

## LA FORMACIÓN DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO: ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS EFECTOS DE LAS TÉCNICAS ARQUEOLÓGICAS DE RECUPERACIÓN SOBRE CARBÓN VEGETAL

Ivana Carina Jofré\*

### RESUMEN

Este trabajo proporciona datos experimentales acerca de la influencia de las técnicas arqueológicas de recuperación empleadas sobre restos de carbón vegetal. El testeado realizado sobre los conjuntos recuperados en el compuesto doméstico TCI demostró que las técnicas de recuperación, ya sean éstas automatizadas o manuales, modelan en gran medida la formación del registro antracológico. Estos resultados fueron empleados como referentes para tomar decisiones en la investigación acerca de este registro. Además, esta experimentación otorga datos que pueden ser muy útiles para las investigaciones paleobotánicas, arqueobotánicas y paleoetnobotánicas que se planteen la recuperación y estudio de restos de carbón vegetal en sitios arqueológicos.

**Palabras claves:** carbón vegetal, técnicas de recuperación, estrategias de muestreo, registro antracológico, procesos de formación.

### ABSTRACT

This paper gives experimental facts about the influences of archaeological techniques of recovery used in remains of vegetal charcoal remains. The test carried out on the assemblage recovered from the domestic compound TCI, demonstrated that the techniques of recovery, both automated or manuals, shape the formation of the antracologic record in a special way. These results were used as referents in order to make decisions about the study of this record. Also, this experimentation gives facts that can be useful for paleobotanic, archaeobotanic and paleoethnobotanic research that introducing the recovery and study of vegetal charcoal remains in archaeological sites.

**Keywords:** vegetal charcoal, recovery techniques, sampling strategies, antracologic record, formation process

\* Escuela de Arqueología. Universidad Nacional de Catamarca (UNCa). Maximio Victoria s/n Predio Universitario. Capital. Catamarca. CP 4700 - [ivcajofr@yahoo.com.ar](mailto:ivcajofr@yahoo.com.ar)

## **PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: ARQUEOLOGÍA DEL FUEGO**

La “arqueología del fuego” es un término acuñado en esta investigación para denominar a una teoría y una metodología de trabajo específicos, dirigidas a estudiar los restos arqueológicos de combustiones, con el fin de interpretar prácticas sociales pasadas. Se parte del supuesto de la materialidad de las prácticas sociales, para plantear una investigación en donde los restos arqueológicos, en tanto cultura material, son vistos como la expresión de acciones. En tal sentido, se propuso poner a prueba la capacidad de los restos arqueológicos de antiguos fuegos del compuesto doméstico TCI, en el sitio arqueológico Tebenquiche Chico, para aportar información en el estudio de la vida doméstica de los grupos sociales del pasado, y explorar ciertos aspectos de su organización doméstica a nivel espacial y temporal, en su dimensión política y social.

Para realizar el estudio de los macrorrestos vegetales carbonizados dentro del sitio arqueológico se optó por una línea de análisis que aporta una técnica adecuada a la problemática. La antracología es una técnica según la cual se realizan análisis microscópicos de carbones vegetales, que comprende también su posterior análisis interpretativo. En América, y especialmente en su extremo sur, la antracología no es una línea de investigación demasiado conocida, como sí lo ha sido en Europa donde tiene, ya a esta altura, una larga tradición. Inclusive, la antracología es reconocida en el ámbito hispano-francés como una línea de análisis independiente que tiene una técnica apoyada por una teoría. Mientras que en el medio anglosajón, el estudio de los carbones arqueológicos se integra al resto del material botánico de forma indistinta (Piqué i Huerta 1999).

La realización de una “arqueología del fuego” implicó poner en marcha una meto-

dología de trabajo que unificó diferentes niveles de análisis. Estos niveles de análisis son: el nivel macro-ambiental fitogeográfico, el nivel etnográfico o analógico relacional, el nivel arqueológico estratigráfico y el nivel microscópico antracológico. Puede aún incluirse un nivel más, que podría denominarse nivel meta-arqueológico, introducido para estudiar las prácticas arqueológicas del trabajo de campo que actúan para conformar el registro arqueológico. De esta manera, la metodología de esta investigación se dividió en varias partes y abarcó las siguientes tareas:

- el reconocimiento y descripción del paisaje fitogeográfico de estudio, y recuperación de muestras vegetales comparativas;
- observaciones etnográficas realizadas en una comunidad campesina de Antofalla, que habita actualmente en la cuenca de estudio;
- la evaluación de la estrategia de muestreo y las técnicas de recuperación empleados sobre los restos antracológicos del sitio;
- el análisis e interpretación de los restos de carbón vegetal a nivel estratigráfico, utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas;
- y el análisis e identificación taxonómica al microscopio de los fragmentos de carbón de leña.

En este trabajo sólo se referirá a la sección de la metodología de trabajo por la cual se realizó una evaluación de las estrategias de muestreo y de las técnicas de recuperación en el sitio, con el objetivo de demostrar cómo las prácticas arqueológicas modelan el registro antracológico. También para proveer una herramienta metodológica que pueda servir en el futuro a investigaciones paleobotánicas, paleoetnobotánicas y arqueobotánicas que decidan emprender el estudio de este tipo de restos.

## PROCESOS DE FORMACIÓN EN LAS INTERPRETACIONES ANTRACOLÓGICAS: SU DISCUSIÓN

Es fundamental la valoración contextualizada de los procesos de formación de un sitio arqueológico para obtener información más completa de sus procesos de formación, y poseer así datos que permitan interpretar las distribuciones y composición de carbones identificados (Rodríguez Ariza 1993). La metodología de excavación del sitio estudiado juega un papel principal en esta tarea y, en última instancia, de su nivel de resolución dependerá la interpretación otorgada a los conjuntos de carbones recuperados. Algo importante a tener en cuenta es la elección del método de recuperación del carbón de los sedimentos. Es fundamental ponderar, en una primera instancia de la excavación, las características del carbón en el yacimiento y la naturaleza de los sedimentos en los que éste se encuentra enterrado, para garantizar un diseño de muestreo ajustado a la problemática de los conjuntos estudiados (Rodríguez Ariza 1993).

Los agentes que afectan los conjuntos arqueológicos, luego de su deposición, también tienen efecto sobre los restos de combustiones. Estos efectos pueden ser mayormente de orden físico; como las inclusiones de restos carbonizados provenientes de lugares diversos, dentro y fuera del sitio. Es importante tener presente la *tanatocenosis* del conjunto, es decir, que se trabaja con un conjunto de restos que se ha fosilizado en el mismo lugar pero que no necesariamente ha vivido conjuntamente (Piqué i Huerta 1999). Generalmente, se considera que los carbones dispersos en un nivel arqueológico han sido acumulados durante toda la duración de la ocupación y que, por lo tanto, proceden de la dispersión de todas las combustiones allí realizadas (Grau Almero 1992; Piqué i Huerta 1999). Pero puede suceder que algunos factores afectaran a la distribución final de carbones dentro del nivel y pudieran producir,

así, áreas de representación diferencial (Piqué i Huerta 1999). Las propias tareas de mantenimiento de los pisos de ocupación formatizan, y pueden dar origen a una determinada distribución de los restos excavados.

Los procesos posteriores a la deposición también pueden afectar la forma y tamaño de los restos de carbón. El carbón es inmune a la descomposición biológica y, también se preserva muy bien de la acción de agentes químicos. Aunque no se descarta que las concreciones calcáreas o salinas, en algunos casos, puedan afectar la estructura anatómica del mismo e impedir su identificación (Piqué i Huerta 1999). Si bien estos agentes no destruyen al carbón, este último es más sensible que la madera a la acción de los agentes mecánicos. Por eso, los carbones son más frágiles que otros conjuntos arqueológicos, se fracturan y pulverizan fácilmente por la presión de los sedimentos, golpes y movimientos (Piqué i Huerta 1999).

Las prácticas arqueológicas de recuperación son parte de los procesos posteriores a la deposición, y su estudio y análisis es poco tratado en la bibliografía arqueológica. Las técnicas de recuperación utilizadas por los arqueólogos en el campo provocan efectos mecánicos sobre los restos de carbón, que pueden modificar particularmente el tamaño de los fragmentos. Otro efecto concomitante de las prácticas de recuperación es la formación del registro mismo a través de los métodos de muestreo de carbón. No son muy disponibles en la bibliografía arqueológica los estudios específicos sobre la magnitud o grado de incidencia que tienen las técnicas de recuperación y muestreo sobre los conjuntos de carbón recuperados en sitios arqueológicos, pero su observación y testeo pueden ayudar a encontrar índices de corrección que ayuden a la comprensión de los procesos de formación de este tipo de registro como se verá en el presente trabajo.

## **Incidencia de las técnicas arqueológicas de muestreo en los conjuntos de carbón**

Por razones de orden técnico y práctico, como el tamaño, el estado de conservación deficiente de los restos, o el volumen o cantidad de los mismos es imposible recuperar todos los restos de carbón de un sitio arqueológico, al igual que puede suceder con otros restos arqueológicos (Piqué i Huerta 1999).

