

El registro arqueobotánico en el sitio Arroyo Malo 3, alto valle del Atuel, Mendoza, Argentina

Carina Llano

Recibido 25 de Marzo 2008. Aceptado 22 de Mayo 2008

RESUMEN

El presente trabajo expone el análisis de los macrorrestos recuperados mediante la técnica de flotación en el sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (AMA-3). Sus propósitos son: evaluar los procesos de formación del registro arqueobotánico, explorar el rol de los recursos vegetales y su importancia en la subsistencia de las poblaciones humanas del Holoceno tardío en las áreas de altura, y poner a prueba el modelo de intensificación propuesto para la región. De los 342 especímenes identificados taxonómicamente, se reconocieron 5 familias: Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Cactaceae, Asteraceae y Cyperaceae.

Palabras clave: Macrorrestos vegetales; Plantas silvestres; Arqueobotánica; Holoceno; Mendoza.

ABSTRACT

THE ARCHAEOBOTANICAL RECORD OF THE ARROYO MALO-3 SITE, ATUEL HIGHLAND VALLEY, MENDOZA, ARGENTINA. This work presents the analysis of the plant remains obtained from the archaeological site of Arroyo Malo 3 (AMA-3) by means of sediment flotation. The purpose is to evaluate the formation process of the archaeobotanical record, explore the role of vegetable resources and their importance to the subsistence of late Holocene human populations in highland areas, and hence contribute to testing the intensification pattern proposed for the region. Of the 342 specimens identified, 5 families were recognized: Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Cactaceae, Asteraceae and Cyperaceae.

Keywords: Plant remains; Wild plants; Archaeobotany; Holocene, Mendoza.

INTRODUCCIÓN

El registro arqueológico es, en parte, la consecuencia material de las conductas humanas y de los agentes depositacionales y postdepositacionales naturales. En ese sentido los restos vegetales, específicamente los macrorrestos registrados en sitios arqueológicos, pueden ser consecuencia conjunta de la acción de agentes humanos y no humanos. Una perspectiva paleoecológica permite abordar este registro intentando dar sentido a los restos de plantas en el marco de las estrategias humanas, de las condiciones ambientales y de los factores tafonómicos (Dincauze 2000). El presente trabajo explora los

procesos de formación del registro arqueobotánico con el objetivo de dilucidar el rol de los recursos vegetales en las culturas prehistóricas, en relación con su ambiente. Para ello se da a conocer la lista sistemática de los macrorrestos recuperados en el sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (AMA-3), localizado en el alto valle del río Atuel, en las proximidades de la laguna El Sosneado (34° 51' 20" S, 69° 53' 15" O) a unos 2000 msnm (Figura 1).

Este sitio fue excavado desde mediados de la década de 1990 hasta el año 2000 y su secuencia temporal ha permitido avanzar en la comprensión de los procesos de exploración, colonización y

Carina Llano. FONCyT. Departamento de Antropología. Museo de Historia Natural de San Rafael. Parque Mariano Moreno s/n San Rafael (5600). E-mail: carinallano@arqueologiamendoza.com

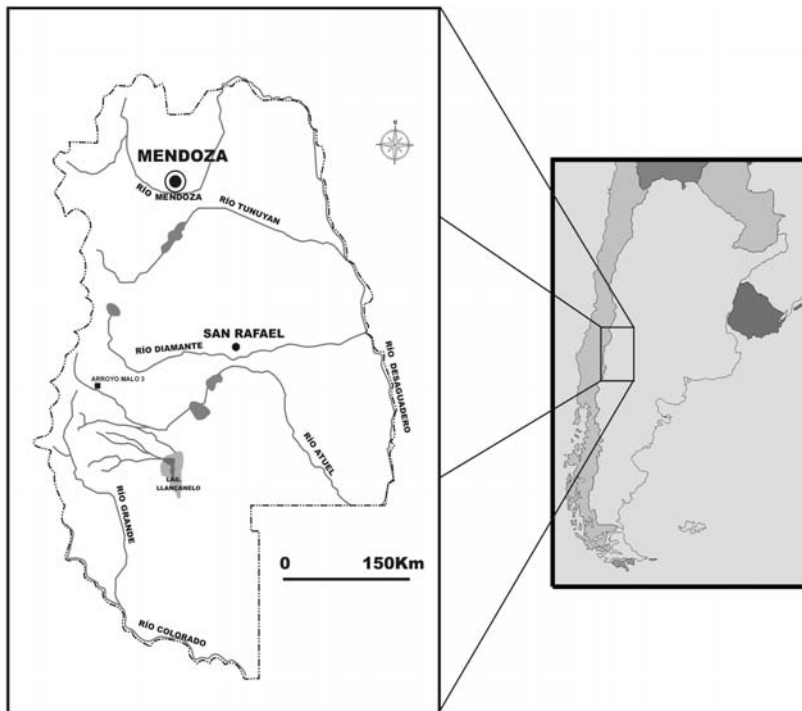


Figura 1. Localización del sitio arqueológico AMA-3.

ocupación efectiva de los ambientes de altura (Diéguez y Neme 2003; Neme 2002, 2007; Neme *et al.* 2002). Pese a estos trabajos, hasta el momento se carecía de información sobre los restos de plantas registrados en dicho alero, así como de otros sitios de la región.

La muestra de macrorrestos aquí estudiados proviene de la excavación realizada en enero de 2000, la cual fue obtenida por medio de la técnica de flotación manual. Ésta permite recuperar muestras de diferentes tamaños, logrando un registro más completo y la realización de un análisis cuantitativo de los mismos. La importancia de esta técnica radica en la posibilidad de sistematizar y cuantificar la recuperación de los restos vegetales con fines comparativos, tanto intra como intersitio (Pearsall 1989: 19 y 107). Los resultados obtenidos permitirán abordar, por un lado, los procesos tafonómicos intervinientes en la formación del registro y, por otro, discutir la hipótesis acerca de la importancia creciente que habría tenido la recolección de plantas silvestres en la subsistencia de las poblaciones humanas en las áreas de altura del sur mendocino (Neme 2007).

