

Monografías Arqueológicas
Facultad de Estudios de Patrimonio Cultural
Universidad SEK, Chile

Avances y desafíos metodológicos en
arqueobotánica.
Miradas consensuadas y diálogos compartidos
desde Sudamérica.

Carolina Belmar
Verónica Lema
Editoras

Avances y desafíos metodológicos en
arqueobotánica
Miradas consensuadas y diálogos compartidos
desde Sudamérica

Carolina Belmar
Verónica Lema
Editoras

Monografías arqueológicas.
FACULTAD DE PATRIMONIO
CULTURAL Y EDUCACIÓN
Universidad SEK, Chile

Edita



REFLEXIONES PRELIMINARES EN TORNO A LA EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA ECONÓMICA DE DOS PLANTAS ALIMENTICIAS REGISTRADAS EN EL SITIO INKA EL SHINCAL: ALGARROBO (*Prosopis spp.*) Y MAÍZ (*Zea mays*)

PRELIMINARY THOUGHTS ABOUT THE EVALUATION OF THE ECONOMIC IMPORTANCE OF TWO FOOD PLANT AT THE INKA SITE OF EL SHINCAL: ALGARROBO (*Prosopis spp.*) AND MAIZE (*Zea mays*)

Aylen Capparelli ¹

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es reflexionar acerca de la evaluación de la importancia económica de una planta alimenticia con respecto a otra, en virtud de sus macrorrestos carbonizados. Se realiza el intento de comparar dos taxa: el algarrobo (*Prosopis spp.*) y el maíz (*Zea mays*) recuperados del sitio Inka El Shincal (Argentina). El empleo de factores de conversión nos permitió realizar una evaluación cuantitativa preliminar en un fogón doméstico y vislumbrar que las cantidades recuperadas de algarrobo estarían subrepresentadas. Las bajas cantidades de restos de maíz en los contextos imposibilitó, por el momento, el reconocimiento de algún factor que permita hacer cuantitativamente comparables ambos taxa.

PALABRAS CLAVE: arqueobotánica cuantitativa, El Shincal, maíz

ABSTRACT

The aim of this paper is to reflect on the evaluation of the economic importance of food plants on the base of their charred macroremains. It makes an attempt to compare two taxa: algarrobo (*Prosopis spp.*) and maize (*Zea mays*) recovered from the Inka site of El Shincal (Argentina). The use of conversion factors allowed us to perform a preliminary quantitative evaluation on a domestic hearth and envision that the amount of algarrobo recovered would be underrepresented. The low amounts of corn parts in the different site contexts precluded, by the moment, the recognition of some factor that allows us to make quantitatively comparable both taxa.

KEY WORDS: quantitative archaeobotany, El Shincal, *Prosopis*, maize

¹ CONICET-UNLP, División Arqueología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata
aylencapparelli@fcnym.unlp.edu.ar

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es reflexionar acerca de una recurrente inquietud en arqueobotánica, la evaluación de la importancia económica de una planta alimenticia con respecto a otra, a partir de sus macrorrestos carbonizados. El aspecto económico es abordado aquí en el sentido que le da Dennell (1976), quien define a la economía como “los modos y proporciones en los que las plantas son explotadas” (mi traducción). Se entiende que esos modos y proporciones de uso de una especie vegetal están enmarcados dentro de una relación bidireccional Hombre-planta, tal como la concibe la Etnobotánica (Jones 1941; Alcorn 1997), y que están vehiculizados a través de prácticas que reflejan, tanto el conocimiento ecológico tradicional (Berkes 1993) como la concepción que cada sociedad posee acerca del mundo vegetal en el que está inmersa (Toledo 1992). En particular, el trabajo apunta a comparar dos especies comestibles: el algarrobo (*Prosopis spp.*) y el maíz (*Zea mays*), dentro de un mismo establecimiento arqueológico: el sitio Inka El Shincal. Dichas especies fueron seleccionadas en virtud de ser las de mayor frecuencia y ubicuidad recuperados del sitio mencionado (Capparelli 2009), cuyo registro de uso no se restringe a éste, sino que incluye gran cantidad de otros sitios arqueológicos de Argentina, de variadas áreas geográficas y cronologías, así como de otros países sudamericanos (ver más abajo).

Se es consciente, como se verá más adelante, de que éste no es un trabajo concluido, por lo que se alerta al lector en el sentido de que no encontrará una resolución al problema planteado. Esto es más evidente incluso en el caso del maíz, por razones que se exponen más adelante. A pesar de estas limitaciones, creemos que vale la pena presentar este escrito a modo de ensayo preliminar que contribuya a iniciar una discusión acerca de la temática planteada con la perspectiva de mejorarla en el futuro, con mayor cantidad de aportes propios y de aquellos provenientes de otros investigadores.

Antecedentes en la evaluación de la importancia económica de una especie vegetal en el pasado, sobre la base de macrorrestos

Evaluar la importancia económica relativa de una especie vegetal respecto a otra para una sociedad pasada, en un espacio y tiempo determinado, ha sido una inquietud frecuente en arqueobotánica desde hace varias décadas. Aunque existieron casos puntuales previos en los que esta variable intentó ser estimada (Helbaek 1952; Renfrew 1972; Mac Neish 1967; ver discusión en Jones 1991), fue Dennell (1976) uno de los primeros en proponer un cambio hacia una escala de análisis más compleja en el estudio de esta temática. Dennell (1976), quien, como mencionamos anteriormente, define a la economía como “los modos y proporciones en los que las plantas son explotadas”, considera que es solo a través de su estudio que se puede acceder a conocimientos más detallados sobre una sociedad pasada, tales como la composición nutricional de dietas basadas en vegetales, los tipos de sistemas de cultivos a los que pertenece cada planta domesticada

o las maneras en que distintas poblaciones superaron las fluctuaciones estacionales en la obtención de alimentos. Aunque la definición de Dennell está planteada desde un sentido amplio, la evaluación de la importancia económica de las especies vegetales ha sido mayormente dirigida a aquellas utilizadas como comestibles, y a éstas nos referiremos en el presente trabajo.

En un principio, y paralelamente al surgimiento de la arqueobotánica como disciplina, la importancia económica de las plantas en la dieta era evaluada principalmente por la cantidad relativa de cada taxon en una muestra de un sitio/periodo determinado, o por la cantidad de muestras en que un determinado taxon fue dominante (i.e. Helbaek 1952; Renfrew 1972). No obstante, a partir del empleo de técnicas sistemáticas de mayor eficiencia en la recuperación de macrorrestos (French 1971) se pudieron obtener muestras más representativas de cada sitio arqueológico en particular y se comenzó a observar que no todas las plantas numéricamente importantes en las muestras arqueobotánicas eran económicamente importantes (i.e. semillas de malezas abundantemente recuperadas junto a restos de procesamiento poscosecha de cultivos), y que la baja representación numérica de una especie no necesariamente significaba que esa especie fuera escasamente usada o económicamente menos importante que otra (i.e. legumbres que no requieren demasiada preparación dejan menos rastros que plantas que requieren mayor procesamiento poscosecha) (Dennell 1976). Esto significaba que la representatividad diferencial de cada especie (más específicamente de órganos y partes de órganos de las mismas) en una muestra arqueobotánica, tanto en lo que se refiere a presencia/ausencia como en la cantidad absoluta recuperada, estaba influenciada por otros diversos factores (Cohen 1974), además de su intencionalidad o no de uso y la intensidad del mismo.

Es así que durante la década del '70 y del '80 se comienza a reconocer a las actividades precosecha (Hillman 1973), cosecha (Hillman y Davis 1990) y poscosecha (Dennell 1976; Hillman 1981, 1984; Jones 1984; ver más detalle en Capparelli *et al.* 2011) como importantes factores que afectan la representatividad diferencial de cada especie (más específicamente de órganos y partes de órganos de las mismas) en una muestra arqueobotánica. Por ejemplo, se observa que determinadas preparaciones poscosecha, llevadas a cabo inmediatamente antes del consumo de alimentos, pueden dar lugar a la deposición primaria de restos fragmentados (fragmentación pre-depositación) en el registro arqueológico (i.e. para granos de trigo en Hillman 1981). Asimismo, en el caso de restos carbonizados, se comienza evaluar en forma más precisa el efecto diferente que pudo tener una carbonización intencional respecto a una accidental y las distintas vías por las que las partes vegetales pudieron llegar a los fuegos arqueológicos (i.e. Hillman 1981), así como la implicancia que el proceso de carbonización en sí mismo puede haber tenido en el estado de preservación de los restos y en la fragmentación post-depositación (i.e. Hillman 1984; Hillman *et al.* 1983). Simultáneamente, Schiffer aporta su análisis sobre los procesos tafonómicos post-depositacionales, naturales y culturales, que potencial-

mente pueden afectar el registro arqueológico en general (Schiffer 1983), incluyendo el arqueobotánico en particular (Pochettino y Capparelli 2006-2009). Además, se reconoce también, ya para esa época, que un deficiente diseño de muestreo, o el empleo de técnicas inadecuadas de recuperación de macrorrestos, pueden tener un efecto negativo en la representatividad de los mismos (i.e. Hillman 1981). Por este motivo, se sugirió, por un lado, tener suficiente cantidad de muestras provenientes de la mayor cantidad de estructuras o áreas de actividad posibles, realizar réplicas del muestreo en áreas de actividad potencialmente similares y procesar muestras de tamaño suficiente como para que reflejen la totalidad de las plantas presentes en cada área de actividad; así como también emplear técnicas que maximicen la recuperación de macrorrestos, por lo que la flotación (Hillman 1981) o el cernido con malla fina resultarían inevitables en los trabajos de investigación desarrollados posteriormente.