El diseño de las estrategias de muestreo dependerá del tipo de excavación realizada, esto es: si se trabaja con métodos de excavación verticales que utilizan niveles estratigráficos artificiales o naturales, o si se trabaja mediante una estrategia de área abierta con una técnica estratigráfica no arbitraria (Spence 1990; Harris 1991; Carandini 1997; Haber 1996, 1999a; D'Amore 2002; Roskams 2003). Porque como lo menciona Piqué i Huerta (1999), la toma de decisiones sobre el muestreo de carbón no puede estar al margen de los objetivos generales de la investigación. La autora sostiene que la preocupación por la necesidad de muestrear adecuadamente el carbón encontrado en los sitios arqueológicos es una preocupación muy reciente en las investigaciones. Afirma que, en gran parte, esto es debido a la realización de procedimientos de excavación no extensivos que dan prioridad a la secuencia estratigráfica vertical, más que a los pisos de ocupación; y también a que sólo se recoge una muestra aleatoria de los carbones procedentes del sedimento de las áreas de combustión para realizar dataciones radiocarbónicas, sin prestar interés a problemáticas proporcionadas por el registro antracológico.

En nuestro país, esta situación no es muy diferente, y generalmente, las investigaciones arqueológicas suelen desestimar las particularidades del registro antracológico, por desconocer su potencial arqueológico de información. Esta es la razón por la cual no se

ha prestado demasiado interés a los procesos de formación de este tipo de registro.

Por estas razones es preciso diseñar un muestreo cualitativo y cuantitativo lo suficientemente representativo de los conjuntos de carbón en las áreas temporales y espaciales del sitio arqueológico estudiado. Las estrategias de muestreo empleadas sobre los restos de carbón en un sitio están en función de los planteamientos y objetivos del proyecto arqueológico general, aunque también dependerán, en buena medida, de las particularidades de los depósitos del sitio excavado, por lo cual el muestreo será siempre ajustable a cada caso arqueológico (Piqué i Huerta 1999).

Por su parte, las formas de recuperación de carbón en sitios arqueológicos pueden ser llevadas a cabo por medio de distintas técnicas, las cuales deben complementarse dentro de las estrategias de muestreo. Las técnicas de recuperación dependerán de las características físicas del conjunto de fragmentos a muestrear (tamaño, dureza, cantidad), y pueden ser clasificadas en:

### *Técnicas manuales o mecánicas de recuperación de carbón*

Son aquellas en las cuales se utilizan procedimientos de recolección mecánicos y selectivos que pueden realizarse manualmente con el uso de pinzas o a mano. Roskams (2003) afirma que la recuperación manual no es una técnica muy digna de confianza, debido a que recupera sólo una parte de los materiales en los sedimentos, y por ello suele proporcionar una representación sesgada de estos. Inclusive, menciona investigaciones que sugieren que hasta el 85 % de ciertos hallazgos puede perderse usando tales procedimientos. Pearsall (1989) señala también las deficiencias de esta técnica y comenta algunas de las causales, como por ejemplo, el interés, experiencia y capacidad visual del arqueólogo por sobre los tipos y tamaños de restos a recuperar.

### *Técnica de recuperación por tamizado o cribado*

En seco. Se trata de un procedimiento por medio del cual se realiza la recuperación de carbón a través del cribado o tamizado en seco de los sedimentos extraídos de la excavación. Esta técnica es aconsejable para atender de forma más sistemática grandes volúmenes de material (Pearsall 1989), especialmente, cuando los sedimentos son sueltos y arenosos. En este caso, el tamaño de apertura de la malla empleada afecta directamente a la cantidad y carácter del material recuperado (Pearsall 1989; Oliszewski 1999; Roskams 2003). El tamizado de sedimentos también conlleva la recogida de los materiales a mano, es decir por acción mecánica, una vez que estos quedan atrapados en la malla. Por ello, los resultados de la recuperación también pueden ser sesgados.

En húmedo. Es el tratamiento de sedimentos en medios húmedos con utilización de una criba. El empleo de la criba húmeda puede realizarse por diferentes medios, existen varios métodos rudimentarios (Roskams 2003). El más utilizado es aquel en el que se vierten los sedimentos en una criba o tamiz, aplicando posteriormente una corriente de agua adaptada con un rociador en su extremo, que posibilita un chorro de ducha fino para la separación de sedimento sin una agresión excesiva (Buxó 1997). Esta técnica de recuperación es eficaz para trabajar grandes volúmenes de sedimentos, aunque se ve limitada por la selección manual o mecánica, al igual que las técnicas anteriores.

### *Técnica de recuperación por flotación*

A diferencia de las otras técnicas mencionadas, esta es una técnica de recuperación automatizada que no está mediada por la selección manual. Es recomendable su utilización para el manejo de grandes volúmenes de sedimentos ricos en materiales arqueológicos y, especialmente, para el tratamiento de suelos arcillosos o, si se desea recuperar fragmentos livianos muy pequeños (Pearsall 1989; Buxó

1997; Roskams 2003). La técnica de flotación se fundamenta en la baja densidad de los fragmentos en el agua (Struever 1968), siendo muy eficaz para la recuperación de carbón y otros restos livianos. Los dos tipos de flotación más utilizados son:

Flotación manual simple. Consiste en el vaciamiento del sedimento tratado en una cubeta con agua. Allí, la agitación manual del sedimento permite separar los restos de menor densidad, que por decantamiento se vierten en una columna de tamices exterior o con ayuda de un colador de mano (Struever 1968; Buxó 1997). Los tamices empleados pueden tener aperturas de mallas de diferentes tamaños, según se requiera, aunque por lo general se utilizan mallas entre 4 y 0,5 mm. Los sedimentos con inclusiones arqueológicas también pueden ser sumergidos en cuerpos de agua en movimiento (acequia, río, mar) (Pearsall 1989). Como lo señalara Pearsall (1989), los sistemas manuales de flotación son de bajo costo pero implican un procedimiento de trabajo intensivo y cansador que, además, puede ser poco riguroso y que puede provocar una recuperación incompleta.

Flotación con ayuda de una máquina. Se realiza en un recipiente con gran capacidad conectado a una corriente de agua que se mezcla gracias a la entrada de aire generada por un compresor, o por inyectores, que provocan una turbulencia en el interior del contenedor (Wagner 1982; Pearsall 1989; Buxó 1997). De esta forma se genera una corriente que acelera el proceso de separación por densidades y hace flotar los fragmentos menos densos (en este caso carbón), los cuales también son vaciados en tamices de diferentes aperturas de mallas ubicados en el exterior del contenedor. Los restos más densos que no flotan van a parar junto con los sedimentos al fondo del contenedor, en donde también se recuperan por medio de mallas. La técnica de flotación por medio de la utilización de una máquina flotadora es uno de los métodos más eficaces para recuperar grandes volúmenes

de carbón, aunque todavía no se han estudiado demasiado las influencias de esta técnica sobre el aspecto físico de estos fragmentos. Otro problema que puede presentar la técnica es el alto costo económico de los insumos requeridos para su realización. No obstante, la ventaja más notable de los sistemas automatizados de flotación es que son más eficientes en términos de peso o volumen de sedimento procesado por hora y por operador (Pearsall 1989).

Estas técnicas y métodos de recuperación manuales y automáticos de flotación pueden requerir la utilización de soluciones químicas para tratar sedimentos particulares y facilitar la separación de densidades otorgando menor densidad a los objetos flotantes o dispersando la matriz sedimentaria (Struever 1968; Wagner 1982). Por ejemplo, puede utilizarse ácido clorhídrico (HCl) -al 10 %- para remover carbonatos de calcio, o hexametafosfato para suspender arcillas. Struever (1968) utilizó una solución de cloruro de zinc (Zn Cl<sub>2</sub>) para separar restos vegetales de restos óseos, acentuando la densidad de estos últimos.

## **EL CASO DE ESTUDIO: TEBENQUICHE CHICO, EL COMPUESTO DOMÉSTICO TCI**

El sitio arqueológico Tebenquiche Chico se ubica en la quebrada homónima en el Departamento de Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca, Argentina (Figura 1).

Este sitio ingresa a la bibliografía arqueológica en 1955 (Krapovickas 1955). Recién en el año 1989 comienzan las investigaciones arqueológicas dirigidas por Haber (Haber 1999a, 1999b, 2000, 2001a, 2001b).

Tebenquiche Chico I (TCI) es un compuesto doméstico que se halla en la terraza Este de la quebrada de Tebenquiche Chico, sobre el

borde de la barranca del curso de agua. Está conformado por cinco espacios delimitados. El compuesto posee dos recintos habitacionales contiguos (TCI A1 y TCI A2), comunicados por un vano con orientación Este-Oeste y rodeados por muros dobles con mortero y también muros de contención. A los recintos habitacionales se accede por medio de un pequeño patio. También existen hacia el Oeste dos espacios delimitados por una pared más baja (TCI A3 y TCI A4), grandes y pequeñas parcelas hacia el Este y Sudeste (<362>, <353>, <355>, <356>, <357>, <361> y <591>) (Quesada 2001), y otras hacia el Oeste, sobre la barranca, (<354>, <360>, <553> y <543>), las cuales eran provistas de agua por canales terciarios (<614/610>, <365> y <368>) que toman agua del río (vega) (Quesada 2001). A través de estas características físicas generales del compuesto doméstico TCI se interpretó que la construcción de la casa en el sitio obedecía a situaciones mucho más amplias en relación con la apropiación y usufructo de la tierra y el agua (Haber 1999a). La reproducción de la unidad campesina estaba relacionada estrechamente a esta apropiación de los recursos fundamentales para la actividad agrícola (Haber 1999a; Gastaldi 2001; Quesada 2001) y, así, la tierra y el agua representaron eficazmente los medios para la construcción de un paisaje cultural.