ANTECEDENTES DEL SITIO AMA-3

El sitio AMA-3 es un alero de andesita incluido en la formación cerro Guanaquero (Volkheimer

1978) que se ubica sobre el valle cordillerano del río Atuel, próximo a la desembocadura del Arroyo Malo (Figura 1). El alero tiene 13 m de longitud por 7,5 m de profundidad y una orientación este-oeste (Figura 2). Durante los veranos de 1995, 1996 y 2000 se llevaron a cabo excavaciones en el lugar, las cuales cubrieron una superficie total de 6 m² divididos en dos cuadrículas (A-1 y B-1), se alcanzó una profundidad máxima de 2 m, divididos en 40 niveles artificiales de 5 cm cada uno. Las excavaciones aportaron material cultural a lo largo de toda la secuencia: instrumentos y desechos de talla lítica, restos óseos y macrorrestos vegetales.

El sitio AMA-3 presenta atractivos potenciales para las ocupaciones humanas: posee un rápido y seguro acceso al agua (el Arroyo Malo se encuentra a unos 500 m del reparo), una abundante disponibilidad de leña, una amplia visión del valle medio del Atuel, así como un buen abrigo de los vientos predominantes del oeste. Su ubicación entre dos pisos ecológicos bien diferenciados -el

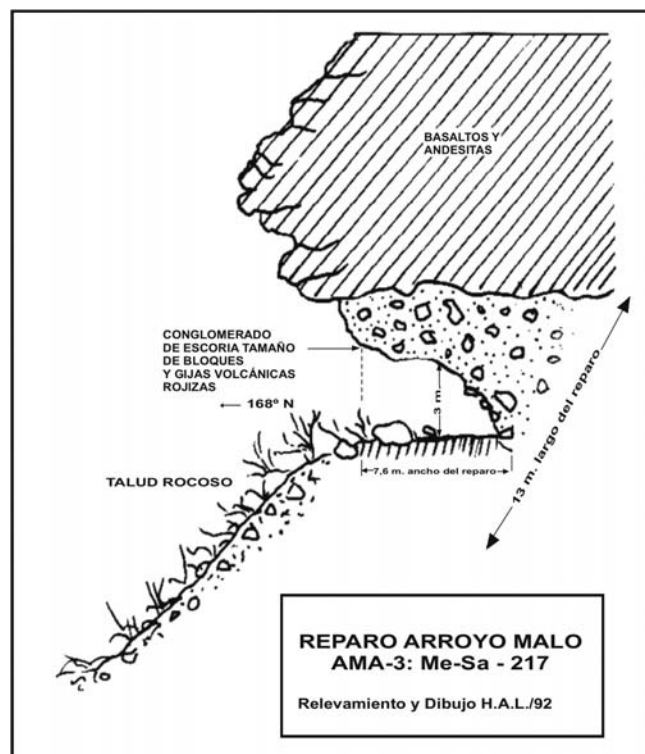


Figura 2. Reparos AMA-3.

pie demonte andino, aguas abajo, y la alta cordillera de los Andes, aguas arriba- le habrían permitido a los grupos de cazadores-recolectores un rápido acceso a diferentes tipos de recursos.

Desde el punto de vista fitogeográfico, el área de estudio se emplaza en un ecotono entre la provincia Patagónica y la provincia Altoandina. La vegetación patagónica está representada por la comunidad de caméfitas donde predominan grandes áreas de *Mulinum* sp., especies de *Festuca* y *Stipa* (Böcher *et al.* 1972; Cabrera 1976). La vegetación andina está representada por la comunidad de nanofanerófitas en donde predominan *Adesmia pinnifolia*, *A. schneidenii*, *A. obovata*, que son reemplazados en las partes más altas por pastizales, en los que se destacan *Poa holciformis* que cubre la mayor parte del sector andino, y los de *Stipa chrisophylla* o *S. vaginata*. La comunidad de pulvinadas está representada por *Junelia uniflora*, *Oxalis compacta*, *Azorella lycopodioides* (Roig *et al.* 2000).

Para conocer la antigüedad de las ocupaciones humanas se dataron un total de 11 muestras de carbón. Las mismas indicaron la ocupación del alero durante todo el Holoceno, lo que permitió monitorear los posibles cambios en el registro arqueológico a lo largo del tiempo (Neme 2007). En general, los fechados muestran una coherencia interna dentro de las cuadrículas A-1 y B-1, pese a que existen algunos fechados invertidos que han sido interpretados como producto de procesos postdeposicionales, vinculados a la actividad de animales fosoriales y a procesos de depositación diferenciales dentro del reparo (Diéguez y Neme 2003). Sobre la base de los fechados obtenidos, y como una forma de ordenar la información, se subdividió la secuencia en cuatro unidades: conjunto 4: 8900-7600 años AP; conjunto 3: 7600-5000 años AP; conjunto 2: 5000-2200 años AP y conjunto 1: 2200-100 años AP (Tabla 1).

La información arqueológica disponible sobre AMA-3 muestra una serie de cambios a lo largo del

tiempo que se ven reflejados principalmente en el registro lítico y en el óseo. En el primero de los casos, se ve un incremento en el uso de materias primas no locales (obsidiana) junto al desarrollo de una tecnología más expeditiva (Neme 2002). El ingreso de materia prima de lugares distantes fue interpretado como un mayor acceso a este tipo de recurso a través de una ampliación de los sistemas de intercambio a nivel regional (Neme 2002, 2007). Por otra parte, los materiales arqueofaunísticos también mostraron cambios importantes que, al igual que el registro lítico, se estaría intensificando a partir de los últimos 2000 años AP. Las tendencias observadas en la explotación faunística indican que, hacia el Holoceno tardío, habría una reducción en las cantidades relativas de camélidos capturados y un aumento en las proporciones de animales de menor tamaño (Neme 2002). El análisis del conjunto de evidencias recuperadas muestra, en general, una continua pero baja frecuencia de uso del reparo con un rango de tareas limitado, evidenciado en una baja diversidad artefactual (Neme 2007). Entre estas tareas parecen destacarse la talla y el mantenimiento de instrumentos, así como el consumo de vertebrados. El componente más tardío, aunque con menor densidad de materiales, registra un rango de actividades mayor que incluye, no sólo las antes mencionadas, sino también la incorporación al registro de morteros y molinos. El alto grado de fractura de los huesos, especialmente de los camélidos, muestra un aprovechamiento intensivo de los mismos probablemente relacionado con la extracción de médula.

