estar relacionadas o bien con una mayor necesidad de fuegos para calentamiento en inviernos que fueron más prolongados que los posteriores, o bien con la presencia de ocupaciones estacionales invernales, aunque no se descartan otras actividades específicas para las cuales se pudo haber requerido de la producción de fuegos con elevadas temperaturas. Por el momento no podemos confirmar o refutar estas hipótesis en tanto no se registren indicadores de estacionalidad y se realicen estudios experimentales que permitan desentrañar que tipo de actividades necesitan de la realización de fuegos que alcanzan temperaturas elevadas.

La información antracológica sugiere que las poblaciones que ocuparon la región a finales del Holoceno temprano conocían los recursos naturales a nivel local. Estas ideas

coinciden con la propuestas por Neme y Gil (2012) quienes consideran que las poblaciones que ocuparon el sur de Mendoza tenían un conocimiento de recursos a nivel regional, lo cual fue reafirmado recientemente por la detección de obsidiana con señal química correspondiente al canteras de Las Cargas y Laguna El Maule en sitios con evidencias de ocupación para este periodo (i.e. AMA-3, El Mallin, Agua de la Cueva) (Giesso *et al.* 2011, Cortegozo *et al.* 2012, Neme y Gil 2012).

### **3.1.2. Holoceno medio (8000-4000 años AP)**

Posteriormente, durante el Holoceno medio si bien aún existen *hiatus* estratigráficos en varias de las secuencias polínicas de la región, se ha propuesto que se habría producido un paulatino proceso de desertificación (Markgraf 1983, Paez *et al.* 2010, Zárate 2002, Zarate *et al.* 2010), pero éste, hasta el momento, no pudo ser corroborado con certeza en los registros polínicos del área (Páez *et al.* 2010), no obstante Markgraf (1983) no observa este *hiatus* en los registros polínicos analizados por él. La señal arqueológica registra una disminución durante este periodo en el Sur Mendocino y en regiones vecinas (Neme y Gil 2012). Actualmente se considera que el Holoceno medio presenta un comportamiento que no es homogéneo en cuanto al registro arqueológico, en este sentido Neme y Gil (2012) diferencian el periodo comprendido entre los 8000 y 7000 años  $^{14}\text{C}$  AP, donde el registro arqueológico muestra una continuidad con las tendencias observadas durante el último milenio del Holoceno temprano (9000-8000 años  $^{14}\text{C}$  AP) y un segundo momento entre los 7000 y los 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP, con una disminución en la señal arqueológica regional principalmente entre los 5500 y los 6500 años  $^{14}\text{C}$  AP ( Neme y Gil 2008 a, 2009, 2012, Gil y Neme 2010, Zarate *et al.* 2010 ). Ahora bien el lapso comprendido entre los 7000 y 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP es el que ha generado mayores controversias (Durán y Mikkan 2009; García 2005, 2010; Gil *et al.* 2005, Gil y Neme 2010; Neme y Gil 2009, 2012). Como se mencionó en el Capítulo IV, son tres las propuestas para explicar esta disminución en la visibilidad del registro arqueológico para el Holoceno medio, si bien todas las posturas señalan que esta disminución no implica un abandono de la ocupación de la región. Por un lado, García (2005, 2010) plantea que el *hiatus* se debe a problemas de muestreo, para el autor el problema radica en que no se ha excavado lo suficiente y no se han tomado suficientemente en cuenta los registros arqueológicos superficiales, los cuales cuentan con una serie de

artefactos guía que cronológicamente corresponderían al Holoceno medio. Por otro lado, para Durán y Mikkan (2009), las causas de esta disminución en la señal arqueológica estarían relacionadas con una serie de eventos volcánicos ocurridos durante el Holoceno, conjuntamente con el incremento en la aridez, lo cual debió afectar la disponibilidad de recursos al menos en la planicie oriental, llevando a las poblaciones humanas a abortar las etapas de exploración y colonización iniciadas durante el Holoceno temprano. Finalmente Neme y Gil (2012) proponen que esta disminución se debe a un incremento de la aridez que, al igual que la propuesta anterior, debió afectar la oferta de recursos. Los autores consideran que las evidencias empíricas favorecen la idea de un deterioro ambiental causado por el incremento de la aridez, esta sería la hipótesis más sólida ya que cuenta con evidencias a nivel regional y en zonas vecinas.

A pesar de la disminución en la tasa de depositación del registro arqueológico, las evidencias recuperadas muestran que durante este periodo, de ocupación discontinua, el registro sigue tendencias similares a lo ocurrido en momentos previos e inmediatamente posteriores (Neme y Gil 2012). Por ejemplo, en el material arqueofaunístico se observa que el *taxon* con mayor consumo sigue siendo el guanaco, y en los materiales líticos que las fuentes de obsidiana siguen siendo las canteras de El Maule y Las Cargas (Cortegozo *et al.* 2012, Neme y Gil 2012).

El registro antracológico correspondiente al Holoceno medio está representado por los niveles intermedios de AMA-3 (conjunto 3 y parte del conjunto 2) y por los niveles inferiores de la Gruta de El Manzano<sup>1</sup>. La información paleoambiental, a partir del registro polínico de Laguna El Sosneado, en el Valle del Río Atuel, próximo al sitio AMA-3 evidencia que *ca* 6400 años <sup>14</sup>C AP se forman zonas anegadas en este sector del valle del río que alcanzan su esplendor hacia los 5000 años <sup>14</sup>C AP. Para este periodo la vegetación del valle se correspondería a una estepa Patagónica, las condiciones climáticas locales habrían sido más frías y húmedas que las actuales (Navarro *et al.* 2012). El registro de micro-carbones en el perfil polínico de Laguna El Sosneado y la presencia de polen de

---

<sup>1</sup> Además de los sitios antes mencionados en la presente tesis se había planteado en el plan de trabajo aprobado por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP el estudio del sitio Cueva Delerma ubicado en Payunia y fechado en 7650 años <sup>14</sup>C AP. Lamentablemente los materiales correspondientes a este sitio no fueron localizados en los depósitos del Museo de Historia Municipal de San Rafael.

especies adaptadas a incendios (i.e. *Mulinum*), evidencian que el fuego fue un factor común entre los 6400 años  $^{14}\text{C}$  AP y los 6500 años  $^{14}\text{C}$  AP, aunque estas condiciones habrían sido de alcance local para el área de la laguna mencionada (Navarro *et al.* 2012). El registro antracológico de AMA-3 para este periodo muestra una marcada disminución diversidad taxonómica (n=6 *taxa*) con respecto al periodo anterior, no obstante, todos los *taxa* recuperados siguen siendo locales, característicos de ambiente Patagónico. Si bien existe aún una preponderancia en el uso del tallo de *Adesmia*, su cantidad relativa disminuye con respecto al periodo anterior. Además, se incorpora al registro el uso de raíces de *Adesmia*. El mismo, podría deberse a una mayor disponibilidad de la parte subterránea de esta planta por la ocurrencia de nevadas más intensas que las habituales o bien puede estar vinculada también a la serie de incendios naturales registrados en el perfil polínico de Laguna El Sosneado (Navarro *et al.* 2011). Otra posible interpretación de la incorporación de raíz de *Adesmia* es que ésta se relacione con una mayor intensificación en el uso de este género, dada por una ocupación más intensa del valle. Esta última opción es la que nos parece más probable, ya que está avalada a su vez por otros indicadores. Por ejemplo, durante este lapso temporal en AMA-3 aumentan las cantidades relativas y la ubicuidad de *Chuquiraga* y *Ephedra*. Sabemos que las especies de *Chuquiraga* son buenas para iniciar el fuego, incluso su nombre vernáculo “ardegras” o “monte chirriador” deja ver su capacidad de fácil combustión. Su alta ubicuidad durante este periodo podría deberse a una ocupación intermitente del sitio, por lo cual su presencia estaría indicando un mayor número de encendido de fuegos o la realización de combustiones más expeditivas. Durante este periodo Cortegozo *et al.* (2012) interpreta que la explotación de las canteras de obsidiana de la cordillera (Laguna el Maule y Las Cargas) se estaría realizando de modo directo, lo que sugiere amplios rangos de movilidad, tal vez los mayores de todo el Holoceno (Neme y Gil 2012). Si consideramos que las obsidianas halladas en AMA-3 proceden de estas canteras, tal como lo señalan los estudios químicos (Cortegozo *et al.* 2012, Giesso *et al.* 2004), es plausible vincular el incremento en las frecuencia porcentual y en ubicuidad de *Chuquiraga* con una mayor movilidad la cual se vería reflejada en una mayor reocupación del sitio y por ende en una mayor cantidad de encendidas de fuego, aunque en este aspecto debemos ser muy cuidadosos ya que numerosos factores (naturales y culturales) pueden estar relacionados a este cambio en las frecuencias antracológicas. Resulta llamativa,

durante este periodo, la reducción en cantidad relativa (no en ubicuidad) del género *Schinus*, en relación al periodo anterior. La mencionada disminución en el registro no se correlacionaría con cambios ambientales ya que, los registros polínicos avalan que la vegetación existente habría resistido la creciente desertificación ocurrida durante el Holoceno medio (Paez *et al.* 2010). Esta disminución en la cantidad y ubicuidad de *Schinus* pudo deberse, o bien a una disminución en su utilización, o, más probablemente a un sesgo relacionado con las técnicas de muestreo implementadas, previo al desarrollo de estos estudios, para realizar las dataciones  $^{14}\text{C}$  del sitio (ver Capítulo II). Respecto de los rasgos experimentales de este conjunto se observa la ausencia de modificaciones vinculadas a altas temperaturas tanto en los carbones de *Chuquiraga* como entre los de *Schinus*, a diferencia del periodo anterior.

En cuanto al registro de Gruta de El Manzano durante el Holoceno medio, si bien a nivel local no contamos con registros polínicos próximos como en AMA-3 perfiles polínicos en Neuquén -Laguna Cari Laufquen Chica- indican una disminución del polen de *Nassauvia* y la ocasional aparición de elementos de monte tales como *Larrea* y *Prosopis*, que son interpretados como indicadores o bien de un aumento en la temperatura o de una disminución en las precipitaciones con respecto a periodos previos (Mancini *et al.* 2008). Por cual inferimos que la vegetación en torno de la Gruta de El Manzano sería de afinidad Monte aunque desconocemos las frecuencias de los *taxa*, pero dada la ubicación de la Gruta es plausible que también se hallan encontrados elementos de afinidad Patagónica. Durante este periodo la diversidad taxonómica del sitio es relativamente baja ( $n=7$  *taxa*). Los *taxa* mejor representados en cantidad y ubicuidad son de Monte (*Larrea*, *Boungainvillea*,) y en menor medida Patagónicos (*Prosopis* aff. *alpataco*). Además se identificó *Atriplex*, *Schinus*, *Neosparton*, *Prosopidastrum* y *Acantholippia/Junellia*. Sabemos que *Larrea* es actualmente muypreciado como combustible (Ruiz Leal 1972 b, Hernández 2001, 2002, entre otros), su madera es semidura a dura, posee resinas lo cual facilita su encendido, la producción de llamas y el desarrollo de altas temperaturas. En cuanto a *Prosopis*, en este ambiente posiblemente se utilizaron las raíces y tallos de *Prosopis alpataco*, el cual es actualmente empleado como leña. El otro *taxa* bien representado es *Boungainvillea*. Este *taxon* ha sido intensamente explotado como leña por las poblaciones rurales de La Payunia (Candial *et al.* 1993). Entre los *taxa* menos frecuentes *Atriplex* pudo funcionar como

iniciador de fuego tal como se propone para otras áreas de Patagonia (Ancibor y Pérez de Micou 2002, Marconetto 2002), mientras que inferimos que *Acantholippia/Junellia* podrían haber tenido esta misma aplicación dado el contenido de aceites esenciales que poseen, los cuales facilitarían su combustión. En suma, durante el Holoceno medio en Gruta de El Manzano la utilización de combustibles se centró en especies que debieron estar disponibles localmente y con muy buenas propiedades como leña, algunas de las cuales (i.e. *Larrea* y *Boungainvillea*) no presentan usos como alimento. Es importante resaltar aquí que durante este componente se registra en la gruta la presencia de moluscos marinos, lo cual señala el establecimiento en momentos tempranos de interacción con otros grupos procedentes de la vertiente occidental de la cordillera (Gambier 1980,1985, Neme *et al.* 2012), pero no se encuentran maderas procedentes de esta región.

Respecto de los rasgos experimentales, los conjuntos antracológicos de El Manzano para este periodo muestran dos tendencias, por un lado, en el componente inferior (niveles entre 155 cm y 215 cm, ver Capítulo IV) los carbones de *Larrea* tienen aberturas en anillos y los de *Schinus* ojos en radios lo cual indica que los fuegos en este periodo alcanzaron temperaturas próximas a los 700°C, mientras que en los niveles superiores, también correspondientes al Holoceno medio (entre 140 cm y 155 cm), los mismos *taxa* no presentan evidencias claras de altas temperaturas. Por lo cual podemos inferir que los fuegos de estos componentes debieron alcanzar elevadas temperaturas lo cual se puede relacionar con la realización de actividades específicas.

Si consideramos en conjunto el registro antracológico de los Valles Intermedios (AMA-3) y de los Valles Pedemontanos (Gruta de EL Manzano) durante el Holoceno medio se aprecia que en ambas regiones la gestión de madera como leña se centró en la colecta de aquellos *taxa* que presentan buenas propiedades como combustibles (i.e. *Adesmia*, *Larrea*, *Boungainvillea*). Esta selección a favor de aquellos *taxa* con buenas aptitudes ante la combustión, nos permite suponer que los grupos humanos que ocuparon la región conocían la estructura ambiental de cada sector, ya que si bien la oferta ambiental en estos dos sectores es distinta, lo cual se relaciona con condiciones fitogeográficas particulares, en ambos casos se optó por colectar *taxa* que comparten propiedades de maderas duras a semiduras, que según datos polínicos de la zona debieron estar disponibles

localmente y de los cuales existen menciones bibliográficas de sus usos como leña. Ahora bien en el caso de Gruta el Manzano, no contamos con registros antracológicos previos para evaluar la continuidad o el cambio en las prácticas de selección de madera para leña entre el Holoceno temprano y medio. Los cambios observados en el registro antracológico de AMA-3, posiblemente se deba a variaciones en la estructura ambiental (i.e. mayor o menor oferta de recursos combustibles), a cambios en los patrones de asentamiento o bien a la realización de distintas actividades que requirieron de la utilización de fuegos con distintas características. En este último sitio la incorporación de raíces al registro puede estar vinculada a una mayor disponibilidad de estas estructuras producto de distintos eventos climáticos (i.e. incendios o nevadas más fuertes de lo habitual) o bien a una sobreexplotación de las partes aéreas (tallos), esto podría estar relacionado con un usos más intenso del valle durante este periodo.

### **3.1.3. Holoceno tardío (4000 años AP- presente)**

El lapso comprendido entre los 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP y el presente se corresponde con el Holoceno tardío. Desde el punto de vista paleoambiental se ha señalado que si bien las comunidades y las condiciones climáticas actuales se establecen en distintos momentos dependiendo de la región y del *proxy* analizado (Navarro *et al.* 2012), en el sur de la provincia de Mendoza las condiciones actuales se establecen *ca* de 4000 años  $^{14}\text{C}$  AP -datos obtenidos a partir de la integración de registros polínicos y sedimentarios- (Navarro *et al.* 2012). No obstante, Paez *et al.* (2010) advierten que el Holoceno tardío fue un periodo de gran variabilidad por la influencia de los eventos del Niño. Tomando como referencia el registro polínico de Gruta del Indio (D'Antoni 1983), se puede decir que cerca de los 3800 años  $^{14}\text{C}$  AP se formaron bosques de *Prosopis* sp. y jarillales con *Cercidium* y *Lycium*, mientras que hacia los 2000 años  $^{14}\text{C}$  AP se incrementan las comunidades de halófilas (i.e. Chenopodiaceas). Para el Holoceno tardío contamos con registro arqueológico en todos los sitios analizados en esta tesis: los de Valles Intermedios, con condiciones fitogeográficas de tipo Patagónicas -AMA-3, y El Mallín-, los de Valles Pedemontanos, con vegetación de tipo econtonal entre Monte/Patagonia/Payunia -Gruta de El Manzano-; los de Alta Cordillera, con una cubierta vegetal de tipo Altoandina (El Indígena); los de Valles Fluviales Extracordilleranos, con vegetación típica de Monte -Rincón del Atuel 1 y Agua

de los Caballos 1-; y, por último, los de La Payunia, con características fitogeográficas particulares definidas como un amplio econtono entre Monte/Patagonia/Altoandino con un número elevado de endemismos -Agua de Perez-1 -.

### 3.1.3.1. Valles Intermedios

En el caso de AMA-3 durante el Holoceno tardío (conjuntos 2<sup>2</sup> y 1) la riqueza de *taxa* se duplica en relación con el Holoceno medio. Ya no se observa preponderancia de uso de uno o dos *taxa*, sino que las cantidades relativas de cada *taxon* en particular disminuyen, al tiempo que aumenta el número de *taxa* utilizados. Por ejemplo, *Adesmia* presenta una disminución progresiva en el uso del tallo desde el Holoceno temprano al tardío (conjuntos 4 al 1), al tiempo que se incorpora el uso de sus raíces desde el Holoceno medio hasta el tardío (conjuntos 3 al 1). El uso de *Berberis* -tallo- aparece recién en el conjunto 2 y persiste en el 1. Aunque en AMA 3 su uso fue de carácter combustible, cabe aclarar que se sabe que durante el Holoceno tardío se diversifican las aplicaciones de la madera de *Berberis*, que es utilizada para la confección de artefactos en otras partes de Patagonia. Por ejemplo, *B. illicifolia* se reservaba para la confección de mangos y astiles por los habitantes originarios de Tierra del Fuego (Gusinde 1937 en Pique i Huerta 1999), lo cual fue corroborado por estudios anatómicos de astiles pertenecientes a colecciones etnográficas (Caruso *et al.* 2011), también se usa este género para la confección de arpones en la Costa Norte de Santa Cruz (sitio arqueológico Cueva del Negro, (Capparelli *et al.* 2009)). La incorporación de los tallos de *Berberis* al registro y un aumento significativo de las raíces de *Berberis* durante el tardío parecen demostrar una intensificación también en el uso de este género a través de la diversificación de las partes de la planta presentes. Es de destacar que otros *taxa* como *Ochetophila*, *Lycium*, *Junellia*, *Taxon A* y *B*, se identificaron únicamente en los conjuntos 1 correspondientes al Holoceno tardío. Con respecto a *Ochetophila*, ya hemos mencionado su utilización como combustibles para la cocción de alfarería en Malargüe (Agüero Blanch (1971). En otros sectores de la Patagonia la madera de chacay es muy preciada como leña porque su madera es de fácil encendido, prolongada duración y con un alto poder calórico (Ancibor y Pérez de Micou 2002, Cardoso *et al.*

---

<sup>2</sup> Si bien el conjunto 2 de AMA-3 tiene una cronología que abarca desde los 5000 hasta los 2200 años AP, en este acápite se optó por exponerlo en el Holoceno tardío de modo de simplificar la presentación de los resultados

2009, Marconetto 2002). Por información actual sabemos que su madera solo se colecta una vez que la crecida ha producido la ruptura natural de sus ramas. Es llamativo que siendo prácticamente el único árbol en la región, su madera haya sido utilizada como combustible solo en los últimos periodos de ocupación del alero, posiblemente su madera fuera destinada a otros usos y solo fue explotada como combustible cuando disminuyó la disponibilidad de otras especies. En suma, durante el Holoceno tardío en AMA-3 no hay preponderancia de uno o dos *taxa* sino que el uso se reparte entre varios *taxa* de carácter local. Esta tendencia hacia un uso más diversificado de especies de menor calidad como leña, que no se observa en los periodos previos donde hay una concentración marcada de *Adesmia* y *Schinus*, y la diversificación en el uso de varias partes de un mismo *taxon* (tallo y raíz de *Adesmia* y *Berberis*), pensamos que puede estar asociado a una merma en la disponibilidad de *Adesmia* y *Schinus* en las cercanías del sitio por la intensificación de su uso. Esto parece ser consistente con el proceso de intensificación propuesto a partir del registro faunístico del sitio, que en estos niveles más modernos de la secuencia presenta un aumento en cantidad de animales pequeños, con respecto a las cantidades de guanaco recuperadas en los conjuntos previos (Neme 2007). Otra evidencia de dicho proceso es la presencia, en el conjunto 2, de *Prosopis* aff. *alpataco-raíz*-, el cual crece en pisos altitudinales inferiores a los que se encuentra AMA-3, por lo cual inferimos que durante este período se debió ampliar el rango de explotación para los recursos combustibles. La presencia, incluso, de un *taxon* foráneo como *Chusquea*, podría estar demostrando la implementación o bien de redes de intercambio o bien de movilidad a distancia, ya que esta caña no crece naturalmente en la región sino que su distribución natural se extiende al norte de la vecina provincia de Neuquén y Chile. Se piensa que la presencia de *Chusquea* en el registro arqueológico de AMA-3, no se deriva de un uso combustible, sino que pudo haber sido parte de algún tipo de instrumento (posiblemente astiles o iniciadores de fuego), en tanto que su incorporación al registro antracológico pudo haber sido producto del descarte de algún artefacto, ya fuera de funcionamiento. Como advierte Borrero (2012), esta caña cumple “con criterios de transportabilidad independientes de la abundancia, pero a su vez es el tipo de bien que puede acompañar el desplazamiento de individuos (Wiessner en Borrero 2012)” por lo que este autor postula que su recuperación reflejaría formas de interacción que no necesariamente implican intercambio (Borrero 2012). Por tal motivo

preferimos interpretar la aparición de este *taxa* de manera amplia y general, como reflejo del establecimiento de nuevas formas de interacción con áreas vecinas.

En cuanto al registro antracológico de El Mallín durante el Holoceno tardío, se aprecia una tendencia a la sustitución de algunos recursos combustibles por otros, en comparación con periodos previos. En este sentido, mientras que en el Holoceno temprano el *taxon* mejor representado es *Schinus*, acompañado de *Adesmia*, en menor cantidad, mientras que durante el tardío se incrementa el registro de *Adesmia* a la vez que disminuye la frecuencia de *Schinus*. Estos *taxa* son acompañados por *Chuquiraga*, *Senna*, *Ephedra* y *Lycium*, incorporándose al registro *Ochetophila*. En este caso, las estrategias de gestión de los recursos leñosos, debieron orientarse a suplantar especies de *Adesmia* posiblemente por *Schinus* y por otros *taxa* que registran un leve incremento en este periodo (i.e. *Lycium* y *Ephedra*). A nivel de los rasgos experimentales, los carbones de *Schinus*, correspondientes a las etapas más antiguas del registro del Holoceno tardío de El Mallín (80-100 cm), presentan todos ojos en los radios, modificación que se relaciona con elevadas temperaturas de combustión. Esto estaría demostrando la producción de fuegos con elevadas temperaturas se dio en Valles Intermedios a lo largo del Holoceno y en diferentes áreas geográficas.

Finalmente en El Mallín se identificaron también fragmentos (seis) de caña colihue (*Chusquea* sp.), al igual que en AMA-3. De éstos, uno es de particular interés por tratarse de un fragmento de astil decorado y coloreado. Los restos *Chusquea* sp. posiblemente procedan del extremo norte de los Bosques Andinos Patagónicos o del vecino país de Chile. El registro de macrorrestos vegetales no leñosos del valle del río Diamante, próximo a El Mallín, analizado por Llano *et al.* (2012), demostró que los procesos de intensificación propuestos por Neme (2002, 2007) para los últimos 2000 años AP se ven reflejados allí a nivel arqueobotánico en la diversificación de los recursos vegetales silvestres consumidos. Esta diversificación implica la incorporación de plantas con altos costos de procesamiento pero con bajas tasas de retorno energético (i.e. *Maihueniopsis*, *Opuntia*), y en la incorporación de plantas cultivadas (i.e. *Zea mays*) sumado a los artefactos antes mencionados (Llano 2011, Llano *et al.* 2012). Las variaciones observadas en el registro antracológico de El Mallín, no avalan de manera evidente la ocurrencia de procesos de

intensificación en el uso de recursos combustibles como las que observamos en AMA-3. En primer lugar porque la presencia de estructuras anatómicas que implican la extracción de la plantas enteras (i.e. raíces de *Adesmia*) se registran tanto en los componente correspondientes al Holoceno temprano como en el tardío. En segundo lugar, porque, a diferencia de AMA-3, se registra una menor diversidad taxonómica en el Holoceno tardío, con respecto al componente anterior. Esto último podría interpretarse como una especialización, sin embargo las propiedades combustibles de las maderas en este período no son mejores que las del período anterior, por lo que no se cree que estos cambios correspondan a tal práctica. Sí es congruente con AMA-3 la aparición de especies foráneas como *Chusquea*.