Este compuesto doméstico fue seleccionado como caso de estudio por poseer una estratigrafía revisada y apoyada por una investigación específica (D'Amore 2002), situación que facilitó la interpretación estratigráfica de los restos de carbón de leña allí encontrados.

Dentro de TCI se hallaron restos de carbón contenidos en depósitos sedimentológicos interpretados como pisos de ocupación, pozos excavados dentro de las habitaciones, morteros y juntas de muros de la casa, y en depositaciones de derrumbes de rellenos de muros. Los restos de carbón se hallaron formando concen-

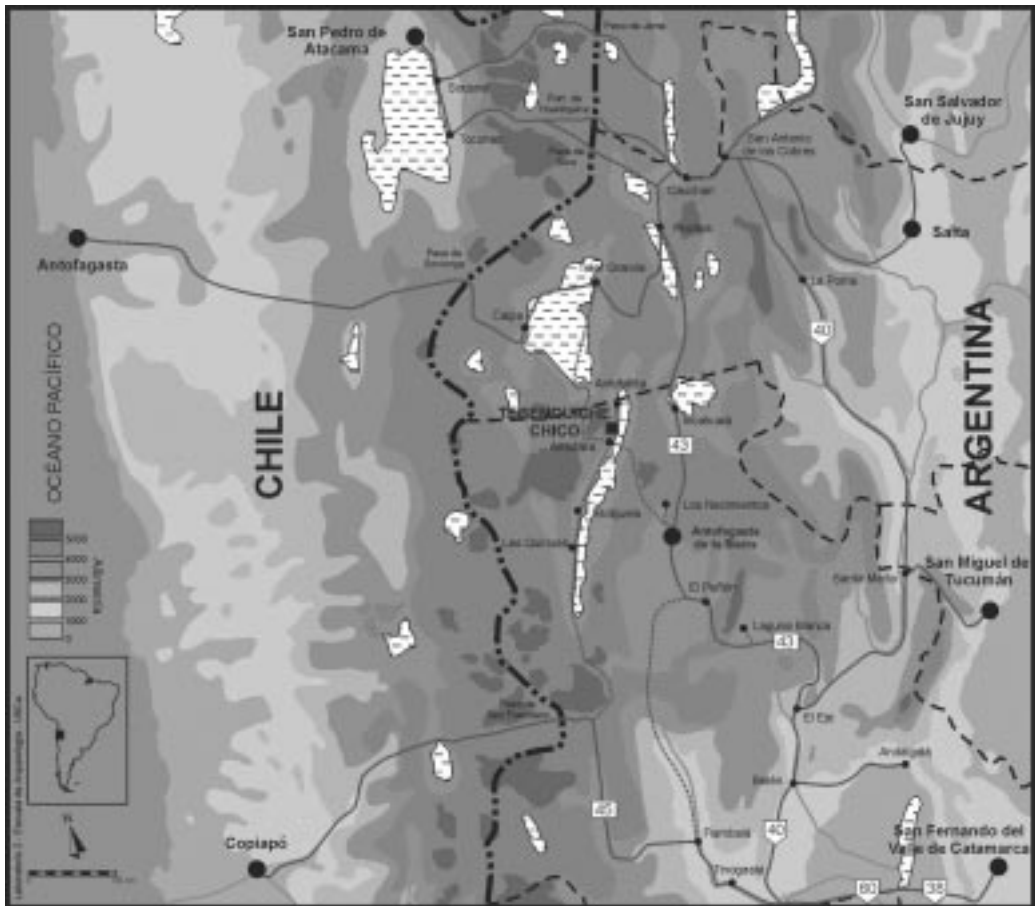


Figura 1: Mapa geopolítico de la Puna de Atacama Argentina. Se señala la ubicación del sitio Tebenquiche Chico en el extremo Noroeste del Salar de Antofalla.

traciones importantes, y otras veces se hallaron en forma de dispersiones poco visibles. Las dispersiones y concentraciones de carbón, muchas veces, estaban asociadas a cenizas y otros restos quemados. Por lo cual, dadas las características de este tipo de restos, entre otras cosas, tan común entre los desechos culturales de TCI, se emprendió la tarea de realizar un estudio que contemplara el análisis de las distribuciones y composiciones de carbón en ambas habitaciones excavadas de la casa.

Fueron varios los elementos que debieron ser tenidos en cuenta, y controlados, a fin de lograr un estudio que pudiera dar más indicios

sobre las formas de vida de los grupos sociales que habitaron este espacio doméstico. Entre estos elementos se contaba, primeramente, que se trataba de fragmentos de carbón de muy pequeño tamaño, algo esperable dado que el paisaje circundante de la quebrada está compuesto de especies vegetales arbustivas de poco porte. El tamaño, e inclusive, la integridad física de estos fragmentos de carbón proponía muchos interrogantes que no poseen demasiado correlato en la bibliografía arqueobotánica o paleobotánica conocida, puesto que la mayoría de esos estudios arqueológicos tratan con restos de carbón de madera de árboles, excepto en un caso de

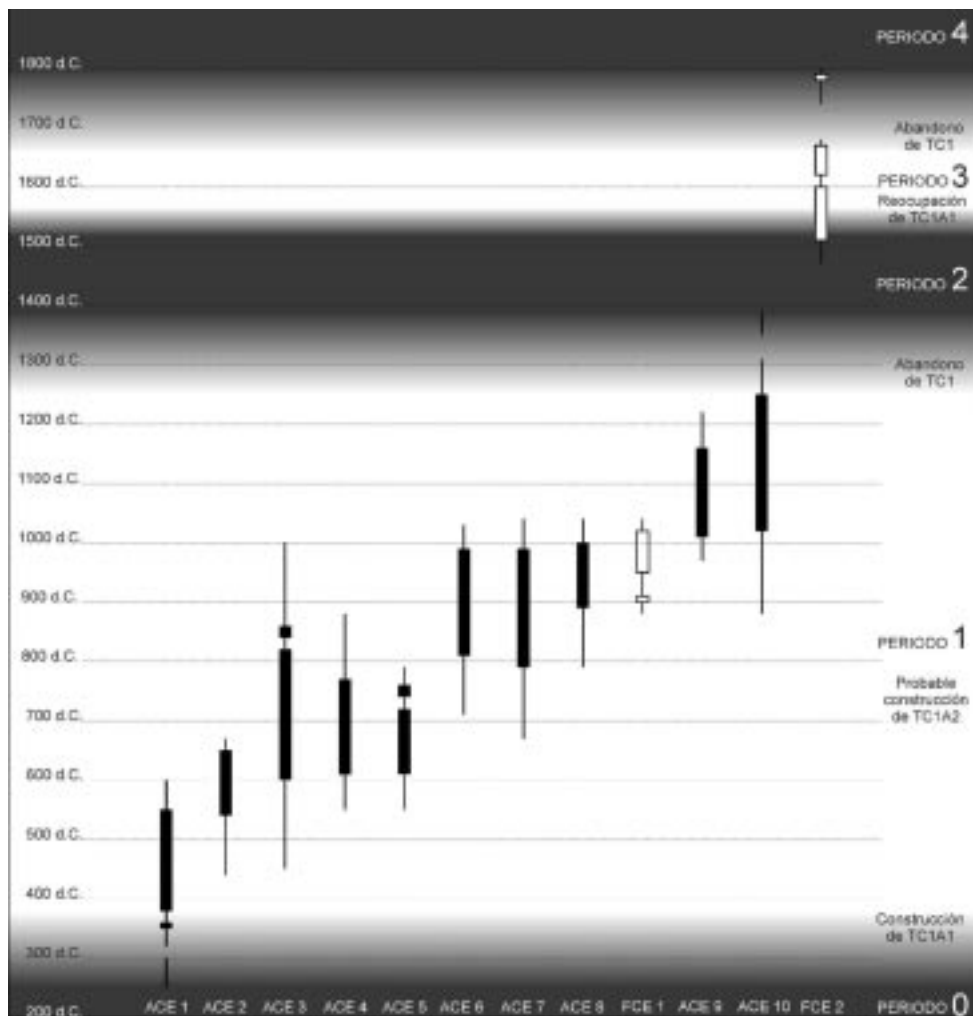


Figura 2: Cronología de TC1. Las cajas sólidas indican las calibraciones de los acontecimientos cronoestratigráficos (ACE) de TC1 con 68,2% de confianza, y las líneas con 95,4% de confianza; las cajas blancas indican las calibraciones de las fases cronoestratigráficas (FCE) de TC1 con 68,2% de confianza, y las líneas con 95,4% de confianza. Las bandas negras del fondo del cuadro indican períodos de desocupación del compuesto doméstico; las blancas, períodos de ocupación; el pasaje de grises indica el grado de precisión del límite entre periodos. A la derecha se señalan los periodos 0 (previo a la construcción), 1 (de ocupación), 2 (de desocupación), 3 (de reocupación) y 4 (de desocupación); también figuran los principales eventos vinculados a la ocupación (extraído de Haber 1999a: figura 5:85).

estudio (Marconetto 2002). Esta situación planteó la necesidad de proponer metodologías y técnicas propias. Así se decidió primeramente investigar las características de este registro vegetal.