Todos estos cambios evidenciados en el registro arqueológico llevaron a Neme (2002, 2007) a postular la presencia de un proceso de intensificación regional, que sugiere un aumento en la amplitud de dieta para los últimos 2000 años AP. Esto habría implicado el consumo de recursos más costosos, como animales pequeños, y una mayor diversidad de vegetales, que conllevan un mayor costo de procesamiento y, por lo tanto, una disminución en la eficiencia *forager* (Broughton 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

La técnica de recuperación de material arqueobotánico utilizada fue la flotación con máquina manual: por cada nivel artificial de 5 cm se tomó un balde de 5 litros de sedimento para ser sometido a la

Conjunto	Niveles	Muestras	Volumen (Litro)	Periodo Temporal (C ¹⁴ años AP)
1	1-12	1-8	40	100-2200
2	13-22	9-16	45	2200-5000
3	23-27	17-18	10	5000-7600
4	28-40	19-28	50	7600-8900

Tabla 1. Unidades temporales de AMA-3 usadas para el estudio

flotación. La flotación de cada muestra de sedimento se realizó utilizando un balde de 20 litros cuyo fondo había sido reemplazado por una malla metálica de 1 mm, introduciendo el mismo en el arroyo para lavar los sedimentos, de esta manera se logró la obtención de una fracción liviana (FL), conformada por el material flotante colectado con un colador, y una fracción pesada (FP), conformada por el material que quedó en la malla metálica del contenedor de agua. El sedimento restante decanta en el fondo del recipiente (Pearsall 1989; Renfrew *et al.* 1976; Watson 1976). Ambas fracciones fueron secadas al aire libre, luego se colocaron en bolsas herméticas y se rotularon manteniendo las referencias de su respectiva procedencia dentro de la excavación.

El análisis de laboratorio comenzó con la separación del material de la FL, a través del cernido en tamices de 2 mm y 0,4 mm. La separación en dos partes de la muestra de flotación ayuda al momento de la observación en la lupa, evitando tener que reenfocar por cada fracción de material analizada. Cada fracción fue examinada individualmente, separando a ojo desnudo el material mayor a 2 mm, mientras que la fracción menor a 2 mm se examinó íntegramente bajo microscopio estereoscópico (SMZ800). El aumento del objetivo es de 1x y el del ocular de 10x.

La identificación de los macrorrestos se realizó de acuerdo con los caracteres morfológicos externos (Buxó 1997). Los caracteres cualitativos evaluados en la topografía externa de las semillas fueron: color, forma, tamaño, ornamentación de la cubierta, posición del hilo (Esau 1993), además, se tuvo en cuenta la presencia/ausencia de otras piezas florales y restos de fruto. Cuantitativamente se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres biométricos: largo, ancho y grosor. Otro parámetro que se tuvo en cuenta es el índice de forma, que se expresa en largo sobre ancho. Este índice refleja el grado de longitud o de ancho de la semilla.

La determinación taxonómica fue realizada por comparación con la colección de referencia del Departamento de Botánica del Museo de Historia Natural de San Rafael (MHNSR), del Instituto de Botánica Darwinion (IBODA), del Laboratorio de Etnobotánica Aplicada (LEBA) y del CRICYT. Se utilizó material bibliográfico de referencia de la flora local (Ruiz Leal 1972), textos sobre caracteres diagnósticos (Esau 1993), manuales de malezas (Bianco *et al.* 2000; Martin y Barkley 1973) y se consultaron recursos de Internet (<http://www.darwinion.com.ar>, <http://www.mobot.org>).

Los trabajos de campo incluyeron, en el 2005, la realización de un sondeo (SPV-1) en las proximidades del sitio de ocupación AMA-3 hacia el noroeste. El objetivo del mismo fue controlar la forma en que las plantas locales se dispersan naturalmente en el paisaje (sin intervención humana), aislando así variables para controlar el impacto de la actividad antrópica en el sitio (Minnis 1981).

Para el sondeo (SPV-1) la metodología utilizada fue la excavación de un pozo de 40x40 cm, de donde se extrajeron 5 niveles artificiales de 10 cm cada uno, llegando a una profundidad de 64 cm donde se presentó una capa de rodados. Las muestras fueron tratadas siguiendo la misma metodología anteriormente explicada.

Para la presentación y cuantificación de los restos (Jones 1991; Miller 1988; Popper y Hastorf 1988) se emplearon cantidades absolutas, ubicuidad, diversidad de taxones y densidad. Se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Weaver con el objeto de caracterizar cuantitativamente la abundancia relativa, teniendo en cuenta la rareza o la dominancia de las especies nombradas. Se estimó la tasa temporal de depositación de los restos vegetales en intervalos de 10 años. Esta medida permite controlar la variable temporal que podría estar afectando la interpretación en las diferencias encontradas en la densidad de los conjuntos.

RESULTADOS

En el siguiente apartado se presentan los resultados del análisis de los macrorrestos hallados en el sitio arqueológico AMA-3 (unidad B-1) y los hallados en el SPV-1.

El volumen total de material flotado del sitio fueron 145 litros provenientes de 29 niveles artificiales. En la muestra mencionada, se recuperaron 342 macrorrestos de los cuales se determinaron taxonómicamente el 90,9% (n= 310) de los restos y el 9,09% han quedado indeterminados. La muestra se encontró en estado de preservación seco, a excepción de un endocarpo de *Schinus polygamus* que se encontró en estado carbonizado.

Se reconocieron 5 familias: Chenopodiaceae, Anacardiaceae, Cactaceae, Asteraceae y Cyperaceae (Figura 3). La familia Chenopodiaceae incluye a *Chenopodium ambrosioides*, *Chenopodium*