### 3.1.3.2 Valles Pedemontanos

En la Gruta el Manzano, ambiente ecotonal entre Monte/Patagonia/Payunia para este periodo, el conjunto antracológico sigue siendo, al igual que en el periodo anterior, dominado por *Larrea*, en ambos casos la diversidad es de 8 *taxa*. Disminuye el uso de *Prosopis*, a la vez que se incrementa el de *Schinus*. Otros *taxa* presentan también valores menores que en el periodo anterior (i.e. *Bounganvillea*) y unos pocos desaparecen del registro (i.e. *Atriplex* y *Acntholippia/Junellia*), a la vez que se incorporan nuevos (i.e. *Adesmia*). Los cambios en las frecuencias porcentuales también se ven reflejados en la ubicuidad, por ejemplo se aprecia una disminución en la ubicuidad de *Prosopis* para el tardío y un incremento en *Schinus*, mientras que *Larrea* mantiene el 100% de ubicuidad al igual que en el periodo anterior. Aquí se evidencia la selección a favor de *Larrea*, mientras que *Prosopis*, un excelente combustible, es reemplazado por *Schinus*, que si bien espreciado como leña, es de inferior calidad comparado con el algarrobo (*Prosopis*). Consideramos que esta sustitución de un *taxa* por otro puede estar vinculada a cambios en los patrones de selección de los recursos vegetales ya que es durante el Holoceno tardío donde se identifican las primeras evidencias carpológicas, que en El Manzano están representados por endocarpos de *Prosopis* (Llano 2010), por lo cual es posible que esta sustitución pueda deberse a cambios en la subsistencia los cuales influyeron en la selección de madera para leña. Aunque en este aspecto debemos ser cautelosos dado que *Schinus* también es una especie que provee frutos alimenticios que si bien no se han registrado en

este sitio su presencia es habitual en el registro arqueológico del Sur mendocino (i.e. Cueva de la Luna, Gruta el Carrizalito, Alero Montiel, Arroyo Malo 3, Llan 17, El Bosquecillo y Agua de los Caballos 1). Como se mencionó previamente, el conjunto de material leñoso identificado en la Gruta también incluye un set de artefactos confeccionados tanto en maderas locales como foráneas todos los cuales pueden ser asignados a este periodo (Neme *et al.* 2011). Entre las primeras se destaca un pasivo para iniciar fuego de *Proustia cuneifolia*, espinas decoradas de *Prosopis alpataco*, estacas y usos de hilar de *Larrea*, una estaca y un fragmento de tallo de *Tessaria dodonaefolia*, un punzón y restos de caña de *Phragmites australis*, entre otros. En cuanto a los artefactos confeccionados sobre maderas foráneas, se recuperó un número importante de fragmentos de caña *Chusquea* sp. (astiles, activos para iniciar fuego y otros de función desconocida) y un fragmento de madera formatizada de *Luma apiculata* cuya función desconocemos. Próximo a este sitio en el Alero Puesto Carrasco también se han identificado restos de *Chusquea* (Llano 2011, Llano y Andreoni 2012), además cabe aquí recordar que en Gruta del Indio se identificó *Myzodendron* sp. el cual es un hemiparásita de *Nothofagus*, éste estaba contenido en una en una pequeña bolsita de cuero y de malla tejida (Semper y Lagiglia 1962-1968).

Finalmente si consideramos el registro antracológico de El Manzano en su conjunto, al igual de lo se observó en El Mallín, las evidencias no estarían avalando los procesos de intensificación en la explotación de recursos leñosos, sino que a lo largo de la secuencia se observa una continuidad en la utilización concentrada en un recurso leñoso de buena calidad combustible, como lo es *Larrea*, que no disminuye su frecuencia durante el Holoceno tardío. No se registran tampoco incrementos en la diversidad sino más bien algunos cambios en aquellos *taxa* que podríamos considerar secundarios. La incorporación de maderas foráneas (*Chuquea* y *Luma apiculata*), tal como se analizó en AMA-3 y en El Mallín, demuestra cambios en las formas de interacción entre un grupo humano y su ambiente y/o entre éste y otros grupos humanos, que pueden o no implicar intercambio (Borrero 2012). En el caso de Gruta El Manzano, la presencia de moluscos marinos durante el Holoceno medio sí pareciera demostrar una consolidación bastante temprana de redes de interacción con regiones distantes, que sería previa a los 2000 años AP, por lo que es probable que los fragmentos de *Chuquea* y *Luma apiculata* tengan que ver con la ampliación o consolidación de redes de intercambio.

### 3.1.3.3. Alta Cordillera

En la región de Alta Cordillera el Holoceno tardío está representado por el registro antracológico del sitio El Indígena, emplazado a 3300 msnm en un área con una vegetación de tipo Altoandina. El sitio presenta una elevada diversidad taxonómica dentro del registro antracológico (n=14 *taxa*), que es más relevante aún si consideramos que la leña es un recurso crítico en esta área. Los *taxa* identificados son tanto locales como así también procedentes de pisos ecológicos más bajos o de regiones distantes. A nivel general del sitio los *taxa* mayormente utilizados fueron *Adesmia* y *Escallonia*, siendo éstos además los más ubicuos. Ahora bien, la frecuencia de estos *taxa* disminuye a medida que ascendemos en la secuencia estratigráfica. Como dijimos en el capítulo V, en los primeros niveles de la secuencia (primera ocupaciones) el uso se concentra de manera bien evidente en estos dos géneros. No obstante, a partir del nivel 7, y hasta la superficie de excavación (segunda ocupaciones), se observa la paulatina incorporación de los *taxa* locales característicos de pisos ecológicos de menor altitud (i.e. *Anarthrophyllum*, *Berberis*, *Ochetophila*, *Maytenus* y *Schinus*), así como de otros provenientes de los Bosques Esclerófilos de Chile, distantes aproximadamente 40 a 50 km del sitio (i.e. *Nothofagus cf leoni*, *Cryptocarya cf alba* y *Dasyphyllum cf diacanthoides*). Estas diferencias se observan también a nivel de los fogones, por ejemplo, entre los carbones procedentes del Fogón B se identificó únicamente *Escallonia* y *Adesmia*, mientras que en el Fogón A la diversidad taxonómica es de nueve *taxa* siendo en este rasgo donde se presentan *Nothofagus cf leoni*, y, entre los carbones dispersos de los niveles que contenían este rasgo, *Dasyphyllum cf diacanthoides*. La incorporación, al registro antracológico, de leña de pisos ecológicos inferiores y de regiones distantes, permite discutir aspectos que pueden estar vinculados a la sobreexplotación de combustibles locales y/o a la movilidad de los grupos que ocuparon el sitio. Sabemos que la leña en este tipo de ambientes es un recurso crítico y,- teniendo en cuenta las grandes dimensiones del asentamiento El Indígena -aunque cabe aclarar que no consideramos que todo el sitio fue ocupado de modo sincrónico- éste debe haber requerido una cantidad considerable de combustible para la subsistencia de la población que lo ocupó. Esto puede haber acarreado una merma en la disponibilidad de *Adesmia* y *Escallonia*, lo cual pudo generar la necesidad de obtener recursos en otros pisos ecológicos que serían trasladados hasta el sitio en cada una de las visitas que se realizaban en verano, dado que en invierno la

zona es totalmente inaccesible. Resulta interesante observar que varias de las maderas recolectadas en estos últimos ambientes suelen crecer asociadas a cursos de agua en quebradas, lo cual nos podría estar indicando algunos de los espacios visitados por las poblaciones que ocuparon el sitio. Además, varias de estas maderas (i.e. *Ochetophila*, y *Maytenus*), comparten la propiedad de ser livianas o moderadamente livianas (ver Capítulo II, por lo cual su peso puede haber sido uno de los criterios que primaron en su selección como leña en relación al transporte al que tendrían que ser sometidas. Si estos cambios fueran originados por procesos tendientes a la intensificación, resultan llamativas las diferencias con aquel registrado en AMA-3, donde las leñas locales de base son reemplazadas por otras varias leñas locales de menor calidad. En El Indígena éstas son reemplazadas por leñas de especies que crecen en otros ambientes no aledaños al sitio, e incluso lejanos. Considerando la controversia existente en torno a la procedencia del registro cerámico del sitio, podemos proponer alternativas a la interpretación en torno a un proceso de intensificación, tal como se desprende a continuación. En el capítulo V de la presente tesis se describieron las cuatro ocupaciones del sitio definidas por Lagiglia (1997) en función de los distintos fechados obtenidos, la presencia de cerámicas de estilos chilenos y las condiciones de preservación de los distintos recintos. También se dijo que, de estas cuatro ocupaciones, solo las dos primeras están representadas en el recinto analizado en la presente tesis. Según este autor, la *primera ocupación*, fechada en 1.470 años <sup>14</sup>C AP, se contemporánea con el Periodo Agroalfarero Temprano de Chile Central que en el sitio está representado por el estilo cerámico Llolleo, mientras que la *segunda ocupación*, fechada en 980 años <sup>14</sup>C AP, sería contemporánea con el Periodo Agroalfarero tardío de Chile Central que en el sitio está representado por el estilo cerámico chileno Aconcagua (Neme 2007, Lagiglia 1997, Lagiglia *et al.* 1994). Pero además de los mencionados estilos cerámicos, con clara afinidad a complejos culturales de Chile Central, en el sitio se identificaron otros estilos, uno de los cuales es el denominado Overo por Lagiglia (1997), recuperado en ambas ocupaciones. Este estilo merece particular atención por presentar cierta controversia en su adscripción geográfica. Fue interpretado, por un lado, como correspondiente a sociedades cazadoras recolectoras cordilleranas altamente móviles que permanecerían en la sector oriental (actualmente sur de Mendoza) durante el invierno, mientras que durante el verano se desplazarían hacia los valles cordilleranos y bajarían ocasionalmente hacia la

vertiente occidental para intercambiar productos en los valles del Maipo y/o Cachapoal/Tinguiririca (Lagiglia 1997). Contrariamente a esto, estudios morfológicos, petrográficos y químicos del estilo Overo realizados por Sahuesa *et al.* (2004) demostraron la afinidad del mismo con el Complejo Llolleo, por lo que Sahuesa *et al.* (2004) proponen que El Indigeno formaría parte de un circuito de movilidad de los grupos Llolleo que accederían al sitio desde la cuenca y precordillera de Santiago de Chile por el valle del Maipo, o desde la región de Rancagua subiendo por el río Cachapoal, Las Leñas u otro. El registro antracológico aquí expuesto aporta a este debate nuevas líneas de evidencias. En este sentido los carbones de madera se presentan como un nuevo indicador de conectividad espacial al igual que los tipos cerámicos identificados en el sitio, no obstante el registro antracológico no pueden ser utilizados como indicadores de procedencia de las poblaciones que ocuparon el sitio lo que sí está mostrando es el desplazamiento de poblaciones entre ambas vertientes cordillerana.

#### **3.1.3.4. Valles Fluviales Extracordilleranos**

En el sector de Valles Fluviales Extracordilleranos todos los sitios analizados (ACA-1, RA-1) se corresponden a este periodo temporal, y si bien muestran distintas cronologías (Parte 4 Capítulo VI y VII), en líneas generales estas ocupaciones se dieron durante la segunda mitad del Holoceno tardío. El registro de Agua de los Caballos 1, emplazado en un tipo de vegetación de Monte, muestra una secuencia que se corresponde con los últimos 1200 años  $^{14}\text{C}$  AP (Gil 2006, Hernández *et al.* 1998-1999). El registro arqueológico del sitio fue caracterizado como el producto de múltiples ocupaciones de variada intensidad durante las cuales se realizaron variadas tareas, tales como el acondicionamiento de artefactos, procesamiento de presas de caza, molienda de vegetales, entre otras (Gil 2006, Hernández *et al.* 1999-2000). Los distintos fechados permiten dividir la secuencia de ACA-1 en dos componentes, el Conjunto A, que abarca desde los 1200 años  $^{14}\text{C}$  AP hasta los 250 años  $^{14}\text{C}$  AP, y el Conjunto B, que abarca los últimos 250 años  $^{14}\text{C}$  AP y fue asignado al periodo Hispano-Indígena. En el perfil antracológico del sitio se identificó un total de 16 *taxa*, todos nativos de Monte, de éstos los *taxa* mejor representados tanto en frecuencia como en ubicuidad fueron *Larrea* y *Bulnesia*; a los que le siguieron en importancia *Cercidium*, *Geoffroea* y *Lycium* y, en menor medida, *Schinus*, *Proustia*,

*Condalia*, *Boungainvillea*, y *Monttea*. El registro antracológico de ACA-1 muestra diferencias entre ambos conjuntos temporales. Durante el periodo Hispano-Indígena (Conjunto B), se observa en una disminución en la diversidad total, así como en la cantidad relativa de *Larrea* y un incremento de *Bulnesia*. Estos cambios son acompañados por el abandono en el uso de algunos géneros que solo se identifican en un Conjunto A (i.e. *Proustia*, *Caesalpineia*, *Senecio*, *Monttea*, *Acantholippia/Junellia*), y la incorporación, en el Conjunto B, de otros como *Chuquiraga*. El resto del registro arqueológico del sitio también presenta diferencias entre ambos conjuntos. En el conjunto Hispano-Indígena la evidencia arqueofaunística presenta una mayor diversidad, y el aprovisionamiento de material lítico demuestra un mayor uso de obsidiana cuya señal química corresponde a aquella del Cerro Peceño, distante 30 Km aproximadamente de ACA-1, y una disminución en el uso de sílices. En este sitio en particular contamos con un importante registro carpológico el cual muestra que si bien las especies silvestres nativas presentan algunas variaciones en sus frecuencias entre conjuntos, éstas no resultan significativas, pero sí la aparición, en el conjunto B, de especies europeas (*Prunus pérsica*, *Junglas regia*, *Arundo donax* y *Xanthium spinosum*) que cronológicamente se corresponden al periodo Hispano- Indígena, . Si integramos los análisis de carporrestos realizados previamente (Gil 2006, Hernández *et al.* 1999-2000), con los antracológicos propios, se observa, a nivel general de sitio, que los *taxa* mayormente representados como combustibles (*Larrea* y *Bulnesia*) no poseen registro de utilidad como alimentos, que los restos carpológicos alimenticios de procedencia europea no poseen su correlato a nivel de restos leñosos carbonizados y, por último, que los *taxa* locales representados a nivel de carporrestos -y potencialmente útiles como leña-, están escasamente representados a nivel antracológico (i.e. *Schinus*, *Prosopis*, *Condalia*). Por ello se piensa que en el caso de estos tres últimos *taxa* pudo haber primado en ACA-1 un énfasis en el uso alimenticio, relegando a una posición secundaria sus buenas propiedades combustibles.

El registro antracológico de ACA-1 muestra entonces que, a diferencia de los cambios en las estrategias de aprovisionamiento de materiales líticos, carpológicos y arqueofaunístico donde se evidencia un incremento en la diversidad incremento que se ha puede relacionarse con el periodo Hispan-Indígena (Gil 206), en el uso de combustibles la estrategia habrían tendido a una especialización (uso más intenso de menor cantidad de

especies de buena calidad, i.e. *Bulnesia*), la cual puede ser entendida como una intensificación hacia la especialización (Morrison 1994, Wollstonecroft 2007). Ahora bien, y salvando las diferencias espaciales y cronológicas, lo observado en ACA-1 es diferente a lo que se registró en sitios de Valles Intermedios tales como Arroyo Malo 3, emplazado en un ambiente Patagónico, donde la tendencia parece haber sido hacia la diversificación tanto en el número de especies utilizadas (mayor número de especies de menor calidad), como en las áreas de procedencia y las partes usadas de cada una (tallo y raíz de *Adesmia* y *Berberis*). Si comparamos estos resultados con aquellos obtenidos por Llano (2010) para macrorrestos arqueobotánicos del sur mendocino, observamos que esta autora encuentra que en ambientes Patagónicos la diversidad de especies utilizadas es mayor, aunque su retorno calórico individual es bajo, mientras que en ambientes de monte, la diversidad de especies es menor y el retorno calórico individual más alto. Esta misma tendencia es la que parece reflejarse en el uso de los recursos combustibles de AMA-3 vs ACA-1.

El otro sitio analizado dentro del mismo sector de los Valles Fluviales Extracordilleranos, también en condiciones fitogeográficas actuales de Monte, es RA-1 cuya secuencia antracológica abarca el lapso temporal que va desde los 1500 años <sup>14</sup>C AP a los 1000 años <sup>14</sup>C AP. Además de la secuencia estratigráfica de RA-1 en la localidad arqueológica Rincón del Atuel se analizó el Hornillo N° 1, sobre los carbones de este rasgo se obtuvo un fechado de 1430±70 (Gil *et al* 2008, Diéguez *et al.* 2004, Lagiglia 2006). En la secuencia de RA-1 se identificó un total de 13 *taxa* vegetales, todos los cuales son nativos de Monte. De éstos el mejor representado, en términos de frecuencia porcentual es *Larrea* seguido de *Condalia* y *Prosopis*. En términos de ubicuidad es *Condalia* el único *taxa* con el 100%, seguido de *Prosopis* y *Larrea*, mientras que otros *taxa* presentan frecuencias relativamente bajas (i.e. *Bulnesia* y *Atriplex*, *Caesalpineia*, *Geoffroea*). La secuencia del sitio fue dividida, en forma operativa, por Gil *et al* (2008) en dos componentes, que como se mencionó en el Capítulo VII, no necesariamente se corresponden a situaciones culturales diferentes. El componente inferior se corresponde a los 1500 años <sup>14</sup>C AP y el superior al lapso entre los 1200 años <sup>14</sup>C AP y los 1000 años <sup>14</sup>C AP. El registro arqueológico evidenció diferencias entre ambos componentes, en este sentido el componente inferior de RA-1 posee una menor densidad de materiales arqueológicos que el componente superior (Gil *et al.* 2008). En este último las materias

primas mejor representadas fueron los sílices y otras locales (i.e. basaltos, andesitas, entre otras) y en menor cantidad la obsidiana, el material cerámico estuvo escasamente representado, y se produce un aumento en la diversidad taxonómica del conjunto arqueofaunístico y vegetales no leñosos (Gil *et al.* 2008). El registro antracológico también presentó variaciones entre ambos componentes, en primer lugar se aprecia un leve incremento en la diversidad entre el componente inferior y el superior. Además se observaron cambios entre los *taxa* de cada componente, así en el componente inferior *Larrea* es el *taxon* mejor representado, secundada por *Condalia*. Ambos *taxa* disminuyen sus frecuencias en el componente superior siendo los cambios en sus frecuencias estadísticamente significativos, en el cual ninguno predomina por sobre los demás, sino que se equiparan las frecuencias con *Atriplex*, *Caesalpineae* y *Prosopis*. Otros cambios se registran en la sustitución de *taxa*, así *Boungainvillea* solo está representado en el componente inferior, mientras que *Monttea* y *Schinus* solo se registran en el superior. En cuanto al Hornillo N° 1, el *taxon* con mayor frecuencia relativa fue *Boungainvillea*, con un 70%, en menor cantidad se identificó *Bulnesia*, *Prosopis*, *Larrea*, *Lycium* y *Geoffroea*. La elevada frecuencia de *Boungainvillea* en los Hornillos y las bajas frecuencia de este mismo *taxon* en el registro estratigráfico de RA-1 nos lleva a pensar que posiblemente esta especie fue reservada para su utilización en actividades específicas llevadas a cabo en dichos hornos, aunque esta hipótesis solo podrá ser contrastada cuando se hallan ampliado la identificaciones taxonómicas a otros hornillos. Resulta interesante en este caso evaluar la temperatura alcanzada por este tipo de estructuras de combustión. En el caso del Hornillo N° 1 el único género con rasgos diagnósticos para evaluar altas o bajas temperaturas fue *Larrea*. Sin embargo, los especímenes de este *taxon* no presentaron modificaciones anatómicas que indiquen altas temperaturas, siendo sus características similares a la de aquellos carbonizados a 400°C. Esta observación coincide con las realizadas por Rusconi (1942, 1961-1962) descriptas en el capítulo VI de la presente tesis. En este sentido, Rusconi (1942, 1961-1961) replicó hornillos y realizó fuegos en su interior con maderas de *Prosopis* y *Geoffroea*, estimó que sus hornillos experimentales habrían alcanzado temperaturas de entre 300°C y 400°C, temperaturas similares a las estimadas para nuestro caso de estudio. Para estimar con mayor precisión las temperaturas alcanzadas por estos hornillos, y así poder establecer con más certeza la potencial funcionalidad de los mismos, nos

proponemos, a futuro, replicar experimentalmente estas estructuras utilizando las mismas especies identificadas en el registro antracológico del Hornillo N° 1, ahora que se conocen, y medir mediante termocupla las temperaturas alcanzadas a lo largo de la duración del fuego. Esta experimentación permitiría, además, conocer la cantidad de residuo dejado tras la combustión, estimar la fragmentación y representatividad diferencial de cada *taxon*, (ver por ejemplo Théry-Parisot *et al.* 2010 a) lo que conduciría a un mejor entendimiento del funcionamiento de los hornillos. Recientemente Otz y Cahiza (2013) evaluaron la posible funcionalidad de estructuras similares encontradas en San Juan, pero a partir de características arqueométricas de sus paredes. Estos autores interpretan que la temperatura alcanzada en sus casos de estudio debió ser de entre 600°C a 900°C; por lo cual consideran que la función de esos hornillos estaría vinculada a la producción cerámica, pero no realizan estudios antracológicos que contribuyan a identificar los *taxa* utilizados en este tipo de rasgos. Por el momento no se pudieron establecer las posibles funciones del Hornillo N° 1 de RA-1, aunque se ha considerado que podría potencialmente vincularse a la cocción de alimentos o a la calefacción (Frenguelli 1941, Lagiglia 2006, Outes 1926, Rusconi 1961-1962, Vignati 1928).

En RA-1 las variaciones del registro antracológico pueden relacionarse con la intensificación en el uso de recursos combustibles. En este sentido el incremento en la diversidad, además la frecuencias de los *taxa* en el componente superior tienden a homogeneizarse lo que nos está indicando que la gestión de recursos combustibles no se centró en uno o dos *taxa* sino que se utilizaron todos los *taxa* en proporciones similares estos cambios pueden estar avalando los mencionados procesos a nivel local. Un aspecto adicional para estimar el desarrollo de dichos procesos podría estar vinculado a la aparición de los Hornillos, la incorporación de esta innovación tecnológica permitiría aumentar el rendimiento de los recursos leñosos. Los estudios experimentales realizados por Rusconi (1942, 1961-1962) estarían indicando que los fogones realizados directamente sobre el suelo tiene un rendimiento menor en cuanto a tiempo de duración de las combustiones, mientras que los hornillos se mantiene encendidos durante dos o tres días. Por lo cual podemos inferir que la aparición de estos rasgos puede estar vinculada a distintos aspectos de la organización social del grupo, que podrían estar relacionados con una intensificación en el uso de recursos leñosos. Este aspecto que aquí hemos esbozado debe ser abordado a

futuro con el análisis de nuevas estructuras y con la realización de nuevos fechados radiocarbónicos sobre estos rasgos.

### 3.1.3.5. Payunia

El otro registro antracológico analizado en la presente tesis es el de Agua de Pérez localidad arqueológica ubicada en La Payunia, en este sector las condiciones fitogeográficas actuales son ecotonales entre las provincias de Monte, Patagonia y Altoandina (Cabreta 1976, Paez *et al.* 2004, Martínez Carretero 2004, 2006, Roig 1998). La secuencia estratigráfica de Agua de Pérez 1, abarca el lapso temporal que va desde los 650 años  $^{14}\text{C}$  AP hasta los 1050 años  $^{14}\text{C}$  AP. En este sitio la diversidad es de 10 *taxa*, de los cuales el *taxon* mejor representado fue *Boungainvillea* seguido por *Larrea*, siendo ambos los únicos *taxa* que se identificaron en toda la secuencia. En menor cantidad se identificó *Acantholoppia/Junellia*, *Allenrolfea*, *Atriplex*, *Geoffroea*, *Lycium*, y *Prosopis*. Los estudios arqueológicos de APE-1 han permitido caracterizar el sitio como el producto de distintas ocupaciones durante las cuales el sitio habría funcionado como un campamento de actividades múltiples donde se realizaron tareas tanto vinculadas al acondicionamiento de artefactos líticos como extractivas, principalmente de una cantera de sílice próxima (Salgán 2012, Salgán y Winter 2008-2009, Salgán *et al.* 2012). El análisis antracológico desarrollado en la presente tesis nos permite incorporar a los estudios previamente realizados nuevas líneas de análisis. Como se dijo previamente el aprovisionamiento de recursos combustibles se centró en dos *taxa* (*Boungainvillea* y *Larrea*), los cuales están ampliamente disponibles en las inmediaciones de APE-1 y que poseen un extenso registro escrito de su uso como leña. Junto con los estudios antracológicos hemos identificado otros restos vegetales carbonizados, entre éstos algunos se corresponderían a la realización de actividades tecnológicas o de subsistencia (i.e. Monocotiledóneas). Mientras que a nivel de carporrestos hemos identificado semillas carbonizadas de *Larrea* y *Geoffroea decorticans*; la primera de estas nos permitió estimar algunas prácticas vinculadas a la producción del fuego, y por otro lado estimar la estacionalidad en la ocupación del sitio la cual se habría dado, al menos la correspondiente al nivel 3 fechado en  $685 \pm 31$   $^{14}\text{C}$  años AP, durante la primavera. Los restos de *Geoffroea decorticans* no serían un indicador adecuado de estacionalidad, por tratarse de productos almacenables, pero estos frutos sí resultan

adecuados para estimar aspectos vinculados a la movilidad de los grupos de cazadores-recolectores que ocuparon el sitio. Dado que la distribución actual *Geoffroea decorticans*, aunque la especie no está mencionada para la Payunia propiamente dicha (ver por ejemplo Candial *et al.* 1993, Abrahan y Martínez 2000, Paez *et al.* 2004, Martínez Carretero 2004, 2006), llega al este de La Payunia, hasta Río Atuel, y que por el sur se encontraría recién al sur del río Colorado en Neuquén y Río Negro, dentro “Desierto de Monte” Subdistrito Monte Norte Patagónico (Roig *et al.* 2000, 2009) además, es viable suponer que estos frutos fueron trasladados a APE-1 posiblemente para su consumo desde áreas que distarían mínimamente 30 km del sitio, lo cual está dentro de los rangos de acción que actualmente se piensa debieron tener las poblaciones de cazadores recolectores del sur de Mendoza.

Además en la localidad arqueológica de Agua de Pérez se analizó un fogón localizado en una barranca (Agua de Pérez 9), en el cual se identificaron dos *taxa*: *Boungainvillea* y *Lycium*. A diferencia de lo que hemos observado en el Hornillo N°1 de RA-1 y en el registro estratigráfico de este último sitio, en la localidad arqueológica de Agua de Pérez *Boungainvillea* está representado en altas frecuencias tanto en el registro estratigráfico (APE-1), como en el fogón de APE-9. Por este motivo consideramos que, tanto en los Valles Fluviales Extracordilleranos como en La Payunia, *Boungainvillea* debió ser considerablemente utilizado en un amplio rango de actividades. Por otro lado *Lycium* presenta un comportamiento distinto al de *Boungainvillea*, este *taxon* muestra una frecuencia muy elevada en el fogón de APE-9 y una muy baja frecuencia en el registro estratigráfico de APE-1, lo cual nos estaría indicando que su uso como combustible fue reservado para la realización de actividades específicas vinculadas al fogón de APE-9. Si bien el mismo se encontró en un perfil, no se han realizado excavaciones sistemáticas que permitan establecer el contexto en el cual se realizaron los fuegos que dieron origen a este registro. En cuanto a las temperaturas de combustión ninguno de los dos *taxa* evidenció rasgos diagnósticos tras la experimentación para evaluar la temperatura alcanzada por esta estructura de combustión (ver Capítulo I).