## METODOLOGÍA DEL TRABAJO DE CAMPO

Las tareas de recuperación de los restos de carbones en el recinto habitacional del

compuesto doméstico TCI fueron realizadas entre los años 1995 y 1999'. De manera que, la metodología de este trabajo debió adecuarse a las técnicas y metodología de excavación utilizadas en el sitio desde los comienzos del trabajo de campo. Las excavaciones en TCI fueron realizadas teniendo en cuenta los planteamientos de Harris (Harris 1991), a través de una estrategia de área abierta y una técnica estratigráfica no arbitraria (Spence 1990; Haber 1996, 1999a; Carandini 1997; D'Amore 2002; Roskams 2003). Por medio de esta metodología de trabajo de campo adoptada fue posible en la excavación la identificación de unidades estratigráficas como potenciales resultados de acciones materiales (Haber 1999a). Hay que destacar que una ventaja que posee esta metodología de excavación es que provee un registro muy completo, que resulta muy eficaz para ayudar a visualizar y, posteriormente, interpretar y reconstruir en el laboratorio procesos de formación del sitio y de sus componentes arqueológicos.

Cabe mencionar que la matriz sedimentaria en la cual estaban contenidos los restos arqueológicos de TCI puede ser descripta genéricamente como sedimento suelto y poco compacto, de grano grueso a fino con cierta proporción de guijarros, arena fina y mediana. Se destaca el alto porcentaje de sales y el escaso contenido orgánico de estos suelos. Aunque hay que aclarar que cada contexto posee una descripción sedimentológica particular que lo define como unidad estratigráfica junto a sus inclusiones arqueológicas<sup>2</sup>.

En la metodología de excavación adoptada se priorizó la recuperación exhaustiva y completa de los materiales, para contar a futuro con información que proporcionara, lo más detalladamente posible, datos sobre la naturaleza arqueológica del sitio bajo estudio. Se empleó una estrategia de muestreo de carbón total o maximal (Piqué i Huerta 1999). Para ello se utilizaron varias técnicas de recuperación de distintas características. Los

métodos de recuperación empleadas fueron los siguientes:

- a) Recuperación mecánica por medio de la técnica manual *in situ* en excavación (con ayuda de pinzas).
- b) Recuperación mecánica por medio de la técnica de tamizado manual en seco o cribado de sedimentos.
- c) Recuperación automática por medio de técnicas de flotación o lavado de sedimentos con ayuda de una máquina flotadora.

a) Los carbones recuperados de forma manual fueron registrados en planta y en planillas como: "muestra de elemento único" y "hallazgo". Las muestras de elemento único fueron registradas individualmente en planillas estandarizadas, con la intención de crear un buen registro de los restos de carbón destinados al análisis radio-carbónico específicamente. En estas planillas se registraron su localización en planta, cotas de altura, características de la muestra dentro del depósito, etc. Mientras que los restos de carbón tomados como muestras de hallazgo incluyen, en general, restos aislados de poco volumen para fechar. Estas muestras de hallazgos fueron registradas en planillas estandarizadas con información sobre cotas y coordenadas en planta.

b) También se destinó una muestra sistemática de cada contexto<sup>3</sup> para ser tamizada en seco en una zaranda fina de malla metálica con una abertura de 2 mm. El resto del sedimento extraído de la excavación se destinó a zaranda gruesa, la cual poseía una malla de 3 mm de abertura. Los carbones recuperados de zaranda fueron también embalados y rotulados con sus pertinentes referencias de procedencia. Las muestras de sedimento tomadas para flotación, zaranda fina, y zaranda gruesa, fueron registradas también en una planilla de conteo de muestras.

c) En cada contexto definido se tomó el primer balde retirado (7 litros) como una muestra

sistemática de sedimento para ser sometida a flotación. En contextos con un alto contenido de material orgánico se lo destinaba en su totalidad a zaranda fina y flotación. La flotación de cada muestra de sedimento se realizó mediante una máquina de flotación, adaptada a las condiciones de trabajo en el campo<sup>4</sup>. Por último los carbones recuperados en la flotación fueron embalados y rotulados, según provenían de la fracción pesada (bastidor con una malla de 3 mm en el fondo de tambor), fracción gruesa (tamiz con una malla de 3 mm) y fracción fina (tamiz con una malla de 2 mm), manteniendo las referencias de su respectiva procedencia dentro de la excavación. Cada muestra de sedimento llevada a flotación, ya sea conteniendo sedimento con carbón, ceniza u otros materiales orgánicos, fue registrada en una planilla con un dibujo en planta del lugar de su recuperación, coordenadas de hallazgo, datos sobre el volumen de sedimento de la muestra, el tipo de material arqueológico que contiene, el contexto de pertenencia y observaciones generales sobre el mismo, la fecha de recuperación, y también observaciones sobre las condiciones de recuperación.

## ANÁLISIS DE LABORATORIO. TESTEO DE LASTÉCNICAS DE RECUPERACIÓN

Se registraron 1230 muestras arqueológicas vegetales procedentes de TCI en una base de datos informática (Microsoft Acces 2000). De este número sólo se tomaron para este estudio 1026 muestras de carbón -o antracológicas- debido a que no todas las muestras contenían carbón, y además se desestimaron todas aquellas muestras de carbón con procedencia dudosa dentro del sitio.

A simple vista eran notables las diferencias existentes entre los diferentes tipos de muestras originadas por cada técnica. Esto alertó acerca de la naturaleza del muestreo y de las cualidades particulares que le imprimía al registro antracológico. Por este motivo, se diseñó una prueba experimental que comparara las fracciones en cada muestra de carbón recuperadas por las distintas técnicas. De manera que se realizó una experiencia en laboratorio que consistió en tamizar una muestra representativa de carbón proveniente de TCI (Tabla 1).

Tipos de muestras según la técnica	RECUPERACIÓN MANUAL		TAMIZADO		FLOTACIÓN		
	Elemento único (ml)	Hallazgo (ml)	Fino (ml)	Grueso (ml)	Fracción pesada (ml)	Fracción liviana-gruesa (ml)	Fracción liviana-fina (ml)
Intervalo 0 (< 0.9 mm)	4.2	0	0	3.7	0	64.6	25.8
Intervalo 1 (1 a 1.9 mm)	4	0.1	0.4	5.9	0	464	248
Intervalo 2 (2 a 4.7 mm)	22	2.1	4.2	43.7	0.4	603	24.9
Intervalo 3 (4.8 a 6.2 mm)	52.4	16.6	15.9	118	0.8	139	8
Intervalo 4 (6.3 a 9.4 mm)	42.3	24.5	16.6	124	0	62.2	4
Intervalo 5 (> 9.5 mm)	22.2	15	22.8	58.1	0	10.7	0
Totales	147.1	58.3	59.9	353.4	1.2	1343.5	310.7

Tabla 1: Resultados del tamizado experimental realizado en el laboratorio.

Se tamizaron 139 muestras de carbón, pertenecientes a 14 contextos diferentes de la matriz estratigráfica de TCI. Estos contextos tenían diferentes características e historias de formación y poseían muestras de carbón recuperadas por las distintas técnicas. El objetivo de esto era explorar los factores que pudieron influir en la formación de los fragmentos, en lo que a sus volúmenes y grados de fragmentación se refiere. Cada muestra de carbón fue cribada en una columna de cinco tamices metálicos, de diferentes amplitudes de aberturas en sus mallas. Las amplitudes de abertura de los tamices son medidas en pulgadas y milímetros, en este caso se eligieron tamices con mallas acordes al tamaño promedio de los fragmentos de carbón recuperados en TCI. Los intervalos fueron estimados de acuerdo a la medida de cada malla de tamiz empleado. Estos últimos son de uso sedimentológico y son fabricados con medidas estándar.

Posteriormente se graficaron las distribuciones de las mediciones obtenidas, para eso, el primer paso fue obtener un promedio de las distribuciones de fracciones de carbón, en cada tipo de muestra de un contexto particular. Fueron seleccionados dos casos de los 14 contextos que fueron incluidos en la muestra tamizada en laboratorio: los contextos [28] y [29].

### Contexto [28]

Al observar las distribuciones de las muestras de carbón recuperadas mecánicamente por técnicas manuales, estas son de elemento único y hallazgo (Gráficos 1 y 2), se aprecia que ambas poseen volúmenes pequeños, siendo sensiblemente mayor la distribución de elemento único. Es decir que en ambas distribuciones los valores medidos en ml de carbón son valores pequeños. La moda<sup>5</sup> en las dos distribuciones es el intervalo cuatro. En la muestra de hallazgo, la dispersión<sup>6</sup> de las mediciones es poco importante, por ello tiene menor grado de curtosis y su distribución

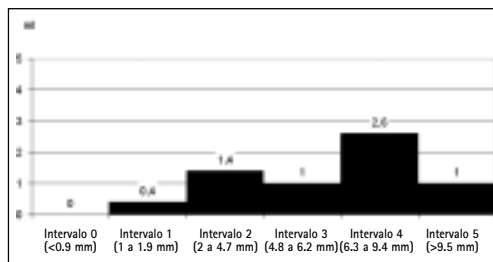


Gráfico 1: Distribuciones de Carbón en una muestra de elemento único: [28] n=6,4 ml

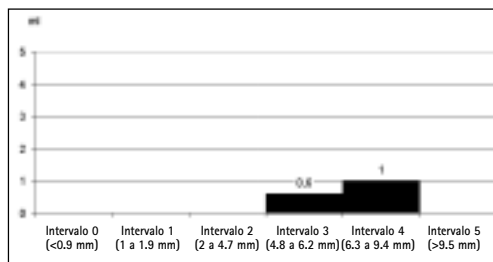


Gráfico 2: Distribuciones de Carbón en una muestra de hallazgo: [28] n=1,6 ml

es platicúrtica o de cola corta. Puede decirse entonces que la moda (o el intervalo modal) es más típico<sup>7</sup>. Sin embargo en la muestra de elemento único el grado de curtosis es mayor, ya que posee una cola leptocúrtica. El intervalo modal es menos típico. Las dos distribuciones son negativas, es decir que sus colas están orientadas hacia la izquierda o valores menores.