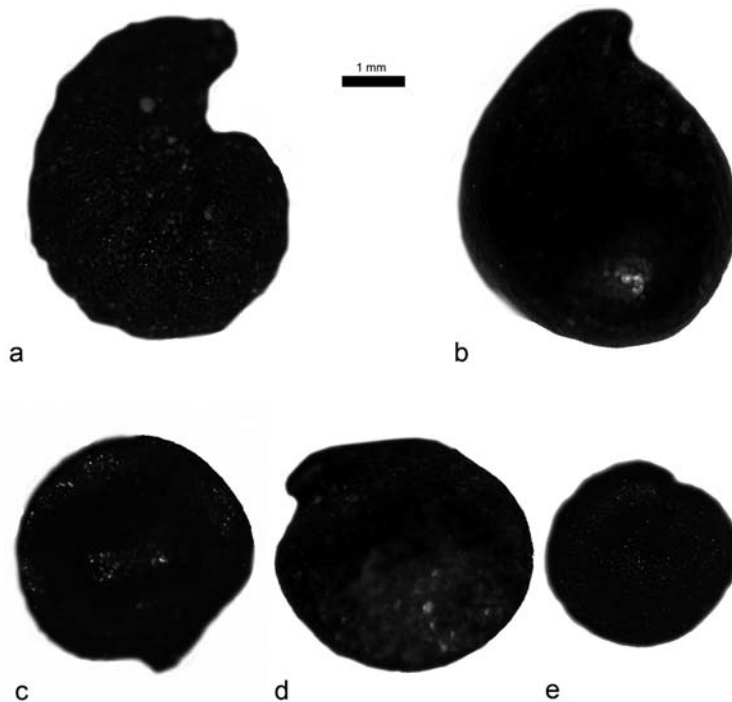


Figura 3. Macrorestos hallados en el sitio arqueológico AMA-3: (a) *Austrocactus* aff. *patagonicus*; (b) *Maihuenia* sp.; (c) *Chenopodium ambrosioides*; (d) *Chenopodium papulosum*; (e) *Chenopodium multifidum*.

multifidum, *Chenopodium papulosum*. La familia Anacardiaceae incluye a *Schinus polygamus*, y la familia Cactaceae incluye a *Maihuenia* sp. y *Austrocactus* aff. *patagonicus* (Tabla 2). El conjunto 4

Por último, en relación al SPV-1 (Sondeo de control), se recuperaron 904 macrorestos, de los cuales se determinaron taxonómicamente 93,81% (n= 892), mientras que el 6,19% no ha sido determinado. Cabe aclarar que los macrorestos «indeterminados» en SPV-1 son análogos a los «indeterminados» de AMA-3. Se reconocieron 3 familias: Chenopodiaceae, Ephedraceae y Anacardiaceae (Tabla 4). La familia Chenopodiaceae incluye a *Chenopodium ambrosioides* y *Ch. multifidum*. La familia Ephedraceae incluye a *Ephedra* sp. La familia Anacardiaceae incluye a *Schinus polygamus*.

Tendencia cuantitativa

Para el manejo estadístico de los datos se calculó la densidad, ubicuidad y diversidad de los restos recuperados (Buxó 1997; Jones 1991; Popper y Hastorf 1988). El análisis de densidad mostró que la mayor cantidad de macrorestos por litro se encuentra en el conjunto 1 (Tabla 5), con una diferencia significativamente mayor

Taxón	Nivel																																								TOTAL
	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26	28	29	30	32	33	34	35	38	39	40												
No identificado	6	7	1	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	1	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32			
Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1			
<i>Chenopodium</i> sp.	-	2	-	5	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12			
<i>Ch.ambrosioides</i>	57	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68			
<i>Ch. multifidum</i>	18	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41			
<i>Ch. papulosum</i>	51	53	10	27	-	6	5	10	1	-	1	-	-	5	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171			
<i>Maihuenia</i> sp.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5			
<i>Austrocactus</i> aff. <i>Patagonicus</i>	-	1	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7			
<i>Schinus polygamus</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4			
TOTAL	138	87	14	33	1	19	8	15	1	1	2	0	1	6	3	0	0	0	5	2	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	342				

Tabla 2. Frecuencia de los restos del sitio AMA-3.

tiene restos que no pudieron ser identificados taxonómicamente.

En la secuencia del sitio AMA-3 la familia más representada es Chenopodiaceae. Dentro del género *Chenopodium* se encontraron las siguientes especies: *Ch. ambrosioides*, *Ch. multifidum*, *Ch. papulosum*. Otra familia representada en el sitio es la familia Cactaceae. Dentro de esta familia se encontró el género *Maihuenia* sp. y *Austrocactus* aff. *patagonicus*. La familia Anacardiaceae también está presente en el sitio de estudio, representada por la especie *Schinus polygamus* (Tabla 3).

Taxón	Conjunto				TOTAL
	1	2	3	4	
Indeterminado	20	-	4	8	32
Cyperaceae	-	1	-	-	1
Asteraceae	-	1	-	-	1
<i>Chenopodium</i> sp.	11	1	-	-	12
<i>Ch. ambrosioides</i>	66	2	-	-	68
<i>Ch. multifidum</i>	41	-	-	-	41
<i>Ch. papulosum</i>	162	8	1	-	171
<i>Maihuenia</i> sp.	5	-	-	-	5
<i>Austrocactus</i> aff. <i>patagonicus</i>	7	-	-	-	7
<i>Schinus polygamus</i>	3	1	-	-	4
TOTAL	315	14	5	8	342

Tabla 3. Frecuencia de los restos por conjunto de AMA-3.

Taxón	Nivel					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Indeterminado	46	9	1	-	-	56
<i>Chenopodium</i> sp.	-	-	-	-	2	2
<i>Ch. ambrosioides</i>	117	59	1	2	-	179
<i>Ch. multifidum</i>	522	112	10	4	-	648
<i>Ephedra</i> sp.	18	-	-	-	-	18
<i>Schinus polygamus</i>	-	1	-	-	-	1
TOTAL	703	181	12	6	2	904

Tabla 4. Frecuencia de los restos por nivel del sondeo SPV-1.

Taxón	Densidad x Conjunto				TOTAL
	1	2	3	4	
No identificado	0,5	0	0,4	0,16	0,221
Cyperaceae	0	0,022	0	0	0,007
Asteraceae	0	0,022	0	0	0,007
<i>Chenopodium</i> sp.	0,275	0,022	0	0	0,083
<i>Ch. ambrosioides</i>	1,65	0,044	0	0	0,469
<i>Ch. multifidum</i>	1,025	0	0	0	0,283
<i>Ch. papulosum</i>	4,05	0,178	0,1	0	1,179
<i>Maihuenia</i> sp.	0,125	0	0	0	0,034
<i>Austrocactus</i> aff. <i>patagonicus</i>	0,175	0	0	0	0,048
<i>Schinus Polygamus</i>	0,075	0,022	0	0	0,028

Tabla 5. Densidad de los restos arqueológicos por conjunto de AMA-3.

a los restantes conjuntos que, entre ellos, presentan valores similares.