En síntesis e integrando los registros de Valles Fluviales Extracordilleranos con los de La Payunia, región que comparte en líneas generales y más allá de las diferencias expuestas la presencia de flora de Monte en toda su extensión, los registros antracológicos

analizados permiten apreciar que *Larrea* fue el género más comúnmente utilizado en toda el área, el cual es acompañado por otros *taxa* dependiendo de las particularidades ambientales de cada sitio, de la intensidad de uso del espacio y de las ocupaciones de los distintos sitios. En este sentido, en RA-1 *Larrea* fue acompañada o remplazada por *Condalia* y *Prosopis*, en menor medida por *Atriplex*, *Bulnesia* y *Geoffroea*. En cuanto a ACA-1, *Larrea* fue mayormente acompañada o sustituida por *Bulnesia* y en menor medida por *Geoffroea*, *Cercidium* y *Lycium*. En el caso de APE-1, el *taxa* mejor representado es *Boungainvillea* tanto en los carbones dispersos como en el fogón (APE-9), aunque *Larrea* se presenta también con valores elevados de frecuencia relativa y ubicuidad en el sitio. En este sector de sur mendocino hemos identificado variaciones en el registro antracológico que pueden vincularse al acontecimiento de procesos de intensificación en el sitio ACA-1 y en Rincón del Atuel 1, aunque ambos reflejan estrategias diferentes de intensificación y con cronologías distintas y más tardías a las propuestas por Neme (2002, 2007, 2009). En los restantes sitios analizados en el área no hemos encontrado indicadores de intensificación en el registro antracológico.

## 3.2- Conclusiones

---

Para el desarrollo de la presente tesis nos propusimos como objetivo general caracterizar y generar modelos sobre los procesos de gestión/selección/utilización de recursos leñosos, con énfasis en aquellos combustibles, llevados a cabo por las sociedades cazadoras recolectoras del sur mendocino. Consideramos que a partir del desarrollo de estudios anatómicos, físicos, de revisión de fuentes (i.e. etnohistóricas, etnobotánicas, botánicas, etnográficas, crónicas de viaje, entre otras), experimentales y antracológicos hemos caracterizado la gestión/selección/utilización de la madera para leña en el sur de Mendoza, durante los últimos 8900 años <sup>14</sup>C AP.

Al inicio de la presente tesis nos planteamos como *Hipótesis 1 el registro antracológico presenta diferencias en cuanto a la calidad y cantidad relativa de taxa entre sitios contemporáneos ubicados en los distintos ambientes (Alta Cordillera, Valles Intermedios, Valles Pedemontanos, Valles Fluviales Extracordilleranos y Payunia), diferencias que son causadas por la implementación de criterios diversos en la toma de las decisiones humanas intervinientes en la selección de los taxa*

Con el fin de evaluar esta hipótesis es que nos propusimos como primer objetivo específico: establecer cuáles fueron los criterios de las decisiones humanas intervinientes en los procesos de selección de los recursos mencionados en cada sitio arqueológico estudiado.

Los resultados presentados en la Sección 2 permiten inferir que las poblaciones que ocuparon el Sur de Mendoza seleccionaron, al menos durante el Holoceno temprano, medio y comienzos del tardío, aquellas maderas que hemos caracterizado como buenos combustibles, duras y semiduras, que se encontraban ampliamente disponibles en las proximidades de cada sitio. Éstas por lo general coinciden con seleccionadas actualmente por los pobladores rurales del área como combustibles. En este sentido en la región de la cordillera (Alta Cordillera y Valles Intermedios) se utilizó mayoritariamente *Adesmia* y en menor medida *Schinus* y *Escallonia*. En condiciones ecotonales en Valles Pedemontanos (Gruta de El Manzano) se prefirió la madera de especies de Monte como *Larrea* aunque también se utilizó la madera de especies de la región Patagónica (i.e. *Prosopis* aff *alpataco*)

y otros *taxa* como *Schinus*. En cuanto a los Valles Fluviales Extracordilleranos y La Payunia, la gestión de recursos combustibles se orientó a la colecta de *Larrea* como principal recurso.

Con posterioridad a esa fecha se observan cambios en las frecuencias de los *taxa* entre los distintos sitios, que en algunos casos podrían responder a un proceso de intensificación (ver abajo). Además, se observó que, en líneas generales, y en aquellos casos en que un mismo *taxon* proporciona frutos comestibles y buena madera, se registra un predominio del uso alimenticio (i.e. *Prosopis* y *Geoffroea* en ACA-1) en detrimento de su uso como material combustible, no obstante, éste último aumenta cuando bajan las frecuencias relativas de los *taxa* no comestibles usados como leña, por lo cual se piensa que se ha recurrido a aquellos con frutos comestibles en los casos en que disminuyeron las especies de buena madera pero sin usos como alimenticios (i.e. *Larrea*) que venían siendo utilizadas.

Los estudios experimentales nos permitieron individualizar distintos *taxa*, los cuales presentan rasgos diagnósticos que permiten inferir las temperaturas de combustión de los fuegos que originaron el registro antracológico. El relevamiento de estos rasgos en los carbones nos permitió individualizar la temperatura de combustión durante distintos momentos y en diferentes ambientes. En el Holoceno temprano en El Mallín y AMA-3 (Valles Intermedios) se registraron rasgos en *Schinus* y *Chuquiraga* que se corresponden con la realización de fuegos con altas temperaturas (aproximadamente 700 °C). Durante el Holoceno medio en El Manzano (Valles Piedemontanos) se dan dos patrones distintos, en los primeros niveles de este periodo, se reconocieron modificaciones en *Larrea* que se condicen con la producción de fuegos de elevadas temperatura, mientras, que en el mismo periodo pero en los niveles superiores la ausencia de estos rasgos indica temperaturas del orden de los 400 °C. Durante el Holoceno tardío los rasgos diagnósticos para estimar temperaturas de combustión observados en el registro antracológico son más diversos; así en Valles Pedemontanos y Valles Intermedios la ausencia de modificaciones anatómicas estaría indicando bajas temperaturas de combustión o al menos inferiores que en momentos previo. Mientras que en El Indígena (Alta Cordillera) se registran altas temperaturas en el Fogón B inferidas a partir de modificaciones en *Schinus*, mientras que en el resto de la

secuencia no contamos con *taxa* diagnósticos. En ACA-1 y RA-1 los carbones de *Larrea* mostraron variaciones en los rasgos diagnósticos para altas o bajas temperaturas a lo largo de la secuencia y no permiten delimitar temperaturas en eventos puntuales de combustión; en Payunia si bien la leña utilizada fue de buena calidad los carbones de *Larrea* no presentan rasgos de altas temperaturas. Finalmente las vitrificaciones observadas se vinculan a características anatómicas propias de cada *taxon* (principalmente fibras de paredes gruesas y presencia de resinas u otros compuestos) y no a temperaturas de combustión o al contenido de humedad.

En nuestra *hipótesis 2* nos interesaba evaluar si la *información antracológica-dendrológica muestra patrones variables en la selección de leños a lo largo del tiempo, que responden a un proceso de intensificación en el aprovechamiento de este recurso.*

Para testear esta segunda hipótesis no formulamos como segundo objetivo específico: evaluar si la deforestación producida por la utilización de los recursos leñosos puede haber producido una sobre-explotación de dichos recursos en el área a través del tiempo, la cual podría estar relacionada con la intensidad en el uso de cada ambiente.

Durante el desarrollo de la presente tesis hemos observado distintas respuestas que varían en función de la intensidad de ocupación, las dimensiones del sitio y la cronología, entre otras variables. Brevemente recordaremos la intensificación pueden darse de dos modos por un lado, como intensificación en el uso de recursos base ya conocidos es decir como especialización (utilización más intensa de un rango cada vez más restringido de recursos); y/o como una diversificación (utilización de un rango mayor de especies, en una misma área o en un área mayor). En la presente tesis hemos considerado que los indicadores antracológicos que permitirían corroborar los procesos de intensificación en los recursos leñosos serían: una diversificación, a lo largo del tiempo, tendiente un uso más o menos equitativo distribuido entre especies leñosas de menor calidad como combustible; la incorporación de especies foráneas; la intensificación en el uso de *taxa* de buena calidad combustible (especialización), la que puede implicar la aparición de estructuras anatómicas que impliquen el aprovechamiento no solo de la parte aérea de la planta sino también de su raíz, con la consecuente muerte de la planta en cuestión; desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas a una maximización el uso del recurso combustible.

Entendemos que en los Valles Intermedios, el registro de AMA-3 permite inferir, a partir de la incorporación de raíces de *Adesmia* en el contexto correspondiente al Holoceno medio junto con la disminución general de *Adesmia* en los registros antracológicos posteriores, de la diversificación taxonómica observada en el Holoceno tardío y del uso de especies foráneas (i.e. *Chusquea*) en cuanto evidencian la ampliación de las redes de intercambio o interacción con regiones distantes; que, al menos en este sector de la cordillera, se habría producido un proceso de intensificación en el uso de leña que habría implicado una sobreexplotación de las maderas con mejores propiedades de la zona (i.e. *Adesmia* y *Schinus*). Por otro lado, en sitios con similares condiciones ambientales, como El Mallín, los cambios en las frecuencias antracológicas no resultaron del todo concordantes con las expectativas del modelo de intensificación. Sí se registra en éste la presencia de maderas foráneas estrictamente ligadas a la confección de artefactos (i.e. *Chusquea*).

En Valles Pedemontanos, con condiciones ecotonales entre Monte/Patagonia/Payunia, Gruta de El Manzano, no mostró claros indicios de intensificación en el uso de recursos combustibles, aunque, al igual que en El Mallín, sí evidenció la presencia de maderas foráneas aquí también ligadas a la confección de artefactos (i.e. *Chusquea*, *Luma apiculata*).

En el registro antracológico de la Alta Cordillera, donde analizamos el sitio El Indígena, se registró una paulatina disminución de las maderas localmente disponibles (i.e. *Adesmia* y *Escallonia*) y la incorporación de maderas de otros pisos ecológicos (i.e. *Schinus*, *Berberis*, *Senna*, entre otras) e incluso de regiones distantes (Bosques Esclerófilos de Chile Central) hacia el final del registro. En este caso, a diferencia de los otros sitios aquí tratados, el registro cerámico plantea la posibilidad de que el sitio haya sido ocupado por sociedades procedentes de distintas áreas en distintos momentos, por lo que, si bien la estrategia de utilización del recurso leñoso parece responder a un proceso de intensificación que puede tener que ver con las grandes dimensiones del sitio emplazado en un ambiente donde los recursos leñosos son críticamente escasos, debemos ser cautos y considerar también que las diferencias antracológicas radiquen en el tipo de sociedad que ocupó el sitio y su procedencia geográfica más que en una sobreexplotación de maderas.

En los Valles Fluviales Extracordilleranos analizamos Rincón del Atuel 1, en la cuenca media del río Atuel y ACA-1, ambos en un ambiente actualmente de Monte. Aunque la cronología de RA-1 es posterior a la propuesta para los procesos de intensificación en la región, consideramos que la aparición de innovaciones tecnológicas vinculadas al manejo del fuego (Hornillos de Tierra), junto con la disminución en el registro antracológico de RA-1 de *taxa* con buena calidad como combustible (*Larrea*), y la tendencia a una homogeneización en las frecuencias de los *taxa* en el componente superior, puede estar relacionada a un mayor aprovechamiento de los recursos combustibles tendiente a un proceso de intensificación, aunque en este caso sería de cronología más tardía. En iguales condiciones ambientales, y también con cronología posterior a la propuesta para el desarrollo de procesos de intensificación, ACA-1 muestra indicadores de intensificación que siguen una tendencia opuesta (especialización) a la registrada en AMA-3 (diversificación). Aquí la gestión de recursos combustibles se centró primeramente en dos *taxa* de alta calidad (*Larrea* y *Bulnesia*) para luego mostrar, en los componentes más tardíos, una tendencia hacia una concentración en el uso de *Bulnesia* y una disminución en la diversidad general. Es interesante destacar que las mismas diferencias en las tendencias de intensificación registradas en AMA-3 y en ACA-1 fueron observadas por Llano 2010 a nivel de carporrestos al integrar los registros regionales y comparar sus resultados entre ambientes de Monte y Patagonia. Si bien la secuencia de ACA-1 cuenta con evidencias de ocupación durante el periodo Hispano Indígena por lo que podríamos pensar que en este periodo la incorporación del caballo haya permitido ampliar los rangos de recolección de los recursos, no hemos identificado *taxa* europeos en el registro antracológico, los que sí están representados dentro de los carporrestos.

Mientras en La Payunia, la cual presenta características geomorfológicas y fitogeográficas particulares, pero que comparte un número importante de especies con el Monte y Patagonia, la gestión de recursos leñosos (a juzgar por el registro estratigráfico de APE-1) se centró en dos *taxa* (*Boungainvillea* y *Larrea*), ambos ampliamente disponibles y con buenas aptitudes como leña, siendo éstos característicos del Monte. En este sector no hemos identificados cambios en las frecuencias antracológica que abalen los procesos de intensificación.

En síntesis en la presente tesis hemos puesto de manifiesto el importante rol que la leña ha tenido en el sustento y reproducción social de los grupos de cazadores recolectores del sur mendocino en el pasado. Entendemos a los fuegos como estructurantes de un espacio socialmente construido, donde, además de llevarse a cabo múltiples actividades, se intercambian experiencias y conocimientos. Por este motivo pensamos que la disponibilidad y tipos de leña debieron ser características tenidas en cuenta al momento de seleccionar el lugar donde se establecería un campamento o se realizarían diversas actividades.

En el sur de Mendoza, la oferta ambiental de recursos combustibles varía según las condiciones geomorfológicas y fitogeográficas. Así en los Valles Fluviales Extracordilleranos, donde la vegetación es de tipo Monte, la leña es un recurso relativamente abundante, siendo muchos de los géneros allí representados proveedores de leña de buena calidad. En el resto de los ambientes del sur mendocino la oferta de leña es variable, hasta llegar a ser un recurso limitante. En los Valles Intermedios, con vegetación de tipo Patagónica, la leña de buena calidad es escasa y restringida a determinados sectores o parches. En los Valles Pedemontanos, con una vegetación ecotonal entre Monte/Patagonia, los géneros que proveen maderas de buena calidad están representados solo por los *taxa* de Monte, aunque la mencionada posición ecotonal de este sector debió facilitar el acceso a especies de distintos ambientes. En la región volcánica de La Payunia, con una vegetación de tipo Altoandino/Monte/Patagonia, la leña es un recurso que se encuentra muy restringido espacialmente y es escaso en cantidad. Finalmente, en la Alta Cordillera, con una cubierta vegetal de tipo Altoandina, la leña es un recurso muy crítico e imprescindible para el establecimiento humano, aquí la leña se encuentra restringida a determinados sectores o bien debe ser trasladada desde pisos altitudinales inferiores (i.e. Valles Intermedios o Bosques de Chile Central). Considerando la oferta ambiental antes sintetizada, podemos concluir que las poblaciones de cazadores recolectores que ocuparon la región desde el Holoceno Temprano hasta el Tardío implementaron distintas estrategias en la selección de leña en relación con la oferta ambiental, la intensidad de ocupación de los sitios, las necesidades del grupo, las actividades a realizarse, entre otros aspectos. De este modo la relación dialéctica que se estableció entre ser Humano y las Plantas condicionó la disponibilidad de los recursos combustibles. Nuestros resultados sugieren

que, a excepción de leñas que podemos presumir que fueron colectadas para funciones específicas (i.e. iniciación de fuegos, producción de cenizas, obtención de gomas o resinas, cocción de cerámica o tratamiento térmico de material lítico, entre otros), la generalidad de los *taxa* colectados en cada uno de los ambientes antes mencionados se caracterizan por ser proveer maderas de buena calidad como combustibles (*Adesmia*, *Larrea*, *Bounganvillea*, *Prosopis*, entre otros); y que cuando éstas escaseaban, se colectaron otros *taxa* de inferior calidad.

En lo que respecta a nuestra segunda hipótesis de trabajo podemos concluir que la intensificación no se evidenció en todos los ambientes estudiados. Tal como se describe en esta tesis, regionalmente los procesos de intensificación propuestos por Neme para momentos posteriores a los 2000 años AP fueron evaluados en primer término a partir del registro arqueofaunístico, lítico y arqueobotánica no leñoso (Giardina 2010, Fernández 2012, Llano 2010, Neme y Gil 2008 a y b, Otaola 2012). No obstante, el reciente abordaje de distintos aspectos del registro arqueológico regional vinculados al registro arqueofaunístico ha permitido redefinir algunas de las expectativas que originalmente se habían planteado. Por ejemplo, en un primer momento se pesaba que este proceso se evidenciaría en la incorporación o en un incremento en el consumo de recursos alimenticios con menor retorno energético, en la maximización de los recursos consumidos, en la regionalización de estilos, y en la ampliación de las redes de interacción con zonas vecinas, entre otras variables. Recientemente los estudios realizados (Giardina 2010, Fernández 2012) permiten afirmar que no existen claras evidencias del consumo de micromamíferos en los conjuntos arqueológicos del sur mendocino, que los conjuntos avifaunísticos ingresaron mayoritariamente a los sitios como producto de la actividad de aves rapaces, evidenciándose la intensificación en la Cordillera y en La Payunia pero no en los Valles Pedemontanos. Sumado a esto, la reciente evaluación de los procesos tafonómicos indica que la estrategia de extracción médula ósea, tomada inicialmente como indicador de intensificación, se habría dado ya con anterioridad a los 2000 años AP y que ésta habría continuado durante la segunda mitad del Holoceno tardío (Otaola 2012). A partir de los datos obtenidos en la presente tesis el registro antracológico nos permite inferir la ocurrencia de cambios vinculados a procesos de intensificación en los Valles Intermedios y en los Valles Fluviales Extracordilleranos, pero no en los otros ambientes considerados.

Podemos decir también que se emplearon estrategias distintas de intensificación en uno y otro tipo de valle. En los Valles Intermedios ésta se evidencia a través de la utilización de diversos *taxa* de baja calidad combustible, en la incorporación de *taxa* foráneas y en la extracción de tallos y raíces del mismo *taxón*; mientras que en los Valles Fluviales Extracordilleranos la intensificación se evidencia a través de una mayor utilización de recursos de buena calidad y en la aparición de estructuras de combustión (Hornillos) que tienden a una maximización de recursos combustibles. En estos dos sectores las estrategias de intensificación observadas coinciden con aquellas registradas por Llano (2010) a nivel carpológico (i.e. tendencia a la diversificación en Patagonia y a la especialización en el Monte). Como se dijo anteriormente, en los restantes sectores se observa una continuidad en las formas de obtención de recursos combustibles a lo largo del tiempo, aunque en la Alta Cordillera existe una tendencia hacia la sobreexplotación de recursos combustibles locales y a la ampliación de redes de recolección de leña, lo cual se relaciona con las dimensiones del sitio analizado y con la oferta ambiental.

En definitiva, los estudios antracológicos expuestos han demostrado su potencial para abordar una amplia gama de temáticas, las cuales habían sido abordadas desde registros arqueofaunísticos, líticos, carpológicos y cerámicos del sur de Mendoza. Además han aportado nuevas evidencias para discutir aspectos como la movilidad, la intensificación en el uso de recursos, el establecimiento de redes de interacción con regiones vecinas, entre otros aspectos. De este modo consideramos que hemos aportado nuevas líneas de evidencia que tienden a fortalecer el conocimiento que se tiene de los sucesos acontecidos en el pasado del sur de Mendoza, a la vez que hemos generado nuevos interrogantes los cuales permitirán el desarrollo de futuras líneas de investigación.

## Bibliografía Citada.

Abate Americano. [1787] 1940. *Descripción de la provincia de Cuyo Carta de el St. Ab. Americano al S Ab. N Genoves*. Draghi Lucero (Comp) *Fuente Americana de Historia Argentina Junta de Estudios Históricos de Mendoza Vol II*.

Abraham E.M. y Rodríguez Martínez F. (Eds.) 2000. *Catálogo de recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina argentina. Primera parte: provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja*. Tomos I y II. Mendoza, IADIZA.

Adriano-Moran C.C y McClung de Tapia E. 2008. Trees and shrubs: the use of wood in prehispanic Teotihuacan. *Journal of Archaeological Science* 35: 2927-2936.

Agüero Blanch V. 1971. La última ollera de Malargüe. *Anales de Arqueología y Etnología* 26: 117-123.

Agüero Blanch V. 1958/1959. Los sobadores. Tipos y áreas de dispersión en el departamento de Malargüe, Provincia de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología* Tomo XIV/XV: 229-251.

Aguirre M.G. y Rodríguez F. 2010. La experimentación como forma de aproximación a la tafonomía del registro antracológico registro *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Mendoza* Tomo III: 1187-1191.

Albarrán E., Giardina M.; Salgán M., Tucker H. 2001. Entre Jarillas, canales, y basaltos calientes. Últimos estudios espaciales en el área del Rincón del Atuel (San Rafael, Mendoza). *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*:109.

Ambrosetti J. 1905. Arqueología argentina. Insignia lítica de mando de tipo chileno. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 3 (4): 25-32.

Ancibor E. 1981. Estudio anatómico de maderas de los “porta-hachas” neolíticos de Truquicó, Neuquén. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 14(2): 121-124.

Ancibor E. y Pérez de Micou C. 1995. Identification of firewood species in the archaeological record of the Patagonian Steppe. *Journal of Etnobiology* 15(2): 189-200.

Ancibor E. y Pérez Micou C. 2002. Reconocimiento de especies vegetales combustibles en el registro arqueológico de la estepa patagónica. En: *Plantas y Cazadores en Patagonia*. Pérez Micou C. (Comp). Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 15-31 pp.

Andreoni D. 2010. La importancia de la colección de referencia para los análisis antracológicos, en el sur de Mendoza. *Actas 5-ICES* 30-39 pp.

Andreoni D. y Capparelli A. 2012. El ser humano y la leña en la cordillera de Mendoza (Argentina), a lo largo del Holoceno: sitio arqueológico Arroyo Malo 3. *Magallania* 40(1): 199-224.

Andreoni D., Gil A., Capparelli A. 2011. Efectos de la carbonización en especies leñosas de las provincias fitogeográficas Patagónica y del Monte (Mendoza, Argentina): una perspectiva arqueológica En: *Traditions and transformations in Ethnobotany*. Pochettino, M. y Ladio A. (Eds). Cyted. San Salvador de Jujuy. 33-37 pp.

Arenas P. 1981. *Etnobotánica Lengua-Maskoy*, Fundación para la Educación, La Ciencia y La Cultura. Buenos Aires

Arenas P. 2003. *Etnografía y alimentación entre los Tobas-Nachilamole#ek y Wichí-Lhuku'tas del chaco Central (Argentina)*. Grafica S.R.L., Buenos Aires.

Arenas P. y Scarpa F. 2003. The consumption of *Typha domingensis* pers. (Typhaceae) Pollen among the ethnic groups of the Gran Chaco, South America. *Economic Botany* 57(2): 181-188.

Asouti E. y Hather J. 2001. Charcoal analysis and the reconstruction of ancient woodland vegetation in the Konya Basin, south-central Anatolia, Turkey: results from the Neolithic site of Catalhöyük East. *Vegetation History and Archaeobotany* 10: 23-32.

Badal Garcias E. 1992/93/94. L'anthracologie préhistorique: à 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* 139: 167-189.

Badal E., Carrion Y., Rivera D., 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 recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo Occidental*. Compilado R. Buxó y R. Piqué, Barcelona/Bellaterra. 19-29 pp.

Badal E., Carrión Y., Macías M., Ntinou M. 2012. *Wood and charcoal. Evidence for human and natural history. Papeles del laboratorio de arqueología de Valencia extra-13*. Facultad de Geografía Historia, Universidad de Valencia.

Barroso J.R. 1987. *Cuadernos temáticos materiales, técnicas y tecnologías: Maderas*. Instituto para la Normalización y difusión de Información técnica para la arquitectura y la construcción. Año 1 N° 2

Bettinger, R., 1991. *Hunter-Gatherers: Archeological and Evolutionary Theory*. Plenum Press.

- Billamboz A. 2003. Tree ring and Wetland occupation in Southwest Germany between 2000 and 500 BC: dendroarchaeology beyond dating in tribute to F. H. Schweingruber. *Tree-Ring Research* 59(1): 37-49.
- Böcher T., Hjerting J., Rahn K. 1963. Botanical studies in the Atuel Valley area, Mendoza province, Argentina. *Dansk Botanisk Arkiv* 22(1): 1-115.
- Böcher T., Hjerting J., Rahn K. 1968. Botanical studies in the Atuel Valley area, Mendoza province, Argentina. *Dansk Botanisk Arkiv* 22(2): 1-178.
- Böcher T., Hjerting J., Rahn K. 1972. Botanical studies in the Atuel Valley area, Mendoza province, Argentina. *Dansk Botanisk Arkiv* 22(3) 189-358.
- Bohm de Saurina K. 1961. Punta del Agua (Provincia de Mendoza). Estudio Antropológico-Social preliminar. *Anales de Arqueología y Etnología* Tomo XVI: 181-199.
- Borrero L. 1989-1990. Evolución cultural divergente en la patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia* 19: 133-140.
- Borrero L. 1994-1995. Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4: 9-69.
- Borrero L. 2002. Arqueología y Biogeografía Humana en el sur de Mendoza. En: *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*, Gil A. y G. Neme (Eds). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. pp. 195-202
- Borrero L. 2004. The archaeozoology of the Andean “Dead End ”in Patagonia: Living near the continental ice cap. En *Colonization, Migration and Marginal Areas*, Editado por Mondini y S Muñoz, pp 55-61. Oxbow Books, Gran Bretaña.
- Borrero L.A 2012. La Patagonia Cuyana logros y desafíos. En: *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 281-295 pp.
- Braadbaart F. y Poole I. 2008. Morphological, chemical and physical changes during charcoalification of wood and its relevance to archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 35(9): 2434-2445.
- Braadbaart F., Poole I., Van Brussel A.A. 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.
- Broughton J.M. 1994. Late Holocene Resource Intensification in the Sacramento Valley, California: The Vertebrate Evidence. *Journal of Archeological Science* 21: 501-514.