La muestra de tamizado fino tiene mucho menos volumen que la muestra de tamizado grueso (Gráficos 3 y 4). La moda de la muestra de tamizado fino es el intervalo cuatro y, la cola de su distribución se inclina hacia la izquierda. Por su parte, la muestra del tamizado grueso tiene a al intervalo tres como moda, y su distribución es positiva, es decir que su cola se dirige, contrariamente a la muestra anterior, hacia la derecha, donde se hallan las fracciones de tamaños mayores.

La distribución de la muestra de fracción liviana-fina de flotación tiene su moda en el

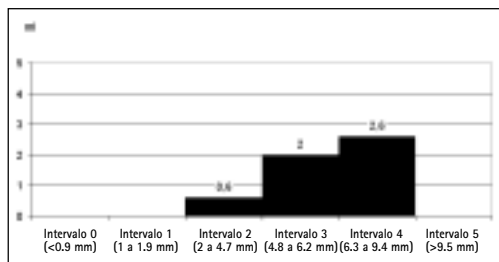


Gráfico 3: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado fino: [28] n=5,2 ml

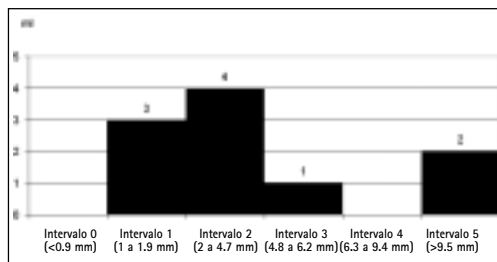


Gráfico 5: Distribuciones de Carbón en una muestra de fracción liviana-gruesa de flotación: [28] n=10 ml

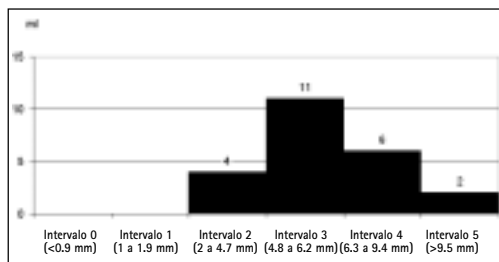


Gráfico 4: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado grueso: [28] n=23 ml

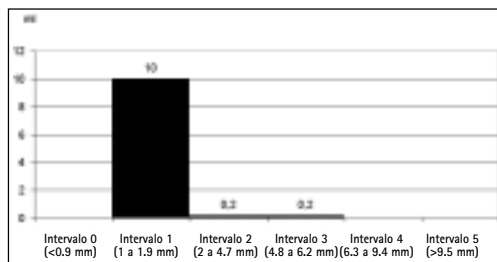


Gráfico 6: Distribuciones de Carbón en una muestra de fracción liviana-fina de flotación: [28] n=10,4 ml

intervalo uno y, la fracción gruesa en el intervalo 2 (Gráficos 5 y 6). Ambas distribuciones son positivas. La distribución de la fracción liviana-gruesa es leptocúrtica, y la distribución de la fracción fina es platicúrtica y su intervalo modal más típico.

### Contexto [29]

Este contexto no posee carbón recuperado por la técnica de hallazgo. En tanto, la muestra de elemento único tiene su moda en el intervalo tres y una distribución positiva (Gráfico 7).

Las dos muestras de tamizado tienen volúmenes de carbón muy dispares. La muestra de tamizado fino tiene un volumen casi despreciable, en cambio la muestra de tamizado grueso tiene un mayor volumen (Gráficos 8 y 9). La moda de la muestra de tamizado fino es el intervalo cuatro y la de tamizado grueso el intervalo tres. La distribución de la fracción fina es platicúrtica y tiene un intervalo modal más

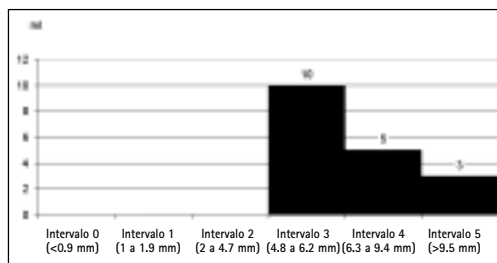


Gráfico 7: Distribuciones de Carbón en una muestra de elemento único: [29] n=18 ml

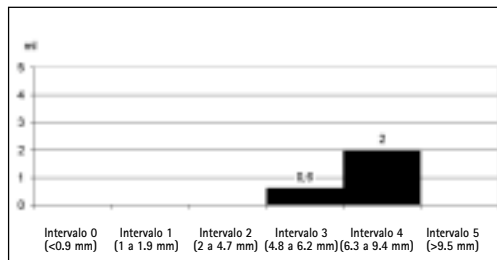


Gráfico 8: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado fino: [29] n=2,6 ml

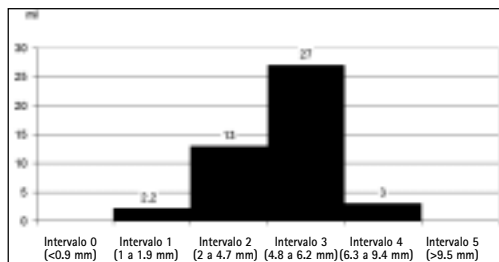


Gráfico 9: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado grueso: [29] n=45,2 ml

típico, mientras que la otra distribución es leptocúrtica. Ambas distribuciones coinciden en un solo punto, las dos son negativas.

La muestra de la fracción fina de flotación tiene su moda en el intervalo uno y, la fracción gruesa en el intervalo dos (Gráficos 10 y 11). En la fracción fina la distribución es platicúrtica y la moda más típica, en cambio en la fracción gruesa la distribución es leptocúrtica y la moda menos típica. Las dos distribuciones son positivas.

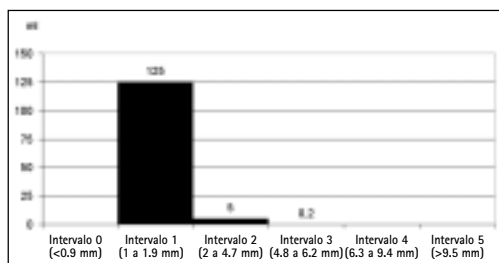


Gráfico 10: Distribuciones de Carbón en una muestra de fracción liviana-fina de flotación: [29] n=130,2 ml

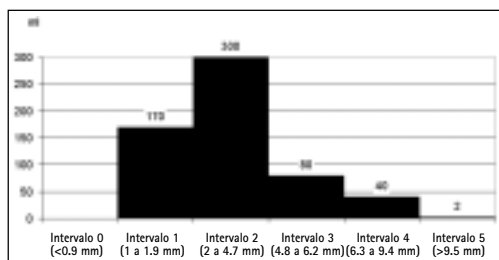


Gráfico 11: Distribuciones de Carbón en una muestra de fracción liviana-gruesa de flotación: [29] n=592 ml

En los gráficos expuestos se observó que las distribuciones de las muestras son variadas; sin embargo, presentan tendencias. Así, las muestras recuperadas por técnicas manuales tienen modas que varían entre los intervalos que comprenden las siguientes medidas: 4,8 mm a 6,2 mm y 6,3 mm a 9,4 mm. Y por otra parte, las muestras recuperadas por la técnica de flotación presentan siempre (en sus dos fracciones) modas centradas en los intervalos que comprenden las siguientes medidas: 1 mm a 1,9 mm y, 2 mm a 4,7 mm, respectivamente. Otra tendencia, es la dirección de las colas de las distribuciones. En el caso de las muestras donde se aplicó la selección mecánica, las distribuciones son negativas. Donde se aplicó la recuperación automatizada por la técnica de flotación, las distribuciones son positivas. A su vez, se destaca que entre los dos contextos ([28] y [29]) existen diferencias notables entre los volúmenes de las muestras. El contexto [28] posee muestras con escasos volúmenes, que no superan los 20 ml. En cambio, el contexto [29] posee muestras de carbón con volúmenes mayores, que alcanzan hasta los 300 ml.

### Segunda parte del testeo de las técnicas de recuperación en laboratorio

Se continuó explorando estas diferencias observadas en todas las muestras de carbón. Para ello, las 139 muestras de carbón tamizadas en laboratorio fueron agrupadas según su técnica de recuperación para graficar las distribuciones promedio en cada tipo de muestra en TCI.

Comparando los Gráficos 12 y 13 puede verse que los fragmentos que se encuentran en las muestras de elemento único y en las muestras de hallazgo tienen modas centradas en los intervalos tres y cuatro, respectivamente. Por su parte, las distribuciones de las mediciones no son iguales en los dos casos. Las muestras de hallazgo poseen un volumen total menor y una distribución con menos grado de curtosis que las muestras de elemento único.

