

TEST EXPERIMENTAL DE FLOTACION APLICADO EN SITIOS ARQUEOLOGICOS DE CAMPO DEL PUCARA

(EXPERIMENTAL FLOTATION TEST APPLIED ON CAMPO DEL PUCARA
ARCHAEOLOGICAL SITES)

NURIT OLISZEWSKI*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es determinar a través de un test experimental la confiabilidad de la máquina de flotación utilizada para la recuperación de macrorrestos arqueobotánicos de sitios arqueológicos de Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca).

Para realizar el test se seleccionaron muestras de sedimento estéril de distintos niveles de un montículo antrópico. Fueron adicionadas tres tipos de semillas, seleccionadas en base a su tamaño: amapola (*Papaver somniferum*), brócoli (*Brassica oleracea*) y poroto (*Phaseolus vulgaris*).

Las tasas de recuperación obtenidas fueron 100 % para poroto, 94,4 % para brócoli y 76,2 % para amapola. Para finalizar se hace una valoración de los resultados obtenidos y de la posibilidad de proyectar los mismos en la recuperación de especímenes arqueológicos.

Palabras clave: Flotación, test experimental, macrorrestos arqueobotánicos

ABSTRACT

The purpose of this work is to discern through an experimental test the confidence of the flotation device used for the recovery of large archaeobotanic remains of the archaeological sites in Campo del Pucara (Andalgalá, Catamarca, Argentina).

*To make this test sterile sedimentary samples at different levels of an anthropic mound were selected. Three kind of seeds were added, chosen for their size: poppy (*Papaver somniferum*), broccoli (*Brassica oleracea*) and bean (*Phaseolus vulgaris*).*

The obtained rates were 100 % for bean, 94,4 % for broccoli and 76,2 % for poppy. To conclude a valuation of the results and of the possibility to apply them in the recovery of archaeological samples is done.

Key words: Flotation, experimental test, archaeobotanics macrorremains

* Instituto Interdisciplinario de Estudios Andinos (INTERDEA) / Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo - Universidad Nacional de Tucumán - Casilla de Correo 12 - CP 4107- Yerba Buena - Tucumán. **Correo Electrónico:** losmartinez@tucbbs.com.ar

INTRODUCCIÓN

Desde que Struever (1968) le diera el impulso inicial, la flotación se volvió una parte fundamental de todo proyecto arqueológico. Sin embargo esta técnica no garantiza la recuperación de la totalidad de los especímenes debido a la falibilidad de la máquina de flotación. Es por ello que se está implementando la realización de tests experimentales (Hunter y Gassner, 1998; López, 1999; Pendleton, 1983; Wagner, 1982, 1988) para determinar la confiabilidad (capacidad máxima de recuperación) de la misma y hacer una proyección hacia los resultados que se obtienen en la recuperación de especímenes arqueológicos.

En ese sentido el objetivo de este trabajo es determinar, a través de la implementación de un test experimental, la confiabilidad de la máquina de flotación utilizada para la recuperación de macrorrestos arqueobotánicos en sitios arqueológicos de Campo del Pucará (Andalgalá, Catamarca) (Oliszewski 1999).

La técnica de flotación

Se denomina flotación a aquellas técnicas de recuperación que utilizan diferencias en la densidad de materiales orgánicos e inorgánicos para lograr la separación de restos orgánicos de la matrix del suelo (Pearsall 1989). Estas técnicas acrecientan en forma importante tanto la cantidad como el rango de materiales arqueobotánicos que se pueden recuperar. Hoy es muy común leer en los informes que se ha usado flotación para la recuperación de restos botánicos, por esto, puede resultar una sorpresa pero, las técnicas de flotación recién se empezaron a desarrollar a fines de la década de 1960. El impacto que tuvo la flotación en la Arqueología es impresionante: «Flotation has been called a recovery revolution» (Watson, 1976:79).

Existen distintos tipos de máquinas de flotación los cuales se agrupan en sistemas manuales (la agitación es llevada a cabo por un operador) y sistemas mecánicos (la agitación manual está reemplazada por una presión de agua o aire proveniente de algún agente que haga efecto de burbujeo) (Pearsall, 1989). Para más detalle acerca de las técnicas y sistemas de flotación consultar Dye y Moore, 1978; Minnis y Le Blanc, 1976; Oliszewski, 1999; Pearsall, 1989; Struever, 1968 y Wagner, 1982.