Teniendo en mente los factores antes mencionados, los cuales son posibles fuentes de sesgos a nivel cuali-cuantitativo, es evidente que tanto la presencia/ausencia de partes de órganos vegetales como su cantidad numérica absoluta no son fáciles de interpretar en una muestra arqueobotánica en términos de la importancia económica de cada especie. La cantidad numérica es aún más afectada por estos factores, que los valores de presencia/ausencia, por lo que en algunos casos (i.e. Hubbard 1975) se ha intentado estimar la importancia de cada taxon solo a través del cálculo del porcentaje de muestras en las que estuvo presente (= ubicuidad), sin considerar dato alguno de cantidad absoluta de los mismos. En una revisión más extensa sobre los problemas de la cuantificación de restos vegetales, Hubbard y Clapham (1992), basados sobre casos del Viejo Mundo, plantean que una muestra arqueobotánica no refleja la economía de la sociedad que le dio origen, sino tan solo algunas de las especies usadas por ésta; y que analizar la composición exacta de una muestra arqueobotánica es generalmente irrelevante para evaluar significancias económicas o ecológicas de cada taxón, a menos que ésta provenga de contextos primarios bien definidos. En este sentido, estos autores estipulan que para que una muestra pueda ser analizada en términos estadísticos más complejos, debe tener una integridad arqueológica tipo A o B, las cuales se caracterizan porque su origen puede ser definido en forma precisa, es decir sin ambigüedades, en contraste con aquellas tipo C, de las cuales su contexto arqueológico no es claramente entendido. Según Hubbard y Clapham (1992:118-9), en el caso de estas últimas el análisis de su composición exacta tiene relevancia principalmente para conocer los procesos tecnológicos que dieron origen a la muestra, pero no son muestras aptas para estimar la importancia relativa de cada taxon.

Casi simultáneamente a dicha publicación, Jones G. (1991), escribe un detallado artículo sobre el análisis numérico en arqueobotánica, donde resume las aproximaciones llevadas a cabo por distintos investigadores hasta ese momento, tanto del Viejo como del Nuevo Mundo, marcando la necesidad de establecer una clara distinción entre: a- la cuantificación con el objeto de realizar descripciones precisas de los restos, y b-aquella

que tiene por objeto interpretarlos, es decir, trascender la mera descripción numérica y asignarles importancia. Aunque Jones (1991:67) es algo escéptica con respecto a las posibilidades de la segunda, realiza algunas consideraciones básicas a tener en cuenta. Por ejemplo, propone que antes de realizar una cuantificación, se deben tomar decisiones básicas sobre la forma en que los datos serán usados para el análisis estadístico, tales como qué variables serán incluidas. Éstas dependerán de las preguntas a responder, de la aproximación que se elija y del tipo de escala con que serán medidas dichas variables (i.e. nominal, en el caso del tipo de preservación; ordinal, en el caso del grado de preservación o distorsión; proporcional y porcentual, en el caso de la cantidad relativa, o relacional en el caso de la ubicuidad o la densidad respectivamente).

No obstante, tal como establece Popper (1988:59), en la búsqueda de definir la importancia relativa de las plantas en la economía es necesario primero establecer criterios no numéricos tales como el concepto de importancia que se pretende manejar (i.e. la contribución en cantidad o en calidad nutricional de cada alimento a la dieta; o el tiempo y trabajo que implica obtener los alimentos y procesarlos). Una vez que se haya elegido el criterio, uno puede trasladar el mismo a una relación numérica esperada entre los taxa, la cual será analizada a través de la elección de ciertas variables, elección que depende del tipo de resto vegetal considerado (Popper 1988). Popper (1988) y Kadane (1988) analizan las ventajas y desventajas de variables como la cantidad absoluta y ubicuidad-también llamada marca de frecuencia-; y Miller (1988) evalúa otras herramientas estadísticas como los rankings, la diversidad, y la estandarización de datos a través del cálculo de porcentajes, proporciones o relaciones entre dos variables (como la densidad o la frecuencia relativa %), u otras relaciones (tales como semillas:carbón de madera, semillas:cáscaras de nueces), que son viables siempre y cuando el potencial de preservación de las dos partes de la relación sea similar (ver también Kadane (1988)). Una forma de homogeneizar variables que de otro modo serían difíciles de utilizar para construir una relación, es encontrar un factor de conversión que las haga comparables. Por ejemplo, Miller (1988) propone que mediante el cálculo del número mínimo de individuos (NMI) se podrían comparar cantidades de órganos presentes en un sitio arqueológico de una planta comestible con respecto a otra (i.e. granos de cereal vs. nueces). Aunque no siempre este índice ha sido realizado y utilizado de manera confiable (ver discusión en Hastorf 1988), recientemente Antolín y Buxó (2011) han presentado una propuesta para calcular el NMI de cariopses de cereales (*Hordeum* y *Triticum*) donde por primera vez se consideran, simultáneamente, numerosas variables que tienen que ver con: la parte del vegetal recuperada, el tipo de preservación, el tipo de fragmentación pre y post-carbonización, el estado de preservación del pericarpo, el brillo de su superficie, la presencia/ausencia de embrión y el grado de cambio debido a la carbonización. Estas variables funcionarían como los correlatos morfológicos de la mayoría de los factores mencionados al principio de este escrito, que afectan la representatividad de una muestra arqueobotánica. Antolín y Buxó (2011) aplicaron este análisis a un contexto claro de almacenaje, por lo que la muestra cumple con el requisito sugerido por Hubbard y Clapham (1992:118-9)

que estipula que para que pueda ser analizada en términos estadísticos más complejos su origen debe poder ser definido en forma precisa.

Este último tipo de factor de conversión (NMI) resultó útil, en el caso del presente trabajo, para aplicar al análisis de un producto basado en la utilización del grano de maíz (específicamente el maíz partido para loco); no obstante, para la vaina de *Prosopis* este factor, calculado a partir de la presencia efectiva de los fragmentos de un material que fue originalmente íntegro, no ha demostrado ser efectivo ya que la misma, al ser molida, se separa en varios de sus tejidos/órganos constituyentes, de los cuales algunos se convierten incluso en harina (epicarpo y mesocarpo), por lo que su integridad no puede ser reconstituida. Es por ello que en este último caso se recurrió aquí a la estimación de otros factores de conversión, que se construyeron a partir de indicadores determinados por medio de la arqueología experimental (ver más abajo).

Prosopis vs maíz en Suramérica

De las especies vegetales alimenticias recuperadas en forma de macrorrestos en Suramérica, el maíz es una de las domesticadas que más cantidad de especímenes ha aportado (Hastorf 1990, 1999, entre otros), en tanto que el algarrobo podría ser una de sus contrapartes silvestres (i.e. ver para Perú, Beresford Jones 2011; para Chile, Holden y Núñez 1993; para Argentina, Giovannetti *et al* 2008, entre otros). Al mismo tiempo, ambas son plantas que poseen gran cantidad de datos etnohistóricos y etnográficos que avalan su consumo, y que han sido utilizados para interpretar su uso en el pasado (i.e. ver para el maíz, Miller 1988; Popper 1988; Johanessen *et al.* 1990; y para el algarrobo, Capparelli y Lema 2011; Capparelli 2011). No obstante, cuál ha sido la importancia económica de una respecto a la otra en términos de dieta, fue tema de debate, aún irresuelto, desde hace décadas, en particular en Argentina. En forma explícita, esta pregunta ha sido formulada tanto para sitios tempranos (i.e. Korstanje y Würschmidt 1999) como tardíos (i.e. Capparelli 1997). En forma implícita, otros investigadores han asumido directamente que altos valores de ubicuidad o de frecuencia en macrorrestos de un taxon son indicadores de la mayor importancia económica de éste. Por ejemplo, para casos de sitios puneños analizados por Oliszewski, el maíz ocuparía el primer lugar entre los recursos económicos de valor alimenticio, tanto por su ubicuidad (Oliszewski 2009:92) como por su porcentaje relativo de frecuencia basado en valores absolutos (Oliszewski 2005:469), mientras que los valores de frecuencia absoluta de *Prosopis* ubicarían a este taxon en un, aún importante, pero segundo lugar (Oliszewski 2005:469).