- Cabreras P. 1929. *Los Aborígenes del País de Cuyo*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Cabrera A. 1959. Revisión del Género “*Dasyphyllum*”. *Revista del Museo de La Plata* (Nueva Serie) Botánica Tomo IX (38): 21-100.
- Cabrera A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* Tomo II (1): 347-411.
- Canal Frau S. 1937. Etnología histórica de la Provincia de Mendoza, una valiosa documentación. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 1(1): 91-106.
- Candial R., Puig S., Dalmaso A., Videla F., Martínez Carretero E. 1993. Diseño de Manejo para la Reserva Provincial de La Payunia (Malargüe Mendoza). *Multequina* 2: 5-87.
- Cappitanelli R. 1972. Geomorfología y Clima de la provincia de Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica de Mendoza*. 13: 15-48.
- Capparelli A. 1997. *Reconstrucción ambiental de la instalación arqueológica Inka El Shincal* Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Capparelli A. 2007. El algarrobo blanco y negro -*P. chilensis* (Mol.) Stuntz y *Prosopis flexuosa* DC, Fabaceae- en la vida cotidiana de los habitantes del NOA: subproductos alimenticios. *Kurtziana* 33: 1-19.
- Capparelli A. 2008. Caracterización cuantitativa de productos intermedios y residuos derivados de alimentos del algarrobo (*Prosopis flexuosa* DC y *P. chilensis* (Mol.) Stuntz, Fabaceae): aproximación experimental aplicada a restos arqueobotánicos desecados. *Darwiniana* 46(2): 175-201.
- Capparelli A. 2009. Intra-site comparison of the archaeoethnobotanical evidence of El Shincal: implicances to the Inka economy. En: *La alimentación en la América precolombin y colonial: un enfoque interdisciplinario*. Capparelli, A., Chevalier, A y Pique i Huerta R. (Eds). *Treballs d’Etnoarqueologia*, Consejo Superior de Investigación Científica, España 21-35 pp.
- Capparelli A. y Raffino R. 1997. La etnobotánica de “El Shincal” (Catamarca) y su importancia para la arqueología I: Recursos combustibles y madereros. *Parodiana* 10(1-2): 181-188.
- Capparelli A. y Lema V. 2010. Prácticas postcolecta /post- aprovisionamiento de recursos vegetales: una perspectiva paleoetnobotánica integradora aplicada a casos de Argentina En: *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*. Bárcena J. y

Chiavazza H. (Eds). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Mendoza, Argentina. 1171-1176 pp.

Capparelli A., Zagorodny N. y Balestra B. 2003. Wood remains from Andean Argentina: the use of *Prosopis* sp L. in hut Construction. *Journal of Ethnobiology* 23(1): 143-154.

Capparelli A., Castro A., Cianpagna M.L. 2009. Descripción macroscópica e identificación anatómica de un fragmento de instrumento en madera (¿arpón?) hallado en el Sitio Cueva del Negro (Costa Norte de Santa Cruz). En: *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*. Salemme M., Santiago F., Álvarez, M. Piana E., Vázquez M. y Mansur M.E. (Eds) Utopías (Ushuaia) 433-444 pP.

Cardoso B., Ladio A. y Lozada M. 2009. Utilización de especies combustibles en una comunidad rural de la estepa patagónica En: *Traditions and transformations in Ethnobotany*. Pochettino M. y Ladio A (Eds). Cytod. San Salvador de Jujuy. 496-501 pp.

Caruso L.F. 2013. *Los recursos vegetales en Arqueología, estrategias de muestreo y estudios de material leñoso*. Dunken, Buenos Aires.

Caruso L.F y Théry-Parisot I. 2011. Experimentation and combustion properties of Patagonian Andean forest (Argentina). En *5th International Meeting of Charcoal Analysis: The charcoal as cultural and biological heritage*: Badal E., Carrión Y., Grau E., Macías M., and Ntinou M. *SAGVNTVM* : 39-40.

Caruso L.F., Mansur M., Pique R. 2008. Voces en el bosque: el uso de recursos vegetales entre cazadoresrecolectores de la zona central de tierra del fuego. *Darwiniana* 46(2): 202-212.

Caruso L.F., Álvarez M., Vázquez M. 2011. Análisis arqueobotánico de piezas de madera del extremo austral americano. *Magallania* 39(1): 221-240.

Chabal L. 1988. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique, les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara* 1: 187-222.

Chabal L. 1990. L'étude paléoécologique des sites protohistoriques à partir des charbons de bois, la question de l'unité de mesure. In: *Wood and Archaeology, first conference*. Hackens T., Munaut A.V., Till, C. (Eds.). PACT, Louvain la-Neuve. 189-205 pp.

Chabal L. 1992. La représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois du feu. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139: 213-236.

Chrzavzez J., Théry-Parisot I., Terral J., Ducom A., Fiorucci G. 2011. Differential preservation of anthracological material and mechanical properties of wood charcoal, an

experimental approach of fragmentation. En: *5th International Meeting of Charcoal Analysis: The charcoal as cultural and biological heritage*. Badal E., Carrión Y., Grau E., Macías M., Ntinou M. (Eds) *SAGVNTVM* 29-30 pp.

Ciampagna L. y Capparelli A. 2012. Historia del uso de las plantas por parte de las poblaciones que habitaron la Patagonia Continental Argentina Cazadores recolectores del Cono Sur. *Revista de Arqueología EUDEM-UNMDP* 6:41-69

Cortegozo V., Neme G., Giesso M., Durán V., Gil A. 2012. El uso de la obsidiana en el sur de Mendoza. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas* Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires 181-211 pp.

Cozzo D. 1948. Anatomía del leño secundario de las especies argentinas de la tribu "Zigophylleae". *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales* Tomo 1(3): 57-85.

Cozzo D. 1950. Anatomía del leño secundario de las leguminosas papilionoideas Argentinas silvestres y cultivadas. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales* Tomo 1(7): 223-361.

Cozzo D. y Cristiani L. 1950. Los géneros fanerógamas argentinas con estructura leñosa estratificada. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales* Tomo I (8): 363-445.

Cristiani L. 1948. Anatomía del leño secundario de las especies Argentinas del genero "Monttea". *Comunicaciones del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales* Tomo I (1): 1-8.

D'Antoni H. 1983. Pollen analysis of Gruta del Indio. *Quaternary of South American and Antarctic Peninsula* 1: 83-104.

Delhey R. 1991. El chañar (*Geoffroea decorticans*, Leguminosae). Etnobotánica y utilización. *Parodiana* 6(2): 337-362.

Dieguez S. y Neme G. 2003. Geochronology of the Arroyo Malo 3 site and the first human occupations in North Patagonia in the Early Holocene. En: *Ancient Evidence for Paleo South Americans: From Where the South Winds Blows*. Miotti L., Salemme M. y Flegenheimer N. (Eds). Center for the Study of the First Americans: Texas A & M University Press, College Station. 87-92 pp.

Dieguez S., Gil A.; Neme G., Zárate M., De Francesco C., Strasser E. 2004. Cronoestratigrafía del sitio Rincón del Atuel-1 (San Rafael, Mendoza): Formación del sitio y ocupación humana. *Intersecciones en Antropología* 5: 71-80.

Dotte-Sarout E. 2010. "*The Ancestor Wood*". *Trees, Forests and Precolonial Kanak settlement on New Caledonia Grande Terre*. Ph.D. Thesis, Université Paris I Sorbonne/the Australian Nation al University.

Durán V. 1997. *Arqueología del Valle del Río Grande, Malargüe, Mendoza*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Durán V. 2000. *Poblaciones indígenas de Malargüe. Su arqueología e historia*. Mendoza, Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales, Universidad Nacional de Cuyo.

Durán V. 2002. Nuevas consideraciones sobre la problemática arqueológica del valle del río Grande (Malargüe, Mendoza). En: *Entre Montañas y Desiertos: arqueología del sur de Mendoza*. A. Gil y G. Neme (Eds). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.85-102 pp.

Durán V. y Mikkan R. 2009. Impacto del volcanismo holocénico sobre el poblamiento humano del sur de Mendoza (Argentina). *Intersecciones en Antropología* 10: 295-310.

Durán V., Giesso M., Glascock M., Neme G., Gil A., Sanhuezar. L. 2004. Estudio de fuentes de aprovisionamiento y redes de distribución de obsidiana durante el Holoceno Tardío en el sur de Mendoza (Argentina). *Estudios Atacameños* 28: 25-43.

Enciclopedia de la flora Chilena. Disponible en: [www.florachilena.cl](http://www.florachilena.cl)

Erize E. 1988. Mapuche (Toponimia) N° 4. Yepum, Buenos Aires, Argentina.

Erize E. 1990. Mapuche (diccionario mapuche-español) N° 6. Yepum, Buenos Aires, Argentina.

Evert R. F. 2006. *Esau's Plant anatomy : meristems, cells, and tissues of the plant body : their structure, function, and development* John Wiley & Sons, Inc., Publication.

Frank A. 2011. *Tratamiento térmico y manejo del fuego en sociedades cazadoras recolectoras de la Meseta Central de Santa Cruz* Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/5318>

Fernández F.J. 2012. *Microvertebrados del Holoceno de sitios arqueológicos en el sur de Mendoza (República Argentina): aspectos tafonómicos y sus implicancias en la subsistencia humana*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21965>.

Frenquelli J. 1941. Nuevos datos acerca de los "hornos" indígenas. *Anales del Instituto de Etnografía Americana Universidad Nacional de Cuyo* 2: 189-206.

- Gambier M 1975. Libreta de Campo de distintos viajes al sur de Mendoza (Inédita Gentileza de Dra. Teresa Michelli a los Drs. Adolfo Gil y Gustavo Neme)
- Gambier M. 1979. Investigaciones Arqueológicas en la región del Río Diamante, Provincia de Mendoza. *Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo*. Universidad Nacional de San Juan Publicaciones N° 5.
- Gambier M. 1980. Excavaciones arqueológicas en la Gruta de El Manzano, Río Grande, Mendoza. *Boletín Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan Cornelio Moyano"* 1: 45-56.
- Gambier M. 1985. *La cultura de los Morrillo* Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Facultad de Filosofía, Humanidades y Arte, Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- García A. 2005. Human occupation of the central Andes of Argentina (32°-34° S) during the Mid-Holocene. *Quaternary International* 132: 61-70.
- García A. 2010. Human occupation during the Mid-Holocene in western Argentina: a comment on Neme and Gil. *Current Anthropology* 51(3): 415-416.
- García A. y M. Zarate 1999. Perdurabilidad y cambio de fogones experimentales en la precordillera mendocina. *Arqueología* 9: 113-130.
- García L. 1993. Experimentación en Inca Cueva: arcillas, fogones y combustibles. *Arqueología* 3: 69-91.
- García N. y C. Ormazabal. 2008. *Arboles Nativos de Chile*. Enersis S.A. Santiago, Chile. 196 pp.
- 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 de la Sociedad Argentina de Botánica* 33(3-4): 195-205.
- Garibotti I.A. 1999-2000. Los carbones arqueológicos de sitios incaicos del Valle de Uspallata, Provincia de Mendoza estudio Arqueológico. *Xama* 12-14: 49-60.
- Gelabert L.P., Asouti E., Allué Martí E. 2011. The ethnoarchaeology of firewood management in the Fang villages of Equatorial Guinea, central Africa: Implications for the interpretation of wood fuel remains from archaeological sites. *Journal of Anthropological Archaeology* 30(3): 375-384.
- Giardina M. 2010. *El aprovechamiento de la avifauna entre las sociedades cazadoras-recolectoras del Sur de Mendoza: un enfoque arqueozoológico*. Tesis Doctoral Inédita

Facultad de Ciencias Naturales de La Plata. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Disponible en <http://www.arqueologiamendoza.com>

Giesso M., Durán V., Neme G., Glascock M.D., Cortegoso V., Gil A., Sanhueza L. 2011. A study of obsidian source usage in the Central Andes of Argentina and Chile *Archaeometry* 53: 1-21.

Gil A. 1997-1998. El significado de los cultígenos prehispánicos registrados en el Sur mendocino. Discusiones en torno al límite meridional de la agricultura andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*: 295-318.

Gil A.F. 2002. El registro arqueológico y la ocupación humana de la Payunia .En *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del sur de Mendoza*. Gil A. y Neme G (Eds). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires, Argentina. 104-108 pp.

Gil A. 2003. *Zea mays* on South American Periphery: Chronology and Dietary Importance. *Current Anthropology* 44: 295-300.

Gil A. 2006. *Arqueología de La Payunia (Mendoza, Argentina): El poblamiento humano al Margen de la agricultura*. BAR International Series 1477 Reino Unido

Gil A. y Neme G. 2008. Evaluación y mitigación del impacto arqueológico operación sísmica "Borde Sur del Payún 3d" área "Cañadon Amarillo" unidad económica Rincón de los Sauces. *Departamento de Antropología; Museo de Historia Natural de San Rafael. Informe inédito*.

Gil A. y Neme G. 2010. Registro arqueológico en la cuenca media del Atuel: viejos y nuevos problemas; viejos y nuevos datos En: *Condiciones paleoambientales y ocupación humana durante la transición Pleistoceno- Holoceno y Holoceno en Mendoza*. Zarate M., Gil A. y Neme G. (Comp). 239-275pp.

Gil A., Zarate M., Neme G. 2005. Mid-Holocene paleoenvironments and the archaeological record of southern Mendoza, Argentina. *Quaternary International* 132: 81-94.

Gil, A., Neme G., Ugan A. y Tykot R. 2012. Isótopos estables ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$  y  $^{18}\text{O}$ ) en la arqueología del sur de Mendoza En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas* Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 135-156 pp.

Gil A., Tykot R., Neme G., Shelnut N. 2006. Maize on the Frontier. Isotopic and macrobotanical data from central-West Argentina. En *Histories of Maize*. Staller J., Tykot R. y Benz B. Academic Press, San Diego. 199-214 pp.

Gil A., Guerci A., Neme G. 2008. Human occupation, environmental structure & the archaeofaunal record during the Mid-Holocene in West-Central Argentina. *Before Farming* 2008 (3): 67-80.

Gil A., Neme G., Hernández A., Novellino P., Giardina M., Salgán L., Tucker H., Albarrán E. 2008. Rincón del Atuel-1 (San Rafael, Mendoza): evidencias arqueológicas e implicancias regionales. *Intersecciones en Antropología* 9: 113-132.

Gil A., Neme G., Ugan A., Tykot R. 2012. Isótopos estables ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$  y  $^{18}\text{O}$ ) en la arqueología del sur de Mendoza En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires 135-156 pp.

Giménez A.M., Moglia G., Femenía J. 1998. Anatomía de leño y corteza de *Monttea aphylla* (Miers) Benth Et Hook, Scrophulariaceae. *Quebracho* 6: 44-52.

Giménez A.M.; Figueroa M.E., Hernández P., Cejas M. 2008. Jume negro (*Allenrolfea vaginata* Kuntze, Chenopodiaceae): potencialidades de usos en la rigurosidad del ambiente salino. *Quebracho* 15: 32-36.

Gonzales B. y Morales S. 2004. Plantas medicinales utilizadas en comunidades rurales del Chubut, Patagonia –Argentina *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 3(3): 58-62.

Gradin C. 1997-1998 .El arte rupestre del sur mendocino entre los siglos VIII y XV de la era ¿Un área de conflicto o de convivencia? *Relaciones de la sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*: 7-22.

Groeber P. 1926. Toponimia araucana. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios* Tomo II (1): 3-195.

Grumesein P.H. 1996. *La Vegetación de Monte en el Yacimiento Aguada de la Pichana*. Total Austral. Argentina.

Guinnard A. [1856-59] 1944. *Tres años de esclavitud entre los patagones*. Colecciones Austral.

Hernández A. 1996. *Información complementaria del departamento de Botánica para el departamento de Arqueología, referida al cathment realizado en Arroyo Malo*. Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael. Mendoza, Argentina. MS

Hernández A. 2001. Plantas medicinales de la flora autóctona Mendocina. *Notas del Museo de Historia Natural de San Rafael Mendoza N 49*

Hernández A. 2002. Paleoetnobotánica en el sur de Mendoza. En *Entre montañas y desiertos. arqueología del sur de Mendoza*. Gil A. y Neme G. (Eds) Editorial Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires, Argentina. 157-180 pp.

Hernández A., Lagiglia H., Gil A. 1999-2000. El registro arqueobotánico en el Sitio Agua de los Caballos-1 (San Rafael, Mendoza). *Anales de Arqueología y Etnología* 54-55: 181-203.

Hierling J. 1986. Acerca de la antigüedad y función de los “hornillos o tinajas” *Publicaciones del Instituto de Antropología*, Buenos Aires Tomo XLII: 83-103.

IAWA 1989. List of microscopic features for hardwood identification. E. Wheeler, P. Baas & P. Grason (eds.) *IAWA Bulletin* 10: 219-332.

IAWA 2004 List of Microscopio features for softwood identification. Richter H., D. Grosser, I. Heinz & P. Gasson (eds.) *IAWA Journal* 25(1):1-70.

Inside Wood. 2012. Disponible en: [www.insidewood.lib.ncsu.edu](http://www.insidewood.lib.ncsu.edu)

Ladio A.H. y Lozada M. 2009. Human ecology, ethnobotany and traditional practice in rural populations inhabiting the Monte Region: Resilience and ecological knowledge. *Journal of Arid Environment* 73: 222-227.

Lagiglia H. 1956. Estudios arqueológicos en el Rincón del Atuel (Depto. San Rafael, Mendoza). *Anales de Arqueología y Etnología* Tomo XII: 230-288.

Lagiglia H. 1963. Observaciones y correcciones sobre lo que llamáramos “Pucara del Atuel” *Anales de Arqueología y Etnología* Tomo XVII-XVII: 183-188.

Lagiglia H. 1968. Secuencia cultural del Centro Oeste Argentino, Valle del Atuel y Diamante. *Revista de Investigaciones Científicas*. Tomo I(4):159-174.

Lagiglia H. 1975. *Prehistoria del Centro Oeste Argentino*. Notas del Museo de Historia Natural de San Rafael 15.

Lagiglia H. 1977. Arqueología y Ambiente Natural de los Valles del Atuel y Diamante. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Lagiglia H. 1980. El proceso de agriculturización del Sur de Cuyo: La Cultura del Atuel II. En: *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina* Tomo I: 231-252.

- Lagiglia H. 1981. Problemática del precerámico y del proceso de agriculturización en el Centro Oeste Argentino. *Notas del Museo* N°23. Museo de Historia Natural de San Rafael Mendoza.
- Lagiglia H. 1997. *Arqueología de Cazadores-Recolectores Cordilleranos de Altura*. Ediciones Ciencias y Arte Instituto de Ciencias Naturales de San Rafael.
- Lagiglia H. 2001 Los Orígenes de la Agricultura en la Argentina. En. Historia Argentina Prehispánica. E. Berberian y A. Nieisen (Eds). Brujas. Córdoba, Argentina. Tomo II: 41-82.
- Lagiglia H. 2006. *Fuego y los Hornillos de Tierra en la Prehistoria Argentina*. Instituto de Ciencias Naturales Ediciones Ciencia y Arte. Serie Libros N° 7.
- Lagiglia H., Gil A., Neme G. 1994. Informe de los trabajos de campo en El Indígena (3° Campaña arqueológica). *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (segunda parte) Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael Mendoza* Tomo XIV (1/4): 116-1181.
- Latzina E. 1937. Index de la flora dendrológica Argentina. *Lilloa* Tomo I: 95-211.
- Lema V.S. 2009. Domesticación vegetal y grados de dependencia ser humano– planta en el desarrollo cultural prehispánico del noroeste argentino. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Lema V.; Della Negra C, Bernal V. 2012. Explotación de recursos vegetales silvestres y domesticados en Neuquén: implicancias del hallazgo de restos de maíz y algarrobo en artefactos de molienda del holoceno tardío. *Magallania* 40: 229-247.
- Llano C. 2005. *Recursos vegetales y ocupaciones humanas: perspectivas arqueobotánicas en el Sur de Mendoza*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad del Aconcagua, Instituto Superior San Pedro Nolasco. San Rafael Mendoza Disponible en <http://www.arqueologiamendoza.com>
- Llano C. 2008. El registro arqueobotánico en el sitio Arroyo Malo 3, alto valle del Atuel, Mendoza, Argentina. *Intersecciones en Antropología* 9: 133-143.
- Llano C. 2009. Photosynthetic pathways, spatial distribution, isotopic ecology, and implications for pre-hispanic human diets in Central-Western Argentina *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 130-147.
- Llano C. 2010. *Aprovechamiento de los recursos vegetales entre las sociedades cazadoras recolectoras del sur de Mendoza*. Tesis Doctoral inédita, Universidad Nacional del COMAHUE, Bariloche. Disponible en <http://www.arqueologiamendoza.com>

- Llano C. y Ugan A. 2010. Rendimiento económico de plantas silvestres del sur de Mendoza: valores nutricionales, costos de manejo e interpretación del registro arqueológico. En: *Tradiciones y transformaciones en etnobotánica*. Pochettino M.L, Ladio A. y Arenas P. (Eds). Ediciones Cyted. San Salvador de Jujuy, Argentina. 44-48 pp.
- Llano C. y Andreoni D. 2012. Caracterización espacial y temporal en el uso de los recursos vegetales entre los grupos cazadores-recolectores del sur mendocino durante el Holoceno En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp).Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires 57-84 pp.
- Llano C. y Neme G. 2012. El registro arqueobotánico en el Valle del Salado, Mendoza: problemas tafonómicos y explotación humana. *Chungara* 44(2): 269-285.
- Llano C. y Barberena R. 2013 Explotación de especies vegetales en la Patagonia Septentrional: el Registro arqueobotánico de Cueva Huenul 1 (provincia de Neuquén, Argentina). *Darwiniana* 1 (1): 5-19.
- Llano C., Neme G., Michelli T. 2011/2012. Plant use intensification among hunter-gatherers in the Diamante river basin, Argentina. *Before Farming* 2011/2012 article1
- Llano C., Ugan A., Guerci A. y Otaola C. 2012. Arqueología experimental y valoración nutricional del fruto de algarrobo (*Prosopis flexuosa*): inferencias sobre la presencia de macrorrestos en sitios arqueológicos. *Intersecciones en Antropología* 13: 513-524.
- Lombardozzi V. 1946. Un viaje a la Zona del Payen. *Revista de la Sociedad de Historia y Geografía de Cuyo*. Tomo XI: 191-199.
- López M.L., Capparelli A., Nielsen A. 2011. Traditional post-harvest processing to make quinoa grains (*Chenopodium quinoa* var *quinoa*) apt for consumption in Northern Lipez (Potosí, Bolivia): ethnoarchaeological and archaeobotanical analices. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1): 49-70.
- Mancini M.V., Prieto A., Paez M., Schabitz F. 2008. Late Quaternary Vegetation and Climate of Patagonia. *Developments in Quaternary Sciences* 11: 351-367.
- Mansilla L.V. [1870] 1943. *Una excursión a los Indios Ranqueles*. Colecciones Austral.
- Manzo S.V. y Hernández J.V. 1997. Método empírico para estimar la densidad básica en muestras pequeñas de madera. *Maderas y Bosques* 3(1): 81-87.
- March R. 1992/93/94. 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.

- Marconetto M.B. 1994. Potencialidad del análisis de recursos combustibles en Arqueología. En: *Los Primeros Pasos*. Olivera y Radovich (Comp). INAPL. 195-200 pp.
- Marconetto M.B. 1999. Las Leñas del Jaguar. En: *En los tres reinos. Practicas de recolección. En el Cono Sur de América*. Aschero C., Korstanje M. y P. Vuoto.. Ediciones Macna Universidad de Tucumán. 179-184 pp.
- Marconetto M.B. 2002. Análisis de combustión de los sitios Alero don Santiago y de Campo Moncada. En: *Plantas y cazadores en la Patagonia*. Pérez de Micou (Comp). Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 33-54pp.
- Marconetto M.B. 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, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Marconetto M.B. 2006. La gente, la leña, el monte. En: *El modo de hacer las cosas: artefactos y ecofactos en arqueología*. Pérez de Micou (Ed). 101-128 pp.
- Marguerie D. y Hunot J. 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science* 34: 1417-1433.
- Markgraf V. 1983. Late and postglacial vegetational and paleoclimatic changes in subantarctic, temperate, and arid environments in Argentina. *Palynology* 7: 43-70.
- Marston J. 2009. Modeling wood acquisition strategies from archaeological charcoal remains. *Journal of Archaeological Science* 36(10): 2192-2200
- Martínez Carretero E. 2004. La provincial Fitogeográfica de la Payunia. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 39: 195-226.
- Martínez Carretero E. 2006. Reserva Natural y Provincia Fitogeográfica. En *Arqueología y Ambiente de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Mendoza*. (Ed) V. Durán y V Cortegoso. *Anales de Arqueología y Etnología* : 217-235.
- Martínez Crovetto R. 1963. Noticias Etnobotánicas de Augusto Guinnar. *Primer Congreso del Área Araucana Argentina* Tomo II: 29-41.
- Mc Parland L, Collinson M.E., Scott A., Campbell G. 2009. The use of reflectance values for the interpretation of natural and anthropogenic charcoal assemblages *Archaeological and Anthropological Sciences* 1(4): 249-261.
- Mc Parland L., Collinson M.E., Scott A., Campbell G., Veal R. 2010. Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science* 37(10): 2679-2687.

Michelli C.T. 1978. Los Puelches. *Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo*. Universidad Nacional de San Juan Publicaciones N° 4

Miller N. 1988. Ratios in palaeoethnobotanical analysis. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Hastorf C. A. y Popper V.S. (Eds). The University of Chicago Press, Chicago y London. 72-85 pp.