La máquina de flotación utilizada es de tipo mecánico ya que el efecto de burbujeo lo ejerce una toma de agua corriente. Consta de un recipiente de P.V.C. que contiene un recipiente de zinc de menor tamaño cuya base es una malla metálica de 1 mm² de abertura donde se deposita la fracción pesada. La fracción liviana se colecta en un balde que posee un tamiz de malla metálica y un trozo de tela tramada (para más detalle consultar Oliszewski, 1999).

MATERIALES Y MÉTODOS

Consideraciones técnico-metodológicas

Como la mayoría de los proyectos arqueológicos utilizan técnicas de flotación para recuperar restos vegetales, el cuerpo de datos sobre el uso de las plantas y la

subsistencia en el pasado ha ido creciendo. Aunque esta información es un recurso muy valioso para establecer comparaciones en una región o período de tiempo, esto muchas veces no se puede llevar a cabo por que los métodos de flotación varían machismo. En este sentido - y en ello radica su relevancia - los tests de flotación hacen comparable esta información al determinar tasas de recuperación (Pearsall, 1989).

El test de las semillas de amapola (*Papaver somniferum*) es el más común. Fue sugerido por primera vez por Lawrence Kaplan en 1976. Según Wagner (1982) este test es una forma simple y barata de determinar la efectividad y consistencia de un sistema de flotación particular. Se aconseja usar semillas de amapola debido a que:

- a) no son nativas de América, por lo tanto, no pueden aparecer en depósitos arqueológicos;
- b) por sus características morfológicas son fácilmente identificables;
- c) son del tamaño aproximado de algunas semillas arqueológicas como la quinoa y el amaranto.

Pendleton (1983) llama la atención sobre el hecho de que el test de semillas de amapola es correcto para semillas que normalmente flotan, pero las semillas carbonizadas que no flotan también deben ser tenidas en cuenta y obtenerse tasas de recuperación para ellas. Determinar estas tasas es importante por varias causas:

- a) no todas las semillas carbonizadas flotan;
- b) las semillas dañadas tienden a hundirse;
- c) el material carbonizado puede anegarse durante el proceso de flotación y perder la capacidad de flotar;
- d) en regiones áridas, es común que el material carbonizado se recubra de carbonato de calcio perdiendo flotabilidad.

Por esto aconseja utilizar semillas carbonizadas de brócoli (*Brassica oleracea*) que tienen un tamaño similar al de las semillas de amapola y son también morfológicamente distintivas (Pendleton 1983).

El test experimental

Para realizar el test se seleccionaron al azar diez muestras de sedimento de una estructura monticular del sitio arqueológico S Cat And 1 (S).

Se determinó un volumen estandar para las muestras de 1000 cm³. Las mismas fueron previamente tamizadas con malla de 1 mm² de abertura para eliminar la presencia de vestigios arqueológicos.

Se seleccionaron tres tipos de semillas en base a su tamaño: amapola (*Papaver somniferum*) 1 x 1 mm, brócoli (*Brassica oleracea*) 2 x 1 mm y poroto (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*) 10 x 5 mm. Las semillas fueron sometidas a calor en horno común, envueltas en papel de aluminio, hasta que estuvieron completamente carbonizadas.

Luego se distribuyeron lotes de 10 semillas en el caso del poroto y 50 semillas en el caso de amapola y brócoli, teniendo cuidado de que estén enteras y no dañadas. En total se introdujeron 1100 semillas (100 poroto, 500 brócoli y 500

amapola). Posteriormente se adicionó cada lote de semillas a una muestra de sedimento y se realizó la flotación normalmente.

Después de la flotación se revisaron las fracciones liviana y pesada con lupa binocular recuperándose las semillas y constatando que no hayan sufrido daño alguno durante el proceso de flotación.

Finalmente se registró la cantidad recuperada expresándose la tasa de recuperación en forma de porcentaje.