Esta asociación de *Prosopis* y maíz se da en muchas sociedades agricultoras no sólo de Suramérica, sino también de América Central y del Norte, tanto para períodos pre- como pos-contacto (Smith 1967). Etnográficamente fue registrado, incluso, que durante la segunda mitad del siglo XX era común, desde U.S.A. a Argentina, que *Prosopis* y maíz se almacenaran simultáneamente en estructuras similares (Felger 1977; Sánchez Oviedo

1936). A juzgar por las aplicaciones culinarias que tradicionalmente posee el algarrobo en esta extensa área (ver por ejemplo más abajo aquellas registradas en el noroeste Argentino), es improbable que haya sido parte de alguna comida diaria principal en el pasado, tal como lo pudo haber sido el maíz, cuyo valor en este sentido es indiscutible. Sin embargo, pensamos que existen otras vías por las que una planta puede tener relevancia en la dieta. Por ejemplo, está comprobado el empleo del algarrobo en la preparación de bebidas (Lema *et al.* 2012) que han funcionado como elementos estructuradores de relaciones sociales y festividades. Incluso, aún cuando el algarrobo no haya formado parte de las comidas principales, puede haber formado parte de otras comidas cotidianas, tanto en las proximidades del sitio de residencia como durante las tareas agrícolas o pastoriles, por ser un recurso alimenticio inmediato y disponible en todo momento del día. Si bien el porcentaje de proteínas y vitaminas A, C y D de los frutos de *Prosopis* es bajo, éstos son altamente calóricos por su contenido de hidratos de carbono (3764 cal/kg, Rietti en Di Lullo 1944), al que se agregan altos contenidos de calcio y hierro (Felger 1977). Estas características le otorgan valor como alimento bien tolerado y apetecido por los niños (i.e. entre los Seri, Felger 1977; entre los campesinos de Santiago del Estero, Di Lullo 1944). El algarrobo es actualmente muy estimado también por sus propiedades medicinales (Capparelli 2007), por lo que este rol puede haber jugado un papel importante dentro de las sociedades pasadas. Considerando todos estos aspectos mencionados, coincidimos con Etkin (1994) en que las plantas silvestres son a menudo menospreciadas en análisis de tipo económicos o de dieta, la mayoría de las veces relegadas por ser consideradas importantes solo en períodos de carestía de alimentos. Sin embargo, allí donde el consumo de plantas silvestres ha sido cuidadosamente estudiado, éste emerge como un elemento regular y relevante para la subsistencia, incluso en sociedades agrícolas, las que en ocasiones consumen más plantas silvestres que otras predominantemente cazadoras recolectoras (Harlan 1992; Hayden 1981; Castetter y Bell 1942; Hodgson 2001). En suma, en este caso se puede decir que el algarrobo cumple con las características descritas por Etkin y Ross (1994) y Vickers (1994) para muchas de las plantas silvestres, que lejos de funcionar como meros recursos de emergencia, forman parte de comidas cotidianas incluso en períodos de abundancia, poseen alta calidad nutricional, efectos preventivos, cualidades terapéuticas para la salud humana, a la vez que intervienen, desde su carácter simbólico, en prácticas rituales o ceremoniales (Etkin 1994).

Otros ejemplos de la magnitud de la importancia de las plantas silvestres en sociedades agrícolas, al menos en el noroeste argentino, los constituyen los contextos de almacenaje a gran escala de chañar (*Geoffroea decorticans*) especie cuyo uso está frecuentemente asociado al algarrobo (Capparelli 2007)-reportados para el sitios arqueológicos de Piedras Blancas (Marconetto *et al.* 2009) y de La Rinconada (Gordillo 2009), en Argentina, los cuales pudieron ser preliminarmente analizados por los autores en términos de significancia económica. En el caso de Piedras Blancas (Cultura Aguada, valle del Ambato, Catamarca, 1500-920 años AP) se encontró una vasija de aproximadamente 150 l de

volumen, conteniendo más de mil frutos de chañar, que fueron alcanzadas por el incendio de la techumbre del patio bajo el cual se encontraban. En el caso de La Rinconada (al sur del anterior, 900 años AP) se encontraron 5 tinajas conteniendo frutos de chañar cuya capacidad fue estimada en 150 l aproximadamente.

II. APLICACIÓN AL CASO DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL SHINCAL

El sitio El Shincal es un centro administrativo Inka (para más detalle ver Raffino 2004) localizado a 6 km de la localidad de Londres de Quimivil, provincia de Catamarca, Argentina. Particularmente, se emplaza en el extremo NO del Bolsón de Pipanaco, sobre el piedemonte de la Sierra de Belén, a 1300 msm (Figura 1). El sitio se extiende en un ambiente subtropical árido, que no se modificó demasiado en los últimos 500 años. Pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Monte y su vegetación circundante está constituida por un Bosque abierto de algarrobo (*P. chilensis* y *P. flexuosa*), tala (*Celtis tala*) y visco (*Acacia visco*), entre otras especies; con un estrato arbustivo dominado por el shinki (*Mimosa farinosa*) (Capparelli 1997). El Shincal, fue definido como una capital regional Inka (Raffino 2004) y considerado como un “Nuevo Cusco” por Farrington (1999), sobre la base de sus rasgos arquitectónicos. Este sitio habría jugado un importante rol en el intercambio de bienes entre los asentamientos Inkas de la región (Williams y D’Altroy 1998). Del mismo se han procesado, mediante la técnica de flotación, 861 l de sedimento, extraídos a partir de 33 muestras columnares, distribuidas en 20 estructuras arquitectónicas distintas y empleando volúmenes de muestras lo más homogéneos posible (~8 l). El suelo de El Shincal se caracteriza por ser más o menos homogéneo en todo el sitio, de textura franco-arenosa, PH levemente alcalino (7,9), presencia moderada de carbonatos, y baja de sales. Del sedimento procesado se recuperaron 2482 carporrestos carbonizados, correspondientes a 24 taxa (Capparelli 2009, 2011). Este sitio muestra un patrón distintivo del uso de plantas con respecto al de otros sitios incaicos. Las plantas silvestres parecen haber sido tan importantes en la economía doméstica como las domesticadas. Las especies cultivadas potencialmente comestibles (*Zea mays*, *Phaseolus* y *Cucurbita*) representan un 22,4% del total de los macrorrestos vegetales recuperados, mientras que los recursos silvestres alimenticios (*Prosopis (algarrobo)*, *Geoffroea (chañar)*, *Zizyphus (mistol)* y las Rhamnaceae /Capparidaceae) representan el 34,8% (Capparelli 2011).

El *Prosopis*, junto con el maíz cultivado, fueron los taxa alimenticios más ubicuos de El Shincal. Asimismo, ambos taxa registraron los porcentajes más altos de los recuentos absolutos y las densidades¹ (Capparelli 2011). Pero, ¿cómo podemos interpretar de manera significativa la importancia económica de cada uno de estos taxa con respecto al otro?

Intentaremos en los párrafos subsiguientes avanzar lo más posible sobre este interrogante, tratando de ahondar en el grado en que cada uno de los sesgos mencionados al principio de este escrito, afectan al dato cuantitativo. No obstante, y tal como se dijo



Figura 1: ubicación del Valle de Hualfín y del sitio arqueológico Inka El Shincal (tomado de Capparelli 2007).

anteriormente, se debe tener en cuenta que este no es un trabajo concluido aún. Si bien para *Prosopis* hemos desarrollado extensamente protocolos experimentales, generados sobre la base de información etnobotánica, que permitieron otorgar un valor estimado a varios tipos de sesgo, en el caso del maíz, aún no hemos finalizado la realización de protocolos similares con las variedades locales (gran parte de los datos que se aplican aquí son aquellos generados experimentalmente por el equipo de Ch. Hastorf). Por otra parte, desde el aspecto arqueobotánico la limitación más grande encontrada radicó en que para *Prosopis* contamos con un contexto (fogón doméstico central del R10 del Sinchiwasi) potencialmente analizable en términos cuantitativos por el hecho de poseer numerosos restos cuyo origen pudo ser definido en forma precisa (en términos de Hubbard y Clapham 1992:118-9); sin embargo, en el caso del maíz, si bien sus restos nos han permitido ver tendencias generales, las cantidades de maíz en cada contexto en particular fueron escasas y de origen poco preciso, por lo que aún no soportan análisis cuantitativos complejos.

Algarrobo. En primer lugar se llevaron a cabo estudios etnobotánicos en el valle de Hualfín, que nos permitieron conocer las formas de uso actuales del algarrobo. El registro de datos se realizó durante 10 campañas al terreno entre los años 1992 y 2003, desde la localidad de Cerro Negro hasta la de Corral Quemado (Figura 1), a lo largo de las cuales se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a 43 habitantes del valle (Capparelli 2007). Éstos permitieron saber que las vainas de algarrobo se secan al sol y pueden ser consumidas crudas o tostadas, o ser molidas en morteros de piedra o madera. La harina resultante puede ser utilizada para hacer ulpo, que es un tipo de lejía producto de la disolución (en agua) de algarrobo y harina de maíz tostada, y patay, que es un pan elaborado a partir de harina fina tamizada, compactada y secada. En estos casos, es el mesocarpo de la vaina (y consecuentemente el epicarpo, que se muele a la par) el principal constituyente de la harina, mientras que las otras partes de la vaina forman parte del residuo.

¹ Aquí cabe aclarar que los valores de cantidad absoluta y de densidad en El Shincal son similares dado que los volúmenes de sedimento procesados se mantuvieron casi constantes.

Las vainas molidas pueden ser también utilizadas para hacer añapa, una bebida no alcohólica, para lo cual se las sumerge en agua fría y luego se las exprime manualmente para extraer el zumo; o aloja, que es una bebida alcohólica que se procesa de una manera similar a la añapa, excepto que las vainas molidas son remojadas y posteriormente fermentadas resultando en una bebida parecida a una cerveza. Unas pocas fuentes escritas sobre el procesamiento de *Prosopis* mencionan también que vainas hervidas se pueden añadir a la preparación de aloja, así como vainas masticadas, las cuales podrían acelerar la fermentación. También se puede confeccionar un jarabe llamado arrope, hirviendo las vainas, raspando y tamizándolas a través de una tela de arpillera para obtener el zumo que se deja hervir hasta que espese (Figura 2) (para más detalles ver Capparelli 2007, Capparelli y Lema 2011). Estos diferentes tipos de procesamientos pueden dar lugar a la deposición de diferentes partes, y cantidades, de vainas de *Prosopis* en el terreno donde las distintas actividades se llevaron a cabo. Hoy en día, los residuos resultantes se suelen desechar en el piso del patio, aunque a veces sirven para alimentar a los animales domésticos, tales como las gallinas.