Morales Guíñazu F. 1938. *Los primitivos Habitantes de Mendoza (Huarpes, Puelches, Pehuenches, y Aucas, su lucha y su desaparición)*. Editorial Best Hermanos, Mendoza.

Morales M., Barberena R., Belardi J.B., Borrero L., Cortegoso V., Durán V., Guersi A., Goñi R., Gil A., Neme G., Yacobaccio H. y Zárate M. 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.

Morrison K.D. 1994. Intensification of production: archaeological approaches. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1: 111-159.

Musters G. [1869-70] 1964. *Vida entre los patagones (Una años de excursión por tierras no frecuentadas, desde el Estrecho de Magallanes hasta el Río Negro)*. Ediciones Solar/Hachette. Buenos Aires, Argentina.

Navarro D., Rojo L., De Francesco C., Hassan G. 2012. Paleoeología y reconstrucciones paleoambientales en Mendoza durante el Holoceno En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 17-56 pp.

Neme G. 2002. Arqueología del alto valle del río Atuel: Modelos, problemas y perspectivas en el estudio de las regiones de altura del sur de Mendoza. En: *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza*. Gil A. y Neme G. (Eds). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires. 65-84 pp.

Neme G. 2007. *Cazadores-recolectores de altura en los Andes Meridionales*. BAR Series 1591 Reino Unido

Neme G. 2009. Un enfoque regional en cazadores-recolectores del oeste argentino: el potencial de la ecología humana. En: *Perspectivas actuales en Arqueología Argentina*. Barberena R., Borrazo K., Borrero L.A (Eds). CONICET, IMICIHU, Bs.As. 303-326.

Neme G. y Gil A. 2002. La explotación faunística y la frecuencia de partes esqueléticas en el registro arqueológico del sur de mendocino. En: *Entre Montañas y Desiertos Arqueología del sur de Mendoza*. Gil, A y Neme G (Eds). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires. 141-156 pp.

- Neme G. y Gil A. 2008a. Biogeografía Humana en los Andes Meridionales: Tendencias Arqueológicas en el sur de Mendoza. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 40(1): 5-18.
- Neme G. y Gil A. 2008b. Faunal Exploitation and Agricultural Transitions in the South American Agricultural Limit. *International Journal of Osteoarchaeology* 18: 293-306.
- Neme G. y Gil A. 2009. Human occupation and increasing mid-Holocene aridity. *Current Anthropology* 50(1): 149-163.
- Neme G. y Gil A. 2010. What Happened during the Mid-Holocene in Arid Western Argentina? A Reply to García *Current Anthropology* 51(3): 417-419.
- Neme G. y Gil A. 2012. El registro arqueológico del sur de Mendoza en perspectiva biogeográfica. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires .256-279 pp.
- Neme G. y Gil A. 2013. Ocupaciones de altura en el sur de Mendoza: configuración ambiental y estrategias Humanas. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología*: 305.
- Neme G., Moreira G., Atencio A., De Santis L. 2002. El registro de microvertebrados del sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (provincia de Mendoza, Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 409-42.
- Neme G., Gil A., Durán V. 2005. Late Holocene in Southern Mendoza (Northwestern Patagonia): Radiocarbon pattern and human occupation. *Before Farming* 2(5): 1-18.
- Neme G., Gil A., Garvey R., Llano C., Zangrando A., Francheti F., De Francesco C., Michieli C. 2011. El registro arqueológico de la Gruta de El Manzano y sus implicancias para la arqueología de Nordpatagonia. *Magallania*. 39(2): 243-260.
- Newton C. 2005. Upper Egypt: vegetation at the beginning of the third millennium BC inferred from charcoal analysis at Adaïma and Elkab. *Journal of Archaeological Science* 32: 355-367.
- Novellino P.y Guichon R. 1997-1998. Comparación de indicadores de dieta y salud en el Sur de Mendoza y en San Juan-Norte de Mendoza *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* Tomo XXII-XXIII: 125-138.
- Ortiz Garmendia J. 1968. Plantas tintóreas de las zonas del desierto y la estepa Septentrional Chilenas. *Contribuciones Arqueológicas* N°7.

Ots M.J. y Cahiza P. 2013 Estructuras de combustión del Centro Oeste Argentino: Tipología, contextos y funcionalidad en el sur de San Juan. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 488pp.

Otaola C. 2012. Zooarqueología en la cordillera del sur de Mendoza: Un enfoque taxonómico. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Disponible en <http://www.arqueologiamendoza.com>

Otaola C., Giardina M., Corbat M., Fernández F. 2012. Zooarqueología en el sur de Mendoza: integrando perspectivas en un marco biogeográfico. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas* Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 85-115 pp

Outes F., 1906. Instrumentos y armas neolíticos de Cochicó (provincia de Mendoza). *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, Tomo XIII, serie 3(5): 277-286.

Outes F. 1926. Algunos datos sobre la arqueología de la provincia de San Luis *Physis. Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales* 8: 275-304.

Paez M., Quintana F., Pérez C. 2004. Biogeografía de las Regiones Áridas y Semiáridas entre los 35°-39°S, Argentina. *Boletín de Sociedad Argentina de Botánica* 39 (3-4): 171-180.

Paez M., Navarro D., Rojo L., Guerci A. 2010. Vegetación y paleoambiente durante el holoceno en Mendoza. En: *Condiciones paleoambientales y ocupación humana durante la transición Pleistoceno- Holoceno y Holoceno en Mendoza*. Zarate M., Gil A. y Neme G. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología. 175-211 pp.

Pearsall D. 2000. *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*. Academic Press. Harcourt and Technology Company.

Pérez de Micou C. 1991. Fuegos, fogones y señales. Una aproximación etnoarqueológica a las estructuras de combustión en el Chubut medio. *Arqueología* 1: 125-150.

Pérez de Micou C. 1999. La recolección vegetal y la paleoetnobotánica. En: *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el cono Sur de América*. Aschero, Korstanje y Vuoto (Eds). Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. 121-129 pp.

Pérez Winter C. 2008. *Organización Tecnológica durante el Holoceno medio en el alto valle del río Atuel, sur de Mendoza. Caso: Arroyo Malo 3*. Tesis de Licenciatura Inédita. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

- Pique í Huerta R. 1999. *Producción y uso de combustible vegetal arqueológico: Una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia N° 3. Universidad Autónoma de Barcelona. Madrid.
- Prates L. 2009. El uso de recursos por los cazadores recolectores posthispanicos de Patagonia continental y su importancia arqueológica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* Tomo XXXIV: 201-229.
- Pocchetino M. y Lema V. 2008. La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana* 46 (2): 227-239.
- Prior J. y Alvin K. 1983. Structural changes on charring woods of *Dichrostachys* and *Salix* from southern Africa *IAWA Bulletin* 4(4): 197-206.
- Prior J. y Alvin K. 1986. Structural Changes on charring woods of *Dichrostachys* and *Salix* from southern africa: the effect of moisture content. *IAWA Bulletin* 7(3): 243-250.
- Prior J. y Gasson P. 1993. Anatomical changes on charring six African hardwoods. *IAWA Journal* 14(1): 77-86.
- Rancusi M.H., Nishida M.; Nishida H. 1987. Xilotomy of Important Chilean Woods. In *Contributions to the botany in the Andes II*. Nishida M. (Ed). Academy Scientific Book, Tokio. 68-158
- Rallo M. Montecinos D., Mundaca T. 2008. Perforaciones escalariformes en vasos de árboles nativos de Chile. *Maderas Ciencias y Tecnología* 10(2): 163-172.
- Raven G. 2012. El uso de la hidratación de obsidianas en el sur de Mendoza, Argentina. En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas*. Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires. 213-227 pp.
- Rivera S. 1988. Revisión xilológica del género *Nothofagus* BL (Fagaceas) para la Argentina Simposio de Nothofafus *Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 4: 73-84.
- Rivera S. 1996. Tratamiento del material leñoso de la Cueva de Epullén Grande. *Trabajos de Praehistoria*. 2: 283-301.
- Rodríguez M.F. 2000. Woody Plant species used during the Archaic period in the Southern Argentine Puna. Archaeobotany of Quebrada Seca 3. *Journal of Archaeological Science* 27: 341-361.
- Rodríguez M.F. 2008. Recursos vegetales y tecnofacturas en un sitio arqueológico de la Puna Meridional Argentina, Área Centro-Sur andina. *Darwiniana* 46: 240-257.

Roig F.A. 1972. Bosquejo fisionómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la Provincia de Mendoza. Instituto de Investigaciones de las zonas áridas y semiáridas. *Reedición especial del suplemento del Vol. XIII del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica de Mendoza* 49-80.

Roig F.A. 1987. Los árboles indígenas de las provincias de San Juan y Mendoza (Parte V) *Serie Científica* 35: 32-33.

Roig F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En: *Flora patagónica* Correa M.N. (Ed). INTA Colección Científica. Tomo VIII (1): 46-166.

Roig F.A. 2002. *Flora medicinal mendocina. Las plantas medicinales y aromáticas de la provincia de Mendoza (Argentina)*. EDIUNC.

Roig F.A. y Bárcena R. 1997a. Interacción metodológica de los estudios anatómicos de maderas actuales, Dendrocronología y Antracología, con los arqueológicos de contextos culturales del norte de Mendoza. Actos y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina 17º parte. *Revista del Museo de Historia Nacional de San Rafael* 24 (1/4): 39-60.

Roig FA. y Bárcena R. 1997b. Identificación anatómica de maderas actuales y carbones arqueológicos del área del Tambo Incaico de Tambillos (Uspallata), Mendoza, Argentina. *Parodiana* 10: 91-112.

Roig J.F.A. y Roig F.A. 1998. Wood anatomy of geo and phytodynamic indicators in the provincia fitogeográfica del Monte. *Banberger Geographische Schriften* 15: 181-206.

Roig F.A. y Videla E. 2006/2010. Anatomía de la madera de arbustos de montaña del NW de Mendoza, Argentina. *Xama* 19/23: 157-238.

Roig F.A., Martínez Carretero E., Méndez E. 2000. Vegetación de la provincia de Mendoza. En. *Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la zona Árida*. Abraham E. y Rodríguez F. (Eds). Programa de Cooperación para la Investigación, Junta de Gobierno de Andalucía- Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina, Mendoza, Argentina. 63-64 pp.

Roig F.A., Roig-Juñet S., Corbalán. 2009. Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments* 73: 164:172.

Roig V.G. 1972. Esbozo general del poblamiento animal en la provincia de Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. X Jornadas Argentinas de Botánica, Las Ciencias Naturales en la Provincia de Mendoza 81-88 pp

- Rossen J. y Olson J. 1985. The controlled carbonization and archeological analysis of SE U.S. wood charcoals. *Journal of Field Archeology* 12(4): 445-456.
- Ruiz Leal A. 1972 a. Los confines boreales de la provincia patagónica Patagónica y Central, respectivamente *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica de Mendoza* 13 (Supl): 89:118.
- Ruiz Leal A. 1972b. *Flora popular mendocina*. Deserta III. Contribuciones del Instituto Argentino de Zonas Áridas. Mendoza, Argentina.
- Ruiz Leal A. y Roig F. 1955. Observaciones del efecto de la nieve sobre las plantas en el arroyo Nield y valle del Atuel (Mendoza). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. Universidad Nacional de Cuyo. Tomo V (1): 3-55.
- Rusconi C. 1940 Los “morteritos” y “hornillos” en tierra de Mendoza. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 130: 13-24.
- Rusconi C. 1942a El hornillo de tierra como factor económico aborigen. *Asociación Folklórica Argentina*. Buenos Aires. 23-25 pp.
- Rusconi C. 1942b. Nuevos hornillos en tierra de Mendoza. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 133: 239-248.
- Rusconi C. 1958a. Acerca del pan de Patay. *Revista del Museo de Historia Natural de Mendoza*. Tomo XI (1-4): 193-209.
- Rusconi C. 1958b. Acerca de la Cestería Huarpe. *Revista del Museo de Historia Natural* 11: 186-190.
- Rusconi C. 1961/1962. *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Vol. I Etnografía, Vol. II Antropología, Vol. III Arqueología, Vol. IV Genealogías Aborígenes. Gobierno de Mendoza. Mendoza.
- Salgán L. 2012. Organización tecnológica y biogeografía humana en La Payunia, sur de la provincia de Mendoza. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Disponible en <http://www.arqueologiamendoza.com>
- Salgán L. y Pérez Winter C. 2008-2009. Fuentes Primarias y Secundarias en ambientes áridos y de Altura del Sur mendocino. *Anales de Arqueología y Etnología* (2008-2009) 63-64: 247-275.
- Salgán M., Gil A. y Neme G. 2012. Obsidianas en La Payunia (sur de Mendoza, Argentina): patrones de distribución e implicancias en la ocupación regional. *Revista Magallania* 40(1): 263-277.

Sanhueza L., Falabella F., Fonseca E., Andonie O. 2004. Aplicación de análisis de pastas macroscópicas, petrográficas y de composición de elementos químicos al problema de la procedencia de cerámica en el Período Alfarero Temprano de Chile Central y Cuyo, Argentina. *Estudios Atacameños* 28: 121-132.

Schobinger J. 1975. Prehistoria y Protohistoria de la Región Cuyana. Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan Cornelio Moyano". Mendoza

Schobinger J. 1978. Nuevos lugares con arte rupestre en el extremo sur de la Provincia de Mendoza. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XII*: 175-182.

Schobinger J. 2002. Arte rupestre del Departamento de Malargüe. En Entre Montañas y Desiertos. Arqueología del Sur de Mendoza. A Gil y G. Neme (Eds). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 181-194 pp.

Schobinger J. y Gradín C. 1985. *Cazadores de la Patagonia y Agricultores Andinos. Arte Rupestre de la Argentina*. Encuentro Ediciones. Madrid.

Shackleton C.M. y Prins F. 1992. Charcoal Analysis and the "Principle of Least Effort". *Journal of Archaeological Science* 19: 631-637.

Semper J. y Lagiglia H. 1962-1968. Excavaciones arqueológicas en el Rincón del Atuel. *Revista Científica de Investigaciones* 1 (4): 89-158.

Smart T. y Hoffman E. 1988. Environmental interpretation of archaeological charcoal. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. Hastorf C.A. y Popper V.S. (Eds). The University of Chicago Press, Chicago and London. 167-205pp.

Solari M. E., 1993. *L'homme et le bois en Patagonie et Terre de Feu au cours des six derniers millénaires: recherches anthracologiques au Chili et en Argentine*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Montpellier, sede II, Francia

Solari M.E. 2000. Antracología, modo de empleo: en torno a paisajes, maderas y fogones. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 4: 167-174.

Soria N., Salomón M., Rubio C. y Fernández R. 2007. Herbario Digital Secano de Lavalle. Informe técnico. Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial. LADyOT – IADIZA - CRICYT. Mendoza. Disponible en [http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac\\_sig\\_pdi/trabajos/herbario\\_digital.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/sig-deser/publicac_sig_pdi/trabajos/herbario_digital.pdf)

Steibel P.E. 1997. Nombres y usos de las plantas aplicadas por los Indios Ranqueles de La Pampa (Argentina). *Revista de la Facultad de Agronomía* 9(2): 1-40.

- Sugrañes N. y Franchetti F. 2011 Antecedentes, problemas y perspectivas del análisis cerámico en el Sur de Mendoza En *Paleoecología humana en el sur de Mendoza: perspectivas arqueológicas* Neme G. y Gil A. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 229-253 pp.
- Théry-Parisot I., Chabal L., Ntinou M., Bouby L. y Carré A. 2010a. From wood to wood charcoal: an experimental approach to combustion. In : *The taphonomy of burned organic residues and combustion features in archaeological contexts*, I. Théry-Parisot, L. Chabal & S. Costamagno (eds). Proceedings of the round table, Valbonne, May 27-29 2008. *Paleoethnologie* 2: 79-91.
- Théry-Parisot I., Chabal L., and Chrzavzez J., 2010 b. 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: 142-153.
- Thiébaud S. 1989 Apport de l'analyse anthracologique à la connaissance des combustibles ligneux En: *Nature et fonction des foyers préhistoriques*. Olive M. y Taborin Y. (Dir) Colloque International de Némours. 81-86 pp.
- Tortorelli L.A. 2009. *Maderas y Bosques Argentinos*. 2º Edición. Orientación grafica Buenos Aires.
- Tucker H, Risi A and. Bandiera R. 2011. Identification of astronomical objects in ancient engravings: Malargüe, Mendoza, Argentina. Methodological contributions in archaeoastronomy. *Oxford IX" International Symposium on Archaeoastronomy Proceedings IAU Symposium* 278: 118-127.
- Ulibarri E. y Burkart A. 2000. Sinopsis de las especies de *Adesmia* (LEGUMINOSAE, ADESMIEAE) de la Argentina. *Darwiniana* 38 (1-2): 59-126.
- Ulibarri E. A. 2005 *Zuccagnia punctata* (Leguminosae) ¿nuevo o viejo endemismo argentino? *Darwiniana* 43(1-4): 212-215.
- Vega Riveros C., Meglioli P., Villagra P. 2011. *Prosopis alpataco* Phil. (Fabaceae, Mimosoideae). *Kurziana* 36(2): 53-64.
- Vignati M. 1928. El horno de tierra y el significado de las "tinajas" de las provincias occidente Argentino *Physis* 9: 241-253.
- Villagrán C., Castro V., Sánchez G. 1998. Etnobotánica y percepción del paisaje en Caspana Provincia de El Loa, región de Antofagasta, Chile: ¿Una cuña atacameña en el Loa Superior? *Estudios Atacameños* 16: 107-170.

Volkheimer W. 1978. *Descripción geológica de la 27 b, Cerro Sosneado. Carta geológico-económico de la República Argentina. Escala 1:200.000.* Servicio Geológico Nacional, Ministerio de Economía, Buenos Aires

Wagemann W. 1948. Maderas Chilenas: contribución a su anatomía e identificación. *Lilloa Revista de Botánica* Tomo XVI: 263-375.

Wheeler E. y Baas P. 1998. Wood identification - A review. *IAWA Journal* 19(3): 241-264.

Wilcox G.H. 1974. A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in eastern Anatolia. *Anatolian Studies* 24: 117-13.

Willcox G.H. 2002. Evidence for ancient forest cover and deforestation from charcoal analysis of ten archaeological sites on the Euphrates. In: *Charcoal Analysis: Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses: Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology.* Thiébaud S. (Ed.). Archaeopress, Oxford. 141-145 pp.

Wollstonecroft M. 2007. Post-Harvest intensification in Late Pleistocene Southwest Asia: plant food processing as a critical variable in Epipalaeolithic subsistence and subsistence change PhD Institute of Archaeology University College London

Zapata L. y Figueiral I. 2003. Carbones y semillas en los yacimientos dolméticos posibilidades y límites del análisis arqueobotánico. En: *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas.* Buxó R y Piqué Huerta R. (Comp) Barcelona, España. 55-65 pp.

Zárate M.A. 2002. Los ambientes del Tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza.* Gil A. y Neme G (Eds). 9-42 pp.

Zárate M., Neme G., Gil A. 2005. Mid Holocene paleoenvironments and human occupation in Southern South America. *Quaternary International* 132: 1-3.

Zárate M., Gil A., Neme G. 2010. Integrando los registros: generalizaciones, alcances y limitaciones. En: *Condiciones paleoambientales y ocupación humana durante la transición Pleistoceno- Holoceno y Holoceno en Mendoza.* Zárate M., Gil A. y Neme G. (Comp). Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires. 309-333pp.

# **Anexo**

### Clave de dicotómica de los géneros Monte

- 1) Maderas de estructura inusual, con presencia de floema incluso concéntrico-----2
- 2) Radios ausentes, estratificación de parénquima axial fusiforme -----*Atriplex*
- 2') Radios presentes, estratificación de parénquima axial fusiforme-----3
- 3) Engrosamientos helicoidales en elementos de vaso ausente, sin cristales de ningún tipo-----*Allenrolfea*
- 3') Engrosamientos helicoidales en elementos de vaso presentes, estiloides y/o cristales alargados en células parenquimáticas----- *Boungainvillea*
- 1') Maderas de estructura usual, floema incluso concéntrico ausente-----4
- 4) Anillos de recorrido muy discontinuos alrededor del tronco -----5
- 5) Tallos cilíndricos, tendencia al patrón dendrítico en el leño temprano. Arena cristalina presente. Radio uniseriados entre 2 (4) 9 células de alto y en menor número parcialmente biseriados-----*Lycium guillesianum*
- 5') Tallos cuadrangulares Vasos solitarios con porosidad sub-circular, arena cristalina ausente y/o cristales ausentes -----6
- 6) Radios uniseriados con 1(2) 3 células de alto-----  
-----*Junelia seriphioide*
- 6') Radios uniseriados con 1(2) 5 células de alto -----  
-----*Acantholippia seriphioide*
- 4') Anillos de recorrido continuos alrededor del tronco-----7
- 7) Maderas con disposición dendrítica-----8
- 8) Banda terminal de parénquima cristalífero, demarcando los anillos de crecimiento -----  
----- *Prosopidastrum globosum*
- 8') Banda terminal de parénquima cristalífero demarcando los anillos de crecimiento, ausenta-----9
- 9) Parénquima paratraqueal vasicentrico ausente-----10
- 10) Engrosamientos helicoidales presentes -----11
- 11') Radio uniseriados entre 2 (4) 9 células de alto -----  
-----*Lycium guillesianum*

- 11') Radios de mayormente tri-seriados alto mayos a 1 mm en aumento 20x y radios uniseriados y parcialmente biseriados con 3 (4) células alto -----*Proustia cuneifolia*
- 10') Engrosamientos helicoidales ausentes -----12
- 12) Parénquima axial reticulado tilosis presente, radios mayormente uniseriados con 3 a 10 células de alto -----  
-----*Gochgnatia glutinosa*
- 12') Parénquima axial escaso o difuso tilosis ausente, radios con 1 (2) 3 células de ancho y 10 a 20 de alto-----  
-----*Chuquiraga erinacea*
- 9') Parénquima paratraqueal vasicentrico presente -----13
- 13) Engrosamiento helicoidal presentes-----14
- 14) Estructura estratificada presente-----  
-----*Zuccagnia pungtatun*
- 14') Estructura estratificada ausente-----  
-----*Condalia microphilla*
- 13') Engrosamientos helicoidales ausentes u otro tipo de engrosamientos-----15
- 15) Parénquima axial en bandas presente-----16
- 16) Radios de dos tamaños distintos unos uniseriados otros mayores a 1 mm de alto -----17
- 17) radios uniseriados de 3-9 células de alto y multiseriados 2 (4) 6 células -----  
-----*Caesalpiniea guilliensis*
- 17') Radio 1 seriados con 3 (5) 7 células de alto y parcialmente biseriados-----  
-----*Senna aphylla*
- 16') Radios mayores a 1 mm ausentes, por lo general radios 1(3) 5 seriados y uniseriados escasos con hasta 4 células de alto Vasos con punteaduras ornadas, con areola sub circular y abertura interna elíptica -----*Prosopis flexuosa*
- 15') Parénquima axial en bandas ausente, vasos con punteaduras ornadas, con areola de forma hexagonal y abertura interna lenticular. Punteaduras con proyecciones interna-----*Cercidium praecox*

7') Maderas con otro tipo de disposición-----	18
18) Maderas con estructura estratificada parcial o total-----	19
19) radios únicamente uniseriados-----	<i>Geoffroea decorticans</i>
19') radios uni-bi- tri o multiseriados-----	20
20) Vasos, parénquima axial, fibras y radios estratificados, radios uni o biseriados, cristales presentes en células de radios elongadas-----	<i>Larrea spp</i>
20') Vasos y parénquima axial y fibras estratificadas, radios bi, tri o tetra-seriados, cristales ausentes-----	<i>Bulnesia retama</i>
18') Sin estructura estratificada -----	21
21) Canales radiales presentes-----	<i>Schinus spp</i>
21') Canales radiales ausentes-----	22
22) Cristales presentes, radios uniseriados con 3 a 9 (19) células de alto y biseriados con 9 a 20 (32) células de alto cortos, vasos con engrosamientos espiralados presentes-----	<i>Monthea aphylla</i>
22') Cristales ausentes radios mayormente tri o multiseriados en algunos casos mayores a 1 mm de alto, engrosamientos espiralados ausentes, radios 4-(10)-12 células de ancho y 6 (10) 40 células de alto -----	<i>Senecio sp</i>

## Clave de dicotómica de los géneros Patagónicos y Altoandinos

- 1) Cambium anómalo, vasos exclusivamente solitarios, punteaduras escalariformes -----  
-----*Mulinun*
- 1') Cambium normal-----**2**
- 2) Anillos de recorrido muy discontinuos alrededor del tronco, radios exclusivamente uniseriados -----*Lycium spp*
- 2') Anillos de recorrido continuos alrededor del tronco, radios uni o multiseriados -----**3**
- 3) Maderas con patrón dendrítico -----**4**
- 4) Parénquima paratraqueal confluyente siguiendo el patrón dendrítico de los vasos-----**5**
- 5) Estratificación parcial o total-----**6**
- 6) Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso presentes-----**7**
- 7) Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados-----*Anarthrophyllum*
- 7') Estructura estratificada en vasos y parénquima, punteaduras opuestas y escalariformes, vasos agrupados presentes -----*Adesmia Tallo*
- 6') Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso ausentes----- *Baccharis neaei*
- 5') Sin estructura estratificada en parénquima y vasos, punteaduras alternas, vasos agrupados ausentes, elementos de vaso con engrosamientos helicoidales ----- *Senna arnottiana*
- 4') Parénquima paratraqueal escaso o ausente-----**8**
- 8) Maderas con disposición ulmoide del leño temprano evidente, brazos del patrón dendrítico más finos-----*Berberis*
- 8') Maderas en las que no se distingue disposición ulmoide en leño temprano, brazos del patrón dendrítico comúnmente gruesos-----**9**
- 9) Radios de un solo tañano con 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados, radios en agregados ausentes-----*Neosparton aphyllum*