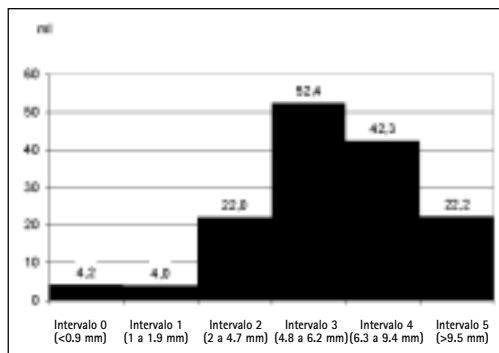


Gráfico 12: Distribuciones de Carbón en una muestra de elemento único: [28] y [29] n=147,1 ml

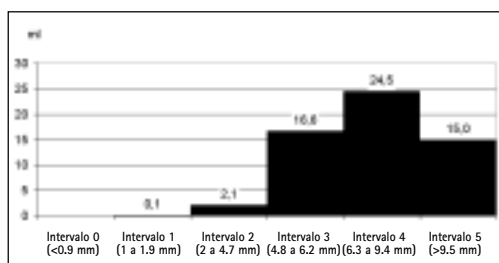


Gráfico 13: Distribuciones de Carbón en una muestra de hallazgos: [28] y [29] n=58,3 ml

Ambas distribuciones son negativas.

Para saber si estas diferencias observadas en las distribuciones graficadas eran significativas se averiguó si las muestras de carbón, recuperadas como elemento único y muestras de hallazgo (Gráficos 12 y 13), pertenecen a la misma población<sup>8</sup>. Se aplicó el test de significación estadística de Kolmogorov-Smirnov<sup>9</sup> y se obtuvieron los siguientes resultados: con un nivel de significación de 0,05, la mayor de las diferencias observadas es igual a 0,240, y la diferencia derivada teóricamente necesaria para rechazar la  $H_0$  (hipótesis nula o de la no diferencia) es de 0,210. Como resultado, y dado que la diferencia obtenida de las dos distribuciones es mayor que la diferencia mínima establecida, se rechazó la  $H_0$ . De manera que pudo establecerse que las diferencias observadas entre ambas distribuciones son significativas.

Seguidamente se compararon las distribuciones de volúmenes de fracciones de carbón en el conjunto de muestras de tamizado fino y tamizado grueso (Gráficos 14 y 15). Ambas distribuciones son negativas también. La distribución de las muestras de tamizado fino tiene menor volumen que la de tamizado grueso. Esto podría corresponderse con la dificultad de recuperar de la malla fina y con pinzas, partículas muy pequeñas de carbón. Las muestras del tamizado fino tienen una moda de fragmentos que se halla en el intervalo cinco, de tamaños mayores a 9,5 mm. Por otra parte, la moda de las muestras de tamizado grueso se encuentra en el intervalo cuatro. Según esto, no ocurre una separación de fracciones en los tamices de los dos tipos de muestras. Esto es así, porque se trata de dos tamices diferentes que no fueron aplicados a una misma muestra, y a los cuales se les realizó la técnica manual de recuperación con pinzas. Por este motivo, aunque se trata de mallas de diferente medida

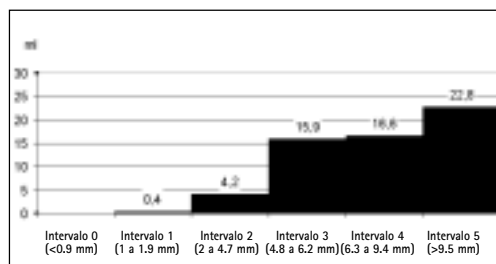


Gráfico 14: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado fino: [28] y [29] n=59,9 ml

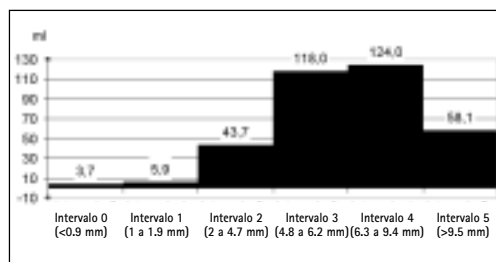


Gráfico 15: Distribuciones de Carbón en una muestra de tamizado grueso: [28] y [29] n=353,4 ml

de abertura, al aplicarse luego una técnica manual de recuperación, las fracciones de carbón muestreadas son muy parecidas. Por lo cual, se tomaron ambas muestras de tamizado como una sola (Gráfico 16).

Al unir las dos muestras del tamizado (fino

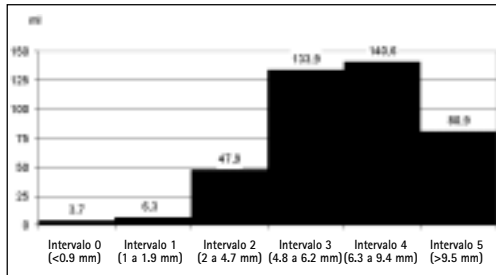


Gráfico 16: Distribuciones de Carbón en la muestra de tamizado: [28] y [29] n=413,3 ml

y grueso) se obtuvo un resultado claro de la mayor representación de los intervalos con partículas de carbón entre 4,8 mm y 9,4 mm. En el Gráfico 16 se confirma la moda de tamaños de carbón comprendida en el intervalo cuatro. Aunque este intervalo modal, según se observa, no es muy típico. La distribución también se confirma como negativa.

En la fracción fina de flotación la moda se concentra en el intervalo uno y en la fracción liviana-gruesa de flotación la moda se encuentra en el intervalo dos (Gráfico 17), y (Gráfico 18). Ello es coherente para ambos tipos de mallas de 3 mm y 2 mm de abertura, respectivamente.

Ambas distribuciones son positivas y, a diferencia de los casos vistos anteriormente, en estas distribuciones de las muestras de selección automatizada se representan mayormente los intervalos de fracciones con tamaños de fragmentos de carbón pequeños. En la fracción liviana-fina de la técnica de flotación la moda es más típica. En la fracción gruesa es llamativa la presencia de fracciones de carbones menores al tamaño de la malla, esto es el intervalo comprendido entre tamaños menores a 1,9 mm,

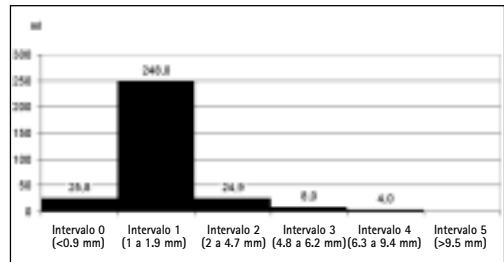


Gráfico 17: Distribuciones de Carbón en la muestra de fracción liviana-fina de flotación: [28] y [29] n=310,7 ml

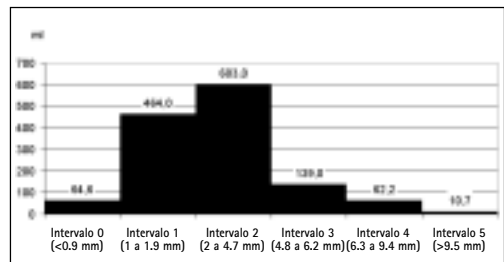


Gráfico 18: Volumen de fracciones en la muestra de fracción liviana-gruesa de flotación: [28] y [29] n=1343,5 ml

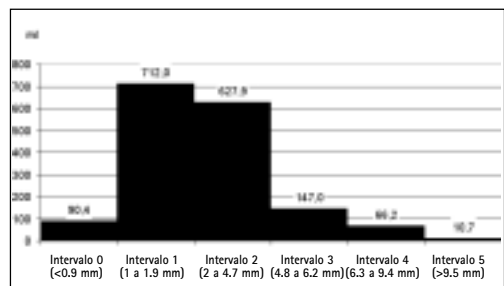


Gráfico 19: Distribuciones de Carbón en la muestra de flotación: [28] y [29] n=1654,2 ml

los cuales deberían hallarse sólo en la fracción fina de la técnica. Esto informa sobre las deficiencias de esta última para separar ambas fracciones de carbón en un medio húmedo. Por esta razón se creyó prudente unir los resultados de las dos fracciones (Gráfico 19).

Si se comparan las distribuciones de carbón de las muestras recuperadas por la técnica de

tamizado en seco (Gráfico 16) con las distribuciones de las muestras recuperadas por la técnica de flotación (Gráfico 19) se observan diferencias notables. Las muestras de tamizado en seco poseen una moda centrada en el intervalo cuatro, que comprende: 6,3 mm a 9,4 mm. Mientras que las muestras de flotación poseen su moda en el intervalo uno, es decir entre 1 mm a 1,9 mm. Por su parte, la distribución de las muestras de tamizado tiene menor volumen y es negativa. En cambio, las muestras de flotación poseen una distribución con mayor volumen y su cola se inclina hacia el lado contrario, es decir, posee una distribución positiva. Estas diferencias muestran que ambas técnicas pueden provocar efectos diferentes sobre las muestras de carbón.

Para saber si estas diferencias observadas entre las muestras de tamizado y flotación (Gráfico 16 y Gráfico 19) son significativas se averiguó si las dos pertenecen a la misma población. Se obtuvo, con un nivel de significación de 0,05, que la mayor de las diferencias observadas es igual a 0,725 y, la diferencia mínima derivada teóricamente es igual a 0,075. La diferencia obtenida es mayor que la diferencia mínima establecida, por lo que se rechazó la  $H_0$ .

Es posible afirmar, entonces, categóricamente que ambas técnicas provocan efectos diferentes sobre las muestras de carbón. La técnica de tamizado en seco reúne fragmentos de carbón grandes, quizás como resultado de una serie de factores que intervienen en la ejecución de esta técnica. Estos factores pueden ser, por ejemplo, la disponibilidad de tiempo durante las tareas de recuperación en el campo, las condiciones de trabajo (bajo sombra, o bajo exposiciones al sol, viento, bajas o altas temperaturas, etc.), las características de las herramientas empleadas (pinzas, mallas metálicas, etc.), las propiedades de dureza de los carbones y, por supuesto, la habilidad del operador.