En el sitio, y en cada conjunto, la especie que presenta los valores más altos de densidad es *Chenopodium papulosum* seguida por los restantes macrorrestos pertenecientes a la familia Chenopodiaceae y, finalmente, Cactaceae y Anacardiaceae. Al estimar la tasa temporal de depositación de los restos vegetales por cada 10 años se nota que refleja la misma tendencia, con valores significativamente mayores en el conjunto 1 respecto a los restantes (Figura 4).

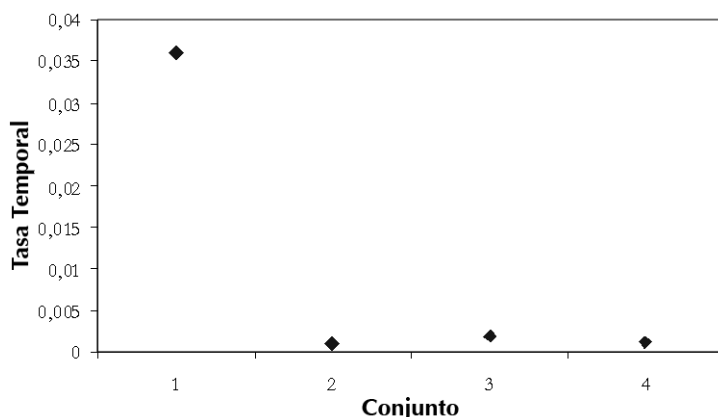


Figura 4. Densidad temporal de restos vegetales (N° de semillas por tasa temporal de 10 años).

Los resultados de los análisis de ubicuidad muestran que la especie más ubicua, representada en los conjuntos 1, 2 y 3, es *Chenopodium papulosum*. Esta mayor ubicuidad se manifiesta en los tres conjuntos pero es aún mayor en el conjunto 1. Las otras Chenopodiaceae tienen valores similares y en algunos casos mayores a las Anacardiaceae y Cactaceae.

Los resultados de diversidad permiten observar que los valores más altos de diversidad se hallan en el conjunto 1 (0,62), el cual corresponde al lapso temporal de 2200-100 AP. El segundo conjunto, comprendido entre 2200 y 5000 años AP sigue con un valor de 0,59. El tercer conjunto, que abarca de 5000 a 7600 años AP, tiene el valor más bajo con 0,22. Finalmente, el conjunto 4, comprendido entre 7600 a 8900 años AP, arroja un valor de 0. El resultado del análisis de la correlación expresado en los diferentes conjuntos de AMA-3 muestra un alto valor negativo entre la diversidad y el tiempo, así, en los conjuntos más tempranos, la diversidad de material botánico disminuye (Figura 5).

El análisis de densidad del SPV-1 mostró que la especie que presenta los valores más altos de densidad es *Chenopodium multifidum* en los 4 primeros niveles, siguiendo *Ch. ambrosioides* (Tabla 6). *Ch. multifidum* y *Ch. ambrosioides* son las especies más ubicuas, seguidas por las indeterminadas. Las restantes presentan el mismo valor de ubicuidad (Tabla 7).

TAFONOMÍA

Un punto central en la interpretación del registro arqueobotánico es el origen de los macrorrestos, es decir la formación del registro arqueobotánico, aceptando que no sólo la conducta humana es la causante de los registros. Los diversos procesos tafonómicos, la preservación diferencial, la cantidad de semillas que produce una planta, entre otros, son variables a tener en cuenta al momento de cuantificar e interpretar el registro arqueobotánico (Buxó 1997; Keepax 1977; Minnis 1981). Las condiciones de preservación de esta evidencia dependen tanto de la matriz

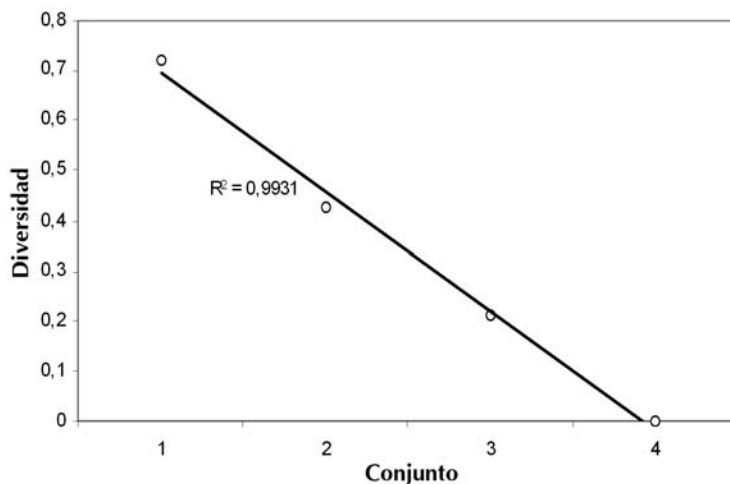


Figura 5. Análisis de correlación en los diferentes conjuntos de AMA-3.

Taxón	Densidad x Nivel					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Indeterminado	4,6	0,9	0,1	0	0	1,12
<i>Chenopodium</i> sp.	0	0	0	0	0,2	0,04
<i>Ch. ambrosioides</i>	11,7	5,9	0,1	0,2	0	3,58
<i>Ch. multifidum</i>	52,2	11,2	1	0,4	0	12,96
<i>Ephedra</i> sp.	1,8	0	0	0	0	0,36
<i>Schinus polygamus</i>	0	0,1	0	0	0	0,02

Tabla 6. Densidad de los macrorrestos por nivel de SPV-1.

Taxón	Nivel					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Indeterminado	X	X	X	-	-	60%
<i>Chenopodium</i> sp.	-	-	-	-	X	20%
<i>Ch. ambrosioides</i>	X	X	X	X	-	80%
<i>Ch. multifidum</i>	X	X	X	X	-	80%
<i>Ephedra</i> sp.	X	-	-	-	-	20%
<i>Schinus polygamus</i>	-	X	-	-	-	20%

Tabla 7. Ubicuidad de los macrorrestos por nivel de SPV-1.

como de las propiedades de la semilla (Ford 1979). En este sentido, bajo condiciones favorables de conservación, (factores ambientales como el frío, la acidez y la aridez favorecen la preservación de material no carbonizado), resulta útil examinar todos los macrorrestos (Miksicek 1987); es decir, considerar también todas las partes vegetales que puedan integrar el registro arqueológico. El problema de qué plantas utilizaban las poblaciones de cazadores-recolectores, cuánto y con qué frecuencia no parece fácil de responder desde los macrorrestos recuperados ya que, si bien se cuenta con información etnohistórica y actual acerca de estos temas, el salto entre la evidencia material y la explicación no es fácil de efectuar (Pérez de Micou 1999).