RESULTADOS

Los resultados se expresan en la tabla 1. Para cada tipo de semilla se consignan las cantidades recuperadas y su correspondiente tasa de recuperación (porcentaje) tanto para la fracción liviana como para la fracción pesada.

Mtr a	Poroto				Brócoli				Amapola				Total
	Fr. liv.		Fr. pes.		Fr. liv.		Fr. pes.		Fr. liv.		Fr. pes.		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
1	10	100	0	0	45	90	0	0	33	66	0	0	88
2	10	100	0	0	49	98	1	2	40	80	1	2	101
3	10	100	0	0	39	78	3	6	36	72	0	0	88
4	9	90	1	10	38	76	4	8	37	74	0	0	89
5	10	100	0	0	42	84	7	14	41	82	0	0	100
6	10	100	0	0	48	96	0	0	40	80	0	0	98
7	10	100	0	0	44	88	5	10	43	86	0	0	102
8	10	100	0	0	48	96	1	2	34	68	0	0	93
9	10	100	0	0	42	84	7	14	35	70	0	0	94
10	10	100	0	0	48	96	1	2	41	82	0	0	100

Tabla 1. Tasas de recuperación por tipo de semilla

Fr. liv.: fracción liviana; Fr. pes.: fracción pesada

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las variables que se tuvieron en cuenta para evaluar los resultados obtenidos fueron: a) tamaño de semilla y b) cantidad de especímenes recuperados.

a) Tamaño de semilla

En el caso de poroto debido al gran tamaño de las semillas la tasa de recuperación fue la esperada (100%).

La determinación de la tasa de recuperación para brócoli (94,4 %) es

importante ya que el tamaño de estas semillas es representativo de muchas especies halladas en sitios arqueológicos del NOA como granos de maíz (*Zea mays*), endocarpos de algarrobo (*Prosopis sp.*) o semillas de ají (*Capsicum sp.*). Se considera que la tasa es bastante alta pero, debe tenerse en cuenta el hecho de que se está produciendo una pequeña pérdida en la recuperación de este tamaño de semillas.

Para el caso de amapola es importante la tasa de recuperación (76,2%) ya que se trata de semillas realmente muy pequeñas pero, asimismo debe hacerse un llamado de atención ya que se está perdiendo casi la cuarta parte. Si bien no es el tamaño más común en las especies arqueológicas de sitios del NOA, hay plantas que sí poseen semillas muy pequeñas como las quenopodiáceas o algunas gramíneas.

En promedio la tasa de recuperación es 90,2% que si bien es alta sería aconsejable elevarla para lo cual se podría disminuir el tamaño de la abertura de la malla del recipiente de zinc.

b) Cantidad de especímenes recuperados.

En la tabla 2 se especifican las cantidades y porcentajes correspondientes de recuperación por tamaño de semilla y para cada tipo de fracción (liviana y pesada).

Poroto				Brócoli				Amapola			
Fr. liviana		Fr. pesada		Fr. liviana		Fr. pesada		Fr. liviana		Fr. pesada	
N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
99	99,0	1	1,0	443	93,9	29	6,10	380	99,7	1	0,30
100 (100%)				472 (100%)				381 (100%)			

Tabla 2. Tasas de recuperación por tipo de fracción

Desde el punto de vista de las cantidades recuperadas en fracción liviana vs fracción pesada, casi todas las semillas de poroto (99 %) y amapola (99,74 %) fueron recuperadas en fracción liviana. En el caso de brócoli un 6,14 % fue recuperado en fracción pesada corroborando el llamado de atención de Pendleton (1983) en el sentido de incluir en el test semillas que no siempre flotan. En promedio un 96,8 % del material fue recuperado en fracción liviana y un 3,2 % en fracción pesada lo cual indica un muy buen funcionamiento de la máquina de flotación.

Caso de aplicación

Como se indicó al principio la máquina de flotación aquí presentada fue utilizada para recuperar macrorrestos arqueobotánicos de sitios arqueológicos de Campo del Pucará (Oliszewski et al 2001). Los especímenes arqueobotánicos proceden del sitio arqueológico S Cat And 1 S, de una estructura monticular antrópica (montículo mayor *sensu* Núñez Regueiro 1998). El contexto arqueológico está constituido por material cerámico, lítico, óseo, vegetal, carbón, ceniza, metal y concha, generalmente fragmentado y quemado.