9') Radios de dos tamaños distintos, los menores de entre 1 y 3 células de ancho la mayoría biseriados. Los radios mayores con 4 a 5 células de ancho la mayoría tetraseriados y mayores a 1mm de alto. Radios en agregados presentes -----	<i>Ochetophylla trinervis</i>
3') Maderas con otro tipo de patrón -----	<b>10</b>
10) Parénquima vasicentrico y confluyente presente -----	<b>11</b>
11) Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados-----	<b>12</b>
12) Engrosamiento helicoidal presentes sin contenido celular en vasos-----	<i>Adesmia raíz</i>
12') Engrosamiento reticulado y contenido celular en vasos, gran cantidad de cristales en parénquima axial-----	<i>Prosopis alpataco raíz</i>
11') Sin estratificación en el parénquima axial y/o elementos de vaso, radios con 1 a 3 células de ancho la mayoría biseriados. Cristales prismáticos presentes en células del parénquima axial tabicadas y en fibras-----	<i>Prosopis alpataco tallo</i>
10') Parénquima vasicentrico y confluyente ausente -----	<b>13</b>
13) Vasos mayoritariamente solitarios -----	<b>14</b>
14) Placas de perforación foraminadas -----	<i>Ephedra</i>
14') Placas de perforación simples-----	<b>15</b>
15) Engrosamientos helicoidales presentes-----	<b>16</b>
16) Radios con 1 (1) 3 células de ancho -----	<i>Junellia spathulat</i>
16') Radios uniseriados y otros con 3 a 4 células de ancho -----	<i>Maytenus boaris</i>
15') Engrosamientos helicoidales ausentes-----	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
13') Vasos agrupados o con otro tipo de disposición, solitarios escasos o ausentes-----	<b>17</b>
17) Elementos de vaso con engrosamientos helicoidales presentes----	<b>18</b>
18) Canales radiales presentes, radios 1 (2) 3 células de ancho -----	<i>Schinus</i>
18') canales radiales ausentes, radios mayoritariamente uniseriados-----	<b>19</b>

19) Anillos levemente demarcados o ausentes,  
parénquima paratraqueal vasicentrica ausentes  
-----*Tessaria dodonaefolia*

19') Anillos demarcados patrón similar a ulmoide,  
parénquima paratraqueal vasicentrica escasa-----  
-----*Colliguaya intergerrima*

17) Elementos de vaso con engrosamientos helicoidales ausentes--  
-----**20**

21) Radios con 1 a 4 células de ancho la mayoría  
triseriados-----*Grindelia*

21') Radios de dos tamaños distintos, los menores con 2 a  
3 células de anchos, la mayoría triseriados. Los mayores  
con 9 a 10 células de ancho, la mayoría con 9 células, y  
mayores a 1 mm de alto-----*Senecio*

**Planilla registro antracológico por nivel**

Ficha N°		Peso total muestra		Peso indeterminados			
Sitio				Nivel			N° total carbones
Provincia			Departamento				Localidad
Tipo de sitio o registro	En estructura		Cielo Abierto		Cueva		Alero o Abrigo
							Hornillo o fogón aislado
Sector	Sureste(S-E)		Suroeste(S-O)		Noroeste(N-O)		Noreste (N-E)
							Todos los sectores
Tipo de depósito	Disperso		Concentrado		En estructura		Otros

Taxón	Parte de la planta			Grietas/Ojos/Aberturas					Til	Cz	M	Le R	M tr	H	V	X	L	Tamaño en mm				
	T	Rm	Rz	A	R	V	Flo	I										2 a 5	5 a 10	10 a 50	> a 50	

## Referencias de la planilla utilizada para el análisis antracológico

### Parte de la planta

T= Tallo

Rm= Rama (cuando se reconocía la presencia de medula y/o corteza y en aquellos casos que por el diámetro se podía apreciar claramente que se trataba de tallo secundario)

Rz = Raíz

Rasgos experimentales (se registro si presenta ojos o aberturas y su ubicación)

A = Anillo

R = Radio

V = vasos

Flo = Floema (aquí nos referimos al floema incluso característico de algunos *taxa* de la región (i.e. *Boungainvillea*, *Atriplex*, *Allenrolfea*, *Suadea*)

I = Irregulares

### Rasgos dendro-tipológicos

Til= Tilosis

Cz = Corteza

Le R = Leño reacción

M tr = Marcas Trabajo

H = Hifas

V= Vitrificaciones (se diferencio en distintos grados siguiendo a

L= laminados (carbones de aspecto hojaldrado)

Tamaño en mm. (Se estimo el tamaño en ancho visto sobre el plano transversal)

2 a 5 mm

5 a 10 mm

10 a 50 mm

> a 50 mm

**Fotos de carbones arqueológicos de cada *taxon* identificado**

**Familia Ephedraceae**

- *Ephedra* (sitio AMA-3)

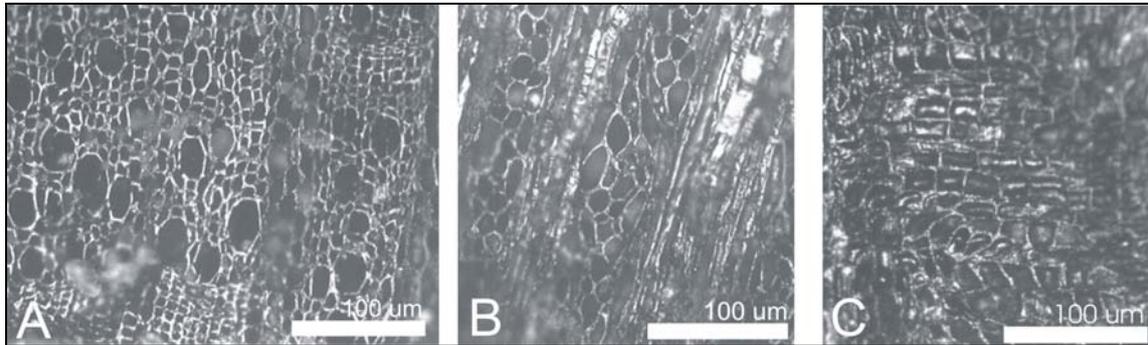


Figura 1: *Ephedra*, A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Anacardiaceae**

- *Schinus* (sitio El Mallín)

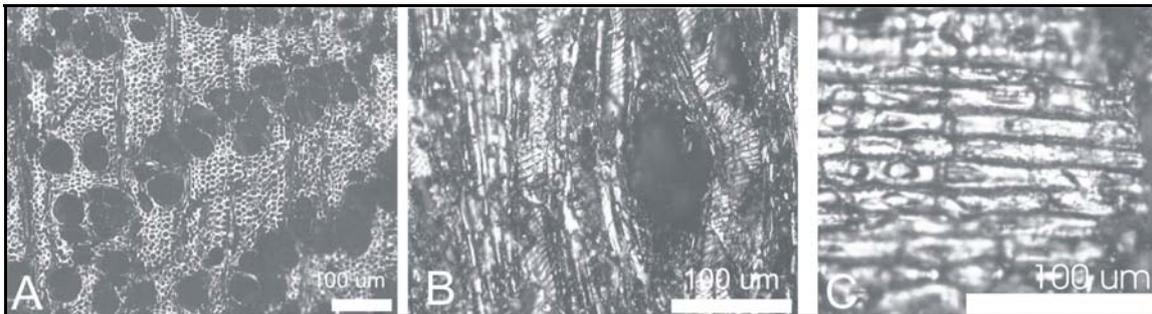


Figura 2: *Schinus* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Asteraceae**

- *Chuquiraga aff erinacea* (sitio ACA-1)

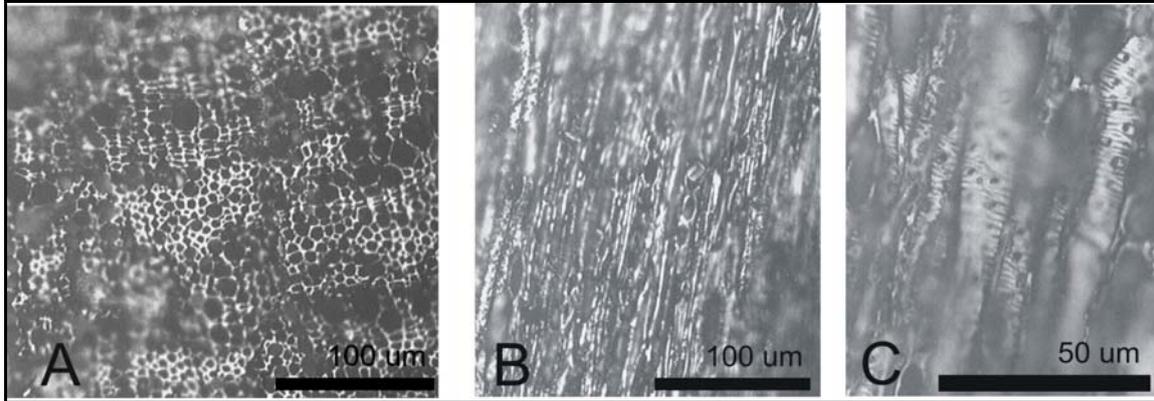


Figura 3: *Chuquiraga aff erinacea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Chuquiraga aff oppositifolia* (sitio AMA-3)

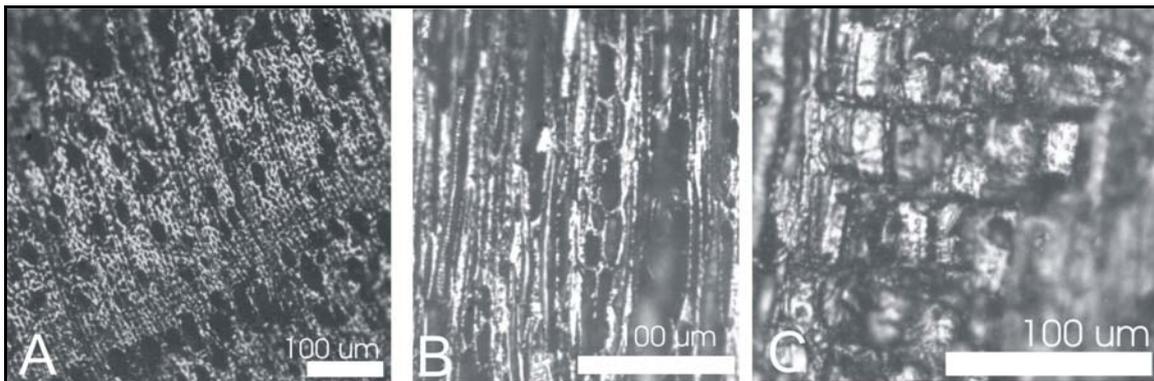


Figura 4: *Chuquiraga aff oppositifolia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Neosparton* (El Manzano)

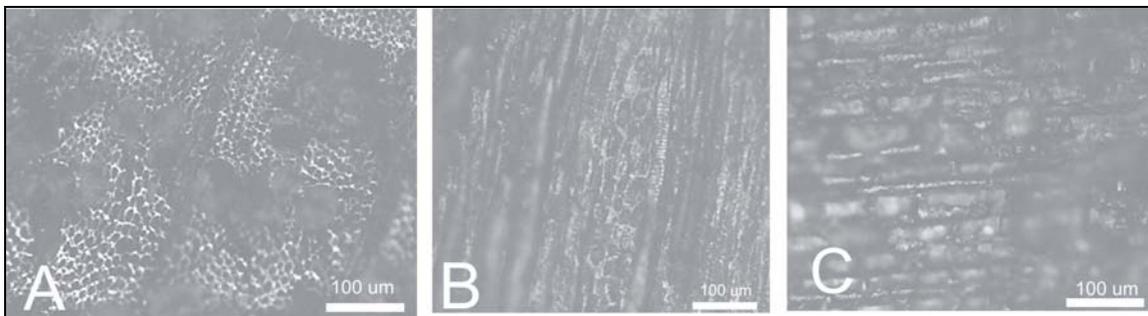


Figura 5: *Neosparton* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Proustia* (ACA-1)

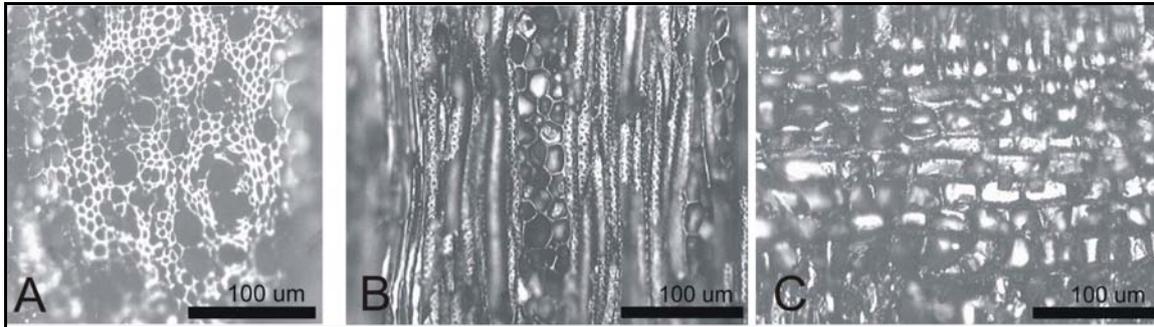


Figura 6: *Proustia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Senecio* sp (sitio ACA-1)

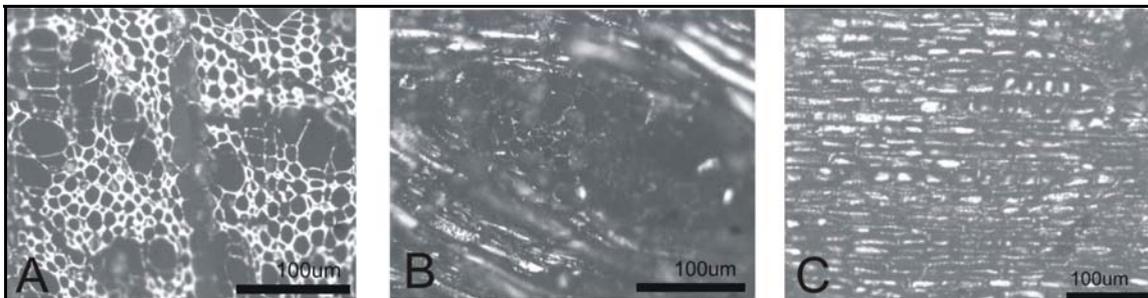


Figura 7: *Senecio* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Dasyphyllum* cf *diacanthoides*

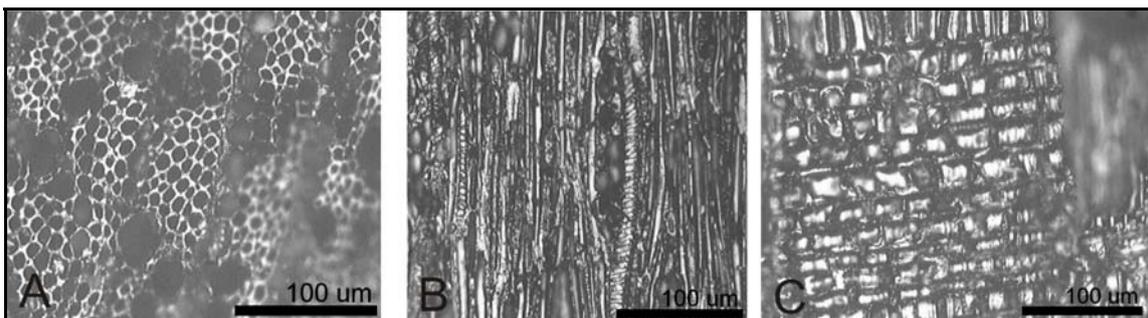


Figura 8: *Dasyphyllum* cf *diacanthoides* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

*Grindelia* \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Los *taxa* marcados con \* no pudieron ser fotografiados ya que en estos casos no se pudo capturar una imagen que mostrara los rasgos diagnósticos.

**Familia Berberidaceae**

- *Berberis tallo* (AMA-3)

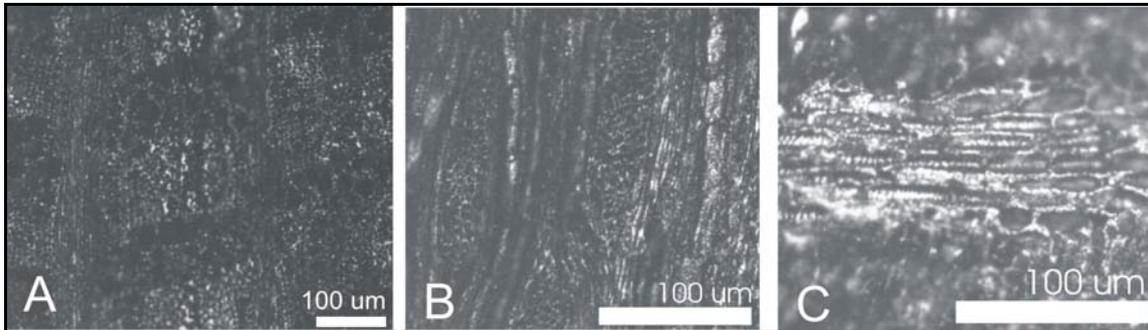


Figura 9: *Berberis tallo* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Berberis raíz* (AMA-3)

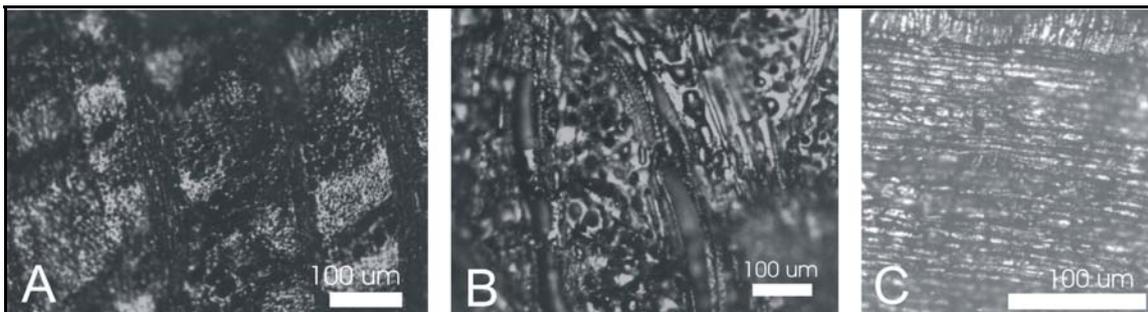


Figura 10: *Berberis raíz* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Aff Berberis raíz*

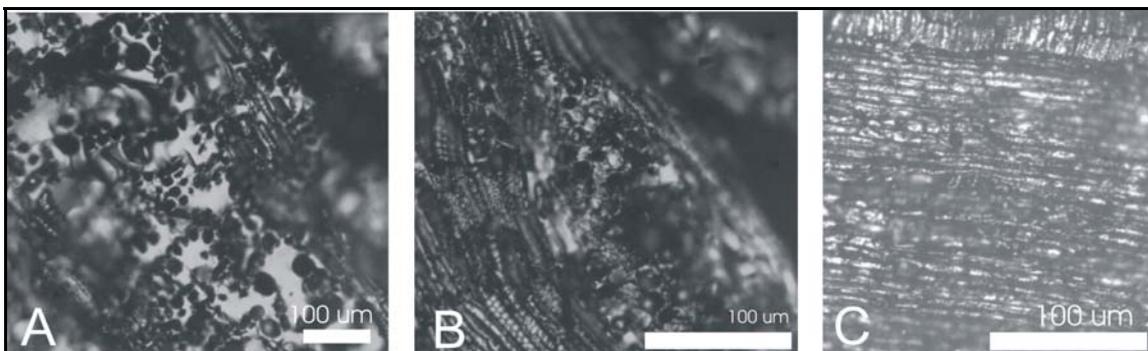


Figura 11: *Aff Berberis raíz* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Celastraceae**

- *Maytenus* (Sitio El Indígena)

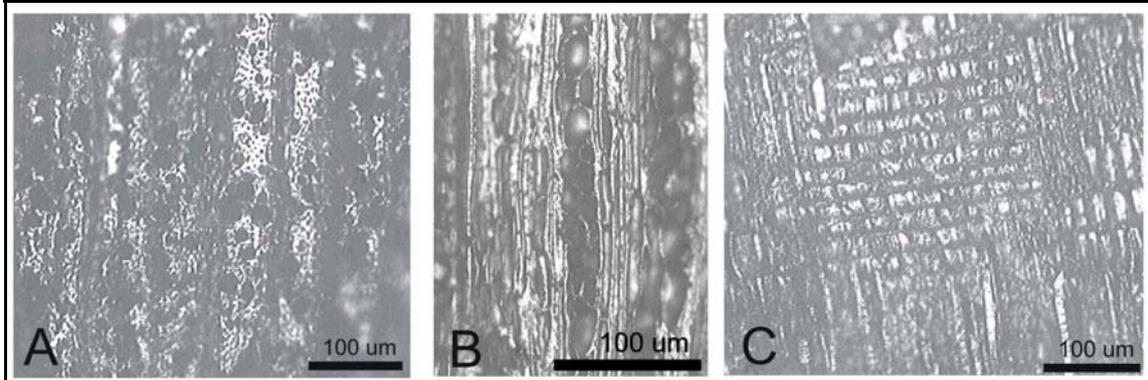


Figura 12: *Maytenus* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Chenopodiaceae**

- *Allenrolfea*\*
- *Atriplex* (Sitio RA-1)

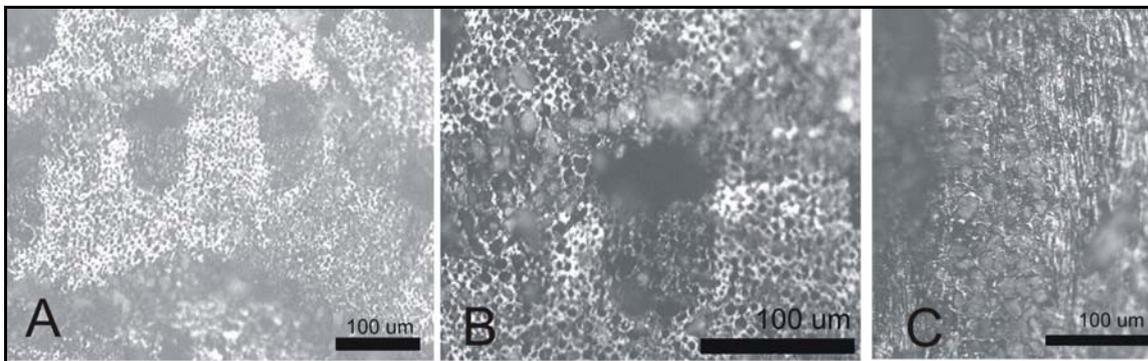


Figura 13: *Atriplex* A) Corte Transversal, B) Detalle de floema incluso en Corte Transversal, C) Corte Longitudinal Radial

**Familia Escalloniaceae**

- *Escallonia* (Sitio El Indígena)

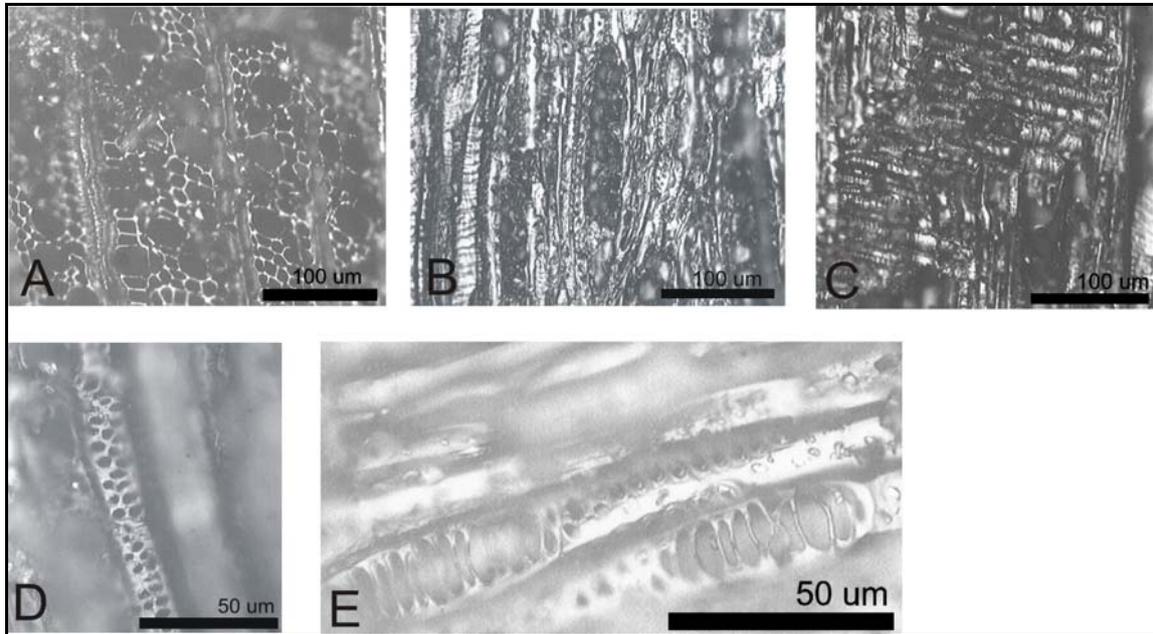


Figura 14: *Escallonia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial, D) Placas de perforación foraminadas, E) Placas de perforación escaleariformes

**Familia Euphorbiaceae**

- *Colliguaja* (AMA-3)

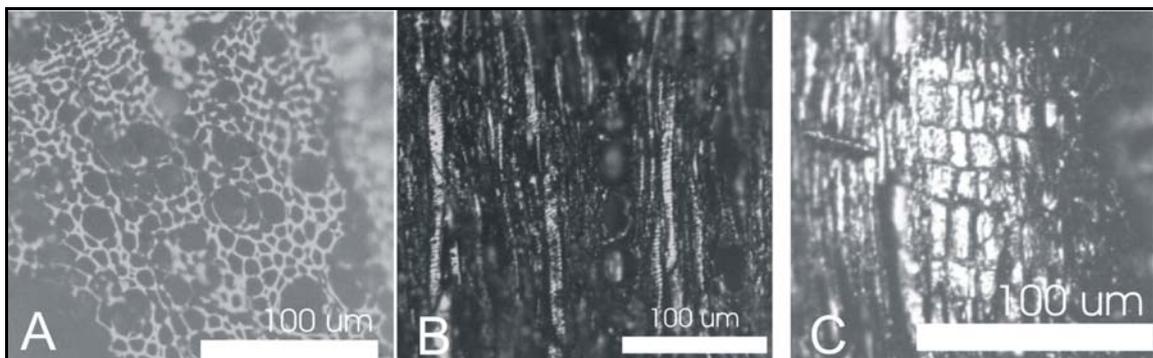


Figura 15: *Colliguaja* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Fabaceae**