Posteriormente, se diseñó y llevó a cabo un protocolo experimental que reprodujo las prácticas poscosecha de *Prosopis* relevadas a partir de la etnobotánica (Capparelli 2008). Para ello, se produjo patay, añapa, aloja y arrope siguiendo los mismos tipos y secuencias de actividades registradas durante las entrevistas a los pobladores locales, y se registró cómo iba variando, a lo largo de la producción, la calidad y cantidad de cada parte de vaina (Capparelli 2008). Esto nos permitió establecer que el algarrobo puede conducir a la deposición de diferentes partes de fruto, en distintas proporciones y con diferentes aspectos morfológicos en función de la especie y del producto final elaborado. Por ejemplo, productos intermedios como la harina no refinada o refinada pueden reconocerse a partir de la presencia de endocarpos enteros con fisuras características (*P. flexuosa*) o valvas de endocarpos y semillas (*P. chilensis*); actividades de remojo, que implicarían la manufactura de añapa/aloja, se pueden reconocer a partir de enrollamientos del epicarpo o de la cubierta seminal, y de pátinas oscuras producto del remojo del mesocarpo; la masticación de vainas para incorporar a la preparación de aloja resulta en finas hebras de epicarpo entrelazadas y adheridas a endocarpos; mientras que el arrope produce tanto endocarpos enteros con pátinas oscuras de mesocarpo, como trozos de epicarpo en hebras finas (*P. flexuosa*) o gruesas (*P. chilensis*). Estos patrones cualitativos fueron útiles para reconocer la preparación de diferentes productos de *Prosopis* a partir de marcadores desecados (i.e. de harina, añapa, aloja y añapa-aloja en dos sitios del noroeste argentino: Puente del Diablo y Huachichocana III, en Capparelli y Lema 2011). En términos de interpretaciones a nivel cuantitativo, estos estudios nos permitieron estimar de qué manera las prácticas poscosecha potencialmente afectan la representatividad diferencial de cada órgano o parte de órgano de *Prosopis* en una muestra arqueobotánica de restos desecados. Por ejemplo, vimos que las semillas enteras -parte de la vaina que posee el mayor potencial de identificación a nivel taxonómico- remanentes luego de la molienda para la producción de harina representan para *P. chilensis* del 20² al 44% (refi-

nada y no refinada respectivamente) y para *P. flexuosa* del 8 al 12%, de la cantidad de semillas contenidas en las vainas originalmente utilizadas. En cambio, cuando la harina es objeto de remojo, las semillas potencialmente reconocibles como tales se reducen a un tercio de los porcentajes anteriores (del 7 al 15% de las semillas originales en *P. chilensis* y del 3 al 4 % en *P. flexuosa*). Esto nos permitió inferir que los productos de algarrobo que requieren remojo para su fabricación, están más afectados cuantitativamente que los que no lo requieren.



Figura 2: Productos elaborados a partir de las vainas de algarrobo en el Valle de Hualfín. A. "arrope". B. "patay". C. Vainas molidas para "añapa". D. Doña Griselda elaborando "añapa" (tomado de Capparelli 2007)

² Un promedio de 16% (entre *P. chilensis* y *P. flexuosa*) fue el factor de conversión aquí utilizado para el sesgo de procesamiento en términos de harina refinada (ver más adelante).

³ Factor de conversión aquí utilizado para el sesgo de carbonización (ver más adelante).

Más tarde, se produjo experimentalmente un nuevo set de partes de vaina resultantes de las diferentes preparaciones para el consumo, las cuales fueron sometidas a carbonización controlada dentro de un bowl lleno de ceniza, a temperaturas del fuego que no sobrepasaron los 350°C y cuyo proceso duró entre 5 y 260 minutos según la parte considerada (Capparelli 2011). Este set de partes fue pesado, medido y caracterizado morfológicamente antes y después de su carbonización. A través de esta experimentación pudimos comprobar que la mayoría de las características diagnósticas cualitativas reconocidas como potencialmente útiles para distinguir prácticas post-cosecha de *Prosopis* en restos desecados, persisten y son diagnósticas, incluso después de la carbonización (Figura 3). Luego generamos un set adicional de partes de vainas que fue carbonizado a temperaturas superiores a las del primer experimento (400/450° C durante 15 minutos) para evaluar la resistencia diferencial relativa de cada parte a la carbonización, la cual comparamos con aquella de granos de maíz partidos para locro sometidos a las mismas condiciones. Se observó que, contrariamente a lo que se esperaba, de los endocarpos enteros solo se recuperó el 15%, mientras que de las semillas se recuperó el 80%³ de las que inicialmente se carbonizaron. Los artejos individuales fueron los únicos que persistieron en un 100% la carbonización, igualando a la resistencia de los granos de maíz.

Estos datos fueron aplicados, tal como se dijo anteriormente, a un fogón doméstico de depositación primaria que ocupaba el centro del recinto R10 del Sinchiwasi, en el piso de ocupación Inka. Dicha estructura arquitectónica ha sido potencialmente interpretada como un espacio donde se alojarían personas que realizaban labores para el sitio. Cada uno de los recintos tipo “R” (n=12), construidos dentro del Sinchiwasi, posee a un lado y otro del fogón central sendas plataformas presumiblemente utilizadas a modo de “camas” (Raffino 2004). Del fogón del R10 se recuperaron 163 semillas enteras de *P. chilensis* (=3,26 g) y 3 de *P. flexuosa* (=0,1 g), más una parte de fragmentos de semillas de algarrobo (Figura 4). Esta asociación de semillas de *Prosopis* fue interpretada como residuo de harina refinada por sus características diagnósticas cualitativas (Capparelli 2011). Se asumió que la porción de semillas fragmentadas encontradas se deriva también de este tipo de procesamiento poscosecha, más que de una fragmentación pos-recuperación. Esto se basa en el hecho de que tanto las técnicas de recuperación, como de transporte e identificación⁴ se han implementado cuidadosamente de manera tal de reducir al mínimo dicho tipo de fragmentación.

Partiendo del conteo absoluto de 166 semillas totales, y considerando que el proceso de carbonización implicó, en el análisis experimental, una pérdida del 20% de semillas (primer factor de conversión), se estima que el número de semillas previo a la carbonización habría sido de 207,5 semillas. En este punto se debe aclarar que, aunque los datos etnobotánicos avalan la idea de que la carbonización de restos de *Prosopis* habría sido accidental, lamentablemente hasta el momento no podemos saber qué porcentaje de restos habría involucrado. Con el objeto de abordar la mayor parte del rango posible de ese porcentaje, consideramos aquí que las semillas que tuvieron contacto con el fuego

podieron haber constituido del 100% al 1% de las semillas enteras descartadas con el residuo de la harina realizada, por lo que, en cantidad absoluta de semillas, el residuo habría contenido de 207,5 a 20750. Los estudios experimentales nos demostraron que la cantidad de semillas enteras en dicho residuo representan (promedio de las dos especies) el 16% de las semillas contenidas originalmente en las vainas antes de ser procesadas para harina (segundo factor de conversión). Por lo que las semillas originalmente procesadas habrían sido, para este contexto, de 1297 a 129700. A través de análogos actuales sabemos que cada vaina posee en promedio 17 semillas y pesa alrededor de 3 g (Capparelli 2008) , por lo que en el contexto del R10 del Sinchiwasi se habrían procesado de 76 a 7600 vainas, que habrían correspondido a un peso de 229 a 22900 g. Por último, si tomamos en cuenta que los fogones pueden haber sido limpiados, ese número de vainas podría corresponder solo a aquellas procesadas como resultado del último conjunto de actividades llevadas a cabo por los habitantes del sitio.

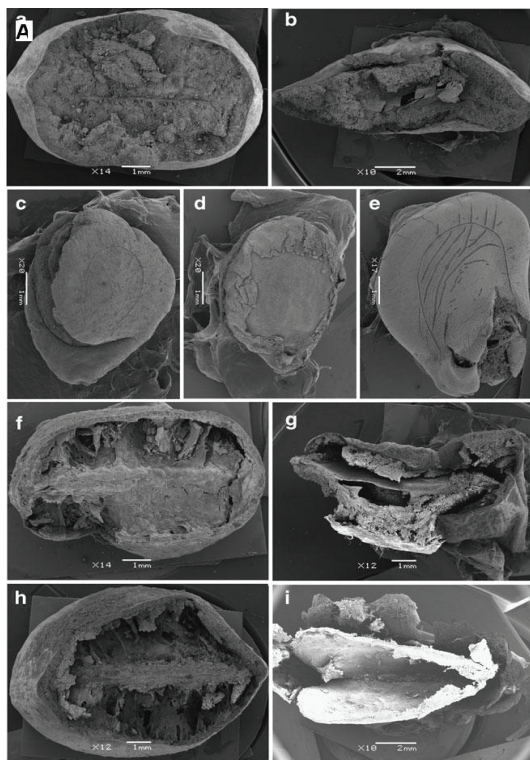


Figura 3: Análisis actualístico experimental de partes de vaina de *Prosopis* carbonizadas. A-C: residuos de harina. D-G: residuos de añapa/aloja (remojo en agua fría). H-I: residuos de añapa/aloja (remojo en agua caliente). A, C, D, E y G: *P. flexuosa*, B, C, G, I: *P. chilensis* (tomado de Capparelli 2011).

