

## REVISANDO BIBLIOGRAFÍA... ¿COMO RECUPERAR MACROVESTIGIOS VEGETALES?

CRISTINA N. LÓPEZ\*

Es sabido la importancia que tiene el estudio de los restos vegetales como fuente de información sobre la interacción entre poblaciones humanas y el mundo natural de las comunidades pasadas (Ford 1978; Pérez de Micou 1991; Pearsall 1989). La Arqueobotánica o Paleoetnobotánica contribuye de manera importante en los análisis relacionados con el paleoambiente, dieta, aprovechamiento de recursos vegetales, domesticación de plantas, estrategias en la obtención de recursos, funcionalidad de sitios, etc.

Algunos restos botánicos, debido a su tamaño y poca o nula visibilidad arqueológica, son difíciles de recuperar durante la excavación *in situ*. Generalmente las semillas grandes, como el maíz, son fácilmente detectables a simple vista, pero no así semillas pequeñas como la quinoa. En los análisis finales esto puede acarrear como resultado un sesgo en la representatividad taxonómica de las especies.

Con el fin de maximizar la recuperación de macrovestigios arqueológicos, el primer paso es la obtención de muestras sedimentarias durante la excavación las que serán luego sometidas a técnicas de recuperación como zarandas o flotación.

### TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN

**Zarandas:** Las zarandas han sido largamente utilizadas para la recuperación de restos vegetales, ya sea zaranda en seco, o zaranda con agua, o sea volcando el sedimento

---

\* Tesista Universidad de Buenos Aires, bajo la dirección del Dr. Daniel Olivera. I.N.A.P.L.

sobre una zaranda y luego bañarlo con un chorro de agua. Pero la utilización de zarandas, si bien permiten la recuperación de restos líticos, cerámicos u óseo de poco tamaño, no han logrado dar buenos resultados en la recuperación de restos botánicos ya que estas técnicas pueden provocar su pérdida y/o ruptura (Wagner 1988; Pearsall 1989).

**Flotación:** La flotación ha sido la mejor solución para la recuperación de macrovestigios botánicos de distintos tamaños sin sufrir abrasión. La flotación consiste en depositar muestras de sedimento arqueológico dentro de un cuerpo líquido (generalmente agua).

Aquellos restos cuyo peso específico es menor al del agua tales como las semillas, carbón, restos vegetales, etc., flotarán; mientras que los más pesados caerán al fondo (lítico, cerámica, etc). Los restos que flotan comprenden la Fracción Liviana o *Light Fraction*. Aquellos restos que no llegan a flotar y se hunden comprenderán la Fracción Pesada o *Heavy Fraction* (Struever 1968). Por medio de la técnica de flotación se obtiene una separación de los restos por densidad mientras que con zarandas obtenemos una separación por tamaño.

En las últimas décadas se han diseñado muchos sistemas de flotación. Siguiendo a Pearsall (1989), en general estos se dividen en sistemas manuales y sistemas asistidos o mecánicos. Entre los sistemas manuales tenemos el diseño pionero de Struever con su *Water Flotation* o *Tub flotation*. Otro sistema manual es por ejemplo el I.D.O.T, o su variante *Incinerator System*. Entre los sistemas mecánicamente asistidos se pueden mencionar el SMAP, *Cambridge Froth Machine*, *Ankara Machine*, etc. A grandes rasgos la diferencia entre ambos sistemas es que entre los sistemas manuales el recipiente que recibirá la muestra, cuyo fondo fue cambiado por una malla, es sumergido en un cuerpo líquido (puede ser un río o simplemente una pileta), y la agitación del agua se realiza en forma manual. Así los restos que comprenden la Fracción Liviana son recuperados en forma manual con un colador. Los sistemas asistidos trabajan con un flujo constante de agua por debajo de la malla colocada en el fondo del recipiente que contiene la muestra; la Fracción Liviana es arrastrada y recuperada por medio del desborde del agua en la superficie del balde, en oposición al uso del colador manual. Además pueden poseer bomba, reservorios de agua, o mecanismos para la producción de burbujas. Distintos autores estiman que los sistemas asistidos logran un mayor porcentaje de recuperación así como una mayor capacidad para el procesamiento de muestras por hora.

De todas maneras, muchos factores influyen en la recuperación de los macrovestigios vegetales como el tamaño de la malla, tipo de sedimento, grado de agitación del agua como así también el tamaño y densidad de los restos botánicos, el estado (semillas carbonizada vs. no carbonizada) y la composición química.