- *Adesmia* tallo (Sitio AMA-3)

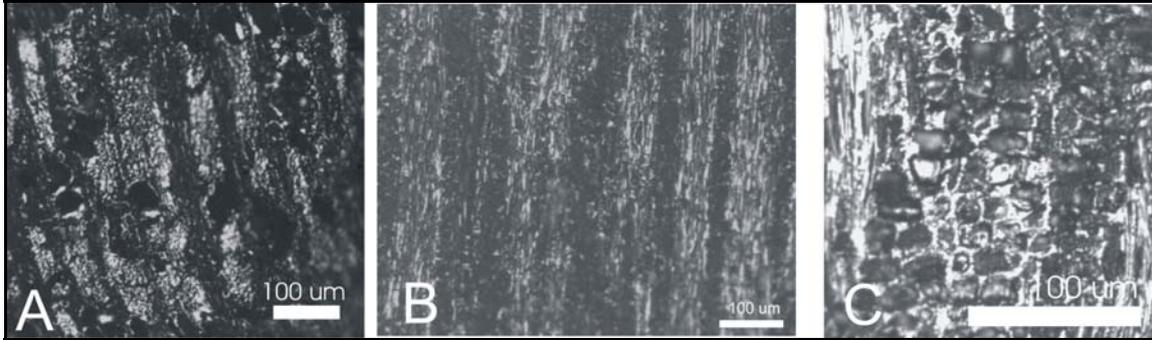


Figura 16: *Adesmia* Tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Adesmia* raíz (Sitio AMA-3)

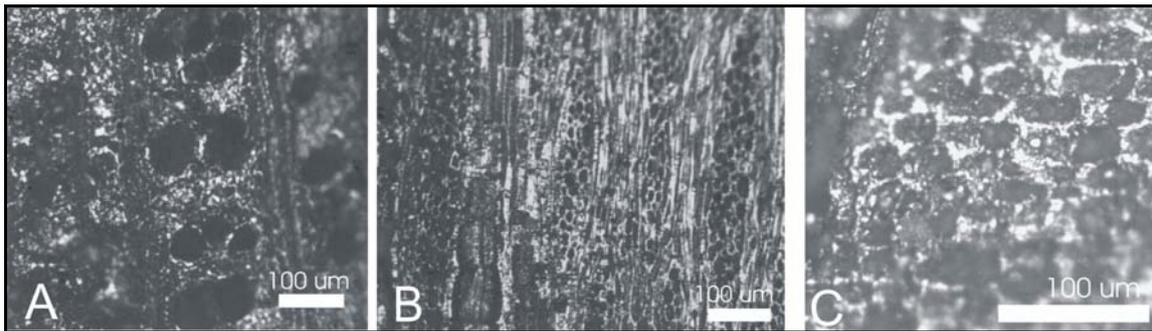


Figura 17: *Adesmia* raíz A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Adesmia* tallo/raíz (El Indígena)

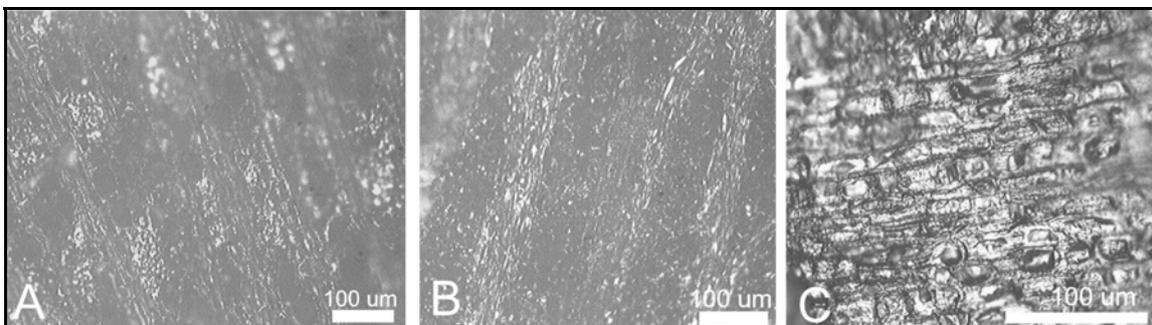


Figura 18: *Adesmia* tallo/raíz A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Aff Adesmia* (sitio AMA-3)

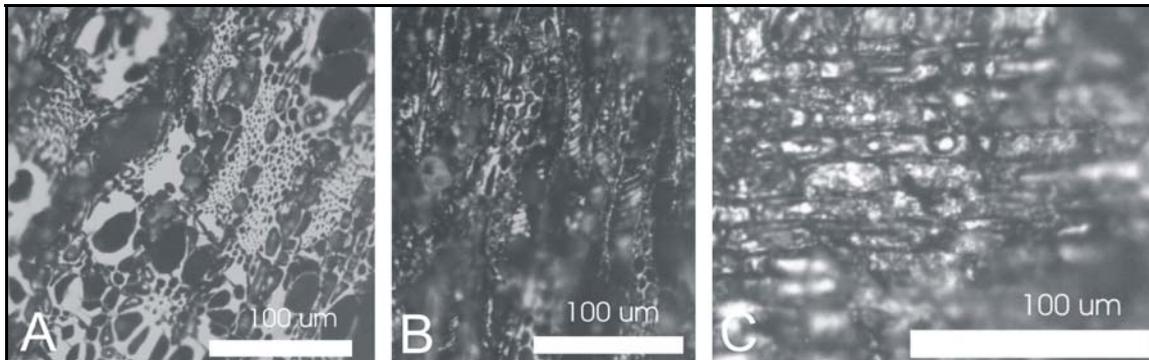


Figura 19: *Aff Adesmia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Anarthrophyllum* (sitio AMA-3)

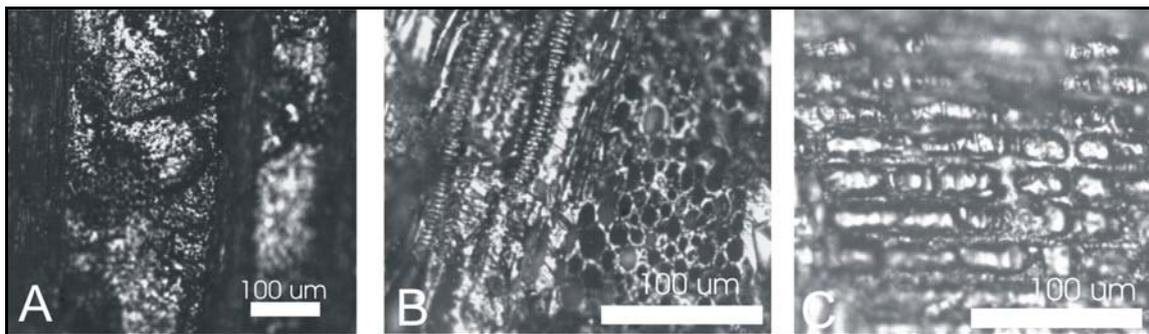


Figura 20: *Anarthrophyllum* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Caesalpinia* (sitio ACA-1)

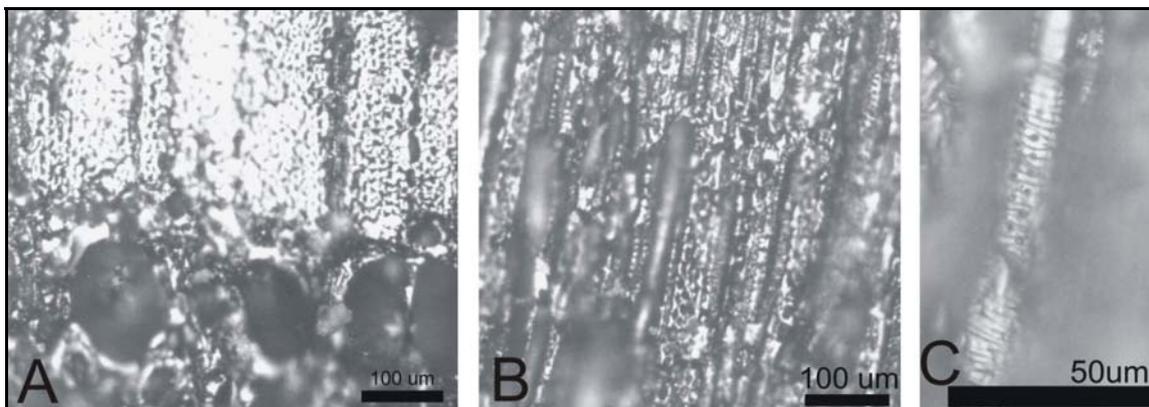


Figura 21 : *Caesalpinia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Cercidium* (sitio ACA-1)

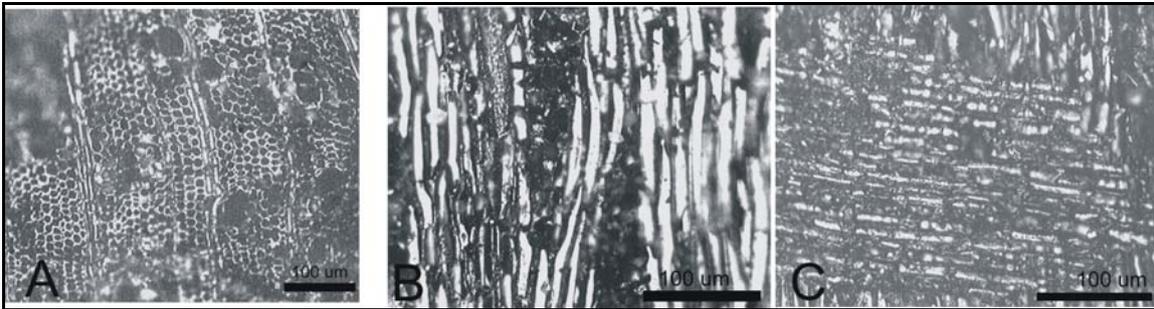


Figura 22 : *Cercidium* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Geoffroea* (sitio ACA-1)

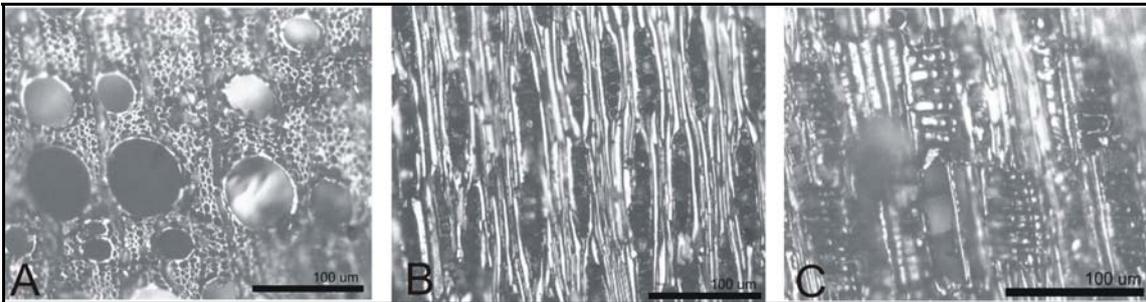


Figura 23 : *Geoffroea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Prosopis aff alpataco* raíz (Sitio AMA-3)

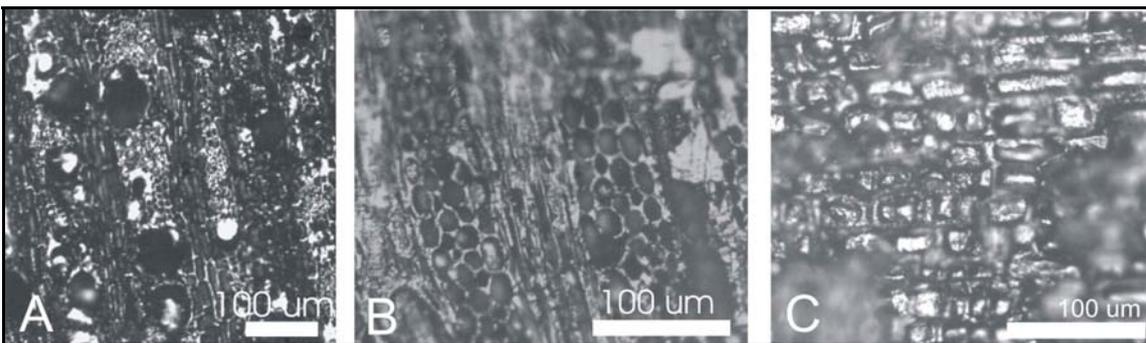


Figura 24 : *Prosopis aff alpataco* raíz A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Prosopis* tallo (Sitio ACA-1)

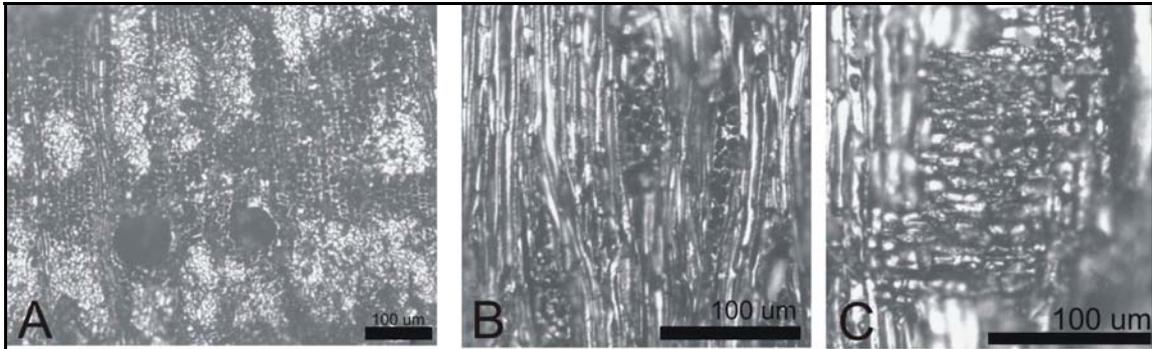


Figura 25 : *Prosopis* tallo A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Prosopidastrum* (sitio Gruta de El Manzano)

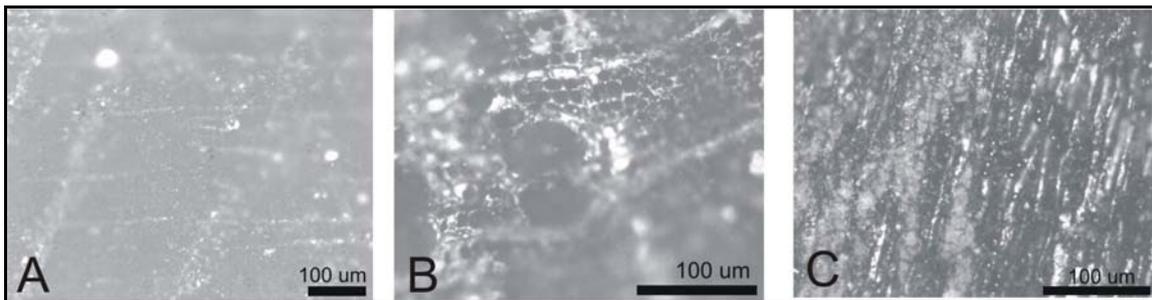


Figura 26 : *Prosopidastrum* A) Corte Transversal, B) Detalle de comienzo del anillo con parenquima cristalifero Corte Transversal , C) Longitudinal Corte Tangencial

- *Senna* (sitio El Mallín)

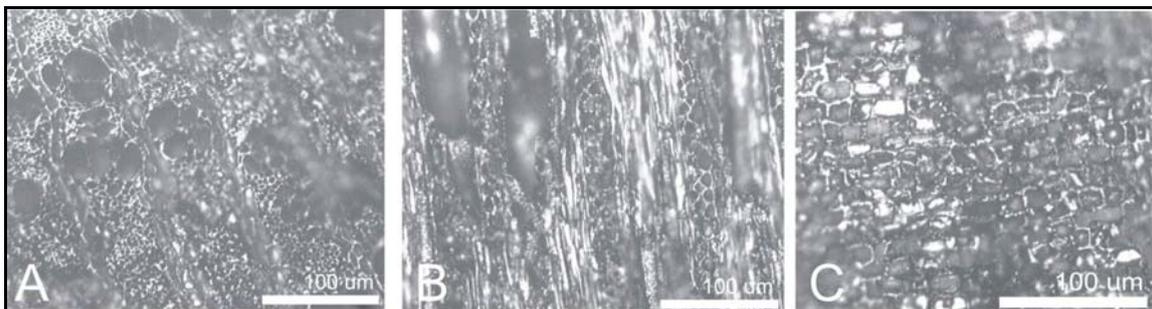


Figura 27 : *Senna* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Nothofagaceae**

- *Nothofagus aff loeni* (sitio El Indígena)

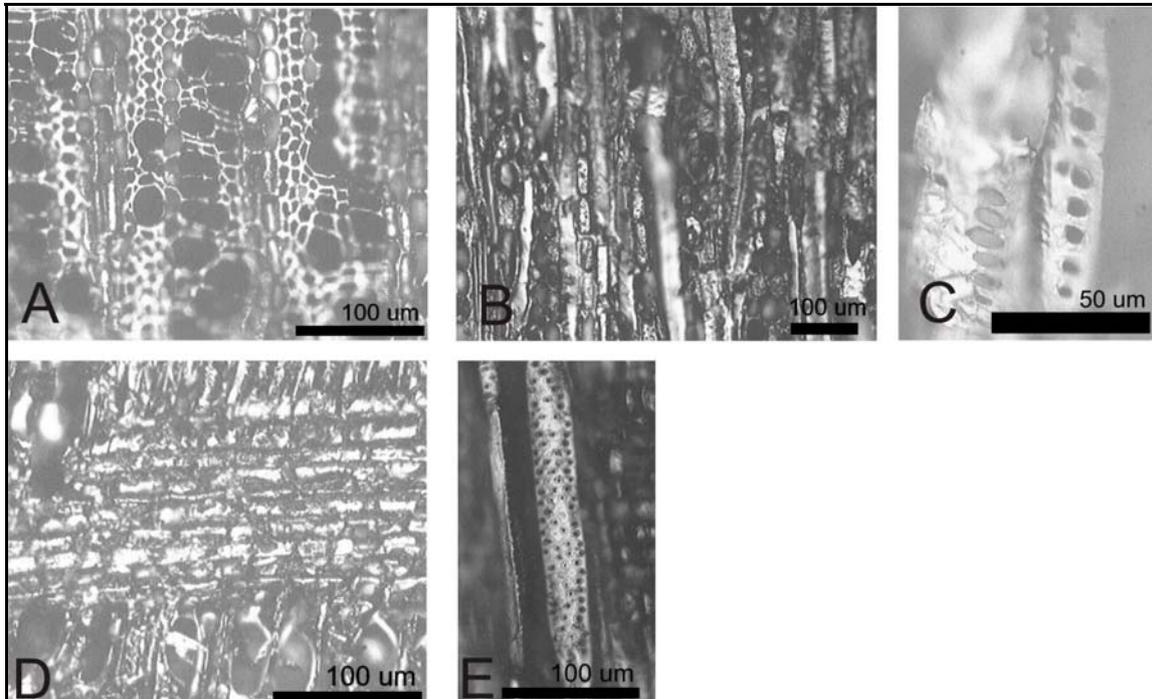


Figura 28 : *Nothofagus aff loeni* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Placas de perforacion foraminadas D) Longitudinal Corte Radial, E) Elemento de vaso con punteaduras alternas y opuestas

**Familia Laureaceae**

- *Cryptocarya aff alba* (sitio El Indígena)

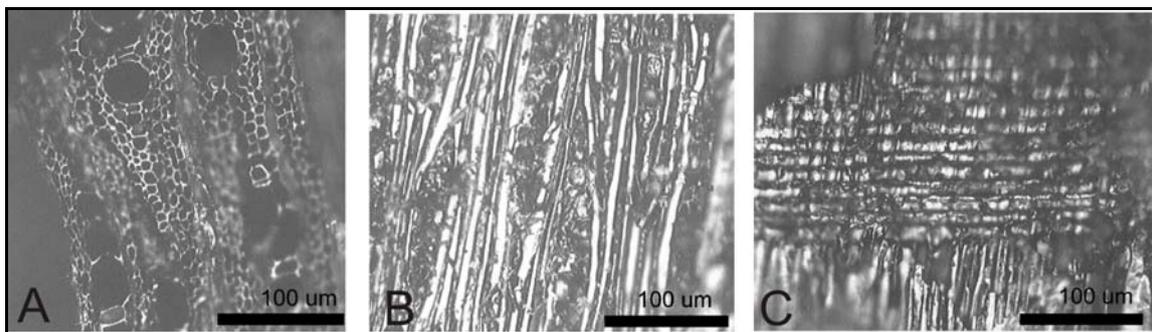


Figura 29 : *Cryptocarya aff alba* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Nictagináceae**

- *Bougainvillea* (sitio ACA-1)

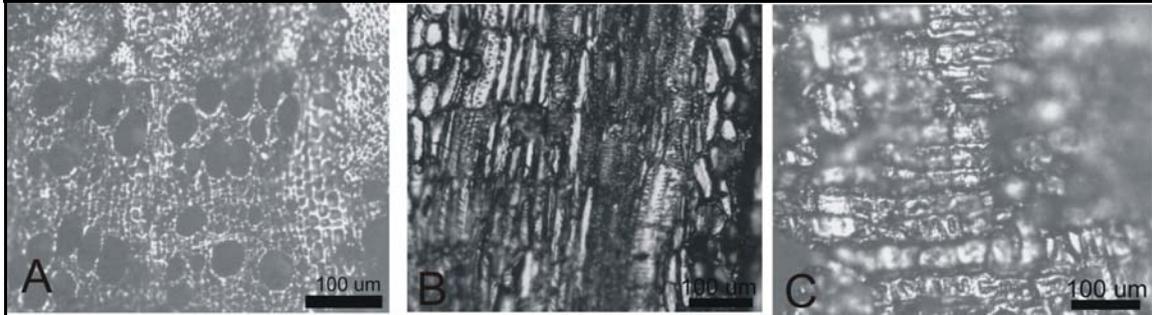


Figura 30 : *Bougainvillea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Rhamnaceae**

- *Condalia* (Sitio RA-1)

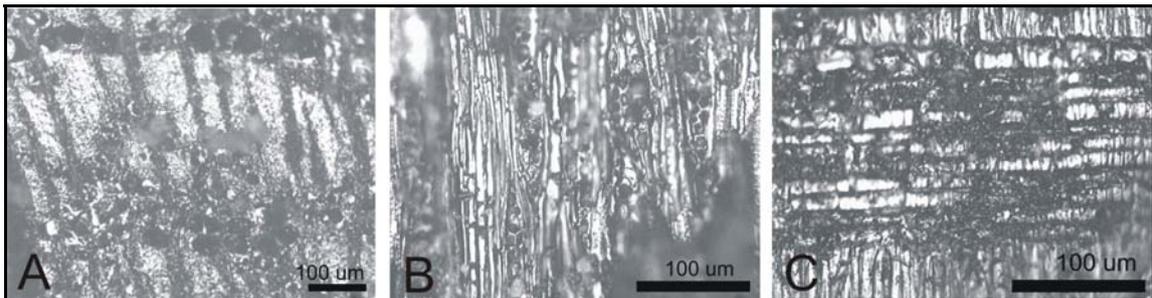


Figura 31 : *Condalia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Ochetophila* (sitio El Indígena)

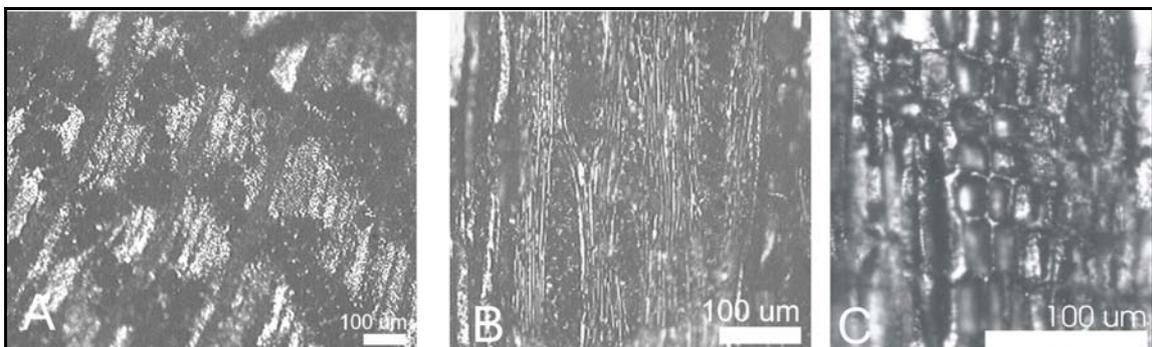


Figura 32 : *Ochetophila* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Solanaceae**

- *Lycium* (sitio AMA-3)

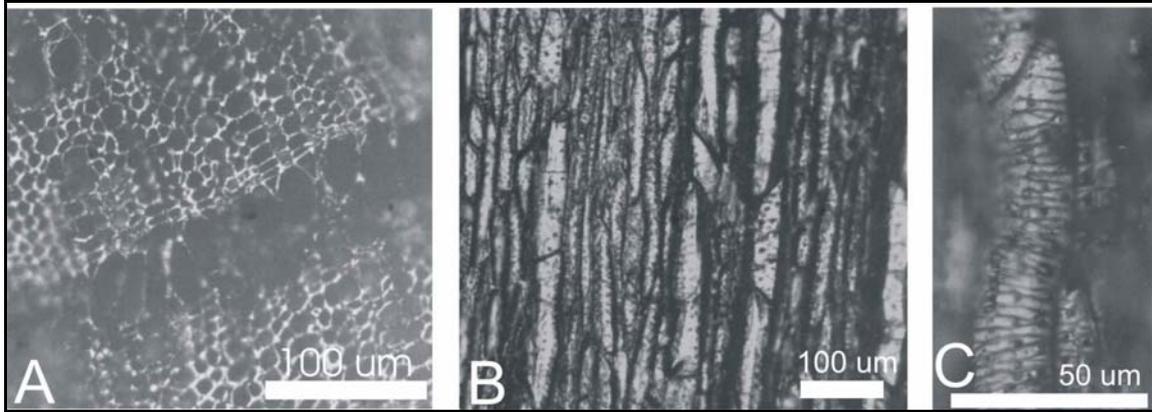


Figura 33 : *Lycium* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Elemento de vaso