⁴ Confiamos en que, siendo cuidadosos en la manipulación de los restos, este sesgo se puede reducir al mínimo tal como lo propone Pearsall (2000) y lo demuestran Antolín y Buxó (2012).

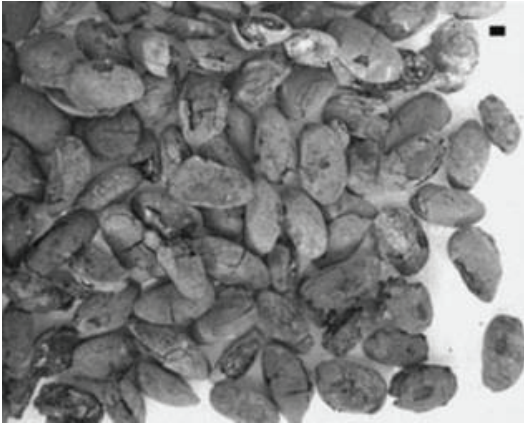


Figura 4: semillas de *Prosopis* recuperadas del fogón doméstico del Recinto 10 del Sinchiwasi de El Shincal. Escala = 1mm (modificado de Capparelli 2011).

Maíz. Con respecto al maíz, los estudios etnobotánicos llevados a cabo en ESH nos permitieron conocer las etnovariedades utilizadas por los habitantes actualmente, así como también registrar sus destinos culinarios. Diversas variedades y destinos culinarios coinciden con aquellos de Bolivia y Perú, registrados por Hastorf y colaboradores (Johannessen y Hastorf 1989; Johannessen et al. 1990; Goette *et al.* 1994). Por ejemplo, el maíz capia, de endosperma blanco y harinoso, se usa de manera similar al chullpi, para hacer maíz tostado (Figura 5), ya que según los pobladores “no sirve para moler porque se rompe todo”. Los tipos “pishingo o carda”, “pispito” y “pisingallo” se usan para hacer rositas, denominadas por los pobladores como “tutuca” (Figura 6). El maíz denominado “amarillento” o “amarillo” en El Shincal es golpeado en el mortero para obtener grano partido para loco, que también se seca y almacena (Figura 5), mientras que el maíz “boliviano” o “maíz blanco” se usa para realizar el mote (Figura 5). Para ello, el grano se hierve con ceniza, se refriega para extraer el pericarpo y se seca para almacenar. También se puede almacenar el grano “despicado”, es decir, sin el funículo que lo une al marlo, los cuales son extraídos manualmente uno por uno (Figura 5). Hasta el momento no han podido registrarse datos referidos a la manufactura de chicha. El maíz se almacena tanto en forma de mazorca seca, como en forma grano procesado para mote o partido para loco, también secos. Las mazorcas se desgranar, cuando es necesario, metiéndolas en una bolsa y golpeándolas con una vara de madera. Los marlos se desechan en los fogones para ser utilizados como combustible.

⁵ Se utilizaron aquí promedios de nro. de semillas y peso de vainas actuales. Sabemos que el tamaño de las vainas y el número de semillas por vaina pueden haber sido distintos en comunidades prehispánicas de *Prosopis*, pero lamentablemente no hemos recuperado del sitio vainas enteras como para poder tomar un referente arqueológico de estos parámetros. De todas maneras, el tamaño y peso de las semillas arqueológicas recuperadas es similar al de aquellas actuales carbonizadas a partir de la colección de referencia actual, lo que indicaría que las vainas prehispánicas no habrían sido muy diferentes a las modernas.

Cabe aclarar que para los fines comparativos de este trabajo se prefirió considerar los granos de maíz y no los marlos. Si bien los marlos constituyen la parte residual de la mazorca, hecho por el cual serían homologables a las semillas de algarrobo, que constituyen la parte residual de la manufactura de harina, se piensa que su cantidad puede estar afectada en el registro arqueológico por un factor adicional, con respecto al algarrobo: por el hecho de que la vía de contacto de los marlos con el fuego habría sido intencional. A diferencia de ello, la carbonización de los residuos de algarrobo habría sido accidental, al igual que la de los granos de maíz, por ello se eligió a éstos últimos como parámetro comparativo.

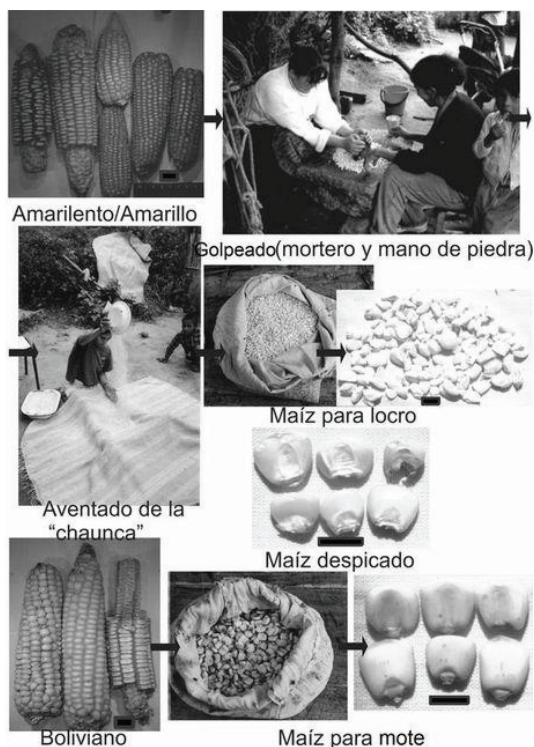


Figura 5: destinos del maíz “amarillento”, “amarillo” y “boliviano” en el valle de Hualfin. Escala = 1cm.

Análisis experimentales de carbonización realizados por Goette *et al* (1994) sobre la base de maíces similares a los de El Shincal demostraron que: 1-el maíz tostado presenta una línea de fisura longitudinal que se acentúa aún más luego de la carbonización, por lo que Goette y col. infieren que los granos tostados resisten la carbonización y que se podría reconocer este tipo de procesamiento en restos arqueológicos; 2- la “tutuca”, por el contrario, presenta una fragilidad tal que posee escasas posibilidades de preservación y de ser visualizada luego de la carbonización; 3- los granos preparados para mote son los que mejor se preservan, y, por su dureza y grado de compactación, tendrían más chance

de preservación que la tutuca, los granos germinados o los tostados. Goette *et al.* (1994) también observaron que ninguno de los granos con distintos procesamientos perdió su pericarpo o embrión por efecto de la carbonización, y concluyen que es muy probable que su ausencia en granos arqueológicos carbonizados bien preservados se deba al procesamiento previo (i.e. mote, chicha), aunque sí remarcaron que el pericarpo de los granos tostados parece más susceptible de erosionarse por procesos tafonómicos (Goette *et al.* 1994). La práctica de moler granos para locro no ha sido registrada por Hastorf y col. en Perú, sin embargo es muy frecuente en el noroeste de Argentina. Como se dijo anteriormente, los ensayos de carbonización comparativos entre maíz partido para locro y las semillas de *Prosopis* realizados por Capparelli (2011) demostraron que los primeros resistieron la carbonización en un 100% mientras que las segundas en un 80%.

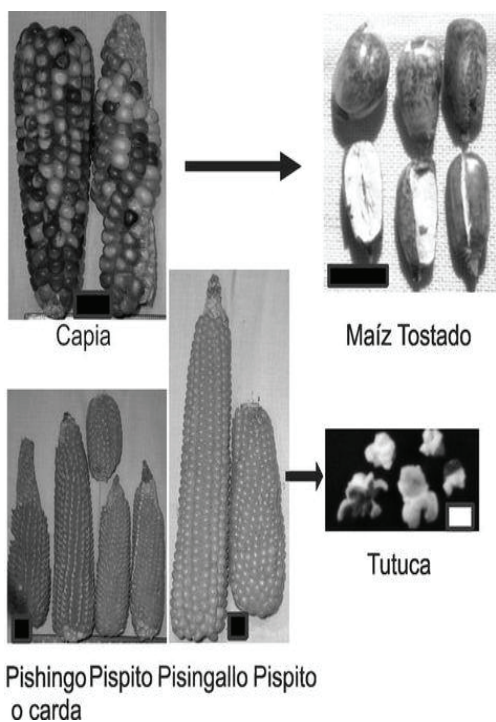


Figura 6: destinos del maíz “capia”, “pisingallo”, y “pispito” o “carda”. Escala = 1cm.