Aplicando la técnica de flotación se recuperaron 198 especímenes arqueobotánicos. De ellos sólo 38 fueron separados para su determinación taxonómica ya que el resto se encontraba muy fragmentado (tabla 3).

Especie	Parte representada	Tamaño promedio (mm)	Cantidad
Zea mays var. minima	grano alvéolo	3x3 3x2	7 4
Prosopis sp.	endocarpo semilla	6x5 5x3	10 8
Phaseolus sp.	cotiledón	5x5	4
No determinados	semilla semilla	1x1 5x4	2 3
Total			38

Tabla 3. Macrorrestos arqueobotánicos recuperados por flotación

La mayoría de los especímenes recuperados presentan un tamaño superior a 3x3 mm que, de acuerdo al test realizado, tienen muy buenas posibilidades de recuperación. El problema se presenta con aquellas semillas de 1x1 mm, ya que sólo se recuperaron 2 ejemplares. Teniendo en cuenta que la tasa de recuperación para las semillas de amapola fue de 76,2 % se puede suponer una pérdida proporcional pero, esto sólo se podría afirmar si se eliminasen otras causas de esta baja representatividad (conductuales, procesos postdepositacionales). Como esto es prácticamente imposible, sólo puede tomarse a modo de advertencia para poder eliminar cualquier error producido por el proceso de flotación. Por esto, y en coincidencia con lo mencionado anteriormente, sería aconsejable reemplazar la malla del recipiente de zinc por una malla con abertura menor (0,5 mm por ejemplo). A pesar de esto se considera, en base a los resultados del test de flotación y al tamaño de macrorrestos arqueobotánicos que suelen registrarse en este tipo de sitios que la evidencia recuperada tiene una muy buena representatividad.

A modo de conclusión se considera altamente positivo la realización de este tipo de test que proporcionan un marco de confiabilidad para los macrorrestos recuperados en proyectos arqueológicos. La implementación de tests de flotación es un paso importante para la estandarización de los resultados y para determinar la confiabilidad de los datos arqueológicos.

BIBLIOGRAFÍA

DYE, D, and MOORE, K (1978) Recovery systems for subsistence data: water screening and water flotation. *Tennessee Anthropologist*, 3 (1):59-69.

HUNTER, A, and GASSNER, B (1998) Evaluation of the Flote - Tech Machine - Assisted Flotation System. *American Antiquity*, 63 (1).

LOPEZ, C (1999) Experimentación para la recuperación de macrovestigios vegetales arqueológicos. Publicaciones de Arqueología N° 50. CIFYH. 1997-98. Córdoba.

MINNIS, P, and LE BLANC, S (1976) An efficient, inexpensive arid lands flotation system. *American Antiquity*, 46:491-493.

NUÑEZ REGUEIRO, V, (1998) Arqueología, historia y antropología de los sitios de Alamito. Ediciones INTERDEA. Tucumán.

OLISZEWSKI, N (1999) Metodología para la recuperación de especímenes arqueobotánicos. El caso del Campo del Pucará. Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tomo III: 327-335. 1997. La Plata.

OLISZEWSKI, N, CARRIZO, J. y PEREA, C (2001). Macrorrestos arqueobotánicos de campo del pucara: analisis de estructuras monticulares.. Actas XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tomo 1:123-131.

PEARSALL, D (1989) *Paleoethnobotany, a handbook of procedures*. Academic Press.

PENDLETON, M (1983) A comment concerning "Testing Flotation Recovery Rates". *American Antiquity* 48, N° 3: 615-616.

STRUEVER, S (1968) Flotation technique for the recovery of small scale archaeological remains. *American Antiquity* 33:353-362.

WAGNER, G (1982) Testing flotation recovery rates. *American Antiquity* 47, N°1:288-292.

WAGNER, G(1988) *Comparability among Recovery Techniques. Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. Edited by Hastorf, C. And V. Popper. University of Chicago Press.

WATSON, P (1976) In pursuit of prehistoric subsistence: a comparative account of some contemporary flotation techniques. *Midcontinental Journal of Archaeology* 1:77-100.