Los resultados del análisis de correlación entre diversidad y tiempo sugieren la acción de factores naturales postdeposicionales sobre la muestra estudiada. Es decir, que esta tendencia es coherente con la preservación diferencial de los macrorrestos mediadas por el paso del tiempo. Esta tendencia, que se observa en el sitio arqueológico, se repite en el sondeo de prueba con una alta frecuencia de macrorrestos en los primeros 2 niveles y una rápida disminución hacia los niveles más profundos. Esto debilita las inferencias que se pueden hacer del registro como producto de la actividad humana. El buen

grado de preservación de los materiales recuperados en los niveles intermedios sugiere la posibilidad de un proceso de migración desde los niveles más superficiales. Esto podría indicar que los procesos de acumulación de macrorrestos tengan más que ver con procesos de depositación natural que antrópicos. Por último, a excepción de un macrorresto (*Schinus polygamus*) la totalidad del material recuperado no presenta estado de termoalteración, lo que dificulta aun más su asignación como producto de la actividad antrópica.

En resumen, si bien la presencia de semillas carbonizadas es uno de los principales indicadores de actividad/consumo humano, en las últimas décadas, numerosos investigadores utilizan la totalidad de los macrorrestos recuperados, incluso aquellos que no están carbonizados. Los trabajos de Lopinot y Brussell (1982), Barlow y Metcalfe (1996), Wohlgenuth (1996), Minnis (1989), Coltrain y Leavitt (2002), entre otros, muestran la utilidad de considerar todos los restos para comprender la totalidad de las tareas y los diferentes tipos de uso y/o procesamiento al que fueron sometidas las plantas. De esta forma, se evita caer en el problema de sesgar el registro botánico.

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista de la paleoecología humana, el registro arqueológico puede ser entendido como una amplia variedad de respuestas adaptativas regionales de sistemas abiertos, reflejadas en la tecnología, en los patrones de asentamiento, subsistencia, en la organización social, la ideología y el uso de los recursos naturales (Jochim 1981). Dentro del registro arqueológico los restos vegetales son una herramienta útil para

comprender aspectos de la subsistencia, la movilidad humana y las condiciones paleoambientales, entre otros (Ford 1979; Pearsall 1989; Popper y Hastorf 1988).

El registro arqueobotánico encontrado en el sitio arqueológico AMA-3, muestra una serie de plantas autóctonas, que actualmente se encuentran en el área. Las especies que presentan el mayor valor de densidad corresponden al género *Chenopodium*, las cuales han sido estudiadas fitoquímicamente, revelando la presencia de principios tóxicos (saponinas y nitritos) cuyo grado de toxicidad no ha sido aún demostrado experimentalmente con pruebas biológicas (Ragonese y Milano 1984). Existe información proveniente de registros etnohistóricos de la Patagonia que evidencia la utilización de especies de esta misma familia como recurso alimenticio para las poblaciones prehispánicas y actuales (Ladio 2002) las cuales tratan estas plantas previamente antes de consumirlas, atendiendo a la mencionada toxicidad (Betancourt *et al.* 1999; Rapoport *et al.* 1998).

El trabajo de Hunziker y Planchuelo (1971), llevado a cabo en la Gruta del Indio, menciona el hallazgo de semillas de *Chenopodium quinoa*, que es un pseudocereal comestible, junto con semillas de *Ch. hircinum* y *Amaranthus caudatus*, entre otras. Estas plantas no presentan diferencias morfológicas sustanciales por lo que pueden haber sido cosechadas para ser consumidas indistintamente (Hunziker y Planchuelo 1971). Esta asociación fortalece la posibilidad de que las Chenopodiaceae registradas en el sitio hayan estado asociadas a actividad humana. Otra investigación realizada en la localidad Chiripa, Bolivia por Bruno y Whitehead (2003) sobre el surgimiento de la agricultura, identificó semillas del complejo cultivos/hierbas adventicias de la *quinoa*. Los autores manifiestan que los cultivos y las hierbas crecían juntas y ambas eran cosechadas para su consumo (Bruno y Whitehead 2003).

Si bien los diferentes indicadores sugieren una fuerte ingerencia de los procesos tafonómicos en la formación del registro arqueobotánico, los aspectos relacionados con la diversidad de especies merecen una consideración en torno a su posible origen antrópico. Las diferencias taxonómicas encontradas entre el SPV-1 y la excavación del alero podrían mostrar la intervención de las poblaciones humanas. El género *Chenopodium* es el más frecuente tanto en el sondeo como en el sitio arqueológico. Sin embargo, mientras que *Ch. multifidum* es el taxón más abundante en el sondeo seguido por *Ch. ambrosioides*, en el sitio el más abundante y de

mayor ubicuidad es *Ch. papulosum* seguido por *Ch. ambrosioides*. *Ch. papulosum* es la única especie de *Chenopodium* que no está presente en el sondeo. Esta especie es la que genéticamente está emparentada con *Chenopodium quinoa* y *Ch. hircinum* (Mujica y Jacobsen 2005), por lo que puede suponerse su manipulación por el hombre desde tiempos más tempranos.

La presencia de *Chenopodium papulosum*, *Maihuea* sp. y *Austrocactus* aff. *patagonicus* en el sitio arqueológico no puede ser explicada por el tamaño de la muestra o problemas de preservación, dado que en el sondeo es 5 veces mayor el número de semillas y en este lugar no se encuentran presentes. *Schinus polygamus* es otra de las plantas que registra consumo etnográfico (Gade 1975; Hernández 2002), y su presencia en el sitio arqueológico debe ser reevaluada para entender qué rol tuvo en la subsistencia de las poblaciones prehispánicas. Lo expuesto sugiere que al menos una parte del registro de macrorrestos del sitio AMA-3 ha sido depositado como producto de la actividad humana.