A partir de los datos etnobotánicos y del registro de los efectos de la carbonización antes mencionados, se infiere que en el caso de granos preparados como maíz tostado o mote se esperaría una escasa fragmentación en el registro arqueológico, que, en caso de existir, sería causada posteriormente a su carbonización y depositación, por procesos tafonómicos o ligados a la recuperación de los restos. Sin embargo, en el caso del maíz procesado para locro, existe una fragmentación pre-carbonización/depositación dada

por el partido en mortero de los granos. Una manera de hacer comparables cuantitativamente los granos partidos para locro con los granos enteros que podrían potencialmente encontrarse de maíz tostado o mote, es implementando nuevamente algún factor de conversión. En este caso, se presenta aquí una vía tentativa para calcular el NMI de los mismos. Se observó que el patrón de fragmentación de los granos tiende a partir los mismos en partes que representan: a-granos casi enteros (con sus dos vértices), b-mitades (con un vértice), c-cuartos (con un vértice) y d- bordes (sin vértices) (Figura 7.1. hileras A, B, C y D respectivamente). Tanto los primeros, como los segundos y terceros, que poseen uno o los dos vértices del grano, son útiles para el cálculo del NMI. Por lo que se propone como fórmula: la suma de las partes de grano que conservan sus dos vértices superiores (Figura 7.2. A), más las mitades de grano (Figura 7.2. B) dividido dos, más los cuartos de grano que representan los vértices superiores (Figura 7.2. C) dividido dos. Esto podría dar como resultado una representación cercana al número de granos originales que se utilizaron en la manufactura del locro. La fórmula final sería:

$$\text{NMI maíz para locro} = A + B/2 + C/2$$

Estos fragmentos se podrían distinguir de aquellos potencialmente producidos por fragmentación posdeposicional de granos de maíz tostado o mote por las características cualitativas del pericarpo en cada uno de ellos.

Con esta información se intentó abordar el registro de maíz en contextos de fogones domésticos de El Shincal. Se reconocieron varios tipos de maíz, como capia (aparentemente tostado), amarillento, pispito y carda (Figura 8), especialmente provenientes de un fogón doméstico ubicado en el centro del recinto 5cIII, que se interpretó como destinado a la realización de actividades culinarias (Capparelli 2009). No obstante, tal como se dijo anteriormente, pese a los valores generales de ubicuidad y cantidad absoluta a nivel de sitio, la densidad de restos de maíz, particular de éste, y de otros contextos excavados hasta el momento es baja. Si bien estos contextos son de depositación primaria, los granos recuperados se reparten entre distintas variedades de maíces y las prácticas de procesamiento que les dieron origen no son claras de distinguir, por lo que actuarían como contextos tipo C de Hubbard y Clapham (1992), los cuales no permiten análisis cuantitativos complejos. Es por ello que estamos planificando actualmente un nuevo diseño de muestreo a realizar durante excavaciones futuras en el sitio, que nos permita encontrar contextos con cantidades de maíz más representativas.

III.DISCUSIÓN

Por todo lo expuesto anteriormente sabemos que existen factores que afectan la formación de cualquier asociación arqueobotánica (tales como la disponibilidad de cada especie en su ambiente, las preferencias culturales, los patrones de procesamiento, consumo y descarte, las condiciones del proceso de carbonización, los procesos post-de-

positacionales, y las técnicas empleadas en el trabajo de campo y laboratorio), los cuales necesariamente se deben tener en cuenta al momento de la interpretación de la misma, ya que pueden ser fuentes potenciales de sesgo. Se ha demostrado que los valores cuantitativos son singularmente afectados por estos factores, más que los cualitativos.

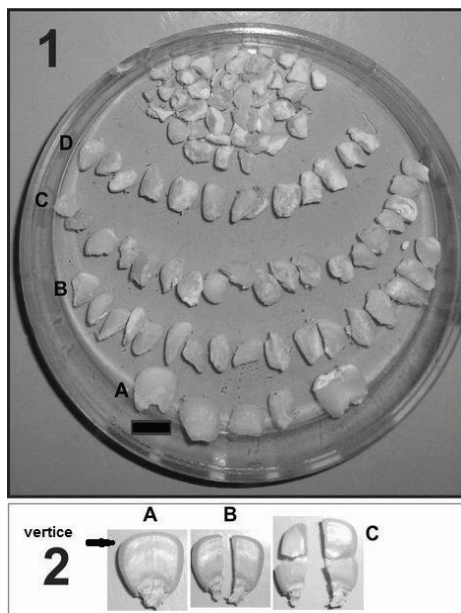
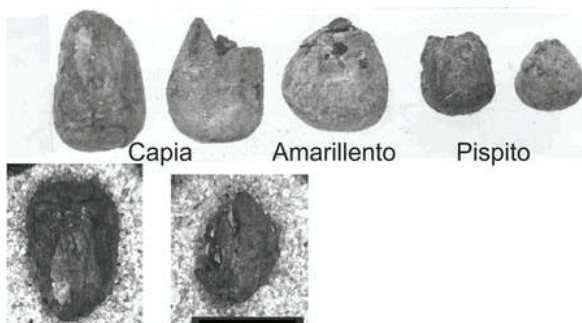


Figura 7: 1-Patrón de fragmentación del maíz para loco de El Shincal (corresponde a aquel cuya manufactura se muestra en la figura 5). A. Partes de grano con sus dos vértices. B. Mitades de grano con un vértice. C. Cuartos de grano con un vértice. D. Bordes de grano sin vértice. 2-Detalle del patrón de fractura del maíz para loco. A-C ídem anterior. Escala = 1cm.

Figura 8: Maíz arqueológico de El Shincal. Contexto de fogón doméstico en el recinto 5cIII (granos). Escala = 1cm.



Por ello, algunos autores han considerado que los datos de presencia/ausencia, que otorgan el mismo valor a todos los taxa -así estén representados por 1 o más especímenes- (Popper 1988:60), son más confiables en las estimaciones de importancia económica que aquellos provenientes de las cantidades absolutas de restos recuperados, que están más afectados por la preservación diferencial (i.e. Hubbard 1975). No obstante, la presencia/ausencia también es un dato cuantitativo que, aunque en menor medida, está

afectado por los factores de sesgo antes mencionados (Jones 1991), dado que, tal como dice Pearsall (2000), nunca sabremos qué es lo que se utilizó y nunca se llegó a depositar en las muestras arqueobotánicas, o lo que desapareció totalmente de las mismas por diversos procesos.

Ante esta situación, optamos, en el caso de El Shincal, por intentar controlar, tanto como esté a nuestro alcance, la mayor cantidad posible de estos factores que afectan el registro arqueobotánico. Para ello, controlamos los sesgos potenciales del trabajo de campo y laboratorio realizando un diseño de muestreo sistemático, en la mayor cantidad de estructuras arquitectónicas distintas posibles, con unidades muestrales más o menos homogéneas y utilizando técnicas que permitan recuperar todos los tipos de tamaños de restos (flotación). Manipulamos los especímenes con cuidado para reducir al mínimo la fragmentación posrecuperación. Asumimos que si bien las características del suelo influyen en la preservación de los restos botánicos (Cohen 1974) sobre todo en las comparaciones inter-sitio, éstas habrían producido similares efectos en distintos contextos de algarrobo y/o maíz dentro de El Shincal, dado que el tipo de suelo es más o menos homogéneo a lo largo de todo el sitio y que las semillas de algarrobo y los granos de maíz son estructuras vegetales de similar es características en cuanto a su compactación, densidad y presencia de tejidos engrosados. Luego, generamos información *ad-hoc* en orden de poder superar, de algún modo, las limitaciones interpretativas en torno a poder predecir si un taxon puede estar sobre o subrepresentado con respecto a otro (en este caso el algarrobo y el maíz) y para poder evaluarlos en términos de importancia económica.

Posteriormente, a partir de las investigaciones etnobotánicas, arqueológicas experimentales y arqueobotánicas realizadas sobre *Prosopis* tratamos de estimar valores que utilizamos como factores de conversión para dos tipos de sesgos potenciales. En primer lugar, para aquel producido por la aplicación de determinadas prácticas poscosecha, en segundo lugar para aquel producido por las condiciones de carbonización. Aplicamos esta información a un contexto de fogón doméstico bien definido, donde reconocimos previamente, por caracteres diagnósticos cualitativos de la asociación arqueobotánica, que el algarrobo hallado provenía de la manufactura de harina y constituía el residuo de la misma. A partir de este residuo (parte no consumible) estimamos que la cantidad de vainas (parte consumible + no consumible) de algarrobo originalmente procesadas pudo ser, como mínimo, 7,8 veces, y como máximo, 780 veces, mayor a la cantidad de vainas efectivamente representada por los restos hallados. Una manera similar de convertir los valores del residuo en valores de parte consumida es la que emplea Lopinot (1984 en Miller 1988:78) en Norteamérica para el caso de las nueces. Aquí vale la pena aclarar que las estimaciones realizadas por medio de la aplicación de los distintos factores de conversión calculados, no pretenden de ninguna manera re-cuantificar los restos recuperados del sitio El Shincal, sino, en sintonía con Pearsall (2000:502) construir un parámetro (¿factor de preservación?) que nos permita predecir si un taxon está sobre o

subrepresentado. En el presente trabajo los datos indican que el algarrobo, dentro de la muestra arqueobotánica del R10 del Sinchiwasi, estaría subrepresentado. En este punto es importante remarcar algunas cuestiones: a-que este tipo de estimaciones requiere hacer explícitas las suposiciones que se hayan establecido a lo largo del trabajo, b-se deben tener siempre presentes los datos originales de los cuales se parte, c- toda comparación de estos datos con aquellos provenientes de otros contextos del mismo sitio, o de otros sitios, debe realizarse con cautela, teniendo en cuenta que el contexto arqueológico aquí analizado es el resultado de una asociación particular de variables, y cualquier variación en alguna de ellas produciría variaciones en los factores de conversión empleados.