En la Argentina tenemos pocos trabajos de flotación. Uno de ellos es el realizado en Rincón Chico (Arriaga *et al.* 1994), donde se utilizó el sistema manual de *Tub Flotation* de Struever (op. cit.) *in situ*. Se flotó la cantidad de 193 muestras (de un litro), la malla utilizada en este caso fue "tela metálica común, de las utilizadas como mosquitero", no indican cuál es el tamaño. Tampoco reportan si se realizaron test de recuperó.

Otro ejemplo es el realizado en el Valle Calchaquí en los sitios Potrero de Payogasta, Valdez, Cortaderas y La Paya (Lennstrom 1990) con un sistema asistido con motor, modelo modificado del sistema SMAP de Watson (1976) con un barril de 55 galones y una malla de 0.5 mm<sup>2</sup>. Procesaron muestras con semillas modernas de amapolas carbonizadas para testear la eficacia del sistema. El promedio del recuperó fue del 90 % (rango de valores entre 76 y 100 %), procesando un promedio de 17 muestras por día.

## OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras para flotación deben ser tomadas, según distintos autores, en base a una medida standard predeterminada toda vez que sea posible. Son diferentes los criterios sobre cuál es la medida standard apropiada, en general desde 1 litro hasta 10 litros o más (Bohrer y Adams 1977; Wagner 1988). Las técnicas más comunes para la obtención de las muestras sedimentarias para someter a flotación son: *Column*, *Bulky* y *Scatter*. Dichas técnicas responden en teoría a las particularidades de cada sitio así como a las preguntas planteadas por el investigador (Hastorf y Popper 1988; Lennstrom y Hastorf 1992).

**Bulk (o Point):** Esta muestra se obtiene recolectando, siempre que sea posible, una cantidad standard de sedimento de un área específica en cada nivel estratigráfico. También se muestrean con esta técnica rasgos culturales o áreas pequeñas definidas. Esta técnica de muestreo nos dará información concisa sobre locaciones discretas pero no la diversidad taxonómica del área excavada.

**Scatter (o Pinch):** Significa recolectar pequeñas porciones de sedimento, con la ayuda de una cuchara por ejemplo, a lo largo de un nivel de excavación hasta alcanzar un volumen standard. Se recomienda utilizar *Scatter* en áreas no mayores a 1 m<sup>2</sup>. Esta técnica dará una representación promedio del área muestreada.

**Column:** En una excavación se elige un área a ser muestreada. La columna se mantiene como una unidad hasta que se completa totalmente la excavación. Se toma una muestra de cada nivel comenzando desde la base hacia arriba.

## TEST Y TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Una manera de probar la eficacia y confiabilidad de un sistema de flotación es a través de pruebas experimentales con semillas modernas. Los experimentos más comentados en la bibliografía corresponden a Wagner (1982) y Pendleton (1983) quienes utilizaron semillas tales como amapola, brócoli, lechuga, endibia, perejil, menta de gato, etc. En todos los casos dichos experimentos fueron llevados a cabo con semillas previamente carbonizadas. Estos test permitieron comparar capacidad de recuperación de distintos sistemas de flotación tales como SMAP, *Incinerator System*, IDOT, etc. y generalizaron la necesidad de someter a test todo sistema de flotación destinado a proyectos arqueológicos, lo que no solo nos dará su grado de confiabilidad sino también permitirá comparar resultados cuyos datos fueron obtenidos con otro sistema.

Wagner (1982), quien realizó experimentos agregando semillas de amapolas a muestras arqueológicas y procesándolas en diferentes sistemas de flotación concluye que el tamaño de la malla y el tipo de sedimento influye más en la eficacia de los sistemas manuales tales como *Incinerator*, IDOT, *Tub flotation* de Struever, que en los sistemas asistidos (ej. SMAP, TRAP, Cambridge Froth).

En cuanto al tamaño de las muestras, Pearsall (1989) sostiene que las muestras grandes son más fáciles de procesar en los sistemas asistidos que en los manuales. Los sistemas manuales así como la *Froth Machine* tienden a perder el carbón con mayor facilidad.

A fin de aumentar el peso específico del agua para recuperar aquel material que no flotó se puede recurrir a soluciones químicas. Numerosos son las sustancias químicas nombradas en la bibliografía, como por ejemplo Cloruro de Zinc ( $ZnCl_2$ ), Sulfato Férrico ( $Fe_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ ), Acetona ( $CH_3COCH_3$ ), etc. (Struever 1968; Bodner y Rowlet 1980; Pearsall 1989). En algunos casos, como bien lo dicen los autores citados, el uso de soluciones químicas puede resultar antieconómico. Si la cantidad de material que se hunde es mínima y ocasional, es preferible recuperarlo manualmente de la Fracción Pesada que hacer uso de sustancias químicas.