- *Lycium* aff *guillesianum* (sitio ACA-1)

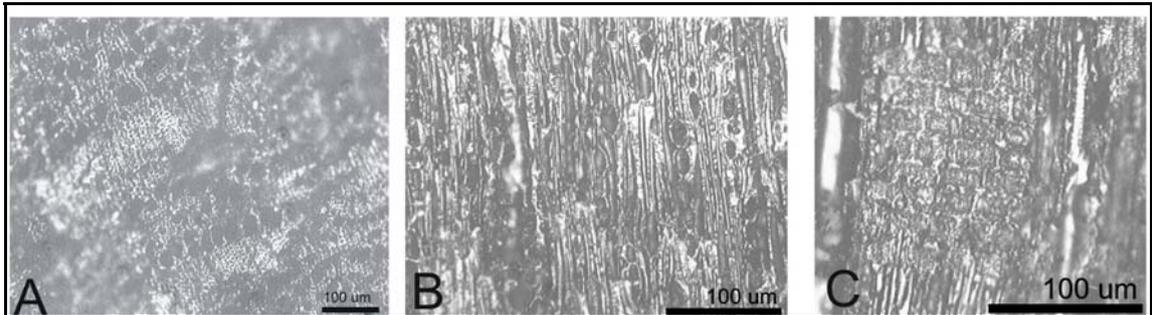


Figura 34 : *Lycium* aff *guillesianum* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Scrophulariaceae**

*Monttea* (sitio ACA-1)

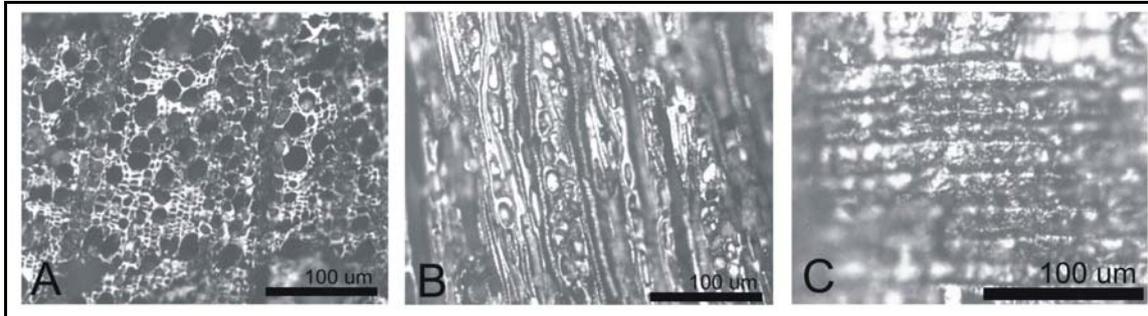


Figura 35: *Monttea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Umbelifera**

- *Mulinum* (sitio ACA-1)

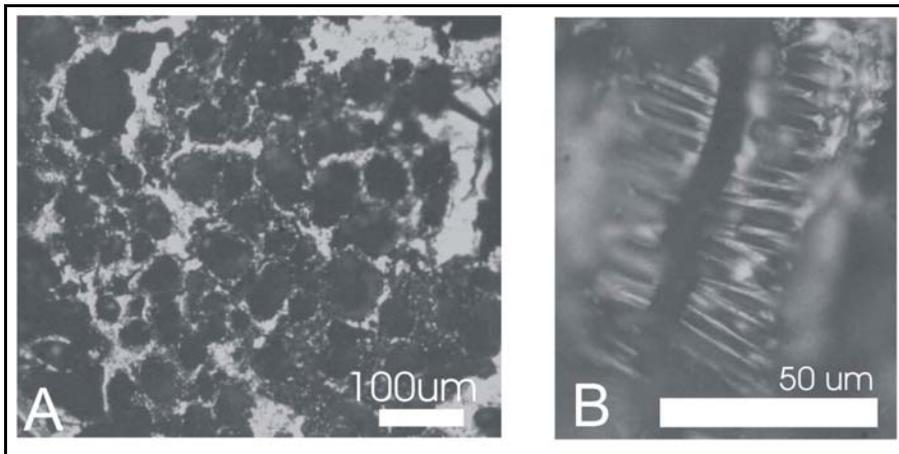


Figura 36 : *Mulinum* A) Corte Transversal, B) Elemento de vaso con engrosamientos helicoidales

**Familia Verbenaceae**

*Acantholppia/Junellia\**

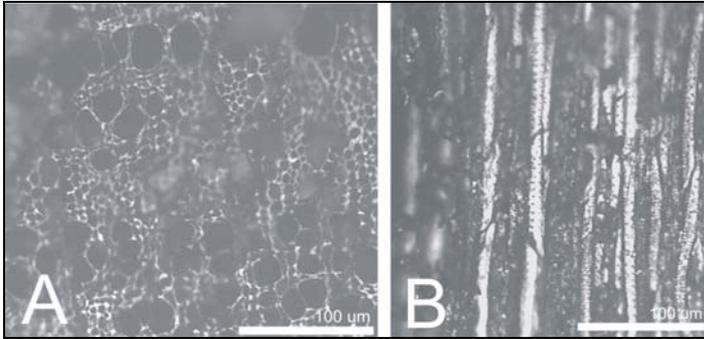


Figura 37: A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial

- *Junellia* (sitio AMA-3)

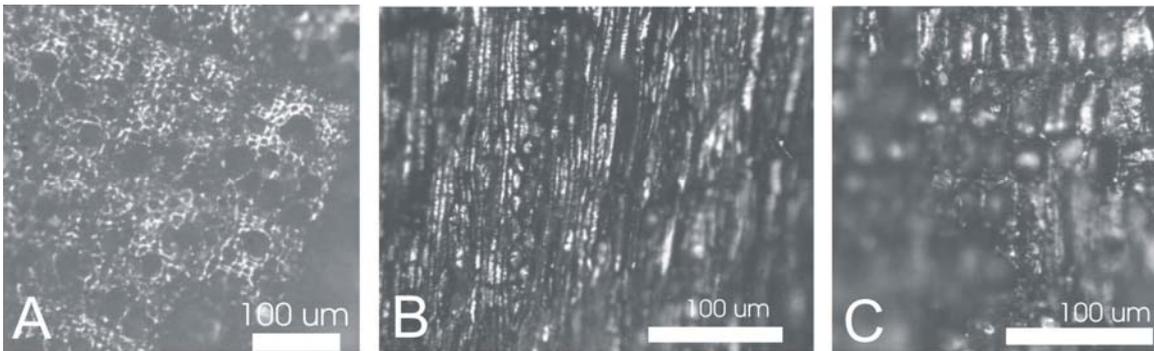


Figura 38 : *Junellia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

**Familia Zygophyllaceae**

- *Bulnesia* (sitio ACA-1)

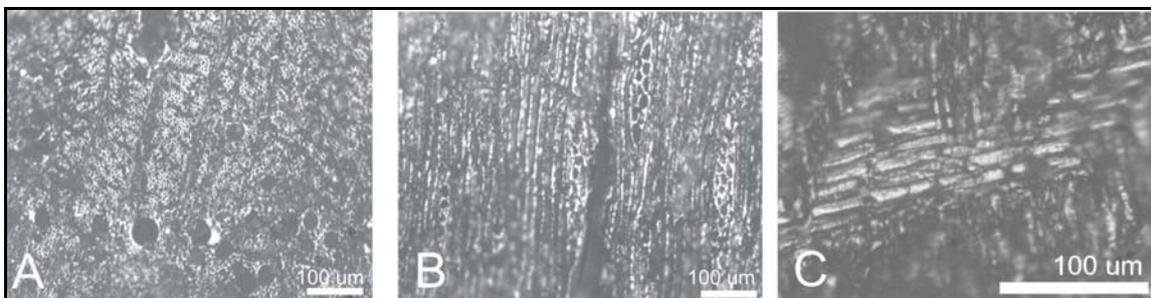


Figura 39: *Bulnesia* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

- *Larrea* (sitio ACA-1)

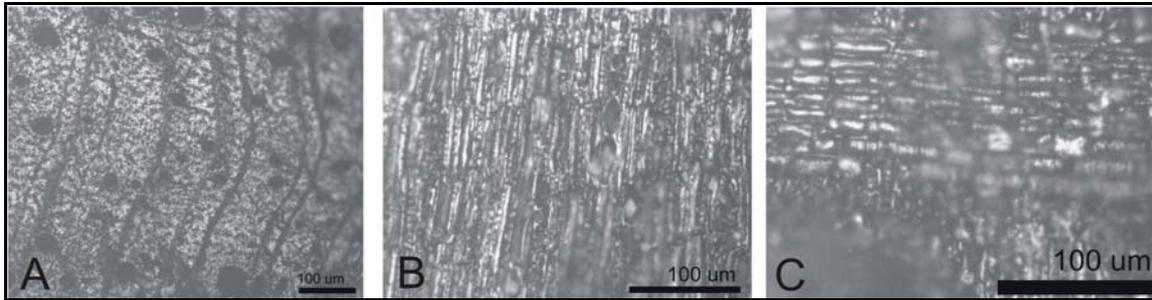


Figura 40 : *Larrea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Longitudinal Corte Radial

### Monocotiledoneas

- *Chusquea* (sitio AMA-3)

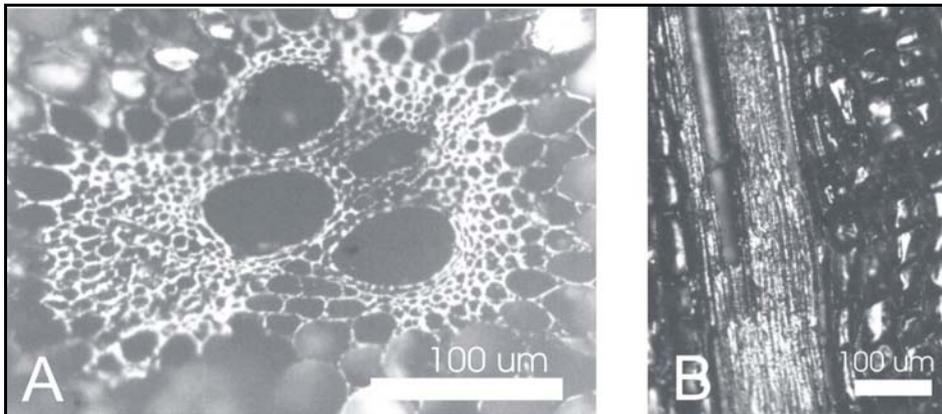


Figura 41 : *Chusquea* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial

- *Monocotiledonea 1* (sitio APE-1)

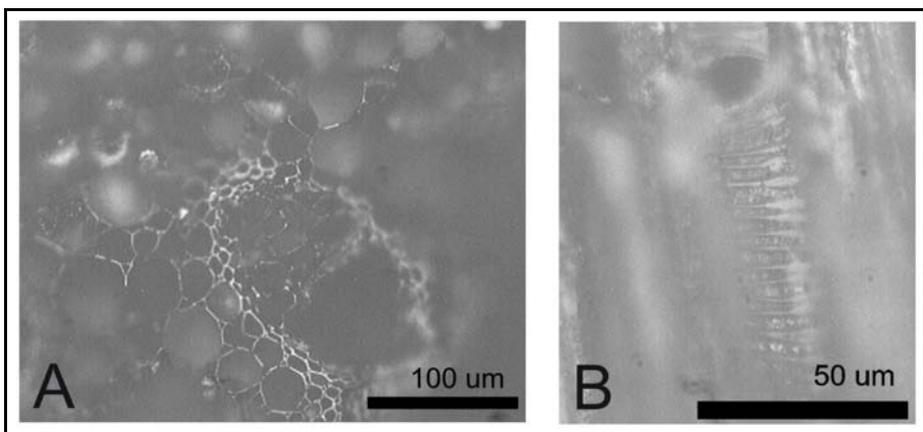


Figura 42 : *Monocotiledonea 1* A) Corte Transversal B) Corte Longitudinal tangencial elementos de baso con engrosamientos helicoidales

- *Monocotyledonea 2*(sitio APE-1)

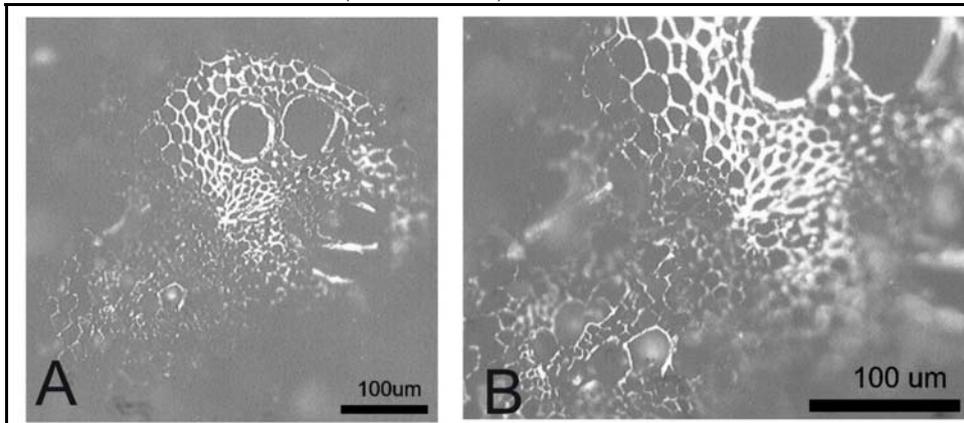


Figura 43 : *Monocotyledonea 2* A) Corte Transversal B) Corte Transversal acercamiento de los haces vasculares

**Descripciones anatómicas y fotos de los *taxa* individualizados pero que no pudieron ser identificados**

- *Taxon A* (sitio AMA-3)

**Corte Transversal:** Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad semi-circular. Vasos en bandas tangenciales. Vasos exclusivamente solitarios (90% o más). Vasos solitarios de contorno angular. Fibras de pared muy delgada. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura 42.A).

**Corte Longitudinal tangencial:** Elementos de vaso con placa de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas. Engrosamientos helicoidales presentes a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos. Fibras no-septadas presentes. Espesamientos espiralados en fibras del tejido básico. Células parenquimáticas fusiformes Radios 1-3 seriados (dudoso). Parénquima axial y/o elementos de vaso estratificados (Figura 42.B).

**Corte Longitudinal radial:** no fue posible su observación

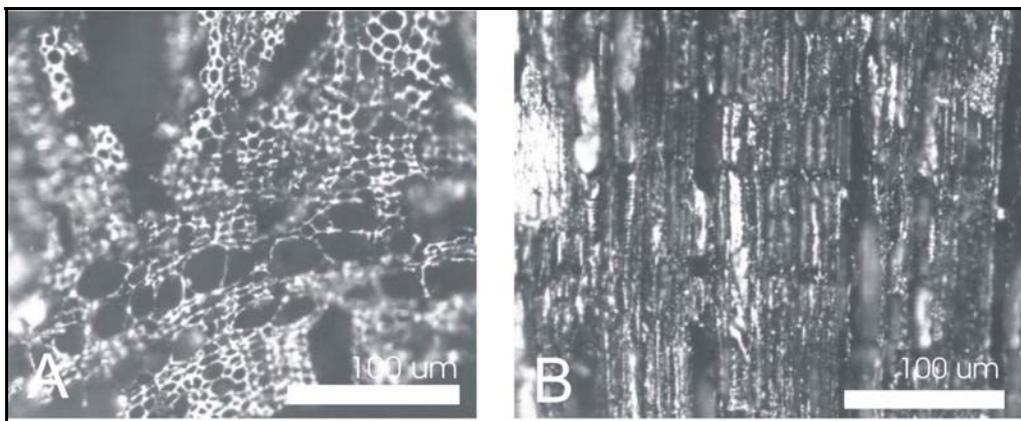


Figura 42 : *Taxon A* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

- *Taxon B* (sitio AMA-3)

**Corte Transversal:** Anillos de crecimiento demarcados. Porosidad difusa. Vasos en patrón diagonal y/o radial. Vasos agrupados frecuentes. Fibras de pared muy delgada. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso(Figura 43.A).

**Corte Longitudinal tangencial:** Elementos de vaso con placa de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas. Engrosamientos helicoidales presentes en los elementos de vaso. Traqueidas vasculares vasicéntricas presentes. Punteaduras intervasculares alternas. Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Traqueidas vasculares vasicéntricas presentes. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos. Fibras con punteaduras generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios 1-3 seriados mayoría biseriados (Figura 43.B).

**Corte Longitudinal radial** Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Todas las células radiales procumbentes (Figura 43.C).

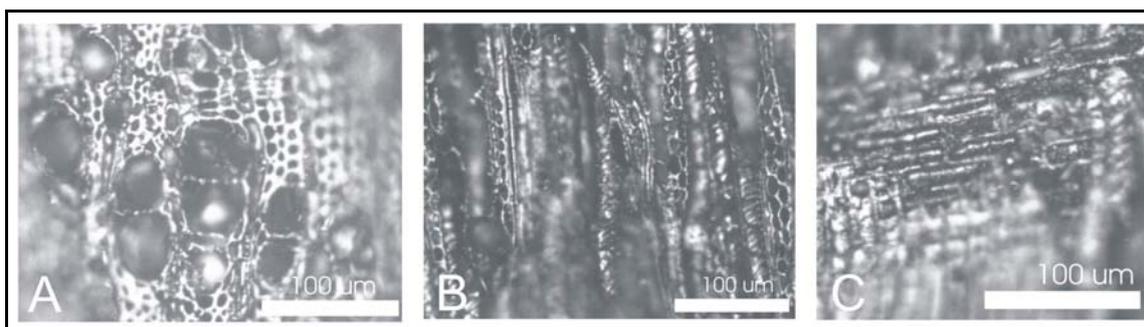


Figura 43 : *Taxon A* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

- *Taxon C* (sitio El Indígena)

**Corte Transversal:** Anillos de crecimiento demarcados. Madera de porosidad difusa. Vasos múltiples radiales comúnmente de 2 a 4. Fibras de pared delgada a gruesa. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Tilosis común (Figura 44.C).

**Corte Longitudinal Tangencial:** Elementos de vaso con placas de perforación simples. Engrosamientos helicoidales a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Punteaduras alternas a opuestas. Radios con 3 (4) 7 células de anchos, en menor cantidad radios uniseriados. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos, generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes (Figura 44.B).

**Corte Longitudinal radial:** Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales (Figura 44.C).

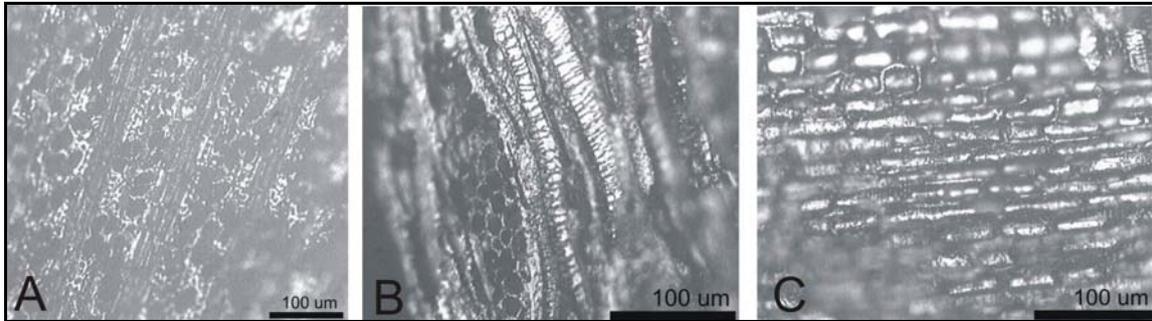


Figura 44: *Taxon A* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial

- *Taxon E* (sitio El Mallín)

**Corte Transversal:** Anillos de crecimiento demarcadas por fibras comprimidas tangencialmente. Madera de porosidad difusa. Vasos agrupados en series radiales cortas (3 células). Fibras de paredes delgadas. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso. Tilosis comunes (Figura 45.C).

**Corte Longitudinal Tangencial:** Elementos de vaso con placa de perforación simple. Punteaduras intervasculares alternas de reborde poligonal. Engrosamientos helicoidales presentes a lo largo del cuerpo del elemento de vaso. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Parénquima fusiforme. Radios 1-3 seriados mayoría biseriados. Radios con el cuerpo multiseriado tan ancho como el ancho de sus extremo uniseriado (Figura 45.B).

**Corte Longitudinal Radial:** Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Radios con células procumbentes, cuadradas y erectas mezcladas. Algunos radios con todas las células radiales procumbentes. Células del cuerpo del radio procumbentes con más de 4 hilera de células marginales erectas y/o cuadradas, otros radios con todas las células radiales procumbentes (de este plano no fue posible obtener fotos nitidas).

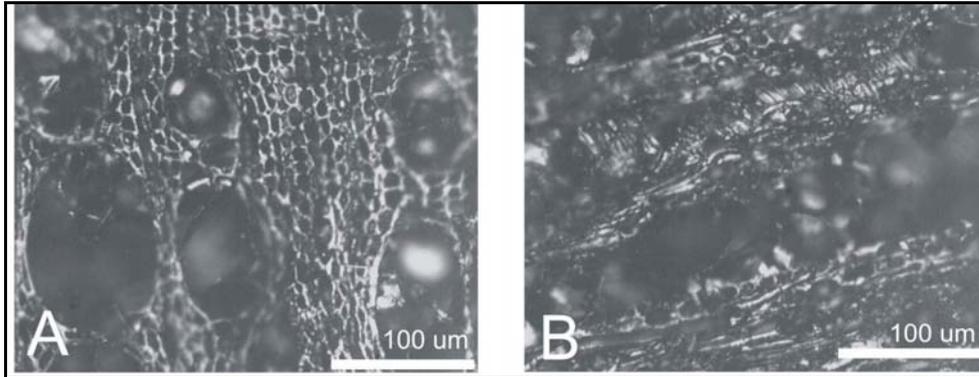


Figura 45 : *Taxon A* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial

- *Taxon I* (sitio El Indígena)

**Corte Transversal:** Anillos de crecimiento no demarcados o ausentes. Madera de porosidad difusa. Vasos múltiples radiales comúnmente de 4 o más. Fibras de pared muy delgada. Parénquima axial ausente o extremadamente escaso (Figura 46.A).

**Corte Longitudinal Tangencial:** Elementos de vaso con simples (Figura 43.E) y con placas de perforación escalariforme con 10 a 20 barras (Figura 46.D). Punteaduras intervasculares alternas a opuestas en el extremo de los vasos de reborde poligonal. Fibras con punteaduras simples a punteaduras con rebordes diminutos generalmente en las paredes radiales o tangenciales. Fibras no-septadas presentes. Radios de dos tamaños distintos, radio uniseriados y otros multiseriados con 3 (4) 5 células de ancho (Figura 46.B).

**Corte Longitudinal Radial:** Punteaduras vaso-radiales con rebordes visibles; similares a punteaduras intervasculares en tamaño y forma a lo largo de las células radiales. Células del cuerpo del radio procumbentes con 2-4 hileras de células marginales erectas y/o cuadradas (Figura 46.C).

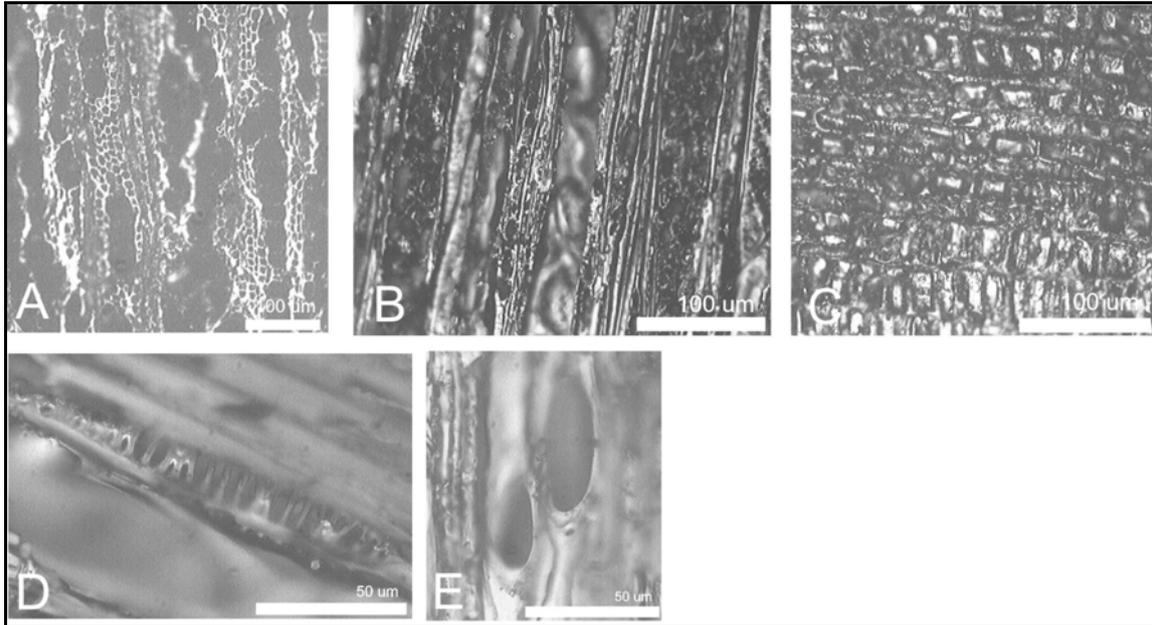


Figura 46 : *Taxon A* A) Corte Transversal, B) Corte Longitudinal Tangencial, C) Corte Longitudinal Radial, D) Placas de perforacion escalariformes, E) Placas de perforacion Simples.