La técnica de flotación provoca otro tipo de efecto sobre las muestras de carbón.

Inversamente, ella lleva a cabo la mayor recuperación de fracciones de fragmentos de carbón, pero de tamaños pequeños. Los escasos valores que estas muestras presentan para los intervalos de tamaños mayores a 4,8 mm indican que la técnica produce un alto grado de fragmentación de los carbones. Sólo se encontró una muestra pequeña de carbón recuperada en la fracción pesada de flotación. Cabe decir que estas muestras son muy atípicas en este tipo de materiales livianos y su presencia se ha atribuido al contenido de sales en solución, que aligera el peso específico del agua y, en consecuencia, algunos cuerpos adquieren mayor densidad.

Se prosiguió buscando más datos que proporcionaran información sobre el muestreo de fragmentos de carbón realizado en TCI. Se llevaron a cabo más observaciones en algunos contextos, de los volúmenes y tipos de fracciones de carbón, teniendo presente las técnicas de recuperación utilizadas en ellos. Se seleccionaron algunos contextos que hubieran sido, por alguna razón, sometidos sólo a ciertas técnicas y se comparó sus distribuciones de carbón. Los cuatro contextos seleccionados para esta prueba comparten una historia de formación relativamente semejante. En este caso se eligió contextos formados por derrumbes de muros y sus rellenos, estos fueron los contextos: [2]; [84]; [106] y [110].

En los contextos [2] y [84] se usaron sólo técnicas de recuperación manual, tales como recuperación *in situ* y tamizado en seco (Gráficos 20 y 21), y por razones externas no se realizaron en ellos lavados de sedimentos en flotación. Mientras que en los contextos [106] y [110], sí se empleó la recuperación mecánica y también automatizada (Gráficos 22 y 23). Conociendo esto, y comparando los resultados promedio en cada gráfico, puede decirse que estos resultados están claramente delineados por la influencia de las técnicas de muestreo utilizadas en cada caso. También debe notarse, en este último ejemplo, que la influencia de las

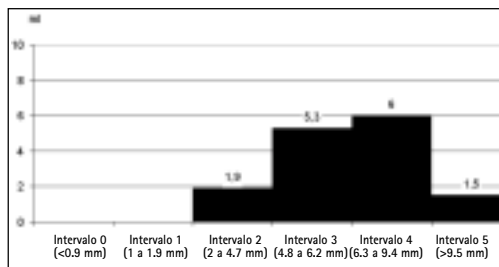


Gráfico 20: Distribuciones de Carbón: [2] n=14,7 ml

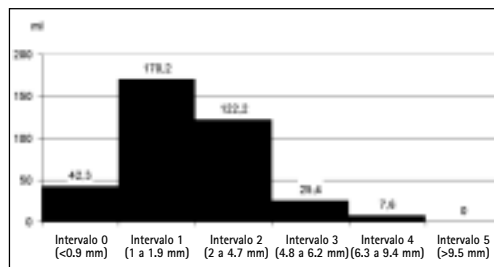


Gráfico 22: Distribuciones de Carbón: [110] n=367,7 ml

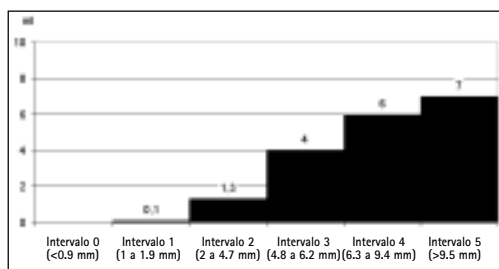


Gráfico 21: Distribuciones de Carbón: [84] n=18,4 ml

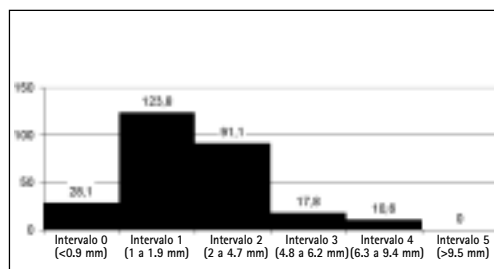


Gráfico 23: Distribuciones de Carbón: [106] n=271,14 ml

técnicas automatizadas, si bien produce la acumulación de los mayores volúmenes de carbón en los contextos, tiende a homogeneizar las fracciones en distribuciones semejantes.

Se observa, entonces, que en los contextos [106] y [110], la distribución es casi idéntica, salvando la diferencia de que se trata de volúmenes totales distintos. En cambio, las técnicas de selección manual imprimen en los contextos mayor variabilidad en las distribuciones internas de sus muestras de carbón, a pesar de representar en mayor volumen los intervalos de tamaños más grandes.

### Resultados del testeo de las técnicas de recuperación en laboratorio

Los siguientes enunciados resumen los resultados de esta primera evaluación de los conjuntos de carbones de TCI y fueron aplicables a toda la metodología posterior del trabajo de investigación realizado en el compuesto doméstico.

- La recuperación mecánica por técnicas manuales de tamizado seco genera muestras de carbón vegetal que privilegian sólo los tamaños de fragmentos iguales y superiores a 4,8 mm.
- Las técnicas de recuperación mecánica producen muestras de carbón vegetal que poseen volúmenes muy variables, como producto de la selección manual.
- La técnica de flotación (con ayuda de una maquina flotadora) genera muestras de carbón vegetal recuperadas automatizadamente que poseen una mayor representación de volúmenes de fragmentos pero, en detrimento, provoca la destrucción o rotura de los tamaños superiores a 4,8 mm.
- Las técnicas de recuperación automatizadas producen muestras de carbón vegetal que poseen volúmenes mayormente estandarizados,

como producto de la selección automática.

e) Las técnicas manuales de tamizado fino y tamizado grueso recuperan los mismos tamaños de carbón vegetal.

f) No se produce una separación efectiva entre las fracciones fina y gruesa de flotación, debido a los condicionantes impuestos por el medio húmedo.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se parte de la idea de que el registro antracológico es cultura material, puesto que son restos de carbón vegetal introducidos al sitio arqueológico por la acción humana y, en este sentido, son el reflejo de acciones intencionadas de personas que habitaron este espacio social en el pasado. Pero para poder abordar esta presunción teórica, se parte de una formulación crítica de la idea misma de registro antracológico. Por lo cual, se plantea la pregunta ¿Cómo se pueden abordar estas prácticas sociales pasadas, si este registro también lleva impresas nuestras prácticas como arqueólogos en el presente? Es por esa razón que se retoma el camino de la formación del registro a partir de las propias prácticas del arqueólogo/a, para poder comprender hasta donde es posible en este estudio hablar de prácticas sociales pasadas. Al dar cuenta de estos aspectos del registro no se está negando sus posibilidades para la investigación arqueológica, sino que más bien, se está recorriendo los pasos de su formación para corregir y dirigir a conciencia su potencial de información.

El análisis aquí realizado demuestra que existe una relación clara entre patrones de distribución de fracciones de carbón y las técnicas de recuperación arqueológicas. Siempre fue obvio para las investigaciones que la flotación recuperaba más material arqueológico que la zaranda, pero pocas veces

se estudiaron detenidamente estas distribuciones de materiales para encontrar el camino de una formulación más clara de cómo es que las técnicas de recuperación y muestreo modelan el registro (Wagner 1988; Oliszewski 1999), en este caso antracológico. En el caso de TCI, los patrones de las distribuciones de fragmentos de carbón siempre concuerdan con el uso de un tipo determinado de técnica, esto es la prueba de que lo que se diga a partir del conjunto de carbón recuperado por zaranda, por ejemplo, estará más sujeto a la cantidad y tamaño de fragmentos que el operador en el campo pudo o quiso recuperar, y no tanto a las modalidades de barrido o combustión que pudieron llevarse a cabo en el sitio. Pero entonces, ¿No es posible hablar sobre las prácticas de las personas que habitaron en esta casa? La respuesta es, ¡claro que sí! Pero para ello se debe, primero, recorrer el camino de la formación de la muestra arqueológica recuperada para luego poder determinar que conjunto de la muestra total representará mejor esas prácticas pasadas. De esta forma, en TCI fue posible determinar dos grandes conjuntos de tipos de muestras de carbón recomendables para ciertos tipos de estudios y, a la vez, desestimables para otros tipos de estudios. Entonces, en la medida que se comprenda mejor la influencia de las prácticas arqueológicas en el registro, se podrá entender mejor la forma en que las prácticas sociales pasadas se convierten en la cultura material.