Finalmente, en pos de encontrar en un futuro una herramienta apropiada para comparar la importancia económica del algarrobo y la del maíz, podemos realizar algunas reflexiones. Por ejemplo, acerca de las posibles razones que podrían haber hecho que las cantidades absolutas de maíz en los contextos particulares de El Shincal sean menores a las esperadas, lo cual no creemos se deba a una menor utilización de esta planta. Como manifestamos anteriormente, difícilmente estas diferencias sean atribuibles al ambiente, a propiedades intrínsecas del tipo de suelo, a la profundidad a la que están enterrados los restos, o a las técnicas empleadas en el trabajo de campo y laboratorio, ya que estas variables han sido más o menos controladas y/o homogéneas en todo el sitio. No obstante, sí es probable que el registro de granos de maíz esté ampliamente influenciado por las variedades utilizadas, las técnicas post-cosecha de que fueron objeto (incluidos los destinos culinarios) y los procesos de carbonización, variables cuyo efecto debe ser evaluado en combinación de unas con otras. Por ejemplo, sabemos que bajo las mismas condiciones de carbonización, los granos de maíz partido para locro poseen un 20% más de resistencia que las semillas de algarrobo (Capparelli 2011), y que tanto el maíz tostado como el producido para mote poseen también buena resistencia a la carbonización, aunque no así la “tutuca” (Goette *et al.* 1994). En este sentido, podríamos pensar que las bajas cantidades de maíz pueden deberse a que éste se empleó mayormente para hacer tutuca, y que, dado el escaso nivel de preservación que esta preparación posee (Goette *et al.* 1994), no se conservaron sus restos. Pero por otro lado, vimos cómo en el maíz procesado para locro existe una fragmentación pre-carbonización/depositación dada por el partido en mortero de los granos, lo cual, al igual que en el caso de la tutuca, reduce su chance de visibilidad arqueológica. Propusimos, mediante un cálculo de NMI, hacer comparables las cantidades de estos fragmentos con aquellas de los granos enteros (más esperables en el caso del maíz tostado o del mote), teniendo en cuenta que por las características cualitativas del pericarpo. En este sentido, tal como observan Goette *et al.* (1994), el proceso de carbonización no produce la pérdida de pericarpo en los granos que presentaban previamente esta estructura, por lo que este carácter sería un buen indicador para distinguir fragmentos de maíz para locro de aquellos producidos posdeposicionalmente para los otros tipos de granos (tostado, mote). Es necesario tener en mente, asimismo, que la manufactura de chicha, puede ser otra fuente de fragmentación pre y posdeposicional del maíz.

Pero además de la fragmentación, el otro factor que puede afectar la preservación de granos para locro o mote es el proceso de cocción previo a la carbonización. En cambio, los estudios de Goette *et al.* (1994) demuestran que el tostado aparentemente no implicaría una disminución severa en el potencial de preservación. A diferencia del maíz, el algarrobo en el noroeste argentino generalmente no implica proceso de cocción alguno, por lo que su residuo habría tenido más chances de preservación. Pero este razonamiento posee una contraparte, que sería considerar que, en el caso del algarrobo, al no estar implicado un proceso de cocción, las chances de que el residuo caiga accidentalmente al fuego sean menores a las del maíz.

Por último, también es factible que las condiciones de carbonización hayan sido distintas en el R10 del Sinchiwasi, con respecto a otros fogones domésticos del sitio, y que estas diferencias hayan ocasionado diferentes grados de preservación del algarrobo con respecto al maíz. Para evaluar esta hipótesis tenemos planeado terminar con el análisis de los restos de madera utilizada como combustible en dichos fogones, cuyos resultados parciales se exponen en Capparelli (2009). Si bien se cuenta con el análisis del fogón del recinto 5cIII, de donde se recuperaron la mayor diversidad de granos de maíz, no se cuenta con aquel del R10 del Sinchiwasi. No obstante, a modo preliminar, se observa que las maderas utilizadas en el primero no parecen indicar que el proceso de carbonización haya sido muy intenso, ya que fueron mayormente de especies arbustivas de dureza media (*Caesalpinia gilliesii* y *Mimosa farinosa*, entre otras).

En definitiva, más información etnoarqueológica y análisis experimentales hacen falta para generar una base de datos que contemple tantas alternativas como sean posible y que permitan testear las hipótesis postuladas, cuestiones que abordaremos en el futuro.

IV.CONCLUSIONES

El control de la mayor cantidad posible de los factores que afectan el registro arqueobotánico, así como el empleo de factores de conversión para estimar cantidad de vainas procesadas a partir del residuo de semillas generado por la manufactura de harina, nos permitió realizar una evaluación cuantitativa preliminar del registro de *Prosopis* de un fogón doméstico de El Shincal y vislumbrar que las cantidades arqueológicas de algarrobo recuperadas estarían subestimando la representación de este taxon en el pasado. Por otro lado, las bajas cantidades de restos, la diversidad de los mismos y la falta de precisión en cuanto al completo set de actividades que dieron origen a cada contexto con presencia de maíz, imposibilitó, hasta el momento, la aplicación de análisis cuantitativos complejos para esta especie, así como el reconocimiento de algún factor que permita hacer comparables ambos taxa. No obstante ello, esta situación permitió reflexionar acerca de algunas posibles causas de la baja cantidad de restos en los contextos con maíz (fragmentación predeposicional, resistencia diferencial a la carbonización por efecto de las prácticas post-cosecha, condiciones diferenciales carbonización) y remarcó la ne-

cesidad de contar con más información arqueológica, etnoarqueológica y arqueológica experimental, la que abordaremos más adelante.

Este trabajo permitió además listar una serie aspectos a tener en cuenta para la aplicación de este tipo de análisis en el futuro:

1-Aplicarlo en sitios que hayan sido objeto de estudios arqueobotánicos sistemáticos, donde se hayan implementado técnicas de recuperación adecuadas en tanto que propendan a la representación de todos los tamaños de restos.

2-Que el proceso de recuperación de los restos se lleve a cabo con el mayor cuidado posible como para minimizar el efecto de la fragmentación post-recuperación. Lo mismo se requiere en el caso del transporte y almacenamiento de los especímenes.

3-Que los contextos a analizar sean contextos primarios de depositación, que comprendan la menor cantidad y diversidad de actividades posibles, y que éstas puedan ser definidas en forma precisa.

4-Alcanzar el mayor nivel posible de resolución en la identificación taxonómica de los restos, para otorgar una mayor confiabilidad al análisis. La búsqueda de caracteres de diagnóstico que permitan una buena resolución en la identificación de fragmentos de órgano, junto con la información provista por trabajos actualísticos y experimentales, permiten el análisis de contextos más complejos, donde se evidencien prácticas de procesamiento que producen un nivel de transformación mayor en los restos arqueobotánicos. En contraste, los contextos de almacenamiento previos al procesamiento de órganos enteros son más fáciles de cuantificar. También se requieren estudios actualísticos y experimentales para evaluar los efectos de la carbonización, en el caso de los restos carbonizados.

5-Planificar más estudios que aborden, en el futuro, la incidencia de procesos tafonómicos que lleven al deterioro y/o fragmentación de los restos.

Agradecimientos

A Verónica Lema y Carolina Belmar por haber hecho posible este encuentro, tantas veces soñado, que resultó sumamente enriquecedor. A los revisores que permitieron mejorar sustancialmente el manuscrito. Especialmente a David Beresford-Jones porque gracias a su particular interés en investigar el rol de los *Prosopis* en el Perú prehispánico supo apreciar el fin último- aunque aún lejano- de este trabajo, y aportar sugerencias valiosas y estimulantes para continuar ahondando en la problemática. Esta investigación pudo desarrollarse gracias al PIP 0459 CONICET y al proyecto de incentivos N492, UNLP cuyo titular es Aylen Capparelli.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcorn, J. 1997 The scope and aims of Ethnobotany in a developing world. En: *Ethnobotany: Evolution of a Discipline*, editado por Schultes y von Reis, pp. 23-39, Dioscorides Press, Oregon

Antolín F. y R. Buxó 2011 Proposal for the systematic description and taphonomic study of carbonized cereal grain assemblages: a case study of an early Neolithic funerary context in the cave of Can Sadurní (Begues, Barcelona province, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany* 20:53-66

Beresford-Jones, D.G. 2011 *The Lost Woodlands of Ancient Nasca*. A Case-study in Ecological and Cultural Collapse. Oxford University Press, Oxford

Berkes, F. 1993 Traditional ecological knowledge in perspective. En: *Traditional ecological knowledge: Concepts and cases*, editado por J.T. Inglis, pp. 1-9. International Development Research Centre, Ottawa

Capparelli, A. 1997 *Reconstrucción ambiental de la instalación arqueológica Inka El Shincal*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

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: implications to the Inka economy. *Treballs d'Etnoarqueologia* 7:113-144

Capparelli A. 2011 Elucidating post-harvest practices involved in the processing of algarrobo (*Prosopis spp.*) for food at El Shincal Inka site (Northwest Argentina): an experimental approach based on charred remains. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):93-112

Capparelli, A., S.M. Valamoti y M. Wollstonecroft 2011 After the harvest: investigating the role of food processing in past human societies. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):1-5

Capparelli, A. y V. Lema 2011 Recognition of post-harvest processing of algarrobo (*Prosopis spp.*) as food from two sites of Northwestern Argentina: an ethnobotanical and experimental approach for desiccated macroremains. *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(1):71-92

Castetter, E.F. y W.H. Bell 1942 *Pima and Papago Indian Agriculture*. University of New Mexico Press, Albuquerque, New Mexico, USA.