Sobre la base de las expectativas de la Teoría de Forrajeamiento Óptimo (Bettinger 1991; Winterhalder y Smith 1992), específicamente del Modelo de Amplitud de Dieta, Neme (2002, 2007) postula la existencia de un modelo de intensificación, en el cual se propone un mayor consumo de plantas silvestres como producto de un aumento en la amplitud de la dieta hacia fines del Holoceno tardío (Neme 2002, 2007). Se podría esperar un cambio en el rol de las plantas ca. 2000 años AP como consecuencia del mencionado proceso de intensificación en las poblaciones de la región. Esta importancia creciente del rol de las plantas en la dieta humana se manifestará arqueológicamente como un aumento en la diversidad taxonómica de los macrorrestos botánicos. En ese sentido y asumiendo que los restos de plantas son vestigios comestibles que reflejan en algún grado la importancia de éstas en la dieta, es notorio que el conjunto 1, que abarca los últimos 2200 años, tenga una mayor densidad temporal y diversidad de restos que los grupos temporalmente previos, donde *Chenopodium papulosum* sería la especie más importante. Sin embargo, hay dos aspectos que deben resaltarse: primero, no hay dato firme sobre el uso de *Ch. papulosum*; y segundo, los restos no presentan vestigios de uso (no están carbonizados ni fragmentados). El registro arqueológico del sitio muestra importantes cambios para el momento en que el

registro de vegetales se hace más importante y que en alguna medida se relacionan con el registro arqueobotánico. En este sentido, un estudio que correlaciona la proporción de manos de moler y molinos a través del tiempo, tanto en Arroyo Malo 3 como en el resto de los sitios estudiados de la región, muestra un significativo aumento en los conjuntos más tardíos (Neme 2007). Estos resultados sugieren un aumento en el equipamiento destinado al procesamiento de materiales, además de los cambios en el resto de la tecnología lítica y en los *taxa* de animales consumidos (Neme 2002).

Finalmente se podría argumentar que la edad más reciente del conjunto 1 ha favorecido la preservación diferencial aunque esta última línea queda debilitada al no notarse una disminución constante en la densidad temporal (Figura 4). Estas diferencias son significativamente distintas a los conjuntos previos pero se requieren más controles para formular un modelo que explique la formación de este registro arqueobotánico.

CONCLUSIÓN

Este trabajo ha abordado diferentes temas relacionados con el registro de macrorrestos vegetales del sitio Arroyo Malo-3. Estos incluyeron la formación del depósito y el rol que tuvo la explotación de los recursos vegetales en las estrategias humanas.

Los resultados del análisis de los restos vegetales muestran que en su mayoría provienen del conjunto 1, o sea de los últimos 2200 años AP registrándose la presencia de plantas autóctonas que pueden ser encontradas en los alrededores del sitio. Algunos datos etnográficos muestran su potencial uso como recursos de subsistencia y/o medicinales (Gade 1975; Hernández 2002; Ladio 2002).

Las observaciones tafonómicas, así como la comparación con el sondeo de prueba estarían indicando que al menos una parte importante del registro pudo haber sido incorporado por agentes naturales ajenos a la actividad humana y éste habría estado afectado por procesos de preservación diferencial mediados por la antigüedad de los depósitos.

Por otra parte, la alta frecuencia de *Chenopodium papulosum*, caracterizada como una de las especies de chenopodiáceas silvestres con mayor manejo humano

(Mujica y Jacobsen 2005), así como la presencia de dos tipos de cactáceas, y de *Schinus polygamus* podrían haber ingresado como producto de la actividad humana.

Este trabajo propuso discutir la hipótesis que planteaba un proceso de intensificación ocurrido alrededor de 2000 años AP. En este sentido, los resultados del registro arqueobotánico no contradicen la propuesta del mencionado proceso de intensificación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los restos de material orgánico son altamente degradables por lo que se puede sugerir que el registro vegetal de los conjuntos inferiores está subrepresentado. En este sentido, la tendencia observada podría sugerir un significativo impacto de los procesos tafonómicos.

En cuanto al uso del recurso vegetal silvestre en la subsistencia, debe ser revalorizado en las investigaciones arqueológicas que pretendan dar cuenta de la economía basada en la recolección. Para ello se propone continuar el análisis de diferentes sitios arqueológicos para ayudar a comprender las estrategias de subsistencia en relación al valor calórico y alimenticio de los vegetales considerados complementarios en la dieta. Además, son necesario estudios fenológicos, que ayuden a comprender aspectos no sólo de la subsistencia, sino también de la disponibilidad de los recursos. En este sentido será importante poder cuantificar la productividad de las plantas de la región, como una forma de controlar las variaciones en la densidad de las distintas semillas que son incorporadas en forma natural al registro. La «lluvia» natural de semillas es sin duda, un punto sobre el que será necesario avanzar en trabajos futuros. Por otra parte el análisis de nuevos sitios de la región permitirán no sólo evaluar con más fuerza los modelos propuestos, sino también mejorar nuestro conocimiento de los procesos tafonómicos que afectan al registro arqueobotánico a nivel regional.

Agradecimientos

Agradezco a Gustavo Neme, Adolfo Gil y Aldo Calzolari quienes colaboraron con sugerencias y comentarios para mejorar el trabajo; a Alicia Hernández, María Lelia Pochettino, María Fernanda Rodríguez y Roberto Kiesling quienes colaboraron con la determinación taxonómica. Agradezco también el aporte dado por los evaluadores del manuscrito cuyas sugerencias mejoraron la calidad del mismo. Este

trabajo se realizó en el marco de proyectos subsidiados por Fundación Antorchas y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