Por otro lado, sedimentos con alto contenido de arcilla necesitan ser sometidos a soluciones químicas a fin de ayudar a su desgranulación y así liberar los restos botánicos. este proceso se llama defloculación. En general el Silicato de Sodio es un buen defloculante (Minis y Leblanc 1976), así como la combinación de Carbonato de Sodio y Silicato de Sodio (Stenholm 1976). La decisión del uso de defloculantes dependerá también de la cantidad de sedimento con necesidad de ser tratado antes de la flotación con agua.

En toda investigación arqueológica se debe tener en cuenta los procesos de formación tanto naturales como culturales que actúan distorsionando el registro arqueológico a fin de comprender más cabalmente los datos que el registro nos ofrece. La acción antrópica, accidental o intencional como factores culturales de selección, patrones de consumo, recolección, actividades relacionadas con la producción de alimentos, etc. provocan cambios en lo que fue el registro sistémico así como en la cubierta vegetal original. Los procesos naturales como el viento o la lluvia pueden acarrear semillas al sitio y depositarse junto a los vestigios culturales. También la acción de roedores, insectos, e incluso animales de mayor porte actúan desplazando, destruyendo o modificando los vestigios. Los macrorrestos vegetales, debido a su fragilidad están expuestos a problemás de conservación o preservación diferencial que llevan a una subrepresentación o sobrerrepresentación de restos, provocando medidas cuantitativas erróneas. Todas estas variables deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretaciones mayores.

Otro factor que provoca sesgo en la información final son las técnicas utilizadas para el muestreo y recuperación de restos vegetales arqueológicos. A fin de minimizar la pérdida o distorsión de información es importante efectuar controles en dichas técnicas. Las preguntas e intereses del equipo de investigación y la información contextual indicarán cual técnica de muestreo es la más apropiada para obtener muestras representativas, las que serán chequeadas con muestras de control tomadas fuera del sitio (Spector 1970). En cuanto a las técnicas de flotación, los testeos experimentales con semillas modernas nos ayudan a conocer las tendencias de recupero y eficacia del sistema utilizado. Wagner (1982) señala que la posibilidad de pérdida, daño y/o contaminación de los macrovestigios vegetales pueden ocurrir en cualquiera de los siguientes pasos del proceso de recupero: 1) durante el periodo en que la futura muestra está aún al descubierto in situ; 2) durante el guardado y embolsado de las muestras; 3) durante el almacenamiento y transporte de las muestras; 4) durante la flotación; 5) durante el guardado y transporte de la Fracción Liviana y Fracción Pesada; 6) durante el análisis de los macrovestigios recuperados.

Al tratar de interpretar la base de datos obtenida, uno de los problemas con los que nos enfrentamos es poder identificar el origen de los macrorrestos. En principio asumimos que las semillas carbonizadas fueron utilizadas por los grupos humanos (en caso que no haya evidencias de incendio durante o después del abandono del sitio), pero en el caso de las no carbonizadas es necesario identificar cómo llegaron al sitio, si se tratan de semillas traídas por el hombre o por factores naturales como viento o roedores. Minnis 1981 (citado en Pearsal 1989) enumera tres tipos de restos vegetales que es posible encontrar en un sitio: 1) aquellas semillas que fueron consumidas directamente, 2) aque-

llas semillas que fueron producto de la utilización directa de la planta y no la semilla en sí misma y 3) semillas originadas por el "seed rain" traídas por el viento e incorporada en distintos momentos de la ocupación o aún luego del abandono del sitio, y así incorporada en forma accidental al registro arqueológico. Muestras control y estudios actualísticos (etnoarqueología, experimentación) serán las herramientas con las que se podrán evaluar si estamos frente a un conjunto taxonómico intrusivo o contaminado.

El cuerpo de datos obtenido por excavación, zaranda o flotación deben ser cruzados con datos provenientes de otras vías de análisis: registro óseo, lítico, funebria, estructurales, etnográficas y etnohistóricas, así como aquellas evidencias indirectas del consumo de plantas como por ejemplo la presencia de manos, morteros, instrumentos de labranza o representaciones artísticas de vegetales. La contextualización de los hallazgos y aportes interdisciplinarios ayudarán a corregir desvíos en la interpretación de los macrorestos vegetales.