Los tipos de muestras antracológicas formadas por las distintas técnicas de recuperación empleadas en TCI no son complementarios entre sí a la hora de estudiar los conjuntos de carbones encontrados en depósitos arqueológicos. Por eso, una evaluación de los resultados obtenidos hasta aquí permitió señalar las posibilidades de las muestras antracológicas provenientes de este compuesto para abordar ciertos estudios y análisis factibles de realizar para la investigación planteada inicialmente, la cual propuso el estudio de las prácticas domésticas de

combustión realizadas durante las ocupaciones de la casa de TCI.

a) Las muestras recuperadas mecánicamente (por medio de las técnicas manuales y de tamizado) son más recomendables en TCI para estudios de abundancia taxonómica vegetal, y por ello se emplearon para realizar análisis antracológicos con lipa binocular hasta 80X. Los tamaños grandes de los fragmentos de carbón de estas muestras son óptimos para la realización de análisis microscópicos. En estas muestras de carbón la técnica de recuperación es menos agresiva y se preserva en mayor grado la integridad de los fragmentos. Pero el hecho de que estas técnicas estén afectadas por la selección manual, que privilegia sólo una fracción de tamaños de carbones grandes, introduce un sesgo importante en los índices de fragmentación de taxones vegetales, necesarios para averiguar, por ejemplo, la verdadera relación que existe entre los volúmenes de cada taxón dentro del sitio.

b) Las muestras recuperadas automáticamente (por medio de la técnica de flotación con ayuda de una máquina) son más recomendables para estudiar los volúmenes de carbón producidos en el sitio, porque en ellas se recupera una mayor proporción de carbón presente en los sedimentos. No obstante, estas muestras son menos recomendables para el estudio de abundancia taxonómica, por los tamaños pequeños de sus fragmentos y, menos recomendables aún, para el estudio de fragmentaciones de taxones, por la rotura que provoca la técnica sobre este tipo de macrorrestos vegetales. Por esta razón, estos volúmenes de carbón se emplearon para averiguar datos sobre la frecuencia de carbón depositado en los distintos sectores de TCI a lo largo de su ocupación, a través de la utilización de análisis cualitativos de orden matemático y estadístico.

Recibido en Junio de 2004  
Aceptado en Abril de 2005

## NOTAS

1. El trabajo de campo llevado a cabo por el equipo de Haber fue previo a la concepción de esta investigación antracológica, la cual es parte de una tesis de grado denominada *Arqueología del fuego. Tebenquiche Chico* (Jofré 2004).
2. Las descripciones de los sedimentos de cada contexto con contenidos de carbón excavados en TC1 se encuentran en D'Amore 2002 y Jofré 2004.
3. Se entiende por contexto a las unidades estratigráficas excavadas y registradas en un sitio arqueológico (Harris 1991; Carandini 1997).
4. La máquina de flotación es una adaptación del modelo ideado por Watson (1976, en Pearsall 1989) para el *Shell Mound Archaeological Project (SMAP)*.
5. La moda ( $M_o$ ) es una medida estadística de tendencia central, es el valor más común o más frecuente.
6. La dispersión es la distribución de las mediciones alrededor de las medidas de tendencia central (media, mediana, moda). Existen varias formas de calcular la dispersión a través de medidas (desviación estándar, coeficiente de variación, varianza, rango). El grado de curtosis mide el grado de dispersión y puede ser fácilmente observado en un gráfico de barras.
7. Los valores típicos son aquellos mayormente representados en una distribución, por lo general se dice que una distribución de cola corta o leptocúrtica posee valores más típicos que una distribución de cola larga o leptocúrtica.
8. En las pruebas de significación o pruebas de hipótesis se presumen parámetros desconocidos y se averigua como podrían ser los estadígrafos muestrales, si estos supuestos fueran verdaderos. Este procedimiento se resume en la comprobación de una hipótesis nula o de la no diferencia ( $H_o$ ), que afirma la no existencia de diferencias entre dos muestras (Shennan 1998). Al tratarse de una muestra se debe averiguar si esta es representativa de la población, y si no se conoce la población, por lo menos, debe saberse si el estadígrafo obtenido corresponde aproximadamente al parámetro desconocido. La teoría de las probabilidades es efectiva para evaluar los riesgos de error que se asumen en los datos y, permite tomar en consideración esos errores (Shennan 1998).
9. La prueba de significación de Kolmogorov-Smirnov es apropiada para comparar dos escalas ordinales o superiores, y se basa en la observación de las diferencias entre las distribuciones acumulativas comparadas (Shennan 1998).

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco muy especialmente al Dr. Alejandro Haber, a la Dra. Bernarda Marconetto, al Lic. Juan Verón por las correcciones y aportes realizados a este trabajo en su fase de formulación como tesis de grado. Si ellos este trabajo no podría haber sido concebido. También deseo agradecer a los evaluadores de la Revista "La Zaranda de Ideas" por ofrecerme sus valiosas observaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buxó, Ramón  
1997. *Arqueología de las plantas*. Barcelona, Editorial Crítica.
- Carandini, Andrea  
1997. *Historias en la tierra. Manual de excavación arqueológica*. Barcelona, Editorial Crítica (Grijalbo Mondadori).
- D'Amore, Leandro  
2002. *Secuencia estratigráfica arqueológica y prácticas sociales. Historia de una unidad doméstica del Oasis de Tebenquiche Chico*. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca. Ms
- Gastaldi, Marcos R.  
2001. *Tecnología y Sociedad: Biografía e Historia Social de Las Palas del Oasis de Tebenquiche Chico*. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca. Ms
- Grau Almero, Elena  
1992. *Méthodologie de prélèvements des charbons de bois dans les sites protohistoriques*. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139, *Actualité Botaniques* (2/3/4): 205-211. Montpellier.
- Haber, Alejandro F.  
1996. La estratigrafía y la construcción del tiempo en arqueología. Comentarios sobre la teoría de Harris. *Shincal* 5: 27-34. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca.  
1999a. *Una Arqueología de los oasis puneños. Domesticidad, interacción e identidad en Antofalla, primer y segundo milenio d. C.* Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Buenos Aires. Ms  
1999b. *Uywaña, the House and its Indoor Landscape: Oblique Approaches to, and Beyond, Domestication*. En: *The Prehistory of Food. Appetites for Change*, C. Gosden y J. Hather (eds.), pp. 57-82. Londres, Routledge.
2000. La mula y la imaginación en la Arqueología de la Puna de Atacama: Una mirada indiscreta al paisaje. *TAPA* 19: 7-20. Santiago de Compostela, Laboratorio de Arqueología e Formas Culturais, IIT, Universidade Santiago de Compostela.
- 2001a. La Domesticación del Oasis. *Actas del XIII Congreso de Arqueología Argentina*, Tomo 1: 451-466, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.
- 2001b. El Oasis en la Articulación del Espacio Circumpuneño. En: *Actas del XIII Congreso de Arqueología Argentina*, Tomo 1, pp. 251- 266. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.
- Harris, Eduard C.  
1991. *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona, Editorial Crítica.
- Jofré, Ivana C.  
2004. *Arqueología del fuego. Tebenquiche Chico*. Tesis de Licenciatura inédita. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca.
- Krapovickas, Pedro  
1955. El Yacimiento Tebenquiche (Puna de Atacama). *Publicaciones del Instituto de Arqueología* III. Buenos Aires
- Marconetto, María B.  
2002. Análisis de los vestigios de combustión de los sitios Alero don Santiago y Campo Moncada. En: *Plantas y Cazadores en Patagonia*. C. Pérez de Micou (ed.), pp. 33-54. Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Buenos Aires.
- Quesada, Marcos N.  
2001. *Tecnología agrícola y producción campesina en la Puna de Atacama, I milenio d. C.* Tesis de Licenciatura inédita. Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca. Ms
- Oliszewski, Nurit  
1999. Metodología para la recuperación de especímenes arqueobotánicos. El caso del Campo del Pucará. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo III, pp. 327-335. La Plata. Universidad Nacional de La Plata.
- Pearsall, Deborah  
1989. *Paleoetnobotany. A handbook of procedures*. San Diego, Academic Press.
- Piqué i Huerta, Raquel  
1999. *Producción y uso del combustible vegetal una evaluación arqueológica*. *Treballs d' Etnoarqueología* 3.

Madrid, Universidad Autónoma de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Rodríguez Ariza, María O.

1993. Los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos. *Procesos post-depositacionales. Arqueología Espacial* 16-17: 371-390. Teruel.

Roskams, Steve

2003. *Teoría y práctica de la excavación*. Barcelona, Editorial Crítica

Shennan, Stephen

1998. *Arqueología cuantitativa*. Barcelona, Editorial Crítica.

Spence, C. (Editor)

1990. *Archaeological Site Manual*. London, Department of Urban Archaeology, Museum of London.

Struever, Stuart.

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

Wagner, Gail E.

1982. Testing flotation recovery rates. *American Antiquity* 47: 288-292. Society for American Archaeology.

1988. Comparability among Recovery Techniques. En: *Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, Christine A. Hastorf and Virginia S. Popper (eds.), pp. 17-35. Chicago and London, The University of Chicago Press.

\* Ivana Carina Jofré egresó en el 2004 como Licenciada en Arqueología de la Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa). Este trabajo forma parte de su tesis de licenciatura *Arqueología del Fuego, Tebenquiche Chico* defendida en Agosto de 2004, dirigida por el Dr. Alejandro Haber y co-dirigida por la Dra. Barnarda Marconeto. Actualmente cumple funciones como Docente de la Escuela de Arqueología (UNCa) con el cargo de JTP en la Cátedra Etnografía General de la carrera de Lic. en Arqueología de la UNCa. Recientemente ha presentado la inscripción a un doctorado en Ciencias Humanas con mención en Estudios Sociales y Culturales en la Facultad de Humanidades de la UNCa. Se encuentra investigando bajo la dirección del Dr. Alejandro García (UNSJ, UNCUIYO, CONICET) en temas relacionados a la Arqueología de San Juan (lugar de origen de la autora). Allí está desarrollando una investigación concentrada en el papel que jugó en la articulación regional del noroeste argentino el actual territorio de San Juan durante el 500 d.C. hasta el 1000 d.C. aproximadamente. Paralelamente, dirige desde el 2005 un Proyecto de Iniciación en la UNCa sobre «Transferencia Educativa en relación a la Arqueología». Y También colabora como especialista en arqueobotánica en proyectos de investigación de la región noroeste del país, tema que ocupa su tesis de grado.