REFERENCIAS CITADAS

- Barlow, R. y D. Metcalfe
1996 Plant Utility Indices: Two Great Basin Examples. *Journal of Archaeological Science* 23: 351-371.
- Betancourt, M., L. Ghermandi, A. Ladio, I. López-Moreno, E. Raffaele y E. Rapoport
1999 Weeds as a source for human consumption. A comparison between tropical and temperate Latin America. *Revista de Biología Tropical* 47: 329-338
- Bettinger, R.
1991 Aboriginal occupation at high altitude: Alpine villages in the White Mountains of Eastern California. *American Anthropologist* 93: 657-679.
- Bianco, A., C. Nuñez y T. Kraus
2000 *Identificación de Frutos y Semillas de las Principales Malezas del Centro de la Argentina*. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- Böcher, T. W., J. P. Hjerting y K. Rahn
1972 *Botanical Studies in the Atuel Valley Area, Mendoza Province, Argentina*. Part III. *Dansk Botanisk Arkiv* 22. Copenhagen. Ejnar Munksgaard.
- Broughton, J.
1994 Late Holocene resource intensification in the Sacramento Valley: The vertebrate evidence. *Journal of Archaeological Science* 21: 501-514
- Bruno, M. y W. Whitehead
2003 Chenopodium Cultivation and Formative Period Agriculture at Chiripa, Bolivia. *Latin American Antiquity* 14 (3): 339-355.
- Buxó, R.
1997 *Arqueología de las Plantas*. Editorial Crítica, Barcelona.
- Cabrera, A.
1976 *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Editorial Acme, Buenos Aires.
- Coltrain J. y S. Leavitt
2002 Climate and Diet in Fremont Prehistory: Economic Variability and Abandonment of Maize Agriculture in the Great Salt Lake Basin. *American Antiquity* 67 (3): 453-485.
- Diéguez, S. y G. Neme
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*, editado por L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, pp. 87-92. Center for the Study of the First Americans: Texas A&M University Press, College Station.
- Dincauze, D.
2000 *Environmental Archaeological Principles and Practice*. Cambridge University Press, Cambridge .
- Esau, K.
1993 *Anatomía de las Plantas con Semillas*. Tercera Edición. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Ford, R.
1979 Paleoethnobotany in american archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 2: 285-336.
- Gade, D.
1975 *Plants, Man and the Land in the Vilcanota Valley of Peru*. Biogeographical VI, Publishers. The Hague.
- Hernández, A.
2002 Paleoetnobotánica en el Sur de Mendoza. En *Entre Montañas y Desiertos: Arqueología del Sur de Mendoza*, editado por A. Gil y G. Neme, pp. 157-180. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Hunziker, A y A. Planchuelo
1971 Sobre un nuevo hallazgo de *Amaranthus caudatus* en tumbas indígenas de Argentina. *Notas del Museo* 13: 63-67.
- Jochim, M.
1981 *Strategies for Survival, Cultural Behavior in an Ecological Context* . Academic Press.
- Jones, M.
1991 Sampling in Paleoethnobotany. En *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, editado por W. van Ziest, K. Wasilikowa y K-E. Behre, K-E, pp. 53-62. Balkema, Rotterdam.
- Keepax, C.
1977 Contamination of archaeological deposits by seeds of modern origin with particular reference to the use of flotation machines. *Journal of Archaeological Science* 4: 221-229
- Ladio, A.
2002 Las plantas comestibles en el noroeste patagónico y su utilización por las poblaciones humanas: una aproximación cuantitativa. Tesis de Doctorado inédita. Universidad Nacional del Comahue, Bariloche.
- Lopinot, N. y D. Brussell
1982 Assessing Uncarbonized Seed from Open-air Sites in Mesic Environments: An Example from Southern Illinois. *Journal of Archaeological Science* 9: 95-108.

- Martin, A. y W. Barkley
1973 *Seed Identification Manual*. University of California Press, Caldwell, Nueva Jersey.
- Miksicek, Ch.
1987 Formation of the archaeobotanical record. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10: 211-247.
- Miller, N.
1988 Ratios in Paleoethnobotanical Analysis. En *Current Paleoethnobotany Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, editado por C. A. Hastorf y V. S. Popper, pp. 72-85. The University of Chicago Press, Chicago.
- Minnis, P.
1981 Seeds in archaeological sites: sources and some interpretive problems. *American Antiquity* 46 (1): 143-152
1989 Prehistoric Diet in the Northern Southwest: Macroplant remains from four corners feces. *American Antiquity* 54 (3): 543-563
- Mujica, A. y S. Jacobsen
2005 Genetic resources and breeding of the Andean grain crop quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Plant Genetic Resources Newsletter* 130: 54-61.
- Neme, G.
2002 Arqueología del Alto Valle del 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*, editado por A. Gil y G. Neme, pp. 65-83. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
2007 *Cazadores-recolectores de altura en los Andes Meridionales*. BAR International Series 1591. Archaeopress, Oxford.
- Neme, G., G. Moreira, A. Atencio y L. De Santis
2002 El registro de microvertebrados del sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (Provincia de Mendoza, Argentina). *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 409-421.
- Pearsall, D.
1989 *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Academic Press, San Diego.
- Pérez de Micou, C.
1999 La recolección vegetal y la paleoetnobotánica en Patagonia y Puna. En *Los Tres Reinos: Prácticas de Recolección*, editado por C. Aschero, M. Korstanje y P. Vuoto, pp. 121-128. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Popper, V. y C. Hastorf
1988 Introduction. En *Current Paleoethnobotany Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 1-16. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ragonese, A. y V. Milano
1984 *Vegetales y Sustancias Tóxicas de la Flora Argentina*. Segunda edición. Acme SACI, Buenos Aires.
- Rapoport, E., A. Ladio, E. Raffaele, L. Ghermandi y E. Sanz
1998 Malezas comestibles. Hay yuyos y yuyos.... *Ciencia Hoy* 9: 49.
- Renfrew, J., M. Monk y P. Murphy
1976 First Aid for Seeds. *Rescue Publication* 6: 1-35
- Roig, F., E. Martínez Carretero y E. Méndez
2000 Vegetación de la provincia de Mendoza. En *Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la zona Árida*, editado por E. Abraham y F. Rodríguez Martínez, pp. 63-64. Programa de cooperación para la Investigación, Junta de Gobierno de Andalucía-Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina, Mendoza, Argentina.
- Ruiz Leal, A.
1972 Flora Popular Mendocina. *Deserta III*. Contribuciones del Instituto Argentino de investigaciones de zonas áridas, Mendoza, Argentina.
- 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.
- Watson, P. J.
1976 In pursuit of prehistory subsistence: a comparative account of contemporary flotation techniques. *Mid Continental Journal of Archaeology* 1: 77-100.
- Winterhalder, B. y A. Smith
1992 Evolutionary ecology and the social sciences. En *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, editado por B. Winterhalder y A. Smith, pp. 3-23. Aldine de Gruyter, Nueva York.
- Wohlgemuth, E.
1996 Resource Intensification in Prehistoric Central California: Evidence from Archaeobotanical Data. *Journal of California and Great Basin Anthropology* 18: 81-103.