La elección de un sistema de flotación para su armado y puesta en marcha dependerá de varios factores: presupuesto; lugar donde va a ser emplazado; recurso de agua disponible; capacidad y rapidez esperada en el procesamiento del sedimento; eficiencia en la recuperación y, si así fuere, costo de transporte del aparato al sitio.

En las últimas décadas, los estudios botánicos han adquirido cada vez mayor importancia para la comprensión de la economía prehistórica, abriendo nuevas líneas de estudio. La potencial información contenida en los macrovestigios vegetales hace necesario generalizar la adopción y manejo de técnicas que permitan maximizar su recuperación tanto en cantidad como en calidad. Cuando se lleve a cabo la recuperación de restos vegetales, será conveniente describir en forma detallada la técnica de muestreo, el sistema de recuperación utilizado y los test realizados. Todo ello será tomado en cuenta a la hora de realizar interpretaciones estimativas o al comparar datos intra/inter-sitios.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Axel Nielsen por haberme brindado la primer bibliografía sobre el tema que cayó en mis manos. A los Dres Daniel Olivera y Cecilia Pérez de Micou por la lectura y comentarios de este manuscrito.

**BIBLIOGRAFÍA**

ARRIAGA, M. O., S. F. RENARD y S. S. ALISCIONI

- 1994 La recuperación de microespecímenes en la excavación arqueológica de Rincón Chico I. Identificación de restos botánicos. Trabajo presentado en el XI Congreso Nacional de Arqueología, San Rafael. Mendoza.

BODNER, C. C. y R. M. ROWLETT

- 1980 Separation of bone, charcoal, and seeds by chemical flotation. *American Antiquity* 45:110-116.

BOHRER, V. L. y K. R. ADAMS

- 1977 Ethnobotanical techniques and approaches at Salmon Ruin, New Mexico. *San Juan Valley Archaeological Project Technical Series 2; Eastern New Mexico University Contributions in Anthropology 8(1)*, pp. 13-28.

FORD, R. I.

- 1978 Introduction. En: *The Nature and Status of Ethnobotany*, editado por Richard I. Ford, pp. 27-32. Museum of Anthropology, University of Michigan n° 67, Ann Arbor.
- 1979 Paleoethnobotany in American archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 2, editado por M. B. Schiffer, pp. 285-336. Academic Press, New York.

HASTORF, C. A. y V. S. POPPER

- 1988 Introduction. En: *Current Paleoethnobotany: Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, editado por C. A. Hastorf y V. S. Popper, pp. 1-16. University of Chicago Press, Chicago.

LENNSTROM, H. A.

- 1990 Botanical Remains from the Calchaquí Archaeological Project 1990. Ms.

LENNSTROM H. A. y C. A. HASTORF

- 1992 Testing Old Wives' Tales in Paleoethnobotany: A Comparison of Bulk and Scatter Sampling Schemes from Pancán. Perú. *Journal of Archaeological Science* 19:205-229

## MINNIS, P. y S. LEBLANC

- 1976 An Efficient, Inexpensive Arid Lands Flotation System. *American Antiquity* 41:491-493.

## PEARSALL, D.

- 1989 *Paleoethnobotany, A Handbook of Procedures*. Academic Press, San Diego.

## PENDLETON, M. W.

- 1983 A comment concerning «Testing Flotation Recovery Rates». *American Antiquity* 48:615-616.

## PÉREZ DE MICOU, C.

- 1991 Secuencias operativas de artefactos y ecofactos vegetales. Su visibilidad en el registro arqueológico. *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 201-215 Santiago. 1998.

## SPECTOR, J.

- 1970 Seed analysis in archaeology. *The Wisconsin Archaeologist* 51(4): 163-190.

## STENHOLM, N. A.

- 1976 Botanical flotation: A deflocculation schedule for archaeological clay soils. Trabajo presentado en el 41 Annual Meeting of the Society for American Archaeology, St. Louis.

## STRUEVER, S.

- 1968 Flotation techniques for the recovery of small-scale archaeological remains. *American Antiquity* 33:353-362.

## WAGNER, G. E.

- 1982 Testing flotation recovery rates. *American Antiquity* 47:127-132.

- 1988 Comparability among recovery techniques. En: *Current Paleoethnobotany: Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*. editado por C.A. Hastorf y V.S. Popper, pp. 17-35. University of Chicago Press, Chicago.

## WATSON, P. J.

- 1976 In pursuit of prehistoric subsistence: A comparative account of some contemporary flotation techniques. *Midcontinental Journal of Archaeology* 1:77-100.