Cohen, M.N. 1974 Some problems in the quantitative analysis of vegetable refuse illustrated by a Late Horizon site on the Peruvian coast. *Ñawpa Pacha* 10-12:49-60

Dennell R.W. 1976 The economic importance of plant resources represented on archaeological sites. *Journal of Archaeological Sciences* 3:229–247

Di Lullo, O. 1944 *El folklore de Santiago del Estero. Medicina y alimentación*. Provincia de Santiago del Estero, publicación oficial, Santiago del Estero, Argentina

Etkin, N. 1994 The cull of the wild. En: *Eating on the wild side. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens*, editado por N. Etkin, pp. 1-21. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Etkin, N. y P. Ross 1994 Pharmacologic implications of “wild” plants in Hausa diet. En: *Eating on the wild side. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens* editado por N. Etkin, pp. 85-101. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Farrington, I. 1999 El Shincal: Un Cusco del Kollasuyu. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por Diez. Marín C, pp. 53-62. Universidad Nacional de La Plata, La Plata

Felger, R.S. 1977 Mesquite in Indian cultures of Southwestern North America. En: *Mesquite*, editado por B. Simpson, pp. 150-176. Smithsonian Institution, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc, Stroudsburg, Pennsylvania

French, D. H. 1971 An experiment in water-sieving. *Anatolian Studies* 21:59-64

Giovannetti, M., V. Lema, C., Carlos y A. Capparelli 2008 Starch grain characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science* 35:2973-2985

Göette S., M. Williams, S. Johannessen y C. Hastorf 1994 Towards reconstructing ancient

maize: experiments in processing and charring. *Journal of Ethnobiology* 14:1-21

Gordillo, I. *El sitio ceremonial La Rinconada: Organización socioespacial y religión en Ambato (Catamarca)*, editado por A. Izeta, pp. BAR International Series, Oxford, Inglaterra. En prensa.

Harlan, J. 1992 *Crops and Man*. American Society of Agronomy and the Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin.

Hastorf, C. 1988 The use of palaeoethnobotanical data in prehistoric studies of crop production, processing and consumption. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 119-144. The University of Chicago Press, Chicago.

Hastorf, C. 1999 Cultural Implications of Crop Introductions in Andean Prehistory. En: *The Prehistory of Food*, editado por C. Gosden y J. Hather, pp. 35-58, Routledge, London.

Hastorf C. 1990 The effect of the Inka state on Sausa agricultural production and crop consumption. *American Antiquity* 55:262–290

Hayden, B. 1981 Subsistence and ecological adaptations of modern hunter/gatherers. En: *Omnivorous primates gathering and hunting in human evolution*, editado por RSO Harding y G Teleki, pp. 344-421. Columbia University Press, New York.

Helbaek, H. 1952 *Early crops in southern England*. Proceedings of the Prehistoric Society 12:194-229

Hillman, G. 1973 Crop husbandry and food production: modern basis for the interpretation of plant remains. *Anatolian Studies* 23:241-244

Hillman G. 1981 Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops. En: *Farming practice in British Prehistory*, editado por R. Mercer, pp 123-162. University Press, Edinburg.

Hillman G. 1984 Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey Plants and Ancient man. En: *Studies in palaeoethnobotany*, editado por W: Van Zeist y W.A. Caspary, pp 1-41. Biologisch-Archaeologisch Institute, State University, Groningen. AA Balkema, Rotterdam.

Hillman, G., G.V. Robins, D. Oduwole, K.D. Sales y D.A.C. McNeil 1983 Determination of thermal histories of archaeological cereals grains with Electron Spin Resonance Spectroscopy. *Science* 222:1235-1236

Hillman, G. y M. S. Davies 1990 Measured domestication rates in wild wheats and barley under primitive cultivation, and their archaeological implications. *Journal of World Prehistory* 4(2):157-222.

Hodgson, W.C. 2001 *Food Plants of the Sonoran Desert*. University of Arizona Press, Tuscon-Arizona.

Holden T. y L. Núñez 1993 An analysis of the gut contents of five well-preserved human bodies from Tarapacá, Northern Chile. *Journal of Archaeological Sciences* 20:595-611

Hubbard R.N.L.B. 1975 Assessing the botanical component of human palaeoeconomics. *Bulletin of the Institute of Archaeology* 12:197-225

Hubbard R.N.L.B. y A. Clapham 1992 Quantifying macroscopic plant remains. *Review of Palaeobotany and Palinology* 71:117-132

Johannessen, S. y C. Hastorf 1989 Corn and culture in central andean prehistory. *Science* 244:690-692

Johannessen, S., S. Goette y C. Hastorf 1990 Modern and ancient maize fragments: an experiment in variability. *Journal of Quaternary Anthropology* 2:179-200

Jones, V. 1941 The nature and status of Ethnobotany. *Chronica Botanica* 6 (10):219-221

Jones, G. 1984 Interpretation of archaeological plant remains: ethnographic models from Greece. En: *Plants and ancient man*, editado por W. Van Zeist y W. Casparie, pp. 43-61. A.A: Balkema, Rotterdam

Jones, G. 1991 Numerical analysis in archaeobotany. En: *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, editado por W. Van Zeist, K. Wasylikowa y K.E. Behre, pp. 63-80. Balkema, Rotterdam.

Kadane, J. 1988 Possible statistical contributions to palaeoethnobotany. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 206-222. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Korstanje, A. y A. Würschmidt 1999 Producir y recolectar en los valles altos del NOA: Los Viscos como caso de estudio. En: *Los tres reinos: prácticas de recolección en el cono sur*, editado por C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto, pp. 151-66, Instituto de Antropología y Museo, FCN e Inst. Miguel Lillo, UNT.

Lema, V., A. Capparelli y A. Martínez 2012 Las vías del algarrobo: antiguas preparaciones culinarias en el noroeste argentino. En: *Las manos en la masa: Arqueologías y antropologías de la alimentación en Suramérica*, editado por M.P. Babot, M. Marschoff, F. Pazzarelli, pp 639-665. UNC, UNT, Museo de Antropología de Córdoba, Córdoba

Marconetto, Dantas M., Gastaldi M., Figueroa G., Martínez G., Lindskoug H., Pazzarelli F. y Laguens A. 2009 Mil Chañares. Prácticas asociadas a *Geoffroea decorticans* en Aguada de Ambato a fines del primer milenio. En: *Proceedings of the ICEB*, Bariloche, Septiembre 2009, CD

MacNeish, R.S. 1967 A summary of the subsistence. En: *Environment and subsistence: prehistory of the Tehuacan Valley*, editado por D.S. Byers, vol 1, pp 290-309. Univ. Texas Press, Austin, Texas.

Miller, N. 1988 Ratios in palaeoethnobotanical analysis. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 72-85. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Oliszewski, N. 2005 *El recurso maíz en sitios arqueológicos del Noroeste argentino*. Treballs d' Etnoarqueologia 7:83-95

Oliszewski, N. 2009 Archaeobotany of mound structures in Campo del Pucará, Catamarca, Argentina (1750-1450 BP): ceremonial use or rubbish dumps? *Vegetation History and Archaeobotany* 14:465-471

Pearsall, D. 2000 *Palaeoethnobotany. A handbook of procedures*. Segunda edición, Academic Press, San Diego.

Pochettino, M.L. y Capparelli, A. 2006-2009 Aportes para una paleoetnobotánica/arqueobotánica argentina del siglo XXI. *Xama* 19-23:135-156

Popper, V. 1988 Selecting quantitative measurements in palaeoethnobotany. En: *Current Palaeoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. Hastorf y V. Popper, pp. 53-71. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Raffino, R. 2004 *El Shincal de Quimivil*. Ed. Sarquís, Catamarca

Renfrew, C. 1972 *The emergence of civilization: the Cyclades and the Aegean in the third millenium BC*. Methuen, London.

Sánchez Oviedo C. 1936 La vieja terapéutica vegetal en el noroeste argentino. En: *Almanaque Ministerio Agricultura de la Nación*, pp 289-297. Año XI, Buenos Aires.

Schiffer, M.B. 1983 Toward the identification of formation processes. *American Antiquity* 48:675-706

Smith, C.E. 1967 Plant remains. The prehistory of the Tehuacan Valley. En: *Environment and subsistence*, editado por D.S. Byers, vol 1, pp. 220-255. Univ. Texas Press, Austin, Texas.

Toledo, V.M. 2002 Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En: *Ethnobotany and Biocultural Diversity, Proceedings of the 7th International Congress of Ethnobiology*, editado por J. Stepp, F. Wyndham y R. Zarger, pp 511-522, The International Society of Ethnobiology, Athens, Georgia, USA.

Vickers, WT. 1994 The health significance of wild plants for the Siona and Secoya. En: *Eating on the wild side. The pharmacologic, ecologic, and social implications of using non cultigens*, editado por N. Etkin, pp. 143-165. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Williams, V. y T. D'Altroy 1998 El sur del Tawantinsuyu: un dominio selectivamente intensivo. *Tawantinsuyu* 5:170-178.